

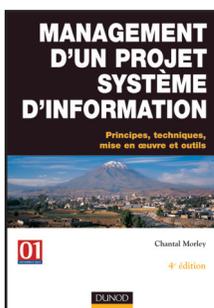
# **MAÎTRISE D'ŒUVRE**

**DES PROJETS INFORMATIQUES**

# Consultez nos catalogues sur le Web

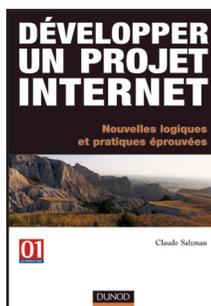
The screenshot shows the Dunod website interface. At the top, there is a search bar with the text "Recherche" and a dropdown menu set to "Par Titre". Below the search bar is the Dunod logo and the text "Édiciencie ETSF InterÉditions Microsoft Press". The navigation menu includes "Accueil", "Contacts", "Sciences et Techniques", "Informatique", "Gestion et Management", "Sciences Humaines", "Acheter", and "Mon panier". The main content area is divided into several sections: "Interviews" with a list of articles, "Événements" with a notice about Saint-Valentin, "Nouveautés" with a grid of book covers including "Image numérique couleur", "Risque Pays 2004", and "LES IDS", and "LES BIBLIOTHÈQUES DES MÉTIERS" and "LES NEWSLETTERS" with lists of links. The footer contains "bibliothèques des métiers", "newsletters", "ediscience.net", "expert-sup.com", and "Notice légale".

[www.dunod.com](http://www.dunod.com)



*Management d'un projet système d'information*  
Principes, techniques, mise en œuvre et outils  
4<sup>e</sup> édition  
Chantal Morley  
416 pages  
Dunod, 2004

*Développer un projet internet*  
Nouvelles logiques et pratiques éprouvées  
Claude Salzman  
272 pages  
Dunod, 2001



# MAÎTRISE D'ŒUVRE DES PROJETS INFORMATIQUES

Armel Durand  
*Consultant indépendant*



DUNOD

**Cet ouvrage a été publié grâce au soutien et à la collaboration  
de Chantal MORLEY, conseillère éditoriale.**

Illustration de couverture : Uxmal (Mexique), digitalvision®

<p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique</p>		<p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p>
--	---	---

© Dunod, Paris, 2004  
ISBN 2 10 048511 3

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

### *limiter les dégâts*

« Fais attention aux moindres dégâts  
qui peuvent se produire dans tes propriétés.

Ordonne à tes domestiques et à tes fermiers de te les signaler  
sans attendre, et dis leur de te préciser ce qui risque d'arriver  
faute de réparation, ainsi que le coût de cette réparation.

Tiens soigneusement les comptes de ce qu'il faut acheter et  
vendre, et prends conseil d'un spécialiste  
dans les domaines que tu connais moins bien.

Chaque semaine, que ton intendant te fasse  
son rapport sur tes fermes.

Engage quelqu'un pour inspecter si tout est en ordre  
dans la maison ; qu'il effectue des rondes pour s'assurer  
que les portes sont bien fermées, qu'aucun objet n'a disparu.

Si c'est toi le régisseur du domaine, prends  
note de tout ce qui entre et qui sort.

Sois d'autant plus honnête que ton maître  
te témoigne sa bienveillance. »

*Bréviaire des politiciens – Cardinal de Mazarin*



# Table des matières

<b>Avant-Propos</b> . . . . .	XIII
<b>Chapitre 1 – Introduction</b> . . . . .	1
1.1 Le projet informatique . . . . .	1
1.2 Les difficultés rencontrées . . . . .	4
1.3 Le cycle de vie du projet. . . . .	6
1.3.1 <i>Les phases d'un projet</i> . . . . .	6
1.3.2 <i>Phase préparation</i> . . . . .	8
1.3.3 <i>Phase lancement</i> . . . . .	9
1.3.4 <i>Phase réalisation</i> . . . . .	9
1.3.5 <i>Phase clôture</i> . . . . .	10
1.4 Les axes d'activités . . . . .	11
<b>Chapitre 2 – Les responsabilités dans le projet</b> . . . . .	13
2.1 Rôles et responsabilités de la maîtrise d'ouvrage . . . . .	13
2.2 Rôles et responsabilités de la maîtrise d'œuvre . . . . .	16
2.3 Les questions à résoudre . . . . .	17
2.3.1 <i>Missionner les responsables</i> . . . . .	17
2.3.2 <i>Clarifier les responsabilités</i> . . . . .	17
2.3.3 <i>Définir des organisations cohérentes</i> . . . . .	18
<b>Chapitre 3 – Contrôler le périmètre</b> . . . . .	21
3.1 Introduction . . . . .	21

3.2	Les actions à mener . . . . .	22
3.2.1	Vérification de l'expression des besoins . . . . .	22
3.2.2	Validation du périmètre par le maître d'ouvrage. . . . .	26
3.2.3	Définition de la participation du maître d'ouvrage. . . . .	27
3.2.4	Assurance d'un arbitre en cas de litige . . . . .	29
3.2.5	Mise en place des processus de contrôle du périmètre . . . . .	29
3.2.6	Acceptation des processus de validation par la maîtrise d'ouvrage . . . . .	30
3.2.7	Cadrage du périmètre avec les spécifications . . . . .	31
3.2.8	Contrôle du périmètre durant la conception et le développement . . . . .	32
3.2.9	Validation de la couverture du périmètre . . . . .	36
3.2.10	Contrôle des modifications et des évolutions . . . . .	37
3.2.11	Validation, vérification et recette . . . . .	39
3.3	Documents types . . . . .	44
3.3.1	Fiche de demande de modification ou d'évolution . . . . .	44
3.3.2	Dossier de suivi des modifications ou évolutions. . . . .	44
3.3.3	Fiche d'anomalie . . . . .	45
3.3.4	Procès-verbal de recette. . . . .	45
<b>Chapitre 4</b>	<b>– Structurer l'œuvre . . . . .</b>	<b>47</b>
4.1	Introduction . . . . .	47
4.1.1	Structurer pour être capable d'estimer les charges . . . . .	47
4.1.2	Structurer pour pouvoir planifier . . . . .	48
4.2	Les actions à mener . . . . .	50
4.2.1	Appliquer la démarche de structuration et planification . . . . .	50
4.2.2	Utiliser les principes de structuration . . . . .	51
4.2.3	Construire la WBS du projet . . . . .	55
4.2.4	Définir la structure « Produits/Composants », l'ATS. . . . .	57
4.2.5	Définir les activités du projet . . . . .	61
4.2.6	Définir les cycles de vie des livrables . . . . .	67
4.2.7	Générer la WBS . . . . .	70
4.2.8	Définir l'organisation du projet . . . . .	75
4.3	Techniques et documents types . . . . .	84
<b>Chapitre 5</b>	<b>– Estimer les charges du projet . . . . .</b>	<b>85</b>
5.1	Quelques principes . . . . .	85
5.1.1	Difficultés de l'estimation . . . . .	85
5.1.2	Que faut-il estimer dans un projet ? . . . . .	87

5.1.3	Cycle de l'estimation. . . . .	88
5.2	Relations taille, délais et coûts des projets . . . . .	90
5.2.1	Taille des projets. . . . .	90
5.2.2	Relation Taille/Délai. . . . .	91
5.2.3	Relation Délai/Coût . . . . .	92
5.3	Estimation des charges de production . . . . .	94
5.3.1	La méthode de Delphes . . . . .	95
5.3.2	Les points fonctionnels. . . . .	96
5.3.3	La méthode analytique par composant conceptuel . . . . .	97
5.3.4	La méthode des cycles de développement . . . . .	99
5.3.5	L'analyse probabiliste . . . . .	100
5.3.6	L'analogie . . . . .	102
5.3.7	Les outils d'aide à l'estimation . . . . .	103
5.4	Estimation des charges de pilotage . . . . .	107
5.5	Estimation des fournitures . . . . .	108
5.6	Quelques bonnes pratiques pour fiabiliser une estimation . . . . .	109
	<b>Chapitre 6 – Planifier les tâches . . . . .</b>	<b>111</b>
6.1	Introduction . . . . .	112
6.2	Principes généraux . . . . .	112
6.2.1	Préparation du contrôle du planning . . . . .	112
6.2.2	Respect du processus global . . . . .	113
6.2.3	Maîtrise des données. . . . .	116
6.3	La construction du planning. . . . .	117
6.3.1	La structure de planification . . . . .	117
6.3.2	Rappel sur la notion de lot de travaux . . . . .	118
6.3.3	Les informations du lot de travaux. . . . .	121
6.3.4	Notion d'événement externe . . . . .	122
6.3.5	Les techniques utilisées dans la planification . . . . .	123
6.4	Le PERT du projet . . . . .	124
6.4.1	Paramètres en entrée de la construction du PERT . . . . .	124
6.4.2	Résultats obtenus par le PERT . . . . .	127
6.5	Le Gantt du projet . . . . .	129
6.5.1	Le Gantt initial . . . . .	129
6.5.2	Mise à jour du Gantt en réalisation . . . . .	130

6.6	Définir les indicateurs de pilotage . . . . .	130
6.7	Contrôler des risques de dépassement . . . . .	132
6.8	Les techniques à appliquer . . . . .	133
6.9	Conclusion . . . . .	134
<b>Chapitre 7 – Gérer les ressources humaines . . . . .</b>		<b>135</b>
7.1	Les actions à mener . . . . .	136
7.1.1	<i>Définir l'organisation du projet . . . . .</i>	136
7.1.2	<i>Ajuster les compétences aux tâches . . . . .</i>	138
7.1.3	<i>Animer un comité de pilotage interne . . . . .</i>	140
7.1.4	<i>Manager l'équipe projet. . . . .</i>	141
7.1.5	<i>Définir la mission individuelle. . . . .</i>	142
7.1.6	<i>Motiver chaque membre de l'équipe . . . . .</i>	142
7.1.7	<i>Informier . . . . .</i>	143
7.1.8	<i>Gérer les conflits . . . . .</i>	143
7.1.9	<i>Valoriser le travail . . . . .</i>	143
7.1.10	<i>Comptabiliser et suivre les activités . . . . .</i>	144
7.2	Documents types . . . . .	145
7.2.1	<i>Description de mission . . . . .</i>	146
7.2.2	<i>Relevé de la production périodique . . . . .</i>	146
7.2.3	<i>Rapport d'activités . . . . .</i>	146
<b>Chapitre 8 – Contractualiser . . . . .</b>		<b>147</b>
8.1	Introduction . . . . .	147
8.2	Les actions à mener . . . . .	149
8.2.1	<i>Déterminer le type de contrat . . . . .</i>	149
8.2.2	<i>Préparer le contrat . . . . .</i>	150
8.2.3	<i>Construire et rédiger le contrat . . . . .</i>	151
8.2.4	<i>Analyse d'un contrat pour sous-traitant ou fournisseur . . . . .</i>	152
8.2.5	<i>Respecter les obligations contractuelles . . . . .</i>	153
8.3	Les techniques à appliquer . . . . .	154
<b>Chapitre 9 – Réduire les risques . . . . .</b>		<b>157</b>
9.1	Introduction . . . . .	157

9.2	Les actions à mener . . . . .	159
9.2.1	<i>Choix du processus de traitement</i> . . . . .	159
9.2.2	<i>Identifier les risques</i> . . . . .	160
9.2.3	<i>Mesurer l'impact</i> . . . . .	163
9.2.4	<i>Analyser et réduire</i> . . . . .	168
9.3	Documents types . . . . .	174
	<b>Chapitre 10 – Piloter les coûts</b> . . . . .	175
10.1	Introduction . . . . .	175
10.2	Les actions à mener . . . . .	176
10.2.1	<i>Affecter un budget prévisionnel</i> . . . . .	176
10.2.2	<i>Gérer les coûts de la main d'œuvre</i> . . . . .	178
10.2.3	<i>Gérer les autres coûts</i> . . . . .	180
10.3	Les techniques à appliquer . . . . .	184
	<b>Chapitre 11 – Définir et appliquer un système qualité</b> . . . . .	185
11.1	Introduction . . . . .	185
11.2	Facteurs qualité du projet . . . . .	187
11.3	L'esprit qualité de l'équipe projet . . . . .	188
11.4	Le système qualité . . . . .	189
11.5	Le plan qualité du projet . . . . .	190
11.5.1	<i>Objet et champ du plan d'assurance qualité</i> . . . . .	190
11.5.2	<i>Organisation du plan d'assurance qualité</i> . . . . .	191
11.5.3	<i>Objectifs et indicateurs qualité</i> . . . . .	191
11.5.4	<i>Responsabilités</i> . . . . .	193
11.5.5	<i>Structure d'un plan d'assurance qualité</i> . . . . .	193
11.6	Des contrôles intégrés . . . . .	193
11.7	Correction des défauts . . . . .	194
11.8	La qualimétrie . . . . .	196
11.8.1	<i>Les mesures dans le projet</i> . . . . .	196
11.8.2	<i>Les outils</i> . . . . .	196
11.9	La documentation qualité . . . . .	197
11.10	Mise en place du système qualité . . . . .	199

<b>Chapitre 12 – Communiquer</b> . . . . .	201
12.1 Les actions à mener . . . . .	201
12.1.1 <i>Informar les futurs utilisateurs</i> . . . . .	201
12.1.2 <i>Se coordonner avec la maîtrise d'ouvrage</i> . . . . .	203
12.1.3 <i>Coordination entre maître d'œuvre et sous-traitants</i> . . . . .	208
12.1.4 <i>Informar l'équipe projet</i> . . . . .	209
12.2 Document type . . . . .	210
<b>Chapitre 13 – Gérer la documentation du projet</b> . . . . .	213
13.1 Introduction. . . . .	213
13.2 Les actions à mener . . . . .	214
13.2.1 <i>Définir la nomenclature documentaire</i> . . . . .	214
13.2.2 <i>Définir un modèle de document</i> . . . . .	215
13.2.3 <i>Définir des structures types de documents</i> . . . . .	216
13.2.4 <i>Classer les documents du projet</i> . . . . .	217
<b>Conclusion</b> . . . . .	221
<b>Annexes</b>	
A – Indicateurs projet . . . . .	225
B – Structure type de contrat . . . . .	229
C – Plan type d'un plan qualité . . . . .	231
D – Fiches types. . . . .	241
E – Structure type de documents. . . . .	249
F – Plan type de dossier projet . . . . .	251
G – Résumé des actions de pilotage par axe d'activité . . . . .	255
<b>Glossaire</b> . . . . .	261
<b>Références bibliographiques</b> . . . . .	267
<b>Index</b> . . . . .	269

# Avant-Propos

Alors qu'au début de l'informatique moderne, il s'agissait de programmer et mettre au point une application dans un système centralisé qui évoluait en fonction de la quantité d'informations à stocker, au fil des ans le système d'information est devenu réparti, distribué, communicant dans et hors de l'entreprise, offrant un service plus complet et toujours plus proche des fonctions remplies par les utilisateurs.

Les évolutions des techniques d'informatisation et les besoins toujours plus grands des organisations ont poussé au développement de méthodes de gestion de **projet**<sup>1</sup>, devenues nécessaires pour le contrôle de la mise en place et des évolutions de systèmes de plus en plus complexes dans des délais et des coûts acceptables.

Les rôles des professionnels en charge de la construction, du développement et de la maintenance de tels systèmes ont été clarifiés, se rapprochant des autres métiers d'ingénierie industrielle.

L'organisation en projet des travaux sur le système d'information est devenue une nécessité pour gérer la diversité des besoins et des techniques utilisées, pour conserver la cohérence du système d'information et optimiser les coûts.

La définition des objectifs de délais, de qualité et de coûts, pour la mise en place d'un nouveau système, accompagne maintenant nécessairement le lancement d'un projet.

Progressivement les tâches de la **maîtrise d'ouvrage**<sup>1</sup>, propriétaire du résultat du projet au nom des utilisateurs auxquels est destiné ce résultat, ont clairement été distinguées de celles de la **maîtrise d'œuvre**<sup>1</sup>, responsable de la production de l'ouvrage. De même, à l'intérieur de l'équipe projet du maître d'œuvre, il est

---

1. Les mots en gras dans le texte sont présents dans le glossaire.

devenu nécessaire d'attribuer clairement les fonctions, les rôles et les responsabilités pour un fonctionnement optimal.

Cette volonté de répartition des rôles collant à une logique de production des livraisons attendues demande, en corollaire, un pilotage serré des tâches de chaque membre de l'équipe de maîtrise d'œuvre pour assurer un enchaînement coordonné des différentes étapes. Le rôle du responsable de l'équipe projet est devenu crucial dans le succès du projet.

Il existe de nombreux ouvrages sur des techniques de gestion de projet présentant techniques et méthodes pour assurer le développement d'un logiciel ou d'un système technique ; les sociétés de services informatiques, les directions informatiques des entreprises et des administrations ont généralement fait le choix d'une méthode de gestion de projet ; sur le marché, de nombreux éditeurs proposent des outils entrant dans le domaine de la gestion de projet ; enfin les organisations sont certifiées pour les procédures de leur système qualité supportant leurs activités de gestion de projet.

Alors pourquoi ce livre ?

La personne qui vient d'être missionnée à la tête d'un projet comme responsable de la maîtrise d'œuvre, c'est-à-dire en charge de constituer et conduire l'équipe projet, d'assurer le développement du système, de gérer le budget du projet, une fois passées les premières heures d'euphorie suite à la nomination, va se trouver devant la réalité, c'est-à-dire une montagne de décisions à prendre, de problèmes à résoudre, d'activités à organiser et de techniques à rassembler.

La qualité de maître d'œuvre signifie une responsabilité totale pour l'organisation et l'exécution de tous les travaux nécessaires à la production attendue par le maître d'ouvrage.

Sans une aide pour le guider dans le dédale des urgences, le responsable de projet risque de s'égarer entre les priorités et de compromettre le bon démarrage du projet et donc, en finale, le projet tout entier. C'est cette aide que j'ai souhaité mettre dans les chapitres de cet ouvrage.

Ayant passé de nombreuses années dans l'environnement des services et spécialement des projets, j'ai ressenti le besoin de rassembler et de mettre à la disposition des chefs de projets débutants et même expérimentés, missionnés pour conduire un projet en maîtrise d'œuvre, tous les éléments d'une démarche pour l'organisation et de pilotage des projets informatiques.

La présentation de la démarche s'inscrit à l'intérieur du cycle de vie du projet et parcourt les différents domaines du métier de responsable de projet qui est certainement une des professions offrant les activités les plus variées ; ce métier demande à la fois des compétences techniques, des capacités d'organisateur et de

négociateur, quelques connaissances de gestion financière et des qualités humaines de manager d'entreprise.

La démarche se veut couvrir toute la palette des responsabilités d'une maîtrise d'œuvre d'un projet informatique, appelées ici « axes d'activité ».

Cet ouvrage, qui n'est pas spécialisé sur un type particulier de projet informatique, décrit les actions à mener et propose des conseils et des techniques pour préparer et piloter la production de ce qui a été commandité par le maître d'ouvrage en atteignant, bien sûr, les objectifs de qualité, de délai et de coût.

Les différents domaines d'activités sont traités dans un ordre d'enchaînement des urgences à traiter par le maître d'œuvre.

Tout commence pour une maîtrise d'œuvre par la définition des résultats attendus qu'il s'agit de cerner et de structurer le plus complètement possible. Le planning du projet positionne ensuite chronologiquement les opérations de production des travaux.

La maîtrise du périmètre du projet, c'est-à-dire ce qu'il faut produire et comment assurer cette production, est la première clé pour le succès du projet.

La maîtrise des délais va de pair avec la gestion des ressources dans les préoccupations du responsable de projet. Les ressources non disponibles dans l'organisation sont trouvées à l'extérieur et sont l'objet de contrats de sous-traitance qu'il s'agit de négocier et de contrôler.

Aucun projet informatique en maîtrise d'œuvre n'est exempt de risques sur la qualité du résultat ou sur les délais tant les causes possibles de dérives sont nombreuses. Aussi une bonne analyse des risques et un contrôle serré de leur traitement sont des pièces essentielles du pilotage d'un projet.

Connaissant périmètre, délais et risques, le maître d'œuvre établit et contrôle le budget du projet, pour lequel il a reçu une délégation de gestion.

Tous les processus de fonctionnement du projet, de réalisation de la production, d'échange avec la maîtrise d'ouvrage sont basés sur des procédures et des modes opératoires qui composent son système qualité. Le responsable de projet met en place ce système qualité et veille au bon déroulement des processus définis tout au long du projet.

Enfin, la garantie de la maîtrise du projet passe par une communication élevée dans l'équipe de maîtrise d'œuvre d'une part et d'autre part avec l'équipe du maître d'ouvrage et par une gestion rigoureuse de la documentation du projet.

La description des différentes activités du maître d'œuvre est effectuée en privilégiant la mise en œuvre pratique plutôt que la démonstration théorique des fondements de telle ou telle procédure ou de l'utilisation de telle technique.

Pour chaque « axe d'activités » le lecteur trouvera les actions à mener et des techniques à employer. Des annexes proposent des éléments concrets pouvant être inclus dans toute démarche de maîtrise d'œuvre comme des indicateurs types, des canevas de documents et de fiches.

À la fin du livre, un glossaire définit les principaux termes utilisés.

### **Remerciements**

Je tiens à apporter mes remerciements à tous les responsables de projets et à tous les spécialistes de méthodes que j'ai côtoyés durant plus de vingt ans dans les difficultés du management de projet comme dans l'euphorie des succès et sans qui ce livre n'aurait pas pu être écrit.

Armel DURAND

# 1

## Introduction

### 1.1 LE PROJET INFORMATIQUE

Les entreprises et administrations gèrent, de plus en plus, les évolutions de leur système d'information en projet. La culture de la gestion de projet est maintenant bien intégrée même si la formalisation des procédures constituant le ciment de cette gestion n'est pas toujours totale dans les systèmes qualité des organisations ou spécifique aux projets.

Comment définit-on la notion de projet dans le domaine des systèmes d'information ?

C'est à la fois un objectif fixé – par exemple, un nouveau système de facturation à mettre en place ou la refonte des outils de la « relation client » –, et le moyen d'atteindre l'objectif – la démarche qui sera appliquée pour construire et installer ce nouvel élément du système d'information.

C'est ce second concept qui sera traité dans cet ouvrage qui décrit les activités d'un responsable de projet en maîtrise d'œuvre dont les missions seront de :

- structurer,
- organiser,
- piloter.

Pour l'élaboration et la réalisation d'un projet il est nécessaire d'avoir un but précis à atteindre. Dans l'exemple du bâtiment, partant d'une situation, d'une vision de l'œuvre désirée par un commanditaire, l'architecte va définir son projet d'immeuble et les éléments complémentaires nécessaires à une construction

dans une enveloppe budgétaire fixée. Ensuite le chef de chantier va traduire ces données en plan de travail et piloter la réalisation de la construction en suivant le plus strictement possible le plan pour livrer l'ouvrage suivant le calendrier prévu, sans dépasser les coûts budgétés.

De la même façon, pour un projet informatique, les deux volets du projet se retrouvent dans les deux organisations :

- d'un côté, le commanditaire, le maître d'ouvrage, le propriétaire de ce qui va être produit par le projet, l'ouvrage ;
- de l'autre, le réalisateur, le maître d'œuvre qui reçoit commande de l'ouvrage et qui est responsable de l'œuvre regroupant les opérations nécessaires à la production de l'ouvrage.

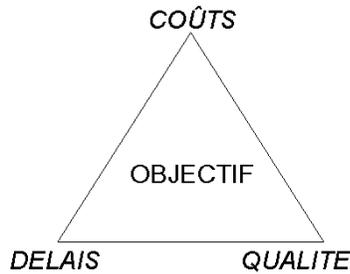
Le responsable du projet en maîtrise d'œuvre, sur la base du système d'information actuel, d'une définition de l'objectif à atteindre effectuée par le représentant des utilisateurs (nommé ici maître d'ouvrage) et du délai souhaité va bâtir le plan du nouveau « système » à mettre en place, il va spécifier la manière de le construire et les moyens nécessaires. Il a son projet.

Ensuite, les activités de pilotage du projet prennent en charge le suivi du plan de travail, le plus strictement possible, la livraison des éléments du système conformes aux spécifications en minimisant les écarts avec le **planning** défini et avec le **budget** alloué.

Lors de la préparation du projet il va falloir répondre à plusieurs questions dont les réponses constitueront les fondations du projet :

- POURQUOI ? Quel est le **besoin** ? Quel service rendu ? Quelles sont les **fonctions** attendues ?
- QUOI ? Quel système ? Quels éléments à construire ?
- COMMENT ? Quelles **activités** pour réaliser le projet ?
- QUI ? Quelles compétences ?
- COMBIEN ? Quel budget ?
- QUAND ? Quel calendrier ?

Lors de la réalisation du projet, le responsable va devoir s'assurer que les objectifs seront atteints suivant les contraintes fixées (figure 1.1).

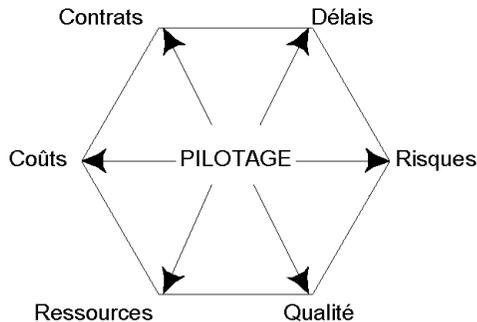


**Figure 1.1** – L'objectif projet

C'est tout l'enjeu de la gestion de projet :

- mesurer les écarts par rapport au référentiel définissant le projet,
- analyser les dérives éventuelles,
- définir un plan d'actions de correction,
- contrôler l'exécution du plan d'actions.

Le responsable de projet doit, en permanence, gérer les contraintes environnant son projet. Il n'a pas tout le temps qu'il souhaite, le budget est limité, les compétences dont il dispose ne sont pas forcément les meilleures, etc. Il recherche en permanence le meilleur compromis entre la qualité de sa production, les délais, les ressources employées, les coûts intégrant les contrats signés et le traitement des risques potentiels (figure 1.2).



**Figure 1.2** – Les contraintes du pilotage

Piloter c'est faire des choix pour avancer vers l'objectif. Les chefs de projet savent bien qu'il leur faut concilier moyens de réalisation, délais et coûts pour livrer le système aux utilisateurs avec la qualité attendue.

Les programmes du « Département Of Defense » des États-Unis à partir de 1950 ont permis d'élaborer les premières **normes** et méthodologies en gestion de

projet. Dans les années 1980 de grandes sociétés de services ont défini leurs propres méthodes (EXPERT de Cap Gemini, MOSIC de Bull, SDM/S de IBSI...) en même temps que des organismes et associations établissaient des principes et normes (Afnor, AFITEP, PMI...).

En parallèle avec la formalisation des règles et principes, des éditeurs de logiciels ont mis sur le marché de nombreux outils pour apporter un support au travail du responsable de projet, principalement trois domaines :

- **la structuration** et le planning (MS-Project de Microsoft, PMW de APT Corp, PSNx de SCITOR...);
- la gestion des risques (@RISK de Palisade, RISKMAN de CR2A, Project Risks Analysis de Katmar...);
- la gestion des **ressources**, suivi de l'activité (AUGEO, NIKU, Change-Point...).

Les méthodes et les outils ne manquent pas sur le marché. Encore faut-il que leur utilisation s'inscrive dans une démarche cohérente, permettant au responsable de projet de couvrir tous les domaines de sa charge. Ceci ne peut se faire qu'à travers des procédures du **système qualité** qui vont lui fournir les consignes indispensables et les recommandations complémentaires pour ses activités.

Le management d'un projet en maîtrise d'œuvre peut être comparé à la direction d'une entreprise de production. La conduite du projet requiert autant de rigueur pour le pilotage des opérations, la gestion des ressources humaines et la gestion financière. Le responsable de projet doit posséder les qualités d'un chef d'une petite entreprise dans tous ces domaines. Véritable homme-orchestre, il doit posséder les qualités d'un organisateur, d'un chef d'équipe, d'un négociateur, savoir gérer un budget, et avoir, de plus, de solides connaissances techniques.

## 1.2 LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Nombre de communications ont été faites sur les insuccès rencontrés dans les projets de système d'information. Tout un chacun connaît au moins un projet qui s'est terminé dans la douleur ou qui a été stoppé avant la fin planifiée.

Les cas de défaillances sont très variés avec deux grands ensembles assimilables à la gestion du contenu du projet et au pilotage du projet. Parmi les causes de défaillances les plus fréquemment rencontrées, j'ai retenu les cas suivants :

- Des besoins ont été incomplètement définis lors de la préparation. Aussi dans les étapes suivantes, les échanges entre la maîtrise d'œuvre, la

maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs font apparaître les véritables besoins. Le projet doit alors être reconstruit.

- La solution mise en place est limitée par rapport aux souhaits des utilisateurs. Pour des problèmes de budget ou des choix techniques trop risqués, seule une partie des fonctions est livrée. Lors de la validation définitive ou au lancement de l'exploitation du système les résultats du projet sont contestés.
- Les **charges** du projet ont été incomplètement estimées ou suivant une méthode inadaptée. Les conséquences sont des dérives de temps et de coûts, avec éventuellement un problème stratégique pour l'organisation.
- Le budget a été mal calculé. Le projet est remis en cause par la direction de l'organisation.
- L'analyse des **risques** est inexistante ou incomplète. L'absence d'un plan de gestion des risques ne permet pas de limiter les conséquences de l'arrivée des problèmes. Ce manque d'anticipation entraîne des dérives de délais et de coûts et est la cause d'un arrêt du projet quand survient une difficulté majeure.
- Le pilotage du projet est insuffisant. Le responsable de projet n'est pas au contact des équipes ; certains problèmes sont masqués et n'apparaissent qu'au moment des validations. Ou encore il n'y a pas d'analyse des dérives par manque d'indicateurs de pilotage ; les glissements de plannings et de coûts se révèlent trop tardivement pour être redressés.
- Il n'y a de procédure opérationnelle pour la gestion des **modifications**. Le **périmètre** du projet est en inflation permanente, les versions des applications ne sont pas maîtrisées.
- Les activités des équipes ne sont pas suivies ; il y a un manque de communication écrite entre les membres des équipes et les responsables. Les dérives de production sont découvertes trop tardivement ; il s'ensuit une inflation des coûts et des dérives importantes de qualité et de délais.
- Les ressources de l'**organisation** projet sont inadéquates en quantité et/ou en compétences à cause d'une faiblesse du processus de recrutement. Inévitablement, il faut plus de temps et de budget pour effectuer les livraisons.
- Le management des fournisseurs est trop laxiste. Les **contrats** ne sont pas appliqués pour les livraisons de **fournitures** ce qui entraîne des litiges lors de l'utilisation de ces fournitures et des dérives de délais et de coûts pour le projet.
- Une trop faible coordination avec la maîtrise d'ouvrage par manque de disponibilités de son équipe ne permet pas d'assurer les validations dans les

délais et de relayer les demandes des utilisateurs. Les charges de maîtrise d'œuvre augmentent et le planning glisse.

- Le processus de **validation**/recette des **livrables** est incomplet. Le système livré aux utilisateurs est trop fragile et est rejeté jusqu'à une révision complète car trop de défauts apparaissent à l'exploitation.

Les parades aux causes de dérives ou d'échec du projet listées précédemment se trouvent dans la mise en place des procédures et outils présentés dans les chapitres suivants avant le début de la réalisation du projet ainsi que dans une mise en œuvre rigoureuse de ces procédures et outils pendant la réalisation.

## 1.3 LE CYCLE DE VIE DU PROJET

### 1.3.1 Les phases d'un projet

Comme tout ouvrage, un système informatique se construit en progressant dans son élaboration. Le projet qui va prendre en charge le développement de l'ouvrage (au sens large) doit lui aussi être élaboré progressivement.

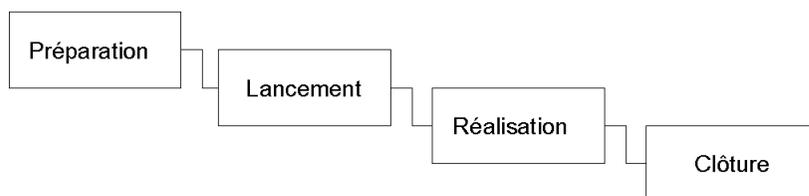
Il est nécessaire tout d'abord de bien préciser les caractéristiques de l'ouvrage, de savoir quel budget on va y consacrer et aussi dans quel délai le système doit être opérationnel. Après un accord formel des acteurs de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre sur ces paramètres, le projet est préparé, organisé, pour répondre aux attentes, résultats de l'accord.

Ensuite sur ces bases, le projet va se dérouler jusqu'à l'achèvement de l'ouvrage et sa mise en service conformément aux accords entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

La démarche présentée dans ce livre couvre les quatre grandes **phases** dans le **cycle de vie** d'un projet informatique (figure 1.3) :

- 1 – Sa préparation, durant laquelle tous les acteurs vont se mettre d'accord sur les limites du travail à accomplir pour produire l'ouvrage recherché.
- 2 – Son lancement, qui va permettre de détailler la production et mettre en place les moyens nécessaires.
- 3 – Sa réalisation, qui contient toutes les étapes de la production jusqu'à l'ultime étape de remise des clés au maître d'ouvrage.
- 4 – Sa clôture, pour passer un relais, si nécessaire, à un autre projet et tirer les enseignements des travaux réalisés.

La conduite d'un projet en maîtrise d'œuvre requiert une continuité dans le processus total que ce soit dans la démarche appliquée ou dans l'équipe de maîtrise d'œuvre. Aussi le projet ne peut supporter de rupture de responsabilités d'une phase à l'autre sans nécessiter une remise à plat des moyens, des délais et des coûts.



**Figure 1.3** – Les phases du projet

Chaque phase démarre par la décision de la lancer et se termine lorsque les résultats attendus ont été validés.

Il n'y a pas de possibilité de chevauchement des phases.

Il est souhaitable d'avoir le délai le plus court possible entre deux phases pour ne pas avoir à retravailler les décisions ou les résultats de la phase précédente.

Les paragraphes 1.3.2 à 1.3.5 contiennent une brève description des activités de chaque phase. La démarche de maîtrise d'œuvre exposée dans les chapitres suivants est présentée par domaines appelés « axes d'activités ».

Ces axes d'activités concernent les quatre phases du projet. Prenons, par exemple, la gestion des **ressources** : durant la préparation, il s'agit d'identifier les ressources nécessaires et de recruter les ressources humaines, de passer les premiers accords avec les fournisseurs des autres types de ressources ; durant la phase de lancement, l'organisation se met en place et les missions des ressources humaines sont affectées, les contrats sont signés avec les fournisseurs de ressources matérielles et logicielles ; pendant la réalisation, il est nécessaire de contrôler les activités, de motiver l'équipe, de gérer les entrées et les sorties de l'équipe, de réceptionner au bon moment les fournitures matérielles et logicielles ; enfin à la clôture un bilan de l'utilisation des ressources et un bilan des compétences s'imposent.

Tous les domaines d'activités du maître d'œuvre sont concernés dans chacune des phases du projet.

### 1.3.2 Phase préparation

La phase de préparation du projet comprend tout d'abord, du point de vue « fonctionnel », une analyse de l'opportunité du projet, des besoins à satisfaire et des moyens à mettre en œuvre pour satisfaire ces demandes. C'est de la responsabilité du maître d'ouvrage que de répondre à ces questions.

Ensuite, d'un point de vue « projet », durant la phase de préparation, l'équipe projet trace les grandes lignes des travaux nécessaires à la production du « système » analysé, étudie sa faisabilité en terme de délais, de qualité et de coûts. Les activités de cette phase sont réparties dans tous les champs d'action du responsable de projet maître d'œuvre.

Plus la préparation est solide, plus le projet, qui a besoin de bonnes fondations, a des chances d'aboutir conformément à sa définition nominale. Maître d'ouvrage et maître d'œuvre collaborent activement durant cette phase.

Le maître d'ouvrage :

- analyse en détail les besoins du commanditaire,
- réalise et valide les **spécifications fonctionnelles** générales du futur « système »,
- rédige une définition générale du périmètre, identifie les livrables du projet,
- définit un budget cible pour le projet,
- assure la communication sur le futur projet auprès des utilisateurs.

Le maître d'œuvre :

- définit le plan de développement du projet,
- ébauche un planning général de la réalisation,
- identifie les ressources nécessaires,
- définit le plan de formation des ressources humaines du projet,
- recherche les sous-traitants et les fournisseurs (appel d'offres, contrats),
- ébauche un plan qualité du projet,
- effectue une première analyse des risques.

Des réunions entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre confirment les orientations du projet, décident de son lancement ou de son report. La démarche décrite dans les chapitres suivants reprend les activités du maître d'œuvre par axe.

### 1.3.3 Phase lancement

La phase de lancement, généralement d'une durée proportionnelle à la taille des tâches de réalisation (de quelques jours pour les petits projets à 3 ou 4 semaines pour les grands projets) va permettre au responsable de projet la mise en place des moyens et des **structures** pour la production de tous les livrables prévus lors de la phase de préparation et un pilotage efficace de cette production. Les structures et procédures à mettre en place concernent :

- la définition des tâches à réaliser, des ressources affectées et du planning dans un « **plan projet** »,
- l'organisation de l'équipe projet,
- le système qualité du projet à travers un « **plan qualité** » et les procédures associées,
- la gestion des risques à travers un **dossier de risques**,
- le dossier des approvisionnements des moyens nécessaires,
- le dossier de suivi des coûts pour un contrôle du budget.
- le « **dossier projet** » permettant le classement de toute la documentation.

Tous ces éléments sont les résultats des activités du maître d'œuvre décrites dans les chapitres suivants.

Une réunion entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre à la fin de phase de lancement vérifie que toutes les structures et les moyens nécessaires à la réalisation sont en place.

### 1.3.4 Phase réalisation

La phase de réalisation comprend à la fois les travaux de production se déroulant suivant les cycles de vie propres aux différents livrables et les travaux de pilotage de cette production.

Le responsable de projet assure les actions de contrôle et de suivi des tâches du projet conformément aux référentiels :

- des travaux à réaliser décrits dans le « plan projet »,
- des délais contenus dans le planning,
- des procédures décrites dans le « plan qualité »,
- des coûts précisés dans le budget.

Durant cette phase de réalisation, le responsable de projet effectue au quotidien des tâches de pilotage, dites aussi « tâches de fond », couvrant tous les

champs d'activités, en fonction des cycles de vie des livrables et des tâches ponctuelles liées aux événements du projet.

Les tâches de fond sont des tâches permanentes, quotidiennes, dont les résultats permettent un pilotage au plus près du projet. Les tâches ponctuelles sont des tâches planifiées sur un périmètre précis du projet.

Les tâches de fond principales sont :

- le contrôle de l'avancement,
- la mesure des risques résiduels,
- la gestion de son organisation projet,
- la communication avec le maître d'ouvrage,
- le contrôle qualité,
- la gestion de son dossier projet,
- la communication sur l'état du projet.

Les tâches ponctuelles principales sont :

- **les revues** et les comités de projet,
- l'approvisionnement de fournitures,
- la gestion des modifications de périmètre,
- **la validation** et recette des livrables.

Toutes ces tâches sont décrites dans les chapitres suivants traitant les différents axes d'activités (voir paragraphe 1.4).

### 1.3.5 Phase clôture

La phase de clôture d'un projet est l'occasion de s'assurer que tous les aspects de l'exploitation du « nouveau système » sont pris en charge par les bons acteurs et de faire un bilan du déroulement du projet.

Le premier volet du bilan concerne le périmètre. Celui-ci a été défini lors de la phase de préparation. Il a évolué lors de la phase de réalisation. Des choix ont été faits en fonction de différents critères (techniques, budget, organisation entreprise...). Il est donc nécessaire de déterminer quelles sont les suites à donner au projet en fonction des différents choix effectués.

Le deuxième volet du bilan concerne le déroulement du projet lui-même, les leçons apprises par l'équipe, la capitalisation à opérer pour l'entreprise.

Le troisième volet concerne le dossier projet : il est transmis, en totalité ou en partie, soit à une autre équipe ayant en charge des travaux en lien direct avec le projet en clôture, soit à une structure en charge du classement.

Enfin, l'organisation fait un bilan financier, analysant les coûts du projet, les écarts par rapport aux prévisions initiales et éventuellement le reliquat des travaux non effectués pour des fonctions qui seront à prendre en charge dans un projet ultérieur.

## 1.4 LES AXES D'ACTIVITÉS

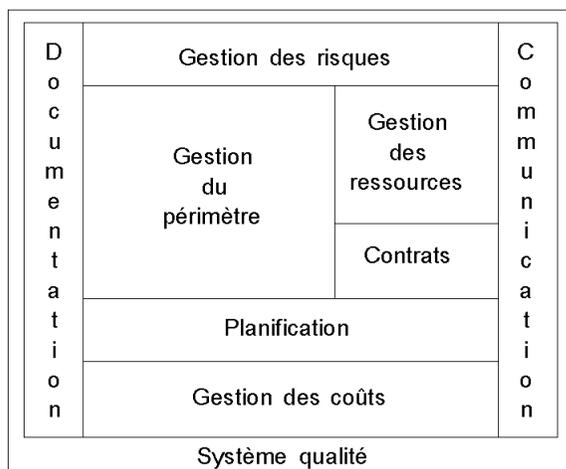
Les domaines d'intervention du responsable de projet en maîtrise d'œuvre, dénommés axes d'activités dans la démarche présentée, définissent les compétences de l'équipe de maîtrise d'œuvre, demandent l'utilisation d'outils spécifiques et précisent les résultats attendus.

La démarche de maîtrise d'œuvre regroupe les travaux d'un projet de développement de système informatique en neuf axes d'activités (figure 1.4) :

- 1 – La gestion du périmètre du projet, c'est-à-dire du contenu et des limites de la production.
- 2 – La **planification** des **tâches** pour une gestion des délais.
- 3 – La gestion des ressources, humaines et matérielles, nécessaires à la production de l'ouvrage.
- 4 – La gestion des achats externes supportée par des contrats avec les fournisseurs et sous-traitants.
- 5 – La gestion des risques liés au projet.
- 6 – Le pilotage financier du projet pour la maîtrise des coûts.
- 7 – La mise en place et l'utilisation d'un système qualité supportant le projet.
- 8 – La gestion de la communication à l'intérieur du projet ainsi qu'entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage.
- 9 – La gestion de la documentation indispensable à un pilotage du projet.

Les travaux à réaliser tout au long du projet sur chacun de ces axes vont donc s'inscrire dans les quatre phases chronologiques de la vie d'un projet.

Durant chaque phase le responsable de projet s'assure que les travaux pour chacun des axes, ou domaines d'activités, sont réalisés conformément au niveau exigé pour une bonne gestion de son projet généralement défini dans un référentiel et conformément à l'attente du maître d'ouvrage.



**Figure 1.4** – Activités de maîtrise d'œuvre

Le responsable de projet en maîtrise d'œuvre, au lancement de chaque phase du projet, vérifie les moyens nécessaires à la réalisation des travaux, exprime ses demandes au maître d'ouvrage, s'assure durant la phase que ces travaux internes et externes sont conformes en terme de qualité, délais et coûts, et en fin de phase que tout est prêt pour passer à la phase suivante.

La démarche est exposée axe par axe dans les chapitres suivants. Pour chaque axe, la liste des travaux, sur les épaules du maître d'œuvre du projet durant chacune des phases, est résumée dans les annexes du livre.

### **Exemple Cogest**

Tout au long de cet ouvrage, le propos sera illustré par des exemples notamment celui d'un projet simple ayant comme objectif le développement et la mise en place d'une application de déclaration des frais professionnels des personnels des services commerciaux de la société SYLBO. Cette application, nommée « COGEST », est nouvelle dans l'entreprise.

La maîtrise d'ouvrage appartient à la direction financière qui conduit le programme dans lequel s'inscrit ce projet. L'application sera dotée d'une fonction de saisie des frais et d'une fonction de suivi du traitement des frais déclarés pour l'employé. Une fonction de contrôle des déclarations sera mise à la disposition de la hiérarchie. L'application sera accessible depuis les postes de travail individuels par l'intranet en cours d'installation.

# 2

## Les responsabilités dans le projet

### Objectif

Il est extrêmement courant de vérifier, à travers des entretiens autour du thème « gestion de projet », qu'il existe la plus grande confusion sur les responsabilités et rôles respectifs de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre.

Dès le démarrage d'un projet il est bénéfique pour tous de lever les doutes sur les rôles de chacune des parties, la première condition étant de mettre le nom d'une organisation et d'un responsable pour chaque fonction à remplir dans le projet.

Dans la liste des règles d'or pour préparer le succès d'un projet informatique (ou de tout autre projet) cette condition est, bien entendu, placée en bonne position.

### 2.1 RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage est responsable de l'adéquation des résultats du projet aux orientations de l'organisation qui a commandé l'ouvrage et aux besoins des utilisateurs. Toutes ses responsabilités vont donc porter sur la définition de ces résultats, sur la **vérification** des résultats obtenus et sur la façon dont ces résultats sont atteints en terme de délai et de coûts pour l'organisation.

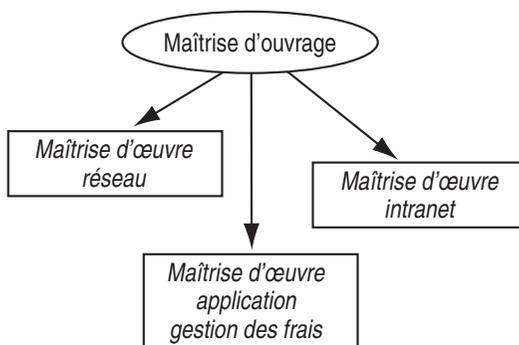
Ce n'est pas le maître d'ouvrage qui a la charge de produire. Il délègue cette tâche au maître d'œuvre qu'il a choisi et auquel il a donné les moyens d'atteindre les objectifs fixés. Mais il a la charge de vérifier que ce maître d'œuvre est bien sur la bonne trajectoire pour atteindre l'objectif.

Le rôle du maître d'ouvrage est donc primordial pour le succès d'un projet. Une maîtrise d'ouvrage forte ne peut que déterminer une maîtrise d'œuvre forte. Alors qu'une maîtrise d'ouvrage qui n'assume pas ses responsabilités ne doit pas compter sur la maîtrise d'œuvre pour la remplacer.

Il est vrai qu'aujourd'hui encore, la presque totalité des méthodes de gestion de projet sont orientées vers la maîtrise d'œuvre, et que la définition des activités d'un maître d'ouvrage est déterminée en fonction du temps qu'il peut consacrer au projet, de son intérêt pour l'ouvrage et de sa volonté personnelle de s'impliquer.

### **Exemple Cogest**

Dans le cas de l'application COGEST pour la mise en place de la gestion des frais professionnels dans la société SYLBO, un chantier réseau et un chantier intranet sont des préalables à la mise en œuvre de procédures performantes. Le même maître d'ouvrage supervise les trois chantiers. Il a été choisi dans la direction financière.



**Figure 2.1** – Organisation du programme

Comme on le voit dans la figure 2.1, le maître d'ouvrage conduit trois équipes distinctes de maîtrise d'ouvrage, en relation avec trois équipes de maîtrise d'œuvre, le but pour cette entreprise étant de disposer d'une application performante de gestion de ses frais professionnels.

Fréquemment le maître d'ouvrage désigné, par manque de disponibilité, se fait assister par un consultant externe à son organisation, un sous-traitant. Celui-ci peut alors effectuer les tâches qui incombent à la maîtrise d'ouvrage. Il

travaille en délégation du maître d'ouvrage titulaire qui conserve, lui, toutes ses responsabilités.

Un projet informatique dans une entreprise ou une administration est souvent composé de plusieurs chantiers en parallèle ou séquentiels. L'ensemble des projets est appelé « **programme** ». La maîtrise d'ouvrage a alors un rôle crucial, dans la coordination entre les différents chantiers, pour gérer les points de rendez-vous et la cohérence globale. Elle éclaire le maître d'œuvre sur l'imbrication des différents projets et assure une relation opérationnelle entre les différents maîtres d'œuvre durant toute la vie du programme.

Les activités principales d'un maître d'ouvrage sont les suivantes :

- 1 – Produire un document qui définisse l'objectif de l'entreprise et les besoins des utilisateurs et donc les résultats du projet. Un tel document, souvent nommé cahier des charges, doit être rédigé complètement avant le début du projet et validé avec les futurs utilisateurs. Le maître d'ouvrage assume les choix fonctionnels de la solution. La définition des besoins peut subir de petites modifications ou compléments avant la fin des spécifications générales du système à produire. Toute modification de celle-ci entraîne une modification du projet et la maîtrise d'ouvrage doit alors en assumer les conséquences en terme de délai et de coût.
- 2 – Approuver le planning et le budget du maître d'œuvre sur la base de sa présentation du projet. Ce planning général est le document de référence pour la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre tout au long du projet.
- 3 – Vérifier l'avancement du projet conformément aux critères déterminés en début de projet avec le maître d'œuvre : coûts, délais, qualité. Cette vérification va se faire tout au long du projet en concertation avec le maître d'œuvre et suivant des procédures définies et acceptées en commun.
- 4 – Valider les résultats obtenus lors des différentes phases du projet :
  - spécifications du système à construire,
  - ébauches de parties critiques du système : maquettes, prototypes,
  - installation du système,
  - fonctionnement du système.
- 5 – Coordonner le projet avec tous les autres projets du programme. En effet, un projet de développement de système d'information est rarement seul. D'autres projets sont en cours ou vont être lancés sur le même système d'information ou dans la même organisation. La coordination est un travail propre à la maîtrise d'ouvrage, pouvant seule garantir la cohérence du programme.
- 6 – Établir le bilan du projet avec la mesure de la satisfaction des utilisateurs et de la tenue des objectifs de l'organisation.

## 2.2 RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

Le maître d'œuvre agit en délégation de la maîtrise d'ouvrage pour atteindre l'objectif fixé. Ses responsabilités sont toutes orientées vers la production en temps et en heure des résultats prévus. Il s'engage sur la tenue des délais, des coûts et de la qualité de la production.

Le responsable de projet du maître d'œuvre porte la bonne fin du projet. Sa mission couvre :

- la définition et la conduite des travaux,
- l'établissement et le contrôle du planning,
- la définition du système qualité et la gestion des dérives,
- la communication dans son équipe et vers la maîtrise d'ouvrage sur l'avancement du projet.

Le maître d'œuvre exerce une double responsabilité :

- premièrement, il gère les engagements pris avec la maîtrise d'ouvrage en veillant à la conformité du déroulement du projet ;
- deuxièmement, il assure la gestion opérationnelle du projet en coordonnant le travail de ses équipiers, en vérifiant les résultats obtenus et la cohérence de la solution par rapport aux besoins.

Son activité s'exerce sur tous les plans exposés dans cet ouvrage :

- structuration et gestion du périmètre du projet pour livrer ce qui est attendu,
- gestion du planning,
- management de son équipe et des ressources associées (moyens),
- contractualisation avec les fournisseurs,
- pilotage du budget qu'il a reçu du maître d'ouvrage,

Toutes ses activités s'appuient sur un **système qualité**, celui de son organisation avec les spécificités de son projet et sur une gestion des risques inéluctables dans un projet de système d'information.

Une grande synergie entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre est nécessaire pour le succès d'un projet. En effet, une des premières conditions est la confiance réciproque qui doit exister entre les responsables et les équipes.

Des réunions régulières de coordination entre les responsables, assistés de leur état-major, permettent de prendre les décisions rapidement de façon à traiter les difficultés.

## 2.3 LES QUESTIONS À RÉSOUDRE

### 2.3.1 Missionner les responsables

Le projet, ou programme, devient plus concret lorsque l'organisation nomme un responsable de la maîtrise d'ouvrage. Le choix du responsable doit s'accompagner d'une clarification de sa mission.

Le maître d'ouvrage, à son tour, choisit son maître d'œuvre, interne à l'organisation ou externe. Si le maître d'œuvre est externe à l'entreprise ou à l'organisation un contrat doit définir les engagements réciproques.

Si le maître d'œuvre fait partie de l'organisation, une définition de sa mission, à travers un document, une fiche de mission, borne son action. Une telle description de mission doit être la plus précise possible, en particulier sur les limites de sa mission.

En dehors des items basiques comme son nom, l'énoncé de sa mission et son rattachement hiérarchique, des points comme ses responsabilités par rapport au recrutement, à la gestion des ressources, à la gestion du budget sont à traiter dans sa feuille de route.

Cette fiche de mission est approuvée soit par le maître d'ouvrage, soit par le responsable hiérarchique du titulaire.

Si le maître d'œuvre est un sous-traitant externe à l'organisation, cette description de mission est intégrée au contrat de **sous-traitance**.

### 2.3.2 Clarifier les responsabilités

Une définition précise des responsabilités réciproques est indispensable pour éviter de se marcher sur les pieds ou, à l'inverse, de laisser des travaux sans responsable. Au début de la phase de préparation du projet, les responsables de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre énoncent par écrit leurs rôles, ce qui donne l'occasion de jeter les premières bornes aux deux périmètres.

Ces responsabilités seront transcrites dans le plan qualité du projet qui décrit, entre autres procédures, les modes de fonctionnement des organisations participant au projet et qui est, normalement, approuvé par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

Pour illustrer cette répartition des responsabilités, prenons en exemple les projets de rénovation d'infrastructures informatiques en place. Quel que soit le type d'organisation, l'attribution des rôles de chacune des parties est souvent proche du tableau 2.1.

**Tableau 2.1** – Les responsabilités maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre

Domaines/phases	Maître d'ouvrage	Maître d'œuvre
Analyse des besoins	Animation de groupe d'utilisateurs, validation.	Démarche, rédaction.
Spécifications	Validation.	Démarche, rédaction.
Architecture	Approbation par la direction informatique.	Réalisation de l'étude.
Développement	Suivi des travaux, contrôles.	Totalité des travaux.
Intégration	Suivi des travaux, contrôles.	Totalité des travaux.
Validation, recette	Totalité des opérations.	Assistance du maître d'ouvrage.
Changement, Formation	Totalité des travaux.	Assistance du maître d'ouvrage.
Système pilote	Suivi, contrôle, validation.	Mise en ordre de marche.
Déploiement	Préparation des sites, validation.	Mise en ordre de marche.
Système qualité	Procédures propres, audits projet.	Mise en place, contrôles.
Pilotage	Pilotage, gestion, coordination de son équipe projet.	Pilotage, gestion, coordination de son équipe projet.
Autres projets	Coordination.	Assistance du maître d'ouvrage.

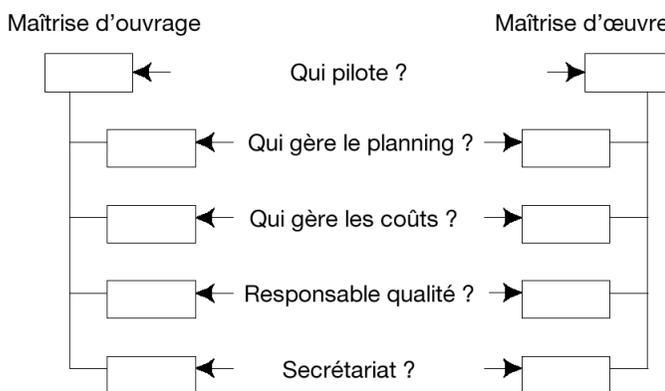
### 2.3.3 Définir des organisations cohérentes

Pour les projets moyens et grands, le maître d'ouvrage, missionné par son organisation, va s'entourer de collaborateurs pour constituer une équipe de maîtrise d'ouvrage. Les missions déléguées dans cette équipe sont définies comme le sont les missions de la maîtrise d'œuvre avec une affectation claire des fonctions de :

- pilotage du projet,
- direction technique,

- qualité,
- finances.

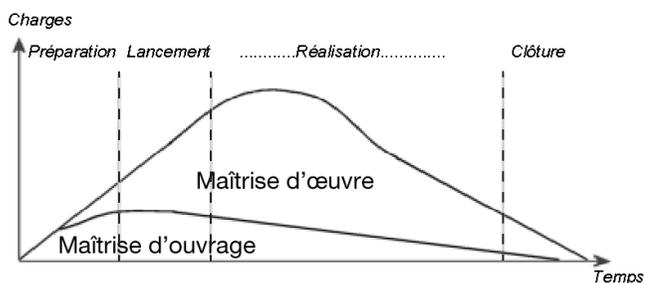
Il faut parler alors de fonctions en « miroirs » ou d'organisations miroirs entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre (figure 2.2) : chaque responsable dans une organisation a son double fonctionnel dans l'autre organisation. Le fonctionnement global du projet s'en trouve alors simplifié à travers une communication directe entre les acteurs.



**Figure 2.2** – Organisations miroirs

Il n'y a pas forcément des affectations de personnes différentes dans toutes les cases de l'organigramme. Une personne peut porter plusieurs fonctions. Mais toutes les fonctions doivent être affectées et sont décrites dans les fiches de missions individuelles.

Pendant toutes les phases du projet, les équipes de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre vont se répartir les tâches pour mener à bien le projet.



**Figure 2.3** – Charges maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre

Comme le montre la figure 2.3, la répartition totale des charges des tâches entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre évolue dans le temps suivant les phases du projet : la maîtrise d'ouvrage produit proportionnellement beaucoup plus que la maîtrise d'œuvre pendant la phase de préparation alors que pendant la phase de réalisation c'est évidemment l'inverse. Mais, à chaque phase, les deux parties sont présentes et actives complémentaires

# 3

## Contrôler le périmètre

### Objectif

Le **périmètre d'un projet** est défini par les résultats à produire (logiciels, infrastructures, prestations d'accompagnement) et par la qualité recherchée pour ces résultats. Contrôler le périmètre d'un projet, c'est s'assurer, avant le lancement du projet, que le commanditaire et les parties prenantes dans la réalisation de l'œuvre ont tous la même vision des résultats attendus et, ensuite, pendant la réalisation, que cet accord sur le contenu perdure.

Dans ce chapitre, le premier concernant directement les activités de la maîtrise d'œuvre, nous aborderons les moyens que met en place le maître d'œuvre pour garantir la tenue du périmètre par rapport à l'expression initiale des besoins, tout en intégrant les demandes complémentaires du maître d'ouvrage durant le projet.

### 3.1 INTRODUCTION

Tous les éléments permettant de décrire le périmètre d'un projet doivent être contenus dans des documents qui sont reconnus comme « documents de référence » par tous les acteurs de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

Le périmètre est défini en totalité par les engagements qui sont pris entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre ainsi que par les engagements pris entre la maîtrise d'œuvre et les sous-traitants.

Le périmètre peut être énoncé à travers la définition des résultats à fournir avec les conditions dans lesquelles seront exécutés les travaux de production et de livraison de ces livrables.

Le contrôle du périmètre est partagé par tous les acteurs du projet.  
Les moyens de contrôle du périmètre sont mis en place au plus tôt.  
Le contrôle du périmètre est effectué par toute l'équipe projet.  
Les résultats du contrôle sont traités à chaque réunion de pilotage.

La clarification au plus tôt de tous les doutes sur la couverture du périmètre s'impose comme un des facteurs de succès d'un projet.

## 3.2 LES ACTIONS À MENER

### 3.2.1 Vérification de l'expression des besoins

Pour un maître d'œuvre, un projet ne peut réellement démarrer qu'avec une définition claire et précise des besoins à satisfaire chez les futurs utilisateurs du « système » concerné. Comme nous l'avons vu au chapitre 2, l'expression par écrit des besoins des utilisateurs, préalablement à toute activité de préparation du projet, fait partie des travaux à la charge de la maîtrise d'ouvrage désignée par l'organisation.

Aussi le maître d'œuvre ne s'engage que sur la base de besoins clairement exprimés par le maître d'ouvrage et approuvés par les futurs utilisateurs. Cette « expression de besoins » contenue dans un document, du type « cahier des charges » ou « étude préalable », sera la base du référentiel à partir duquel seront validés les livrables du projet. Les spécifications du système viendront conforter et enrichir ce référentiel.

Le cahier des charges d'un projet est un document construit, compréhensible pour tous les acteurs du projet, exhaustif au sujet de l'environnement dans lequel le nouveau système d'information va s'insérer ainsi qu'en terme de fonctionnalités attendues.

Ce document est conçu sur la base d'une méthode éprouvée (SDMS, SADT, UML...).

En général une structure type de cahier des charges comporte les éléments suivants :

- Objet du projet, avec les bénéfices attendus pour l'entreprise ou l'administration.
- Contexte de l'organisation pour laquelle le système à livrer va être utilisé.
- Fonctions du système à développer ou à migrer.

- Caractéristiques techniques attendues pour le nouveau système en terme de performances, de charges des données et transactions, d'interfaces avec d'autres systèmes, de sécurité, d'exploitation et éventuellement d'outils de développement à utiliser.
- Caractéristiques ergonomiques pour les interfaces utilisateurs, pour les documents à produire.
- Interfaces fonctionnelles et données transmises par ces interfaces.
- Environnement de fonctionnement, normes à respecter et conditions d'exploitation.
- Réception et mise en place du système, organisation du service qui va le prendre en charge.
- Planning souhaité pour les différentes livraisons.
- Liens avec d'autres projets.
- Normes et standards à respecter.

Il ne devra pas y avoir de remise en cause profonde du contenu d'un tel document lors de la première étape de construction du système à travers les spécifications générales.

Des précisions peuvent être apportées sur les principes généraux de fonctionnement et les caractéristiques techniques et ergonomiques du système sans bouleversement majeur. Dans le cas où les spécifications aboutissent à la définition d'un système notablement différent du système sur lequel le maître d'œuvre s'est engagé, tout le projet est à reconstruire et le maître d'œuvre prend de nouveaux engagements en terme de qualité, de délais et de coûts.

Une méthode d'analyse fonctionnelle est applicable à la rédaction de la section consacrée aux fonctionnalités attendues dans le système. L'analyse fonctionnelle fait appel à un raisonnement systématique sur les besoins décomposés en fonctions qui seront à la charge du nouveau système ou laissées en dehors du périmètre. Le recensement des fonctions, leur description et leur valorisation se fait en s'appuyant sur des groupes de travail avec les utilisateurs. La règle est d'être le plus précis possible en s'attachant à ne rien oublier et à ne pas inventer de faux services.

La décomposition effectuée va du général au particulier, des grands ensembles fonctionnels aux fonctions élémentaires.

Les fonctions recherchées sont dites fonctions de service lorsqu'elles participent directement à la satisfaction des besoins des utilisateurs. Les fonctions de services, suivant la norme AFNOR X-50-151 sont qualifiables en :

- fonctions d'usage, fonctions essentielles,
- fonctions d'estime, fonctions de confort.

Les étapes de la démarche amènent à :

- décrire le contexte et les objectifs du système,
- analyser les éléments de l'environnement,
- recenser les fonctions,
- décrire les fonctions,
- ordonner les fonctions,
- déterminer les contraintes : relations entre le système et l'environnement,
- affecter une priorité aux fonctions,
- effectuer les choix en fonction de critères d'appréciations des fonctions et des contraintes.

Les fonctions de services, qui sont les parties du processus à informatiser, sont classées dans les deux catégories citées précédemment, d'usage (essentielles) et complémentaires (de confort). Des critères d'appréciation sont adjoints pour aider à la qualification de la performance de la fonction. Ils peuvent être définis suivant une échelle de valeurs précises ou une tendance recherchée.

#### ***Exemple Cogest***

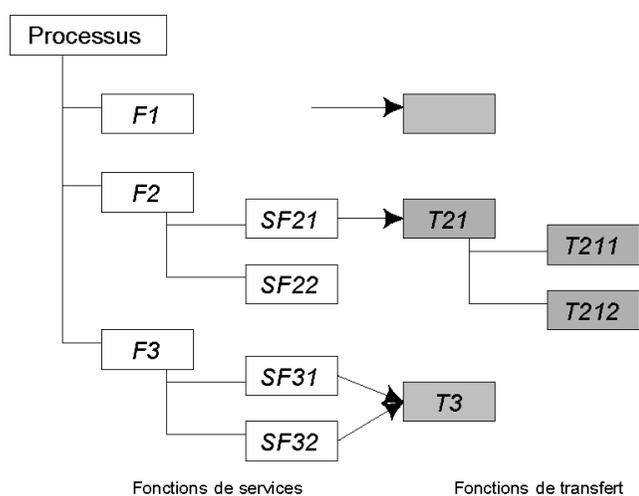
La saisie de la fiche de frais professionnels doit être réalisée avec moins de cinq échanges avec le serveur central.

La validation de la fiche de frais doit faire appel au minimum d'échanges possible avec le central.

Dans la seconde proposition de l'exemple, la flexibilité du critère est plus importante, et apporte de la souplesse dans les choix techniques du maître d'œuvre.

Dans le ou les processus analysés, on s'attache à bien distinguer les fonctions de services, attachées au processus originel appartenant à l'organisation, et les fonctions de transfert qui appartiendront au futur système dans la solution technique retenue.

Les fonctions de transfert sont les fonctions techniques du système qui peuvent regrouper une plusieurs fonctions de services. Elles dépendent de l'architecture technique envisagée pour le système et leurs contraintes de fonctionnement doivent être les plus transparentes possibles pour l'utilisateur.



**Figure 3.1** – Décomposition de processus

Dans la figure 3.1, la sous-fonction de service SF21, saisie des éléments de la note de frais, est traitée par les deux sous-fonctions de transferts, T211 et T212, enregistrement des éléments de la mission et enregistrement des éléments de frais.

La fonction T3 « validation des frais » va regrouper à la fois la consultation du dossier individuel (SF31) et la consultation d'un dossier collectif (SF32) pour un utilisateur identifié comme « responsable de service ».

L'Afnor a publié les normes suivantes pour l'expression fonctionnelle du besoin :

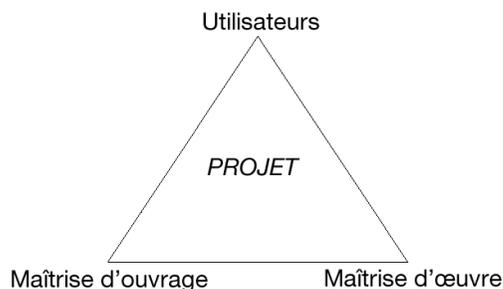
- norme X-50-151 pour la construction d'un cahier des charges,
- les normes X-50-152 et X-50-153 pour l'analyse de la valeur.

À la fin de l'**analyse des besoins**, le document qui contient cette expression des besoins des utilisateurs doit être formellement approuvé. Ce document est le premier référentiel de base du projet. Les tests pour la validation du système fourni seront effectués en regard de son contenu.

Des erreurs sur les fonctions, sur les contraintes agissant sur le futur système ou le projet, sur les objectifs de délais, handicapent le projet et sont lourdes de conséquence pour l'organisation utilisatrice des résultats du projet.

Un accord entre les trois partenaires, à travers une validation formelle de l'expression des besoins entre les utilisateurs et le maître d'ouvrage, puis sur les

spécifications entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre sur les besoins transcrits garantit une trajectoire du projet bien orientée (figure 3.2).



**Figure 3.2** — Les partenaires du projet

### 3.2.2 Validation du périmètre par le maître d'ouvrage

Les livraisons à réaliser doivent être conformes à l'attente du maître d'ouvrage et aux accords passés entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage. Une description fonctionnelle et/ou technique de ce qu'il faut livrer est partagée par le **sponsor** du projet, par l'équipe de maîtrise d'ouvrage et l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Au niveau de la direction d'une entreprise ou d'une administration, le projet est souvent défendu par un responsable désigné comme « sponsor » de la maîtrise d'ouvrage, surtout si c'est un projet stratégique. Ce décideur défend le budget et le positionnement du projet dans les priorités de l'organisation. En tant que représentant de la direction de l'organisation, il peut avoir des objectifs spécifiques influençant les caractéristiques du système à produire. Il est l'interlocuteur principal du maître d'ouvrage et participe aux réunions majeures concernant le projet.

Il importe, avant le démarrage de la production de chaque phase du projet, de lister les éléments à produire et de vérifier l'accord de la maîtrise d'ouvrage sur la liste retenue. Cette analyse peut être faite au cours d'une réunion de pilotage spécifique en début de phase.

#### **Exemple Cogest**

Le projet COGEST est défendu dans le comité de direction de la société SYLBO par son directeur financier, le sponsor du projet. La maîtrise d'ouvrage est prise en charge par le directeur du contrôle de gestion des services commerciaux.

Des éléments autres que les livrables interviennent dans la compréhension du périmètre. Des contraintes particulières peuvent être imposées en terme de réalisation, d'exploitation ou d'environnement. Certaines de ces contraintes peuvent avoir un impact important sur la production des livrables. Quelques exemples de contraintes :

- haute disponibilité du système en exploitation, aucun arrêt de l'application n'est tolérable,
- fenêtres de livraison très étroites, le basculement de l'ancien système vers le nouveau doit se faire en vingt-quatre heures au maximum,
- installation et mise en route dans la journée sur chaque site utilisateur.

Ces contraintes sont structurantes pour la définition des fournitures et des prestations du projet. Elles devront être présentes lors de tous les examens de la production et de l'état du projet.

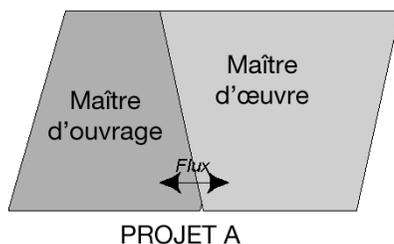
Le référentiel du périmètre du projet est défini en commun accord entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre à partir des documents suivants dont il faut déterminer un ordre de priorité, dans le cas de modifications de l'expression des besoins :

- cahier des charges,
- engagements contractuels,
- études préalables,
- dossier de spécifications externes validé par la maîtrise d'ouvrage.

### 3.2.3 Définition de la participation du maître d'ouvrage

La participation des équipes du maître d'ouvrage à la production du projet, lors de chaque phase, de chaque étape, dépend de la répartition des responsabilités dans le projet entre la maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage (voir chapitre 2).

Le périmètre du projet est composé des deux sous-périmètres (figure 3.3) attribués au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage et généralement très imbriqués en terme d'échanges nommés ici **flux** ; ces échanges entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre sont un des paramètres de la planification du projet car les sorties de tâches d'un sous-périmètre sont les entrées de tâches de l'autre sous-périmètre.



**Figure 3.3** – Le partage du périmètre du projet

#### **Exemple Cogest**

Pour le projet COGEST, le maître d'ouvrage a la responsabilité de fournir les capacités d'intégration des résultats du projet dans les systèmes en place gérés par la direction informatique de la société SYLBO avant la recette définitive des travaux fournis par le maître d'œuvre.

Ces moyens sont matérialisés par les serveurs et une ligne téléphonique ; ils sont fournis par le maître d'ouvrage et doivent être livrés conformément au planning du maître d'œuvre pour éviter tout glissement de mise à disposition du système auprès des utilisateurs.

La liste suivante illustre quelques cas de participation du maître d'ouvrage :

- Des documents et autres composants du projet sont fournis par le maître d'ouvrage, avec le support nécessaire associé, pour être intégrés aux fournitures du maître d'œuvre.
- La participation d'acteurs du maître d'ouvrage est requise pour fournir des informations, fonctionnelles ou techniques, comme les règles de gestion de l'organisation ou les caractéristiques du système d'information actuellement en place.
- Des moyens matériels sont à fournir pour installer l'équipe et le projet, développer ou intégrer les livraisons prévues...
- Une équipe du maître d'ouvrage est intégrée au projet et est considérée comme un « sous-traitant » pour fournir des livrables dans les délais, avec les normes de qualité requises par le maître d'œuvre.

Ces pré-requis à la réalisation des différentes étapes du projet du maître d'œuvre sont tous assortis de dates de livraison enregistrées dans le planning du projet.

### 3.2.4 Assurance d'un arbitre en cas de litige

En cas de litige sur le périmètre du projet entre les responsables de projet du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, il est nécessaire de se tourner vers une structure d'arbitrage pour trancher sur la base des engagements pris initialement. Cette structure peut être le **comité de pilotage** du projet si les instances qui le composent ont la délégation nécessaire pour trancher sur les besoins, les délais et les coûts, ou un comité spécifique, comme le **comité de direction**.

L'analyse du périmètre est abordée systématiquement dans toute réunion de pilotage du projet réunissant maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, ou maîtrise d'œuvre et sous-traitant. Lors de ces réunions il convient d'examiner la complétude de la production en cours, la situation des modifications ou des **évolutions** qui ont été acceptées par les parties et donc sont intégrés dans les engagements et les dossiers de modifications en attente.

Le traçage des modifications et des évolutions du projet est normalement effectué à travers les comptes rendus de réunions de pilotage et les documents de pilotage du projet.

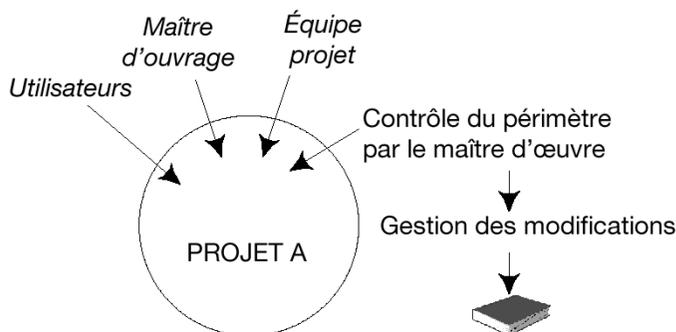
### 3.2.5 Mise en place des processus de contrôle du périmètre

Avant remise du premier livrable au maître d'ouvrage, des processus internes de gestion de projet sont mis en place chez le maître d'œuvre pour contrôler la stricte couverture du périmètre.

Une des difficultés dans les projets de développement de système moyens et grands est de gérer la cohérence entre les différents chantiers qui avancent en parallèle et qu'il faudra ensuite intégrer pour opérer des échanges de données. Il est nécessaire alors d'organiser des réunions interchantiers pour ne pas pénaliser la qualité d'un sous-système par les performances d'un autre sous-système. Un forum entre acteurs de la réalisation peut être monté sur un serveur pour traiter cette cohérence sous forme de questions-réponses au fil de l'eau. Les réunions internes de maîtrise d'œuvre seront l'occasion de reprendre ces échanges et d'entériner des décisions techniques.

Le chef de projet organise des vérifications préalables à toute livraison comme la relecture des documents livrables, des revues en fin de phase de réalisation.

Enfin, le management quotidien dans le traitement des conflits et le suivi de l'avancement des différentes équipes est l'occasion de contrôler la stricte couverture du périmètre (figure 3.4).



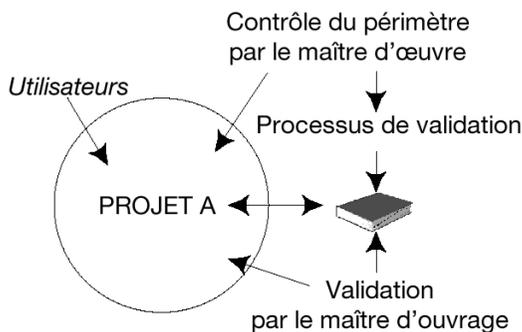
**Figure 3.4** – Contrôle du périmètre

Dans le cas où, pour des raisons propres à la réalisation, des fonctions, des caractéristiques du système ayant un impact visible sur les qualités attendues du système doivent être modifiées, le processus de gestion des modifications est utilisé pour les traiter avec la maîtrise d'ouvrage (voir paragraphe 3.2.10).

Chacun des processus de contrôle fait partie du système qualité du projet (voir chapitre 11) et est décrit comme tel dans une procédure intégrée ou annexée au plan qualité du projet.

### 3.2.6 Acceptation des processus de validation par la maîtrise d'ouvrage

Le plan d'assurance qualité du projet, formellement validé par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage, précise, entre autres processus, les opérations de validation et de recette avec indication des acteurs concernés et leurs rôles, de ce qu'ils doivent faire, fournir, indication des délais et contraintes à respecter, du nombre d'itérations et des décisions par défaut (figure 3.5).



**Figure 3.5** – Contrôle du périmètre à la recette du système

Le déroulement de ce processus de validation est guidé par des documents décrivant les essais à effectuer pour vérifier les qualités des livrables. Ces documents sont essentiellement le **protocole de recette**, le ou les **cahier(s) de recette** accompagné(s) des fiches de tests. Le protocole de recette décrit la recette en terme d'organisation et d'environnement, le cahier de recette contient le détail des étapes de la recette et du passage des tests. Les fiches de tests décrivent chaque test à passer, les résultats attendus et enregistrent les résultats obtenus.

### 3.2.7 Cadrage du périmètre avec les spécifications

Les spécifications, approuvées par les représentants du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, vont borner, le plus précisément possible, le périmètre fonctionnel et technique du système à fournir.

Avant la validation des spécifications, le maître d'œuvre vérifie qu'il y a bien strictement couverture des besoins exprimés dans le cahier des charges. Le risque est grand que les spécifications entraînent une nouvelle estimation des charges de réalisation et de validation, qui soit supérieure à l'estimation du budget initial, par des extensions fonctionnelles ou par changement des conditions de développement.

Il faut donc veiller à ne spécifier que les fonctions prévues avec un niveau de qualité satisfaisant les besoins analysés.

Lors des spécifications, tous les participants au chantier doivent avoir en ligne de mire l'expression initiale des besoins, les délais, les coûts et la démarche de réalisation. Le contrôle et la mesure des écarts sont effectués tout au long de l'étape.

Le maître d'ouvrage est responsable et participe activement à l'élaboration des spécifications du système à construire. Les personnes de son équipe, impliquées dans cette étape avec les compétences requises (métier, capacité d'analyse, outils et méthodes utilisés), disposent d'un pouvoir de décision. Cette délégation est clairement exprimée dans une lettre de mission. Les caractéristiques et qualité du système dépendent des décisions prises lors de cette étape.

La disponibilité des personnes choisies doit être réelle ; elles vont assurer cette mission temporaire auprès du maître d'œuvre généralement en plus de leurs missions habituelles. Le temps qu'elles consacreront à cette activité ainsi que le calendrier des interviews, des réunions et des phases de validation sont définis par écrit au début de l'étape de spécifications.

Afin de ne pas se tromper de cible, il est important d'impliquer les « vrais » utilisateurs finals dès l'élaboration des spécifications pour réduire le risque de voir un refus du système lors de la phase de validation et de recette. Attention aux interlocuteurs qui spécifient mais n'utiliseront jamais le futur système !

Une revue de fin de spécifications, préalable à la remise des documents au maître d'ouvrage, offre l'opportunité de vérifier la couverture du périmètre.

Enfin, pour garantir la suite du projet, un processus de validation des spécifications est défini (avec les précisions nécessaires dans le plan qualité du projet) dès le lancement du projet. La description du processus de validation comprend au minimum les étapes et des acteurs concernés, ce qu'ils doivent faire, fournir, les délais et contraintes à respecter. Il est de l'intérêt de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre de limiter le nombre de cycles de relecture/modification ainsi que les délais maximums de validation de chacun des documents.

Les échanges entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre respectent un formalisme quant aux outils à utiliser pour livrer les **versions**, pour faire état des modifications demandées et effectuées et pour valider les documents.

La description du processus de validation énonce les critères objectifs d'acceptation sur lesquels la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre se sont mises d'accord :

- fourniture des livrables,
- respect des plans types,
- couverture du périmètre,
- respect des règles et standards.

Ce processus de validation ne peut exister seul, sans un processus de traitement des modifications et des évolutions de périmètre qui sont demandées par le maître d'ouvrage dès le stade des spécifications.

### **3.2.8 Contrôle du périmètre durant la conception et le développement**

La production de l'étape de conception technique établit les choix techniques et détaille la démarche de construction technique de chaque élément du système conformément aux besoins exprimés et aux spécifications externes validées par le maître d'ouvrage dans l'étape précédente.

La conception est effectuée suivant une méthodologie définie, en produisant des documents qui puissent être compris par les équipes qui assureront la maintenance du système, pour répondre à des qualités précises du système comme performances, configurabilité, maintenabilité, ergonomie, sécurité, auto-documentation, etc.

La conception est une activité « interne » à l'équipe projet ; le résultat est le dossier de conception préparant les travaux de réalisation, d'intégration et de maintenance ; en particulier la conception recherche la modularité pour maxi-

miser le parallélisme des travaux ultérieurs, éviter un « big-bang » pour l'intégration et spécifier les fonctions de simulation intermédiaire de fonctionnement du système sur plate-forme de tests et de mise au point.

### **La conception aboutit à la description précise du périmètre de la production**

La phase de conception/architecture aboutit à la description technique du système (matériels et logiciels) à réaliser et à mettre en place, pour offrir les fonctions décrites dans les spécifications.

Cette description contient les éléments suivants :

- Choix et dimensionnement des matériels. (serveurs, stations, réseaux).
- Choix des logiciels.
- Spécifications des développements.
- Spécifications de configuration et de paramétrages.
- Analyses de flux.
- Choix et/ou paramétrages des réseaux.
- Définition des interfaces externes et/ou internes du système.
- Choix des méthodes et outils de développement.

Une bonne pratique pour être certain de ne pas se fourvoyer est de lister les éléments à produire avant le démarrage de l'étape de conception et de s'assurer de l'accord du maître d'ouvrage sur la liste retenue.

### **L'environnement du nouveau système est pris en compte lors de la conception**

Le système en conception va fonctionner dans un contexte existant et s'intégrer aux autres systèmes en place ou en développement : réseau, serveurs, stations, applications.

Il importe donc de vérifier que les limites de responsabilité du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage permettront de résoudre toutes les difficultés d'intégration dans ce contexte, en particulier en terme d'impact sur les applications ou systèmes existants (contraintes d'exploitabilité, **configuration** des stations).

Des réponses précises doivent être apportées sur les scénarios et conditions d'utilisation du système (nombre d'utilisateurs, période de pointe, charges...).

Dans le cas de matériel à installer avec le système à livrer, l'infrastructure d'accueil y compris les éléments d'environnement (salles, énergie, climatisation), est à décrire : configurations des matériels en place, logiciels utilisés avec leurs versions, réseaux assurant les échanges de données, système d'administration utilisé.

### **Les processus de validation du nouveau système sont définis dès la conception**

La validation du système à produire est à traiter dans les documents de conception. En particulier les conditions de mesure lors de cette validation sont à cerner avec le plus de précision possible en s'interrogeant sur :

- les outils à utiliser lors des différentes étapes de recette,
- les contraintes particulières au système réceptionné,
- le contexte de la validation : réseau, stations, partage des plates-formes avec d'autres applications, profils des utilisateurs impliqués.

Les conditions de mesure détaillent impérativement les chaînes de liaisons à mesurer, les points de mesure et les limites d'engagement du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre en fonction de leurs responsabilités respectives sur chaque composant traversé. De plus, si des engagements de performance sont prévus, il est nécessaire de préciser sur quels éléments ils portent.

### **Le développement est assujéti au descriptif de la conception**

Au cours de la phase de développement, l'équipe projet va traduire les résultats des étapes de spécification et de conception technique, soit dans un nouveau programme développé et mis au point à l'aide d'un langage de programmation, soit dans un système de gestion intégré, progiciel, qui sera paramétré pour exécuter les fonctions définies.

Le périmètre à traiter dans cette étape est donc limité par les documents produits préalablement dans les étapes de spécification, de conception, par les informations spécifiques au développement/paramétrage mis dans le plan de développement et le plan qualité.

Dans la démarche de l'équipe de développement/paramétrage pour gérer le périmètre, le contrôle porte à la fois sur la couverture fonctionnelle des besoins (ne pas en faire plus que spécifié) et sur la qualité de la production des livrables. Les occasions de sortir du périmètre sont grandes lors de cette étape. Les principales difficultés concernent la couverture détaillée du fonctionnel et la couverture qualitative du périmètre.

La première difficulté est liée au risque d'hypercréativité des développeurs qui peut entraîner des développements non prévus lors des étapes précédentes.

Le second point demande une information précise en liaison avec les engagements initiaux :

- **exigences** en terme de qualité de développement et application des normes,

- limites de qualité ergonomique des objets visibles des utilisateurs (écrans, formulaires, dynamique, états, manuels...),
- qualités transverses du système : performances, maintenabilité, configurabilité, robustesse...

### Les responsabilités des interfaces sont affectées aux bons acteurs

Que ce soit pour les systèmes développés ou les systèmes paramétrés, la charnière des interfaces est souvent un maillon faible du projet.

La liste des interfaces externes du système doit être exhaustive dans la définition du projet effectuée lors de la phase de préparation et demande à être confirmée, et plus précisément validée par la maîtrise d'ouvrage, lors des étapes de spécifications et de conception à travers la description détaillée des données transférées au système en développement depuis d'autres systèmes externes ou fournies par le système en développement à d'autres systèmes externes et des moyens de transfert.

Pour chaque interface du nouveau système avec un système en place, un responsable est clairement désigné pour la fourniture des données lors des tests du système et en production. En effet, une des premières conditions est de pouvoir maîtriser la qualité des données transmises. Nombre de recettes échouent du fait que la base de données utilisée n'est pas aux normes attendues et définies dans les spécifications du nouveau système.

### Une gestion de configuration matérialisant le périmètre est mise en place

La gestion de **configuration** est indispensable à la production d'un nouveau système ; avec elle, chaque nouvelle version produite dispose de ses caractéristiques physiques et fonctionnelles dans des documents ou outils spécifiques.

Les outils utilisés doivent offrir la gestion et le contrôle de toutes les évolutions de chaque élément du système, en parfaite cohérence avec des normes et des règles préétablies.

Une gestion de configuration adaptée à la production du système permet de coordonner les activités de développement des équipes, de suivre chaque **composant** logiciel au cours de son élaboration jusqu'à sa validation et donc de s'assurer de la couverture du périmètre.

Tous les objets du projet sont à gérer :

- modules en langage source,
- modules exécutables (binaires générés),
- applications intégrées,

- ensembles de matériels,
- séquences de commande (scripts),
- bases de données,
- documentation (projet, technique),
- dossier d'essais associés (protocole de recette, cahier de recette, jeux d'essais, résultats des essais),
- plates-formes de développement.

La description d'une configuration d'un état du système en cours de développement ou en livraison contient la nomenclature de chacun des composants avec la description de leur état ainsi que la nomenclature de tous les outils utilisés pour le développement des composants, outils logiciels ou plateformes matérielles.

Cette gestion de configuration est poursuivie tout au long de la réalisation jusqu'à la mise en exploitation et à la maintenance du système.

### 3.2.9 Validation de la couverture du périmètre

La vérification de la conformité des exigences dans le développement du système est effectuée durant les étapes d'intégration, de tests, de validation et de recette. Ces étapes couvrent à la fois les activités d'intégration globale du système à livrer, de tests en interne pour qualifier le système ainsi que les activités de tests effectuées avec le maître d'ouvrage pour aboutir à la recette du système (figure 3.6).

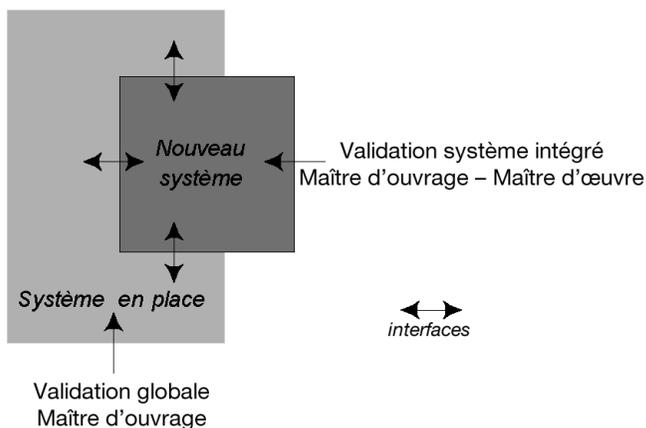


Figure 3.6 — Responsabilités de validation

La finalité d'une intégration de système est la mise à disposition du commanditaire, d'une solution composée d'un ensemble cohérent de composants logiciels et matériels. Les différents travaux qui concourent à ce résultat sont regroupés en étapes consécutives, chaque étape traitant un ensemble bien défini du périmètre.

Tout d'abord, il faut considérer l'infrastructure du système constituée de différents composants, déjà en fonctionnement ou nouvellement installés car nécessaire au nouvel ensemble fonctionnel.

Ensuite le maître d'œuvre incorpore le nouveau sous-système fonctionnel comprenant les logiciels, développés et/ou paramétrés qui vont échanger avec le système d'information déjà opérationnel.

Le système en place, dans lequel s'intègre le « nouveau système » (celui livré par le maître d'œuvre), est par définition hors périmètre du maître d'œuvre. Il n'est visible que par les interfaces communes.

Le maître d'ouvrage ne doit pas confondre ses tests d'intégration et sa recette du nouveau système global avec les tests de recette du « nouveau système » livré par le maître d'œuvre. La recette du « nouveau système » est généralement faite dans un cadre précis et suit un plan, un planning et une démarche maîtrisés par les deux parties.

Dans le cas de difficultés de démarrage, le maître d'œuvre peut apporter au maître d'ouvrage une assistance à l'intégration de son « système global » pour l'aider à corriger les défauts.

La validation du fonctionnement du nouveau sous-ensemble dans l'environnement du système d'information du maître d'ouvrage dépend d'une bonne gestion des différents périmètres avec en particulier une vigilance sur les pré-requis et les dépendances temporelles.

### 3.2.10 Contrôle des modifications et des évolutions

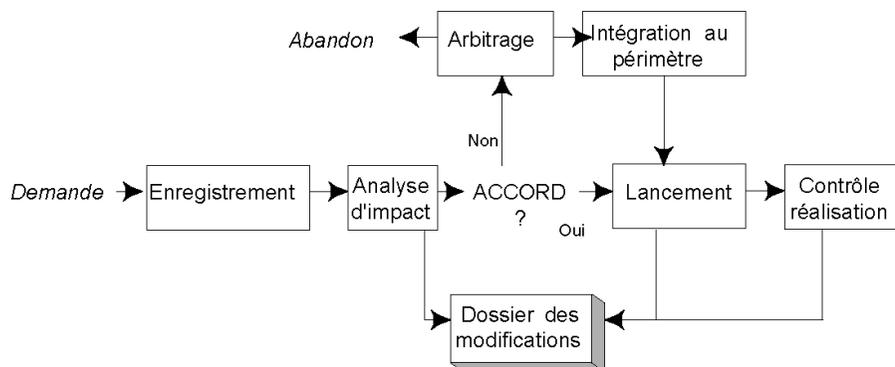
Une fois le périmètre clairement défini, il est nécessaire de mettre en place pendant la phase de lancement, les moyens de gérer son **évolution**. L'évolution du périmètre, défini au lancement du projet, est inéluctable pour un projet qui va se dérouler sur plusieurs mois ou plusieurs années.

En effet, les objectifs de l'organisation commanditaire du projet vont bouger, les besoins vont s'affiner et des contraintes externes techniques ou autres vont peser sur le déroulement du projet.

Les deux parties, maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, ont donc intérêt à enregistrer les changements de ce périmètre « au fil de l'eau ».

Le moyen de contrôler ces changements, **modifications** ou évolutions, passe par la mise en place d'une procédure, acceptée par tous, appelée le plus souvent « procédure de gestion des modifications ».

Le maître d'œuvre a tout intérêt à apporter le plus grand soin dans la mise en place de cette procédure. La procédure est clairement définie dans le plan qualité du projet que le maître d'ouvrage approuve. Ensuite, chaque modification du périmètre est documentée dans une fiche de demande de modification. La situation de chaque demande de modification est matérialisée dans son statut : elle est acceptée, en cours, validée, reportée ou refusée. Enfin, la liste des demandes de modifications du périmètre est tenue strictement à jour et communiquée au maître d'ouvrage à chaque comité de pilotage.



**Figure 3.7** – Processus de gestion des modifications

Comme on le voit sur la figure 3.7, la procédure prévoit pour chaque demande de modification une analyse d'impact sur l'ensemble du projet, de délai et de coût qui argumente la décision prise entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Enfin, chaque demande de modification est approuvée par des responsables interlocuteurs uniques appartenant à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre. En cas de désaccord sur la demande ou son traitement, elle est remontée aux instances d'arbitrage du projet.

D'autre part, le responsable communique lors des réunions de son équipe la situation, sous la forme d'un statut, de chaque demande de modification. En effet, il n'est pas rare qu'une modification interfère sur plusieurs chantiers.

### 3.2.11 Validation, vérification et recette

#### *Les principes*

Le maître d'ouvrage prend en charge la validation des différents objets composant le système livré. L'organisation de la recette est donc strictement de sa responsabilité.

Dans de nombreux projets, la maîtrise d'ouvrage délègue l'opération au maître d'œuvre, en particulier son organisation matérielle et le passage des tests. Néanmoins la responsabilité du maître d'ouvrage dans la fourniture des jeux d'essais, dans l'approbation du protocole de recette, dans l'approbation des spécifications de recette, ne peut en aucun cas être transférée.

Le terme de « validation » est généralement employé lorsqu'il n'y a pas de conséquence juridique à l'acte. Il est également utilisé lorsque le maître d'œuvre est interne à l'organisation ou pour une étape préalable à la recette.

Le terme de « vérification », utilisé dans les administrations, ou le terme de recette, employé dans les entreprises privées sont plus forts et décrivent des opérations qui sont inscrites dans un marché ou un contrat.

Pour la suite de ce chapitre le terme global de « recette » sera privilégié.

La fin de cette étape de recette signifie que le maître d'ouvrage a accepté les livrables présentés par le maître d'œuvre comme conformes aux engagements lors des spécifications du système, complétés des modifications éventuelles durant le projet.

C'est une opération dont les modalités générales sont prévues dans le cahier des charges et le « contrat » passé entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

L'opération de recette d'un système, d'une application, d'un document ou d'un composant d'un ensemble est préparée par un travail commun entre les deux parties pour en déterminer les principes. Comme il est dit précédemment, son déroulement est de la responsabilité de celui qui reçoit le livrable, donc la maîtrise d'ouvrage.

Toute recette est décrite le plus tôt possible, instrumentée conformément à la description et conclue sans ambiguïté.

#### *Formes de la recette*

##### **Recette d'un document**

La recette d'un document spécifique, qualifié de livrable dans le plan projet, consiste, pour le maître d'ouvrage, à vérifier le fond et la forme du document.

Trois étapes constituent la phase de **réception** :

- la livraison du document et acceptation formelle de la livraison,
- la vérification du document avec éventuellement des remarques rédigées dans une fiche de relecture,
- l'acceptation du document par le maître d'ouvrage après modification éventuelle du document par le maître d'œuvre suite à la vérification.

Les deux parties, maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, se sont mises d'accord préalablement sur le nombre maximum de cycles de vérification pour une version du document. Il est recommandé de se limiter à deux passages de recette pour tout document de façon à maîtriser les délais du projet. Il ne faut pas oublier de tenir compte du nombre de passages des documents en vérification avant recette dans l'établissement du planning du projet, en détaillant la planification des tâches correspondantes.

Le nombre de documents à produire, à relire, à modifier, à valider étant souvent important, l'augmentation des charges et des délais dans un projet informatique a souvent pour origine le traitement des documents.

Au lancement du projet, il y a fréquemment sous-estimation des charges nécessaires et durant le projet, avec quelques jours de glissement par document dans la production et la validation, on arrive vite à une dérive importante des délais de livraison du projet. Le responsable de projet se doit d'être particulièrement vigilant sur le sujet.

### **Recette de système matériel ou applicatif intégré**

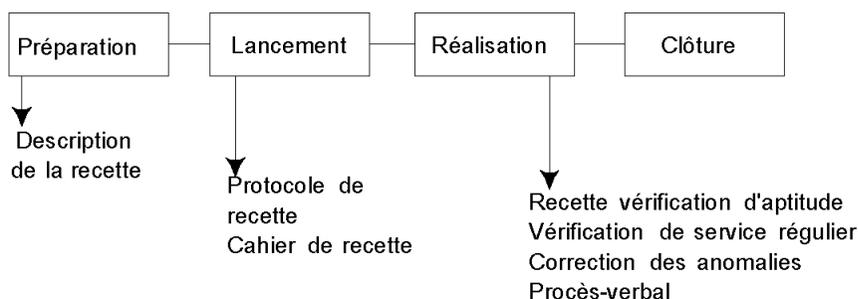
L'objectif d'une telle opération pour un ensemble de logiciels et de matériels est de démontrer que le système livré est bien conforme, à la fois, en terme de caractéristiques fonctionnelles décrites dans le cahier des charges et les spécifications, en terme de caractéristiques techniques décrites dans les documents de conception technique et d'architecture et, enfin, en terme de comportement et de réaction décrits dans les procédures d'exploitation.

Cette étape peut être découpée en plusieurs recettes successives (figure 3.8). Classiquement deux vérifications distinctes sont inscrites dans les textes administratifs pour le secteur public et sont aussi souvent mises en œuvre dans le secteur privé :

- La Vérification d'Aptitude (ou VA) contrôle un système qui n'est pas encore couplé au système d'information existant. Les interfaces et échanges de données sont simulés. La vérification consiste dans le passage d'une série de tests prévus d'un commun accord entre les deux parties et suivant un processus défini préalablement.

- La Vérification de Service Régulier (ou VSR) contrôle le système en situation d'exploitation normale, intégré au système d'information préexistant. Il n'y a pas de test particulier à passer mais une durée d'exploitation définie comme suffisante pour vérifier les caractéristiques du système.

Ces deux opérations, qui correspondent à deux périodes distinctes de vérifications, donnent lieu à des cycles de détection de défauts de fonctionnement relevés par la maîtrise d'ouvrage et de corrections de ces défauts par la maîtrise d'œuvre avec de nouvelles livraisons. À la fin de chaque opération de vérification, un **procès-verbal** matérialise l'accord de la maîtrise d'ouvrage sur la conformité du système.



**Figure 3.8** – Travaux de recette

### *Description de la recette*

La procédure de vérification d'un document est inscrite dans le plan qualité du projet ou un document annexe. Cette procédure décrit les modalités de livraisons des documents, les acteurs concernés par la recette et la durée de la vérification. De plus, cette procédure prévoit la manière dont les **anomalies** détectées seront transmises après relecture, le nombre de cycles de vérification et les modalités d'approbation.

Pour un système matériel ou logiciel, les principes qui vont régir la recette sont prévus dans le cahier des charges du projet. Lors de la phase de lancement ces principes sont repris et détaillés. Le plan qualité décrit les différents processus. Les modalités pratiques sont décrites dans un « protocole de recette ».

Le protocole de recette, sur la base des principes initiaux, spécifie les modalités opérationnelles de la recette. Il est le plus précis possible contient un descriptif de l'environnement et de la préparation de la recette : le lieu de la recette, les acteurs concernés, les pré-requis, la liste des éléments à présenter, l'environnement du système testé.

Le deuxième volet du protocole concerne le déroulement de la recette elle-même avec la nature des tests à dérouler, la liste des cahiers de recette sur lesquels sera basée la validation, la liste des jeux d'essais et des documents utilisés et les outils et ressources spécifiques à employer.

Enfin, le protocole décrit comment sera accepté le système livré et testé avec les critères d'acceptation de la recette et le processus de gestion des anomalies et de correction.

Ce protocole est approuvé le plus tôt possible par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre de façon à ce que les équipes de développement en intègrent les modalités dans la préparation du système avant la livraison.

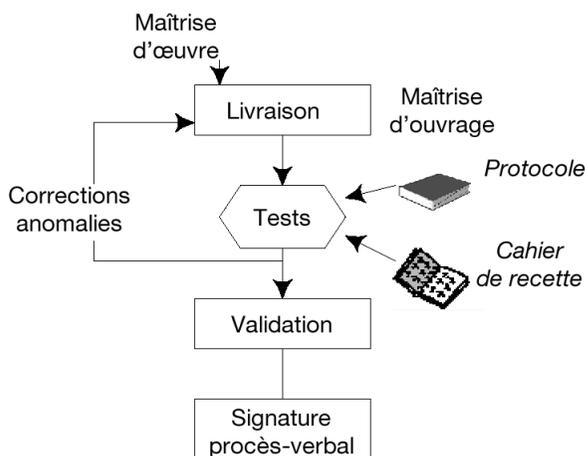
### *Instrumentation de la recette*

Sur les bases des principes enregistrés dans le plan qualité du projet et des aspects pratiques décrits dans le protocole de recette, le maître d'œuvre organise la validation du système effectué par le maître d'ouvrage (figure 3.9).

### **Vérification d'Aptitude**

Le déroulement de la vérification d'aptitude est guidé par un document nommé « cahier d'exécution de recette » ou « cahier de recette ». Ce document, tenu par le représentant du maître d'ouvrage contient tous les tests à passer ainsi que le contexte dans lequel doivent se faire ces tests.

Le système à vérifier est livré conformément à l'attente du maître d'ouvrage. La livraison peut être formalisée dans un bon de livraison signé par le représentant du maître d'ouvrage, consignnant la date, le lieu et le contenu.



**Figure 3.9** – Vérification d'aptitude

Le processus de chaque test est décrit dans une fiche de test le plus complètement possible avec les résultats à atteindre pour être validé. Afin d'effectuer les tests des jeux d'essais peuvent être nécessaires. Ces jeux d'essais fournis par le maître d'ouvrage contiennent des données organisées en fichiers, des données saisies ou capturées, des scénarios. Les jeux d'essais sont fournis au plus tôt, l'idéal étant une livraison lors de l'établissement des spécifications du système à vérifier.

À la fin du passage de chaque test le maître d'ouvrage enregistre le résultat et les éventuelles anomalies constatées. Une fois tous les tests passés, le cahier de recette est signé par les deux parties et est ensuite repris pour corriger les éventuelles anomalies.

### **Vérification de service régulier**

La vérification de service régulier est effectuée durant une période d'exploitation, en accord entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Cette période doit être suffisante pour vérifier le bon fonctionnement de tous les processus du système livré. Cette période peut aller de quelques semaines à 2 ou 3 mois.

Durant cette période le maître d'ouvrage va relever les éventuels dysfonctionnements dans des fiches d'anomalies et les transmettre au maître d'œuvre pour correction.

Un degré d'importance accompagne chaque anomalie relevée. Généralement une échelle à trois niveaux est utilisée :

- défaut mineur, qui n'occasionne pas de perte de fonctionnalité,
- défaut majeur, qui provoque une perte de fonctionnalité sans entraver l'exploitation du système,
- défaut bloquant, qui empêche l'exploitation du système.

Dans le cas d'un système logiciel développé par l'équipe du maître d'œuvre, les corrections des défauts peuvent être effectuées et livrées unitairement ou être regroupées dans une nouvelle version qui va alors entrer en vérification après livraison.

La vérification de service régulier doit s'achever sans problème majeur ou, tout du moins, sans problème bloquant résiduel. Cela signifie que tant qu'il subsiste un problème majeur, la période de vérification de service régulier se poursuit et le « quitus » ne peut être donné à la maîtrise d'œuvre.

### *Conclusion de la recette*

Dans le cas normal de succès de la recette le maître d'ouvrage peut émettre des réserves à un succès complet, en décrivant des fonctionnements du système comportant des défauts mineurs.

Ces défauts pourront être corrigés ultérieurement ou les fonctions comportant ces petits défauts pourront être laissées en l'état si elles ne perturbent pas l'utilisation du système.

Néanmoins en fin de recette avec ou sans réserve, un procès-verbal de recette est élaboré par le maître d'ouvrage et signé par les deux parties. Ce procès-verbal contient l'identification de la recette, la conclusion de l'opération qui est soit un succès, soit un échec.

Dans le cas d'un succès, le maître d'ouvrage rédige les réserves éventuelles. Le procès-verbal de la recette est signé par les deux parties, maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.

## **3.3 DOCUMENTS TYPES**

Le contrôle du périmètre d'un projet informatique demande l'utilisation par la maîtrise d'œuvre d'au moins quatre documents types de gestion de projet :

- la fiche de demande de modification ou d'évolution,
- le dossier de suivi des modifications et des évolutions,
- la fiche de relevé d'anomalie
- le procès-verbal de recette.

### **3.3.1 Fiche de demande de modification ou d'évolution**

Pour toute modification des spécifications fonctionnelles ou techniques souhaitées par la maîtrise d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre, un document est rédigé par le demandeur pour que tous les acteurs intéressés puissent en analyser la faisabilité et l'impact. La décision d'opérer la modification est prise par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre puis portée sur le document. La modification de fonction ou l'évolution ne rentre dans le périmètre qu'après cette décision<sup>1</sup>.

### **3.3.2 Dossier de suivi des modifications ou évolutions**

Pour un projet donné, un dossier regroupe toutes les demandes de modification et d'évolution du périmètre établies depuis le lancement. Ce dossier est utilisé

---

1. Un modèle de fiche est présenté en annexe.

lors des réunions de pilotage du projet propres à la maîtrise d'œuvre et lors des réunions communes regroupant maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.

Le classement des fiches dans le dossier est précédé d'un tableau de suivi des modifications, établissant un historique de toutes les décisions prises par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre dans la gestion du périmètre. Ce tableau fournit la vision synthétique de l'état de toutes les demandes de modification et le point d'avancement des travaux correspondant à travers un statut de la modification qui suit son cycle de vie de l'enregistrement à la vérification<sup>1</sup>.

### 3.3.3 Fiche d'anomalie

Lors des tests pour validation d'un « système » ou lors d'une recette la découverte d'un défaut doit immédiatement être suivie de la rédaction d'une fiche d'anomalie pour caractériser le défaut auprès de l'équipe de développement ou d'intégration.

En plus des éléments d'identification propres à la fiche d'anomalie, les rubriques de cette fiche doivent décrire précisément la référence à la fiche de test en cours d'exécution, le contexte dans lequel le test a été effectué, le défaut constaté, le résultat attendu et le résultat obtenu, ainsi que la gravité du défaut (mineur, majeur ou bloquant).

Le relevé du défaut suite à un constat d'anomalie de fonctionnement du système livré peut être effectué par la maîtrise d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre<sup>2</sup>.

### 3.3.4 Procès-verbal de recette

Le procès-verbal de recette est préparé par la maîtrise d'ouvrage. Son contenu est le plus synthétique possible et sans ambiguïté pour les deux parties qui sont amenées à signer ensemble ce document.

Les informations présentes dans ce document font référence systématiquement au protocole de recette et, dans le cas d'une vérification d'aptitude, au cahier de recette déroulé.

La conclusion de la recette est clairement exprimée avec, si nécessaire, un éclairage sur le résultat obtenu. Elle est soit acceptée, avec ou sans réserve, soit rejetée. Dans tous les cas, le document comporte les signatures des représentants des deux parties<sup>3</sup>.

---

1. Un modèle de tableau de suivi des modifications est présenté en annexe.

2. Un modèle de fiche est présenté en annexe.

3. Un modèle de procès-verbal est présenté en annexe.



# 4

## Structurer l'œuvre

### Objectif

De même qu'un architecte ne fait pas les plans d'une maison une fois celle-ci construite, le responsable d'un projet informatique quel qu'il soit, réalise sa structuration, c'est-à-dire l'organisation des différentes opérations qui permettront d'atteindre l'objectif, la construction de l'œuvre, préalablement aux premiers travaux.

Avant de lancer la production, le responsable de projet analyse le projet, détermine son organisation en terme de tâches, le plus finement possible, et précise les moyens de production, de façon à produire les livrables attendus par le maître d'ouvrage.

Ce chapitre fournit la démarche de décomposition d'une œuvre, préparant les entrées de la planification.

### 4.1 INTRODUCTION

#### 4.1.1 Structurer pour être capable d'estimer les charges

La structuration complète d'un projet est l'une des conditions essentielles d'une maîtrise effective du projet, mettant en place tous les moyens pour aboutir à la production attendue dans les délais prévus, les coûts budgétés et la qualité promise.

Avant de commencer toute phase de réalisation, le détail des opérations est décrit le plus complètement possible dans des fiches de travaux qui guideront les activités des réalisateurs. Une des étapes majeures suivant la structuration est l'estimation des charges, tâche par tâche, sans laquelle aucune prévision de délai et de coûts ne peut être faite.

L'estimation des charges de travail pour exécuter les tâches d'un projet requiert une réelle expertise pour minimiser l'écart entre la prévision de délai/coûts et le constat réalisé en fin de projet. Elle est faite sur la base du type de projet, de la démarche appliquée pour produire les livrables, des moyens et ressources employés pour la production. Le chapitre 5 est consacré à cette activité d'estimation des charges.

Une réelle expérience des techniques utilisées pour la réalisation du système et une participation à un projet similaire sont nécessaires pour structurer et estimer la production des livrables avec le minimum d'erreurs.

### 4.1.2 Structurer pour pouvoir planifier

L'organisation et la conduite d'un projet, quel qu'il soit, en vue de garantir son déroulement et son aboutissement conformes aux engagements d'ensemble, impliquent d'en identifier et contrôler tous les éléments significatifs.

Ces éléments sont nombreux et de types variés ; ils se rapportent au résultat fonctionnel du projet (la solution), à sa réalisation (la démarche) et à son environnement (la qualité, les coûts, etc.). Les éléments principaux suivants sont à distinguer :

- les composants livrables, éléments même de l'objectif du projet,
- les activités relatives à la production de ces livrables,
- l'organisation du projet, les ressources humaines et les moyens associés,
- les coûts de réalisation du projet,
- le flux des informations, documents et objets techniques issus de l'exécution des tâches du projet et matérialisant sa progression puis son aboutissement,
- les éléments de délais : calendrier des travaux et des résultats, durées des tâches et des affectations de ressources...

Pour maîtriser le déroulement du projet et garantir l'atteinte de ses objectifs fondamentaux, il est impératif de mettre en œuvre un processus de structuration permettant d'identifier et de contrôler les éléments constitutifs listés précédemment, ainsi que leurs interrelations. L'application permanente d'un tel processus s'impose pendant toute l'exécution du projet.

Les éléments résultant de l'application du processus de structuration sont inclus dans le plan projet dès la phase de lancement et constituent une des bases du suivi de son déroulement.

Un des processus les plus fréquemment et précocement mis en avant est la planification. Ce processus fournit des informations très attendues par la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs :

- le calendrier de disponibilité des composants de la solution et de leurs sous-ensembles,
- un échéancier général et détaillé des différentes étapes et tâches constitutives de la démarche,
- l'enchaînement et l'**ordonnement** des tâches et sous-projets.

Ce processus prend trop souvent le pas sur la structuration du projet ; la planification est en effet un processus à forte visibilité, et la réponse au « quand ? » est généralement la première information requise par la maîtrise d'ouvrage.

Cependant, il existe une dépendance très directe et très importante de la planification par rapport à la structuration du projet. Aucun processus de planification ne doit être mis en œuvre de façon indépendante du processus de structuration, ou préalablement à celui-ci, bien que souvent le responsable de projet s'attache à produire un planning le plus tôt possible.

Le non-respect de cette règle est à l'origine d'échecs fréquents dans le domaine, faute de pouvoir construire une planification cohérente, stable et commune à tous les acteurs du projet.

Il convient donc absolument de traiter la planification sur la base et en complément d'une structuration existante et formalisée. Ces deux processus demeurent cependant distincts, dans leur finalité, leurs concepts et l'outillage associé.

La planification prend en compte la gestion des tâches : durées, enchaînement, regroupement, calcul des échéances et des séquences critiques, mesure d'avancement. La planification fait ressortir l'ordonnement des événements et des **jalons** du projet. La gestion des ressources avec leur disponibilité, les charges affectées et leurs coûts sont issus de la planification des travaux. Enfin, les outils de planification offrent une gestion générale des données relatives aux tâches et aux ressources avec la capacité de les traiter selon plusieurs niveaux de synthèse et de produire des rapports sur les travaux, les ressources, les coûts.

La structuration organise préalablement les éléments décrits précédemment.

Certains des éléments issus de la structuration sont directement nécessaires à la planification, comme les composants et les livrables qui leur sont associés, les activités du cycle de vie du projet, les tâches et **macro-tâches** de chaque **lot de travaux**.

D'autres éléments sortent du cadre de la planification. Ce sont tout d'abord des éléments structurels d'un degré de détail trop fin pour entrer tels quels dans une planification d'ensemble de projet. Une planification spécifique et indépendante peut cependant en être faite par les responsables concernés et pour leur usage direct.

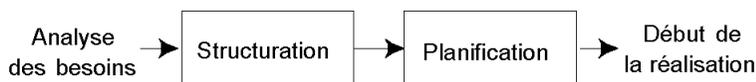
**Exemple Cogest**

La structure détaillée de tous les documents de travail de l'équipe de développement émis pour le projet, avec leurs révisions et états de diffusion successifs n'est pas considérée dans la planification générale du projet.

La production des livrables, des manuels utilisateur et des documents techniques destinés au support de l'application entre dans le planning.

D'autres informations issues de la structuration du projet sont intrinsèquement étrangères à la notion de planification, comme, par exemple la structure des fonctions de l'équipe projet du maître d'œuvre.

Les deux processus, structuration et planification, sont complémentaires et doivent être englobés dans une démarche unifiée (figure 4.1) de « structuration et planification » associant en entrée du processus de planification les données définies dans le processus de structuration.



**Figure 4.1** – Démarche de structuration et planification

## 4.2 LES ACTIONS À MENER

### 4.2.1 Appliquer la démarche de structuration et planification

Les activités de structuration et planification concernent non seulement la mise en place du projet pendant la phase de lancement mais aussi la révision régulière du contenu du projet au cours de la phase de réalisation.

Durant la phase de préparation du projet le maître d'œuvre élabore une structure et un planning préliminaire et synthétique de niveau général. Par « niveau général », il faut entendre que les structures sont réduites pour cette étape à leur développement minimal et que la planification se limite à une (macro) tâche par élément de structure (lot de travaux) à planifier.

À noter que les exigences du maître d'ouvrage peuvent conduire à détailler (*zoomer*) la vision de la planification de certains sous-projets ou périodes considérés comme critiques pour le succès du projet. Détailler certaines macro-tâches considérées « à risques » par le maître d'ouvrage peut aussi rassurer le maître d'œuvre sur la faisabilité.

Durant la période de lancement, le responsable du projet construit la structure détaillée du projet et élabore le planning détaillé qui en découle. Ces activités de structuration et de planification sont généralement réparties entre les différents responsables de sous-projets.

Le responsable du projet définit par ailleurs durant cette période les informations synthétiques de planning nécessaires pour le pilotage général et contractuel du projet.

Il établit et fait valider par la maîtrise d'ouvrage la version initiale du planning, aux niveaux synthétique et détaillé.

Durant la phase de réalisation du projet, de façon itérative il collecte des informations de planning auprès des responsables concernés et met à jour le plan projet et le planning directeur en conséquence. La périodicité typique pour cette collecte est le mois. Des mises à jour des structures, en général localisées, peuvent également intervenir durant l'avancement du projet, en fonction des modifications et des évolutions du périmètre.

En fin de projet, l'établissement et la diffusion d'un bilan « qualité » de la démarche de gestion du périmètre et des délais sont intégrés à la phase de clôture.

## 4.2.2 Utiliser les principes de structuration

### *Éléments génériques de la structure de base*

La construction d'un plan projet est guidée dans notre démarche par une structure de base (axes de structuration). Ces axes vont permettre de répondre aux questions de la réalisation : le « quoi ? », le « comment ? » et le « qui ? » du projet.

Le « quand ? » est analysé lors la phase de planification.

« Quoi ? » : que va produire le projet, composants ou **produits** se ramifiant en livrables dont la réalisation fait l'objet du projet ? Cette « réalisation » doit être comprise au sens large, car le processus de réalisation peut être :

- technique (exemple : développement et intégration),
- industriel (exemples : fabrication, déploiement),
- opératoire (exemple : exécution de prestations de services),
- conceptuel (exemple : étude et élaboration de documents de spécification).

« Comment ? » : quelles vont être les étapes ou les activités du cycle de vie du projet, traduisant l'application concrète de la méthodologie projet, sous le contrôle des responsables du projet et des organisations dont ils dépendent.

Le cycle de vie couvre toute l'amplitude chronologique et opérationnelle du projet ; en fonction de la nature de celui-ci, il se décline en cycles spécifiques de sous-projets, portant sur la réalisation des composants et sous-ensembles du projet.

« Qui ? » : Quelles entités s'inscrivent dans l'organisation d'ensemble du projet, maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage et dont chacune, avec les ressources dont elle dispose, est responsable d'un ou plusieurs ensembles de tâches de réalisation du projet ou contribue à ces tâches ? Les tâches affectées sont relatives à des sous-ensembles d'activités et de composants bien identifiés.

### *Notion de structure*

Une structure est une représentation organisée d'un ensemble d'objets. Le terme « objet » est générique. La liste suivante présente des exemples d'objets entrant dans la structure d'un projet :

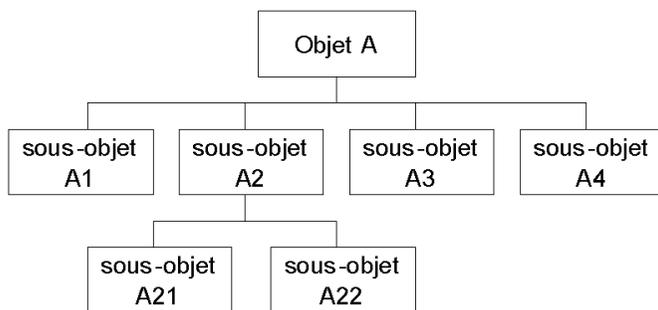
- un objet logiciel unitaire : la fonction de recherche des informations « client » dans la base de donnée ;
- une classe d'objets matériels ou immatériels : les postes de travail de l'agence de Toulouse, les sessions de formation des utilisateurs, les logiciels ;
- une personne, une catégorie de personnes (les exploitants), une organisation (la direction financière) ;
- une activité ou une classe d'activité : développement, intégration, pilotage de la chaîne de production ;
- une prestation ou une classe de prestations : installation, maintenance, formation ;
- un « concept » ou un attribut typologique, qualitatif ou quantitatif : classification professionnelle, taille, état d'avancement d'un travail...

Pour la construction d'une structure d'objets, il s'agit de décomposer un objet (unitaire ou classe) en éléments ou sous-objets, qui sont d'autres objets eux-mêmes dans un principe de récursivité. L'organisation de la structure dépend des relations entre objets. Ces relations sont du type :

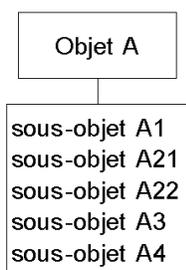
- un objet « est composé de » sous-objets (ou ... « se décompose » en...),
- un sous-objet « appartient » à un objet.

La structure peut, dans un premier temps, être représentée sous forme d'arbre. Dans cette représentation arborescente l'objet se décompose en un ensemble de sous-objets, eux mêmes décomposables en d'autres sous-objets. Il peut y avoir un nombre quelconque de niveaux de décomposition, le niveau 0 représentant l'objet racine.

La représentation sous forme arborescente est transformable en une autre représentation sous forme de liste d'objets (figure 4.2 et 4.3). Cette forme de représentation est plus utilisable dans les outils de gestion de projet.



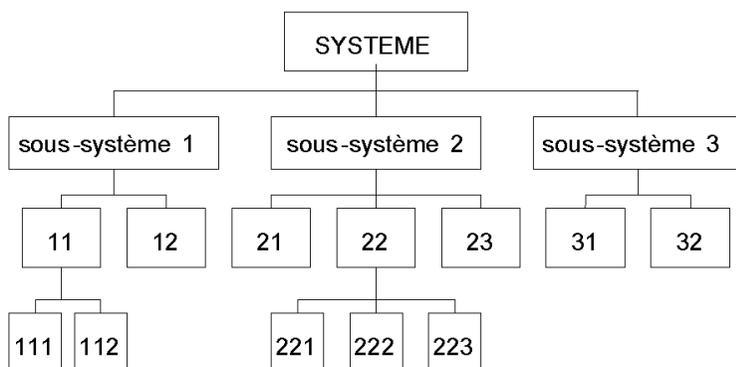
**Figure 4.2** – Arborescence à trois niveaux



**Figure 4.3** – Liste de la structure

À chaque élément de décomposition est associé un identifiant. Cet identifiant est quelconque pour une structure linéaire ; ce peut-être un numéro d'ordre, la liste est alors dite ordonnée. Cet identifiant peut être représentatif du niveau et de la position dans une arborescence.

La figure 4.4 donne un exemple de la représentation d'une structure arborescente d'un système, décomposée en sous-système (SSn) et en objets.



**Figure 4.4** – Décomposition générique de système

Il convient de bien distinguer, sur cette représentation de décomposition générique de système informatique, les éléments structurés, les objets – chacun étant « accroché » à un nœud quelconque de la structure, donc identifiable par rapport à ce nœud –, et les feuilles terminales de l'arbre qui sont les objets concernés par le traitement apporté à la structure.

Nous avons 15 objets dans la structure de la figure 4.4 dont dix objets (111, 112, 12, 21, 221, 222, 223, 23, 31, 32) sont des feuilles terminales de la structure du système.

Pour un système livré par le maître d'œuvre, les feuilles terminales représentent les objets dont le fonctionnement et la qualité seront vérifiés par le maître d'ouvrage.

#### **Règles pratiques de définition d'une structure**

Définir une structure en descendant, dite « top-down », est la meilleure façon d'obtenir une structuration cohérente et synthétique. Il est indispensable de se fixer un degré maximal de finesse de la décomposition arborescente, c'est-à-dire de déterminer les objets terminaux les plus détaillés que l'on veut identifier.

La détermination du degré de détail requis dépend de nombreux critères : la complexité du projet, la variété des fournitures et des prestations à assurer, la visibilité requise par la maîtrise d'ouvrage ou encore le nombre et l'organisation des intervenants, internes et externes.

Le responsable du projet conçoit alors la structuration selon ces principes et sur la base des besoins et priorités du maître d'ouvrage. Il construit des structures équilibrées et exploitables :

- en termes de critères typologiques de décomposition,
- en termes de nombre d'objets et détail des niveaux,

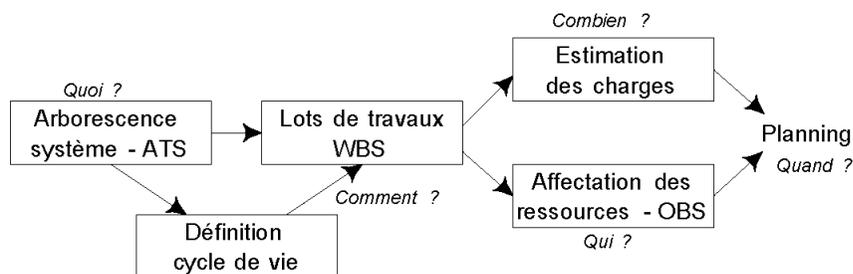
- en termes de visibilité sur les plans technique et fonctionnel pour le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

### 4.2.3 Construire la WBS du projet

#### Démarche générale

Les différentes étapes de construction de la WBS, aboutissant au planning du projet, sont montrées dans le diagramme de la figure 4.5.

Après avoir décomposer le système à livrer, le responsable de projet recherche la gamme d'opérations pour produire ce système, estime les charges de travail et les ressources nécessaires, pour enfin ordonner tous ces éléments dans un planning. Chaque étape est à franchir totalement pour disposer d'un plan projet et d'un planning solides.



**Figure 4.5** – Démarche générale de construction d'une WBS

#### La structure WBS

Une structure de projet bâtie de façon viable s'appuie sur les bases suivantes :

- la visibilité du maître d'ouvrage sur le projet, essentiellement en termes de livrables de toutes natures et de lotissement de ces livrables, d'échéances et de délais sur lesquels le maître d'œuvre s'est engagé ;
- le cycle de vie représentatif de la réalisation du projet, défini dans le cadre de la méthodologie choisie pour le projet, de la démarche « qualité » préconisée et mise en application par les responsables du projet ;
- le rôle et la responsabilité des entités intervenant pour la réalisation dans le cadre de l'organisation du projet.

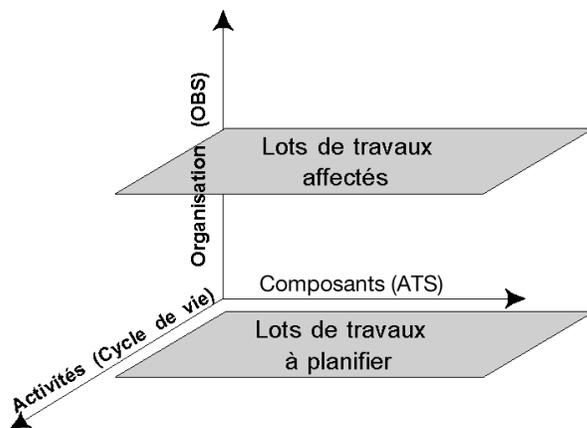
Trois structures élémentaires distinctes, à étudier, à construire et à mettre en œuvre indépendamment l'une de l'autre, constituent les fondements de la WBS. Leur composition permet de créer d'autres structures caractéristiques du projet et utilisables pour sa planification. Ces trois structures de base sont :

- la structure des « produits », correspondant aux « composants » du projet, et représentative des engagements de fournitures et prestations, résultats et livrables contractuels – c'est le « QUOI ? » ;
- la structure des « activités », correspondant aux « phases » du cycle de vie du projet et représentative de la démarche de réalisation du projet et de la méthodologie associée – c'est le « COMMENT ? » ;
- la structure « organisation », représentative du rôle et de la responsabilité des entités contribuant à la réalisation du projet avec les ressources appropriées – c'est le « QUI ? ».

Ces trois structures sont la base de l'élaboration de la liste des travaux (ou WBS) affectés à l'organisation du projet pour produire les livrables attendus. C'est cette liste qui est reprise pour déterminer le « QUAND ? » dans le planning du projet.

Loin d'être une structure indépendante, la structure WBS part donc de la résultante de la composition de deux des structures de base « produits » (composants) et « activités » (cycle de vie). La troisième structure de base, « organisation » sert à l'affectation des intervenants et du responsable de chacun des lots de travaux de la WBS.

Pour aider à la compréhension de la composition de la WBS et de la démarche de sa construction la figure 4.6 illustre cet ensemble dans un espace à trois dimensions, dont chaque axe de référence est l'une des structures de base.

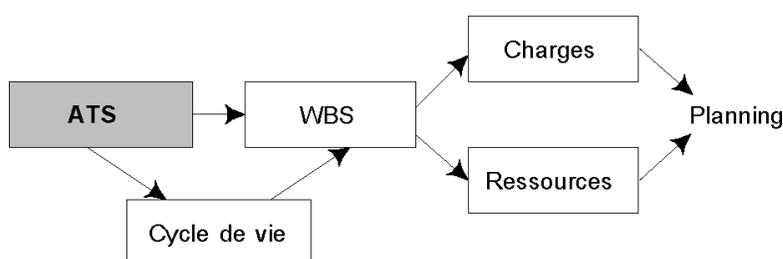


**Figure 4.6** – Éléments de la WBS

#### 4.2.4 Définir la structure « Produits/Composants », l'ATS

La structure représentant les produits du projet, composants du système à produire, sous forme d'arbre ou de liste, est appelée **ATS** (*Arborescence Technique Système*) ou **PBS** (*Product Breakdown Structure*). Elle est aussi désignée dans la suite de la démarche par le terme générique de « structure composants ».

C'est une structure arborescente, dont tous les éléments (composants) sont des produits livrables (ou ensembles de produits) visibles du maître d'ouvrage, c'est-à-dire correspondant exclusivement aux résultats attendus pour faire partie de la solution (figure 4.7).



**Figure 4.7** – Démarche de structuration, étape 1

##### *La notion de « composant/produit »*

Le composant est un élément du système produit par le maître d'œuvre, élément qui sera clairement validé par le maître d'ouvrage. La compréhension précise de la notion de « composant/produit » est indispensable pour éviter des erreurs fréquemment rencontrées comme la confusion entre « composant » qui correspond à un résultat d'activités de production, et « fourniture » qui correspond à un élément entrant dans la production.

##### **Exemple Cogest**

L'application de gestion de frais « COGEST » est bien un des résultats du projet.

Pour concevoir cette application, les développeurs vont employer un utilitaire d'affichage des données, éprouvé dans d'autres développements.

Cet utilitaire, intégré à l'application par le développeur, est une fourniture permettant d'obtenir le résultat.

La notion de « composant » du projet n'est pas restreinte à la définition des seuls produits matériels et logiciels ; une prestation de formation ou d'installation du système dont le résultat est requis pour l'achèvement du projet est également un composant du projet.

Les moyens de production ne sont pas à intégrer dans la structure des composants. Par exemple la méthode de gestion de projet utilisée par le maître d'œuvre, qui ne sera pas validée par le maître d'ouvrage, fait partie de la structure des activités. Le « pilotage du projet » qui produit le planning, les indicateurs d'avancement et autres informations sur la situation du projet correspond généralement à un résultat opératoire nécessairement dû par la maîtrise d'œuvre. Les postes de travail utilisés par les développeurs sont des fournitures nécessaires aux premières tâches de réalisation.

**Exemple Cogest**

Dans le projet COGEST, où la conduite de projet n'apparaît pas en tant que « résultat » attendu, validé par le maître d'ouvrage, tout le domaine d'activités de pilotage du projet est considéré comme un moyen dans la structure des activités.

Néanmoins, il ne sera pas ignoré dans la planification, en particulier, pour l'affectation des ressources et le calcul des coûts du projet.

Plus généralement, le « résultat » qui va être décomposé dans l'ATS se traduit par une mise à la disposition du maître d'ouvrage qui revêt des formes variées dans un même projet :

- technique : un produit au sens usuel, matériel ou logiciel,
- fonctionnelle : une fonction de nature technique (fonctionnement d'un produit) ou découlant d'un processus opérationnel (exercice d'une prestation),
- opératoire : un outil ou toute autre aide due et associée à un autre résultat, par exemple un document, ou une formation.

**Exemple Cogest**

Dans le projet de l'application « COGEST » nous avons ces trois types de composants : l'application elle-même, l'installation de l'application sur les postes de travail et la formation des utilisateurs.

Une autre forme de résultat, plus immatérielle, est rencontrée dans certains projets informatiques ; c'est le cas dans les projets d'infogérance ou d'administration de réseaux par exemple. La maîtrise d'ouvrage ne valide pas les composants du système mis en production, mais un service rendu par ce système qualifié par des critères de performances et de disponibilité. Le développement du système « infogéré » n'est pas perçu en détail par le maître d'ouvrage ; tout ce qu'il

demande c'est que le système fournisse les performances attendues par les utilisateurs sous forme d'exactitude et de complétude des données fournies par les traitements et sous forme de performances système intrinsèques.

La nature des composants à produire va très souvent déterminer les types d'activités pour les produire (structure de base « Comment ? »). Ceci conduit à classer les composants par types pour définir des cycles de vie de natures différentes à l'intérieur du projet comme on le verra dans les paragraphes traitant des activités.

### *L'arborescence des composants ATS*

La décomposition d'un système en composants dans l'arborescence consiste à subdiviser ce système en composants, puis en sous-composants. En fonction du degré de finesse retenu dans la décomposition arborescente, la « structure composants » peut se développer complètement avec un nombre quelconque de composants de base (premier niveau) et de niveaux successifs (figure 4.8).

On obtient ainsi une représentation de tous les composants élémentaires du projet, sous la forme des « terminaux » de l'arborescence, quel que soit le niveau où ils se situent.

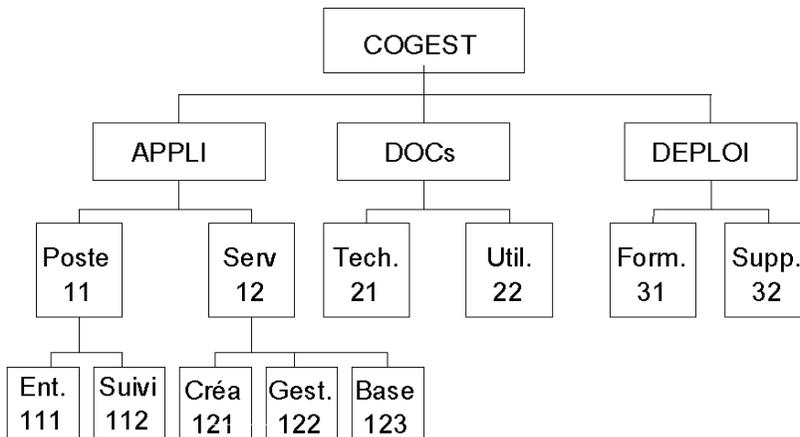
L'expérience montre cependant qu'une représentation complètement détaillée de la structure des composants est inexploitable dans la pratique dès qu'elle comporte plus de trois niveaux (racine non comprise). La limitation du nombre de niveaux est une incitation supplémentaire pour le responsable de projet. Celui-ci construit, non pas une « cathédrale », mais une structure équilibrée et pertinente par rapport aux objectifs du projet, en s'appuyant sur un degré de découpage raisonnable et justifié par l'expérience.

L'élaboration de l'Arborescence Technique du Système constitue la première tâche de constitution du plan projet. Cette démarche de construction de l'ATS comprend quatre étapes :

- 1 – Décomposer chaque système à livrer en sous-systèmes.
- 2 – Décomposer chaque sous-système en composants.
- 3 – Définir la nomenclature de la structure.
- 4 – Établir la liste des composants livrables et non livrables.

#### **Exemple Cogest**

Le système de gestion des frais professionnels COGEST, un système applicatif simple, a été décomposé sous forme d'arbre (figure 4.8) et sous forme de liste (tableau 4.1). Les 11 éléments terminaux, grisés dans la liste du tableau 4.1, sont les composants qualifiés de livrables qui seront validés par la maîtrise d'ouvrage lors de la livraison du système.



**Figure 4.8** – Arborescence du système COGEST

**Tableau 4.1** – Liste des composants du système COGEST

0	APPLICATION COGEST
1	Application
11	Application poste de travail
111	Fonctions de saisie
112	Fonction de contrôle
12	Application serveur
121	Paramétrage des règles
122	Gestion centrale
123	Base de donnée migrée
2	Documentation de l'application
21	Documentation technique
22	Documentation pour utilisateur
3	Application déployée
31	Formation
311	Formation générale du personnel
312	Formation du département financier
32	Application installée
32	Support

Le succès du projet dépend de la qualité de la production de ces éléments considérés comme les livrables du système produit.

### 4.2.5 Définir les activités du projet

#### Notion de cycle de vie

La production des composants, livrables du projet, est réalisée par une série d'opérations élémentaires regroupées dans un cycle de vie proche de la gamme opératoire d'une chaîne industrielle. En dehors du lancement et de la clôture, les phases de réalisation vont caractériser le type du projet par les types d'opérations effectuées (figure 4.9).

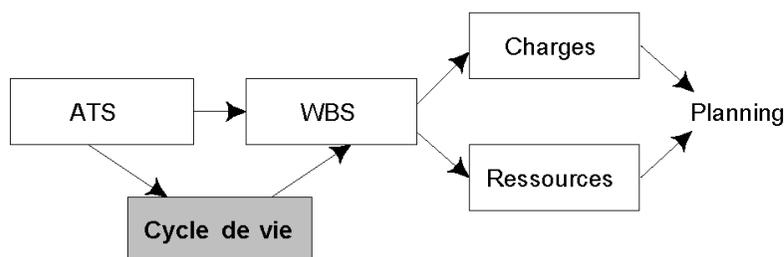


Figure 4.9 – Démarche de structuration étape 2

La structure du cycle de vie est désignée dans la suite du chapitre par le terme générique de « Structure Activités ». Elle est fréquemment dénommée SHT (Structure Hiérarchique des Tâches) dans les ouvrages sur la « gestion de projet ».

Cependant, des termes souvent rencontrés, comme « tâche » (réservé aux éléments des lots de travaux) et « phase » (qui est une période du cycle de vie comme cela est présenté au paragraphe suivant), sont à éviter pour la dénomination de la structure, en raison des ambiguïtés potentielles.

La structure des activités est également une structure arborescente, dont le principe d'organisation est comparable à celui de la structure des composants. Ses éléments constitutifs sont les activités du cycle de vie du projet, telles que le responsable du projet en a la visibilité pour exercer sa mission. Il s'agit donc d'opérations, d'actions menées en vue de remplir l'engagement pris par le maître d'œuvre dans le cadre de la démarche projet.

Le cycle de vie du projet ainsi que les cycles de vie des livrables sont basés sur la méthode de construction et de pilotage du projet choisie par le responsable. C'est de cette méthode que seront tirées les opérations élémentaires de production.

Différentes méthodes existent sur le marché aujourd'hui, chacune avec ses points forts et ses points faibles. Toute méthode introduit une typologie d'activités directement utilisable pour définir la structure des activités.

### *Notion d'activité*

La production des composants du système est le résultat d'opérations appartenant à un cycle. Chaque ensemble générique d'opérations effectuant une étape de transformation d'un composant est une activité. C'est la vision du responsable du projet qui doit s'imposer pour la compréhension de la notion d'activité et pour la définition de la structure correspondante.

Les activités d'un projet sont souvent définies dans une méthode de réalisation qui appartient à la démarche du projet. Cette démarche de réalisation d'un système est définie par le responsable de projet du maître d'œuvre. Cette démarche est connue du maître d'ouvrage, en tant que moyen, permettant d'obtenir les livrables qui sont les résultats du projet.

Le cycle de vie global du projet est tracé indépendamment des composants par le responsable du maître d'œuvre en fonction du type de projet ; à l'intérieur du cycle de vie global du projet, les cycles de vie des livrables du projet vont s'imbriquer en tant que « sous-cycles ». Par exemple, seront définies des activités de rédaction et de validation des spécifications, de développement de l'application, d'intégration d'applications et de composants système, de déploiement de postes et réseau, de conception et diffusion d'une session de formation.

Le cycle de vie général de la réalisation du projet peut comporter de grandes étapes comme la migration d'un système, puis le développement d'un nouveau système et ensuite la mise en exploitation de l'ensemble. Des cycles de vie spécifiques des composants à l'intérieur de ces grandes étapes vont dicter la production des livrables du projet.

La structure des activités a une connotation chronologique, suivant le cycle de vie du composant mais ceci n'implique aucun enchaînement strict. Les activités de tous niveaux, peuvent s'enchaîner les unes aux autres, elles peuvent se dérouler en recouvrement total ou partiel. En cas de décomposition d'une activité, les constituants élémentaires se déroulent, par définition, à l'intérieur de l'intervalle de temps du constituant de niveau supérieur.

Certains constituants (au sens « types d'actions ») s'étendent sur toute une période, voire toute la durée du projet, parallèlement à d'autres, plus opérationnels. Ces activités sont nommées « activités de fond » : par exemple, le pilotage général du projet, le management de la qualité dans le projet, le support des équipes de développement. Plus généralement, l'axe « activité » dans la représentation tridimensionnelle de la structure de planification (Quoi ? Comment ?

Qui ?) ne doit pas être considéré comme l'axe « des temps » : les activités qu'il supporte y sont disposées selon leur décomposition arborescente.

Une distinction précise est à faire entre « l'activité », telle que décrite ici, et « la tâche ». Cette dernière est l'élément de base de la structure de planification et à ce titre elle résulte de l'application d'un élément d'activité de la SHT à un élément composant de l'ATS ; elle appartient à une structure qui lui est spécifique, la WBS, et elle peut être démultipliée en instances, en fonction des livrables ou du groupe de livrables traités par la même activité. Par exemple, l'installation d'un logiciel sur un poste de travail sera effectuée autant de fois qu'il y a de postes de travail à l'intérieur de l'activité de déploiement du logiciel.

### *Décomposition arborescente des activités*

Les principes employés pour la définition de la structure des composants sont rigoureusement applicables à la structure des activités :

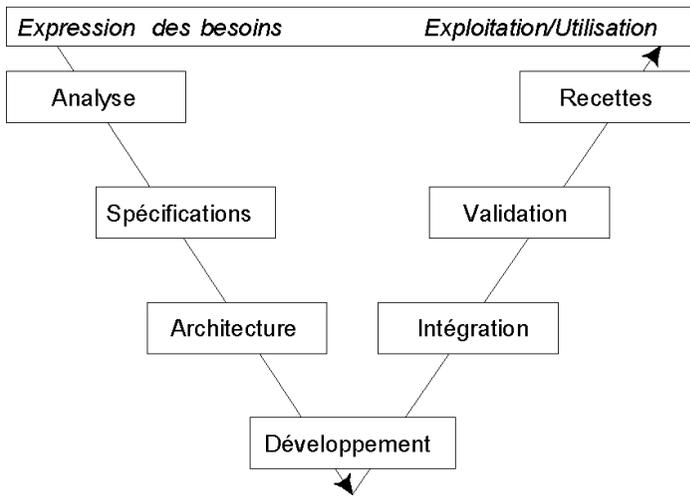
- La représentation est faite, sans omission ni répétition de toutes les activités élémentaires, sous la forme des « terminaux » d'une arborescence complètement développée. Dans la plupart des cas, on ne rencontrera pas cependant un nombre d'éléments comparable à celui des composants.
- Il est nécessaire de limiter l'arborescence des activités à deux ou trois niveaux, en particulier quand des sous-cycles de vie distincts sont nécessaires à un niveau supérieur de la décomposition.
- Les éventuels niveaux de détail de l'arborescence des activités font l'objet d'un repli, avec création d'une liste explicite d'activités.
- Il est nécessaire de trouver un équilibre du « volume » des activités et de leur décomposition. Le volume se mesure dans ce cas par la durée relative des activités et par le nombre et l'importance des échéances du projet.

### *Exemples de cycles de vie de projet*

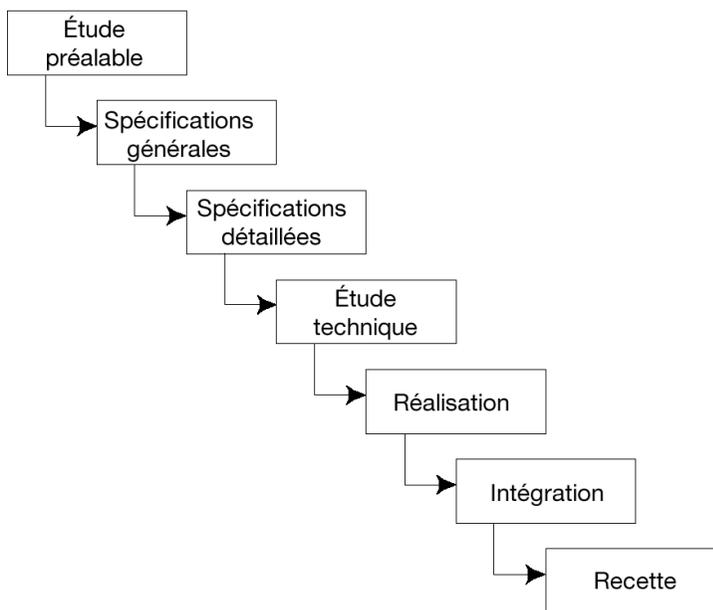
Différents modèles de cycle de vie de projet sont identifiés et représentés dans les méthodes actuelles. Citons les différentes formes de cycles de vie principalement rencontrées.

Le cycle en V met l'accent sur le contrôle des résultats des étapes de la branche gauche (descendante) lors des étapes de la branche droite (montante) (figure 4.10).

Le cycle en cascade, le plus ancien, enchaîne les étapes les unes après les autres, les résultats de toutes les étapes précédentes étant les entrées des étapes suivantes (figure 4.11).



**Figure 4.10** – Cycle en V traditionnel

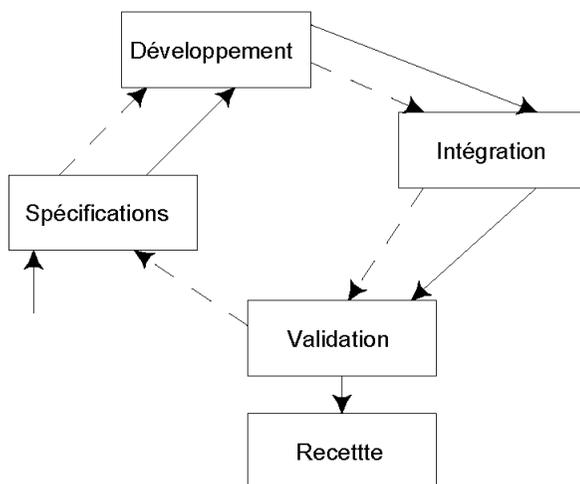


**Figure 4.11** – Cycle en cascade

Le cycle en spirale construit progressivement le système en passant par des étapes de spécifications, de maquettage, de prototypage et de validation de façon à raffiner le système progressivement (figure 4.12).

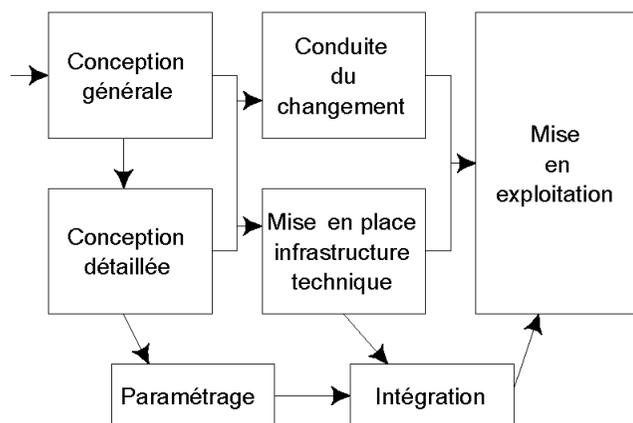
Les spécifications se complètent lors de ces étapes d'ébauche du système jusqu'à l'atteinte de fonctionnalités satisfaisant les utilisateurs. L'intérêt de ce

cycle est que les utilisateurs voient très rapidement un premier résultat, à travers les maquettes et les prototypes, et apportent plus de précision dans la définition des qualités réellement attendues dans le système. Le risque est que le cycle se perpétue dans une recherche continue de la perfection.



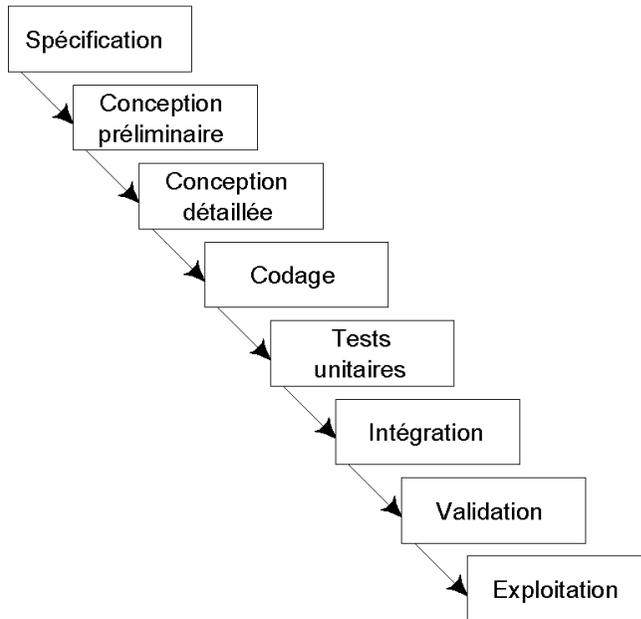
**Figure 4.12** – Cycle en spirale

Pour le paramétrage d'un progiciel, un ERP ou un logiciel système comme un logiciel d'administration de réseau par exemple, le cycle de vie parallélise les grands chantiers d'adaptation du progiciel aux règles fonctionnelles de l'organisation, la mise en place des plates-formes techniques nécessaires et la conduite du changement dans l'organisation pour la mise en place des nouvelles procédures. Cet ensemble d'activités peut être conjugué avec un cycle en spirale dans le cas où le logiciel est paramétré par domaine fonctionnel (figure 4.13).

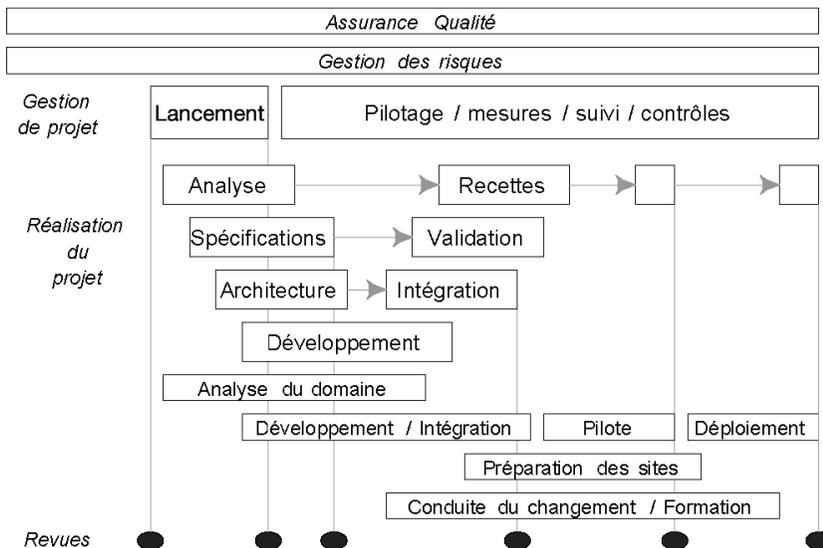


**Figure 4.13** – Cycle d'installation d'un progiciel

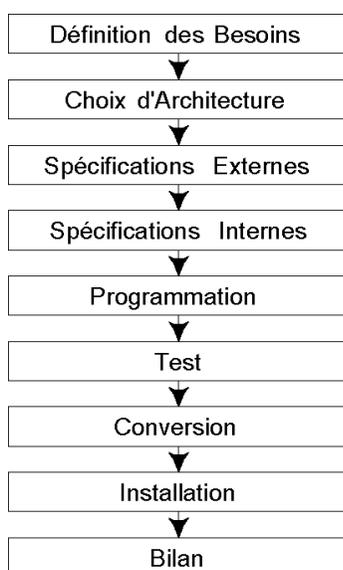
Les méthodes du marché présentent toutes des cycles de vie sur lesquels sont basées leurs procédures et recommandations (cf. exemples figures 4.14, 4.15 et 4.16).



**Figure 4.14** – Cycle de vie projet dans la norme AFNOR Z67-101



**Figure 4.15** – Cycle de vie de la méthode MOSIC



**Figure 4.16** – Cycle de vie dans la méthode SDM/S

## 4.2.6 Définir les cycles de vie des livrables

### *Choix d'un cycle de vie*

Le bon choix des cycles de vie des livrables est un des éléments majeurs d'une bonne construction de la WBS et donc du projet. Il s'agit de faire le choix d'activités de production génériques qui seront appliquées pour le cycle de production de chaque livrable d'un même type.

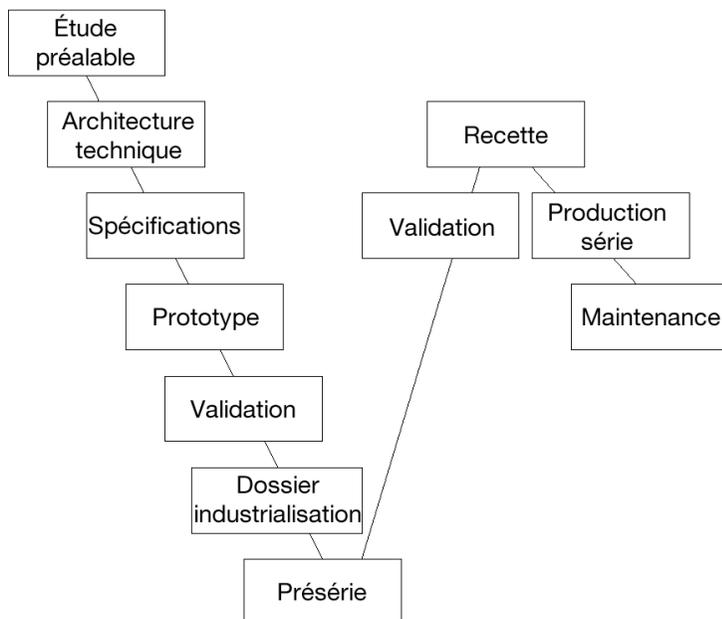
L'enjeu est donc de lister la gamme d'opérations à réaliser pour produire ce qui est à livrer. La gamme d'opérations ne sera pas la même pour développer tous les livrables : le cycle de vie d'un livrable logiciel diffère du cycle de vie d'un livrable matériel.

Le cycle de vie de chaque livrable est généralement choisi sur les bases d'une méthode référencée ou d'une méthode particulière validée par l'expérience. L'essentiel pour un maître d'œuvre est de disposer d'un ou de modèle(s) éprouvé(s) dans d'autres projets.

### **Matériel**

Le cycle de vie d'un composant matériel qui doit être dupliqué de nombreuses fois est proche d'une représentation en « W ». La particularité du cycle de vie d'un composant matériel est la production d'un prototype qui est impérativement validé avant de passer à l'industrialisation. Cela limite les risques sur les produits industrialisés.

Ensuite, pour roder l'industrialisation, une pré-série sera produite et mise en exploitation en situation réelle d'utilisation. La pré-série étant validée, la production totale peut être lancée (figure 4.17).



**Figure 4.17** – Cycle de vie « matériel »

### Logiciel

Différents types de cycles de vie pour la production d'un logiciel ont été présentés dans le paragraphe précédent (cycle en V, cycle en cascade, en spirale, cycle spécifique pour les progiciels), cependant, le maître d'œuvre peut aussi construire son propre cycle de vie, adapté au système à développer et à la méthode choisie.

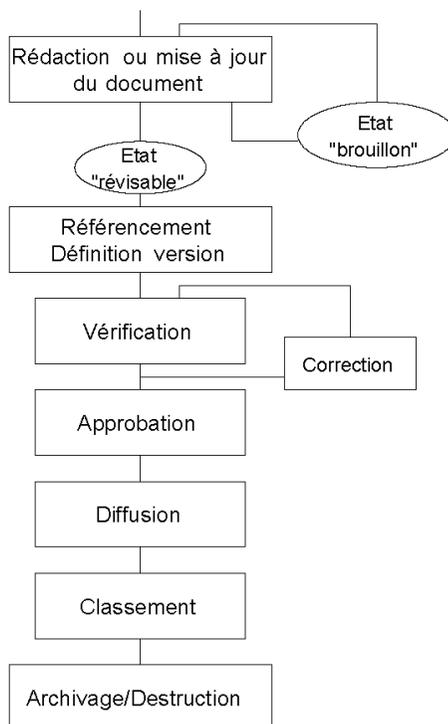
### Document

Le cycle de vie d'un document fait apparaître le changement d'état du livrable au cours de sa vie dans le projet.

Un document livrable est tout d'abord dans un état « brouillon », puis, la rédaction étant terminée, passe dans un état « révisable et approuvé », pour être, en fin de cycle, dans un état « périmé ».

Les activités de production des documents sont encore trop souvent considérées comme « annexes » dans les projets informatiques, tout l'effort d'estimation du responsable de projet portant sur le logiciel. Les tâches liées à cette produc-

tion de documents sont alors insuffisamment pesées en terme de charge et de délais et les dérives apparaissent dès la sortie des premiers livrables.



**Figure 4.18** – Cycle de vie du livrable documentaire

### *Imbrication des cycles de vie*

Dans un projet complexe les composants livrables intègrent souvent d'autres composants de natures diverses. Les cycles de vie sont donc imbriqués. Le travail du chef de projet est alors de gérer les points de rendez-vous entre réalisateurs pour intégrer ou valider les composants de niveaux supérieurs.

Par exemple, un système embarqué sera composé d'une plate-forme matérielle, d'un logiciel spécifique et d'un manuel utilisateur. La phase de réalisation d'un projet de mise en œuvre d'un tel système comprend trois grandes étapes : le développement du système, le déploiement en pilote d'un petit nombre de systèmes en opérationnel et le déploiement général. L'étape de développement du système fera appel à trois cycles de vie particuliers :

- la conception, la réalisation et la validation du matériel,
- la conception, la réalisation la validation du logiciel,
- la conception, la réalisation et la validation du manuel utilisateur.

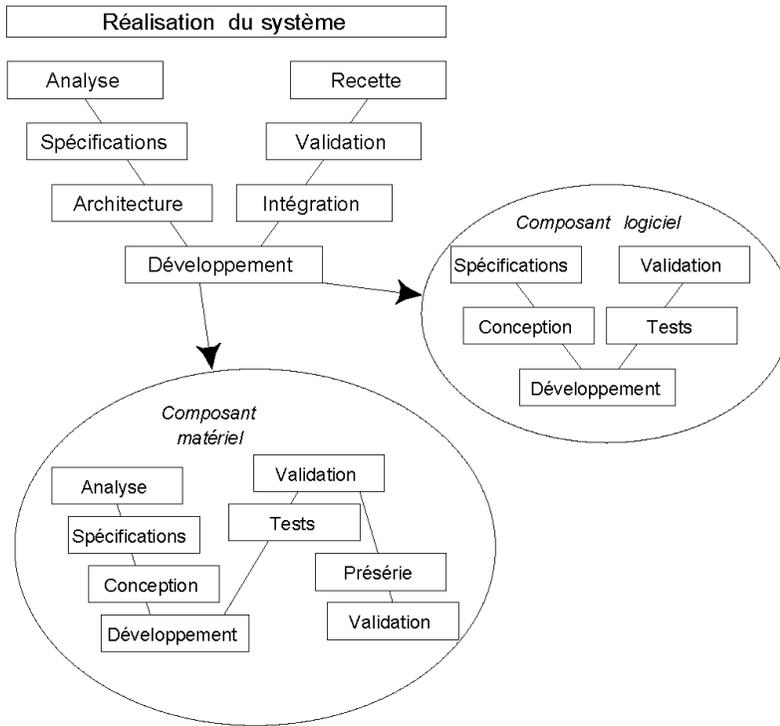


Figure 4.19 – Cycle de vie complexe

### 4.2.7 Générer la WBS

La génération de la WBS du projet, contenant toutes les tâches de production, se fait à partir des deux structures précédemment définies, l'ATS listant les composants du système à livrer et la liste des activités appartenant aux différents cycles de vie.

Le responsable de projet, ayant ces deux listes, les croise pour obtenir des lots de travaux du projet dans la WBS (*Work Breakdown Structure*). Le lot de travaux est définissable comme un ensemble de tâches pour effectuer la production d'un composant. Ces tâches sont décrites dans une activité du cycle de vie.

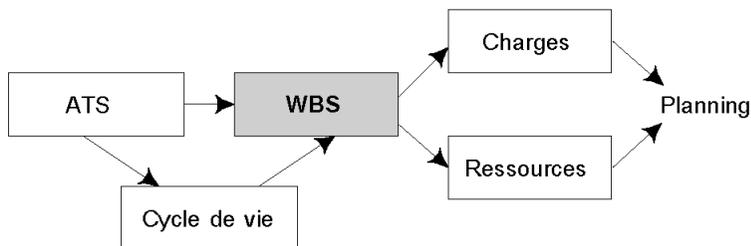
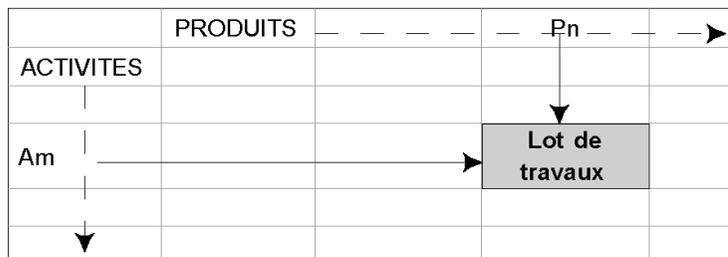


Figure 4.20 – Démarche de structuration étape 3

Pour chaque livrable du projet, le choix des activités de production est fait dans la liste des activités du projet. Chaque croisement « Produit/Activité » détermine alors un « lot de travaux ».



**Figure 4.21** — Génération de la WBS

Chaque lot de travaux peut être détaillé en tâches élémentaires planifiables.

#### **Exemple Cogest**

Dans l'application COGEST, le lot de travaux « Spécifications détaillées » de l'application « Poste saisie » est décomposable dans le planning détaillé du responsable du développement : en réunions avec les utilisateurs, en élaboration des spécifications, en présentation à la maîtrise d'ouvrage, en rédaction du document définitif et en validation de la maîtrise d'œuvre.

Ce mini cycle de vie des spécifications détaillées de l'application est applicable aux spécifications détaillées des autres composants de COGEST.

Sur la base de la liste des composants et de la liste des activités du projet COGEST, la WBS résultant du croisement de ces deux listes est présentée dans le tableau 4.2.

Aux lots de travaux de production des livrables, il est toujours nécessaire pour être complet dans l'analyse du projet d'ajouter les lots de travaux contenant les tâches de fond pour la réalisation du projet. Typiquement, ces tâches de fond concernent : la conduite du projet pour le pilotage des activités, la coordination avec la maîtrise d'ouvrage, la gestion du budget, la qualité pour la mise en place des procédures à partir d'un plan qualité, le suivi et le contrôle de l'application de ces procédures, la gestion du budget et le secrétariat du projet pour la gestion du dossier projet.

#### **Exemple Cogest**

La liste des lots de travaux du projet COGEST est constituée à partir du tableau 4.2. Nous avons 53 lots de travaux de production plus 3 lots de travaux de pilotage.



**Tableau 4.3** – WBS du projet

<b>Code Lot</b>	<b>Libellé Lot de Travaux</b>
01-Mng	Conduite du projet
02-Qua	Plan Qualité
02-SCQ	Contrôle Qualité
111-Sp1	Appli Poste Saisie-Spécifications générales
111-Sp2	Appli Poste Saisie-Spécifications détaillées
111-Dev	Appli Poste Saisie-Développement
111-Tsu	Appli Poste Saisie-Tests Unitaires
112-Sp1	Appli Poste Suivi-Spécifications générales
112-Sp2	Appli Poste Suivi-Spécifications détaillées
112-Dev	Appli Poste Suivi-Développement
112-Tsu	Appli Poste Suivi Tests-Unitaires
121-Sp1	Appli Serveur Entrée-Spécifications générales
121-Sp2	Appli Serveur Entrée-Spécifications détaillées
121-Dev	Appli Serveur Entrée-Développement
121-Tsu	Appli Serveur Entrée Tests-Unitaires
122-Sp1	Appli Serveur Traitement-Spécifications générales
122-Sp2	Appli Serveur Traitement-Spécifications détaillées
122-Dev	Appli Serveur Traitement-Développement
122-Tsu	Appli Serveur Traitement-Tests Unitaires
123-Sp1	Migration Base-Spécifications générales
123-Sp2	Migration Base-Spécifications détaillées
1-Arc	Architecture
123-Crb	Création Base
123-Vab	Validation Base
11-Int	Intégration Poste
12-Int	Intégration Serveur
11-Tsi	Tests Intégration Poste
12-Tsi	Tests Intégration Serveur

<b>Code Lot</b>	<b>Libellé Lot de Travaux</b>
1-Rec	Validation/Recette
11-Inp	Installation Pilote Poste
12-Inp	Installation Pilote Serveur
11-Sup	Support Pilote
11-Vap	Validation Pilote Poste
12-Vap	Validation Pilote Serveur
11-Ing	Installation générale Poste
12-Ing	Installation générale Serveur
11-Sup	Transfert application au Support
21-Rdo	Rédaction document technique
21-Vdo	Validation document technique
22-Rdo	Rédaction Manuel utilisateur
22-Vdo	Validation Manuel utilisateur
311-Sp2	Spécifications formation agents
311-Dev	Développement formation agents
311-Rdo	Rédaction support formation agents
311-Vdo	Validation support formation agents
311-Fop	Formation pilote agents
311-Fog	Formation générale agents
312-Sp2	Spécifications formation finances
312-Dev	Développement formation finances
312-Rdo	Rédaction support formation finances
312-Vdo	Validation support formation finances
312-Fop	Formation pilote finances
312-Fog	Formation générale finances
32-Inp	Mise en place support pilote
32-Vap	Validation support général
32-Ing	Mise en place support général

La liste des lots de travaux de la WBS n'est pas suffisante pour la définition du projet. Il est nécessaire d'effectuer une description détaillée de chaque lot de travaux. Cette description est à la charge du responsable de projet et de ses responsables de chantiers, elle comprend les éléments en entrée du lot de travaux, les ressources nécessaires à la production, les tâches qui le composent, les charges estimées et les éléments en sortie.

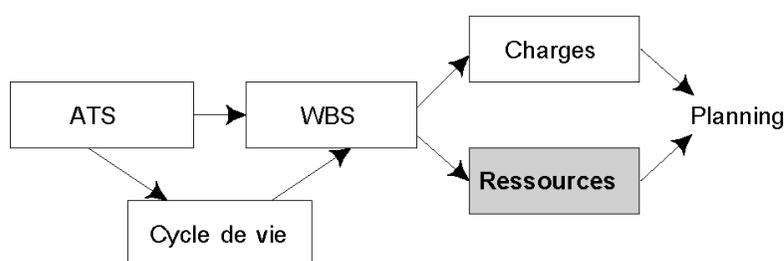
Le responsable de projet du maître d'œuvre va devoir établir une fiche par lot de travaux, contenant ces informations avant de tenter une première planification<sup>1</sup>.

## 4.2.8 Définir l'organisation du projet

### *La structure « Organisation et Intervenants » et les structures associées*

Après avoir construit la WBS du projet, il est nécessaire de trouver les moyens adéquats de production des lots de travaux. À chaque lot de travaux, sont associées les ressources nécessaires et suffisantes à sa production. Le responsable de projet constitue son équipe projet après avoir recruté, organisé ces ressources et affecté les charges de production des lots de travaux (figure 4.22).

La structure de l'équipe projet et des intervenants est désignée dans la suite du chapitre par le terme générique de structure « organisation ». Elle définit et représente les fonctions intervenant dans le cadre de l'organisation du projet pour sa réalisation. Cette structure est souvent nommée dans les ouvrages de gestion de projet « OBS » (*Organization Breakdown Structure*) ou « SdC » (*Structure de Contribution*).



**Figure 4.22** – Démarche de structuration étape 4

L'organisation du projet, pour produire les lots de travaux définis, peut être étudiée et représentée suivant deux modes dans la description du projet :

- l'OBS qui structure des fonctions dans le plan projet ;

1. Un modèle de fiche pour lot de travaux est présenté en annexe.

- l'organigramme de l'équipe projet dans le plan qualité qui fournit la structure hiérarchique du projet (la structure de management).

Par affectation des éléments (fonctions et intervenants) de l'OBS aux éléments de la structure de travaux WBS, il devient possible de définir le responsable, d'identifier les participants à la production de chaque lot de travaux ainsi que leur positionnement dans l'organigramme du projet. La WBS devient alors une « WBS affectée » avec un responsable et des intervenants pour chacun de ses lots de travaux. C'est la dernière étape de la construction de la représentation tridimensionnelle « QUOI ?/COMMENT ?/QUI ? » de la structure globale du projet.

Il convient de bien noter que la notion de « responsable » est attachée au lot de travaux. Elle ne s'applique pas individuellement aux structures de base, « composants » et « activités ». Autrement dit, on n'identifie pas de responsable d'une activité ou d'un composant considérés indépendamment l'un de l'autre, quels qu'ils soient. Cette responsabilité se traduit dans l'évaluation des charges du lot de travaux. En effet, il est nécessaire que le responsable d'un lot de travaux dispose d'un crédit de temps pour exercer cette fonction – 5 à 10 % de la charge de production du lot de travaux est une fourchette basse pour évaluer la charge à attribuer au responsable.

#### **Exemple Cogest**

Le responsable des lots de travaux de spécifications de l'application « COGEST », évaluées à 102 jours de charges pour 3 concepteurs, se verra affecter 6 jours pour suivre et valider les documents de spécifications qui constituent la production de ces lots.

#### **Les éléments de la structure Organisation**

La structure « organisation » se réfère à l'organisation des fonctions du projet. L'erreur fréquente est d'y faire apparaître l'organisation des entités ou des organisations participant au projet car on confond alors la définition des fonctions et la définition des ressources.

#### **Exemple Cogest**

Le projet COGEST, devant aboutir à la mise en place dans l'entreprise d'une gestion des frais individuels sous un intranet, requiert les grandes fonctions suivantes : la gestion du projet, la gestion de la qualité, le développement de l'application, l'intégration de l'application, la gestion du changement. Pour chacune de ces fonctions, il faudra trouver le responsable et les ressources de contribution qui sauront assurer les charges des lots de travaux.

Les éléments de la structure « organisation » sont bien les fonctions, telles qu'elles figurent sur l'organigramme de l'équipe du projet. Ces fonctions sont celles qui permettent de prendre en charge les activités du projet, définies dans la méthodologie choisie.

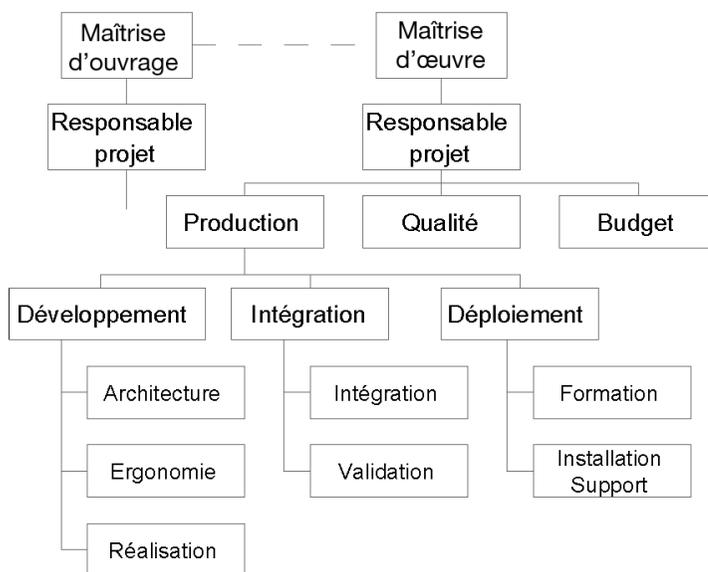
Une représentation arborescente de la structure « organisation » peut être utilisée pour normaliser l'identification de chaque entité responsable d'une fonction, quelle que soit sa position dans l'organigramme du projet. Une telle approche apporte :

- une relation claire entre l'organigramme du projet et l'entité chargée de la fonction considérée ;
- la lisibilité et l'exploitabilité des informations relatives à la structure « organisation », présentées sous une forme générique indépendante du projet ;
- l'homogénéité avec la représentation des autres structures de la WBS, des composants et des activités.

La décomposition des fonctions, comme les autres décompositions du projet, se limite à trois ou quatre niveaux et ne va au-delà que pour les très grands projets.

### Exemple Cogest

Pour un projet tel que COGEST, l'arborescence des fonctions se présente comme sur la figure 4.23.



**Figure 4.23** – Structure des fonctions de l'organisation de COGEST

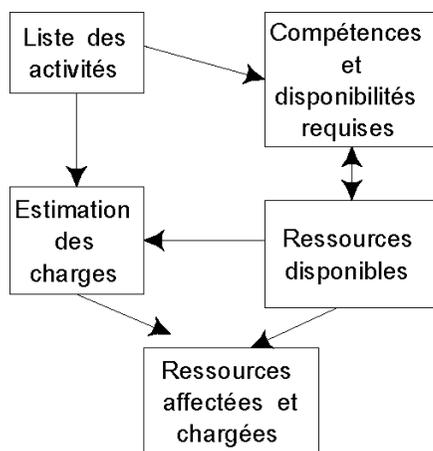
De façon pratique, il est inutile de détailler la structure « organisation » au-delà des éléments nécessaires à l'affectation d'un responsable à chaque lot de travaux de la structure WBS et des intervenants principaux.

Comme dans l'exemple précédent (figure 4.23), il est recommandé d'ajouter la fonction « Maîtrise d'ouvrage » à la représentation de la structure « organisation », compte tenu de la responsabilité de cet acteur, en matière de définition et de validation du projet, et parfois opérationnelle pour certains travaux du projet (cas de fournitures de pré-requis, ou de détachement de personnel dans les équipes du maître d'œuvre, par exemple).

### *Les intervenants et les ressources affectées au projet*

La prise en compte au niveau de la structure « organisation » des intervenants et des ressources du projet est indispensable à la gestion des charges et des coûts de ce projet.

Le schéma général du processus de gestion des ressources est illustré dans la figure 4.24. Ce processus s'appuie sur un chaînage entre la liste des activités du projet, socle de la WBS et de l'OBS, d'une part, et les éléments des ressources appartenant ou recrutées par l'organisation en charge du projet d'autre part.



**Figure 4.24** – Liens entre gestion des ressources et estimation des charges

Le niveau des compétences disponibles par type de compétences nécessaires module l'estimation des charges des activités du projet et peut induire de nouvelles charges, comme de la formation des ressources ou du coaching des ressources recrutées.

L'estimation des charges est donc effectuée en deux passages sur chaque lot de travaux :

- un premier passage en supposant que toutes les ressources désirées sont disponibles dans les délais du projet et avec le niveau de compétences nécessaires et suffisant et à un prix de revient satisfaisant pour le budget du projet ;
- un deuxième passage pour une estimation sur les bases des disponibilités réelles des ressources en niveau de compétences, en délais et en coûts.

#### ***Affectation des ressources au lot de travaux***

Chaque lot de travaux consomme des ressources. Ces ressources peuvent être :

- des moyens humains, quantifiés en homme\*jours ou en unités d'œuvre ;
- des moyens financiers (k€...) ;
- tout objet ou équipement mis à la disposition du projet (par exemple des postes de travail, des fournitures diverses...).

Les moyens humains sont définis par les fonctions de l'organisation. Ils interviennent dans les lots de travaux en tant que ressource responsable ou ressource contributrice.

Le principe retenu est d'associer à chaque lot de travaux un terminal de la structure « organisation » avec une mission de responsable ou/et une mission de contributeur.

La notion de responsabilité sous-entend la prise en charge complète du lot de travaux de façon à s'assurer d'une réalisation conforme aux définitions, dans les délais et les coûts prévus. Aucun lot de travaux ne doit être orphelin : sans contributeur ou sans responsable. Dans le travail d'analyse des ressources nécessaires aux lots de travaux, la qualité de « responsable » ou de « contributeur » est traduite par un attribut dans le tableau des lots de travaux affectés de la WBS :

- R : l'élément d'organisation est le responsable du lot de travaux (un seul responsable par lot de travaux).
- C : l'élément d'organisation apporte sa contribution au lot de travaux.

#### ***Exemple Cogest***

La liste des lots de travaux avec l'affectation des fonctions de ressources nécessaires à leur production est donnée dans le tableau 4.4. La responsabilité du lot de travaux est codée « R », et la contribution est symbolisée « C ». Tout lot de travaux a un responsable et des contributeurs.

Ainsi le lot de travaux 112-SP2 – les spécifications détaillées de l'application présente sur le poste de travail –, a comme responsable la fonction « responsable projet » et comme contributeurs les fonctions « ergonomie » et « développement ».

Tableau 4.4 — WBS affectée

Code Lot	Libellé Lot de Travaux	RP	Qua	Bud	Arc	Erg	Dev	Int	Val	For	Ins
01-Mng	Conduite du projet	RC		RC							
02-Qua	Plan Qualité		RC								
02-SCQ	Contrôle Qualité		RC								
111-Sp1	Appli Poste Saisie-Spécif. gén.	R				C	C				
111-Sp2	Appli Poste Saisie-Spécif. dét.	R				C	C				
111-Dev	Appli Poste Saisie-Développement						RC				
111-Tsu	Appli Poste Saisie-Tests Unitaires					C	RC				
112-Sp1	Appli Poste Suivi-Spécif. gén.	R				C	C				
112-Sp2	Appli Poste Suivi-Spécif. dét.	R				C	C				
112-Dev	Appli Poste Suivi-Développement						RC				
112-Tsu	Appli Poste Suivi Tests-Unitaires						RC				
121-Sp1	Appli Serveur Entrée-Spécif. gén.	R					C				
121-Sp2	Appli Serveur Entrée-Spécif. dét.	R					C				
121-Dev	Appli Serveur Entrée-Développement						RC				
121-Tsu	Appli Serveur Entrée Tests-Unitaires						RC				
122-Sp1	Appli Serveur Traitement-Spéc. gén.	R					C				
122-Sp2	Appli Serveur Traitement-Spéc. dét.	R					C				
122-Dev	Appli Serveur Traitement-Dévelop.						RC				
122-Tsu	Appli Serveur Traitement-Tests						RC				

Tableau 4.4 — WBS affectée (suite)

Code Lot	Libellé Lot de Travaux	RP	Qua	Bud	Arc	Erg	Dev	Int	Val	For	Ins
123-Sp1	Migration Base-Spécif. gén.						RC				
123-Sp2	Migration Base-Spécif. dét.						RC				
1-Arc	Architecture				RC						
123-Crb	Création Base						RC				
123-Vab	Validation Base	R					C				
11-Int	Intégration Poste				C			RC			
12-Int	Intégration Serveur				C			RC			
11-Tsi	Tests Intégration Poste							R	C		
12-Tsi	Tests Intégration Serveur							R	C		
1-Rec	Validation/Recette	R			C			C	C		
11-Inp	Installation Pilote Poste	R								C	
12-Inp	Installation Pilote Serveur	R						C			
11-Sup	Support Pilote										RC
11-Vap	Validation Pilote Poste	R									C
12-Vap	Validation Pilote Serveur	R						C			
11-Ing	Installation générale Poste	R									C
12-Ing	Installation générale Serveur	R						C			
11-Sup	Transfert application au Support	R						C			
21-Rdo	Rédaction document technique						RC				



L'établissement de ces affectations a deux objectifs : d'une part, préparer la description des missions individuelles fournies aux participants lors du démarrage du projet et, d'autre part, permettre une estimation des charges du projet sous l'angle organisationnel avec une liste quantifiée d'éléments de la structure des ressources du projet.

Comme l'exemple du tableau 4.4 le montre, pour chaque grande fonction de l'organisation, le potentiel des ressources nécessaires pour le projet au titre de la fonction considérée est listé. Ce potentiel sera quantifié et fixé suivant l'estimation des charges du projet (personnes, k€, qualification nécessaire) ; c'est le sujet du chapitre suivant.

La totalisation et le regroupement des différentes listes de ressources affectées aux lots de travaux correspondent au budget alloué pour les ressources du projet.

Après l'estimation des charges, à chaque élément de ressource affecté à un élément de la structure « organisation » une information quantitative sera impérativement associée : volume de la ressource, date et durée de sa disponibilité. La quantification de la **consommation** sera positionnée au niveau des tâches élémentaires constitutives du lot de travaux et décrites dans le planning détaillé.

#### **Exemple Cogest**

Dans le projet COGEST, après l'estimation des charges :

- la fonction « Ergonomie », nécessaire à 5 lots de travaux, représente 40 homme/jours. Dans le planning ces charges seront affectées à 1 personne avec une qualification d'expert, du 5/3 au 20/6. En outre cette fonction requiert un 1 poste de travail sur la plate-forme de développement.
- la fonction « Intégration », intervenant sur 10 lots de travaux, représente 61 homme/jours, soit 2 personnes, 1 expérimenté et 1 débutant, du 15/5 au 31/7, avec un poste de travail sur la plate-forme d'intégration et un serveur d'intégration.

Ultérieurement, lors de la phase de réalisation, face à ces ressources estimées par lot de travaux, la consommation réelle de chaque ressource, appartenant à une fonction de l'organisation déterminée, sera enregistrée.

#### **Préparation au contrôle des ressources**

Dans le cadre de sa mission de suivi et de contrôle du budget, le responsable du projet procède tout au long du projet au rapprochement entre ressources consommées, ressources restant à consommer et ressources restant disponibles. Il assure l'analyse et le reporting des résultats et des écarts constatés ou prévisibles, et il met en œuvre des actions correctives éventuellement nécessaires.

Il fait ce travail permanent sur la totalité des ressources du projet, codifiées et structurées en fonction de leur type. Le responsable de projet liste dans un tableau de bord, lors de la phase de lancement, la totalité des moyens qu'il va

utiliser durant la vie du projet. Il tient à jour cette liste dans le cadre de la gestion des coûts tout au long de son projet.

À titre indicatif, la définition des ressources utilisées pour un projet avec un classement par type peut être celle du tableau 4.5.

**Tableau 4.5** – Typologie des ressources

Niveau 1	Niveaux intermédiaires	Niveau bas
Main d'œuvre	Identification de l'entité Entreprise/département	Intervenants : qualification et/ou nom
Achats et frais	Nature des achats	Fournisseurs : et/ou prestataires
Équipements internes	Nature des équipements	Liste des équipements

### 4.3 TECHNIQUES ET DOCUMENTS TYPES

En terme de moyens techniques, l'activité de structuration d'un projet demande :

- des outils traditionnels de bureautique comme Word et Excel de Microsoft,
- des outils spécifiques de découpage et de représentation graphique,
- des outils intégrés aux logiciels d'aide à la gestion de projet.

Les éléments de la structuration sont enregistrés dans le dossier du « Plan Projet ». Ce dossier de pilotage, va regrouper l'ATS, le WBS, les fiches de lots de travaux, l'OBS avec les estimations de charges, les plannings détaillés et le planning directeur. Il est préparé lors de la phase de lancement du projet et utilisé tout au long de la réalisation comme dossier de référence de la structuration et de la planification du projet.

L'ATS est présenté sous la forme d'un tableau avec un logiciel de type Word ou Excel de Microsoft.

Les cycles de vie sont exprimés par référence à une méthode ou décrits spécifiquement dans un document particulier et listés dans un tableau par type de composants de l'ATS.

La WBS est présentée dans un tableau. Chaque lot de travaux est l'objet d'une fiche particulière<sup>1</sup>.

L'OBS fait l'objet d'un tableau complémentaire à la WBS de type pour résumer les affectations des lots de travaux. Cette structuration de l'organisation sera une entrée pour la définition de la structure hiérarchique et la définition des missions.

1. Un modèle de fiche de travaux est présenté en annexe.

# 5

## Estimer les charges du projet

### Objectif

Il n'y a pas de pilotage possible sans une estimation rigoureuse des charges. Le pilotage quotidien du responsable de projet est basé sur ce référentiel d'estimation et son travail principal est de conserver le niveau des charges consommées pour la production au niveau des charges estimées par un suivi et un contrôle rigoureux des charges dépensées, une analyse des risques de dérives et le contrôle des dérives.

Nous avons vu dans les chapitres précédents comment découper et structurer l'œuvre. Il s'agit maintenant de répondre à la question « Combien ? ». Combien faut-il d'unités d'œuvre pour réaliser chacun des lots de travaux ?

### 5.1 QUELQUES PRINCIPES

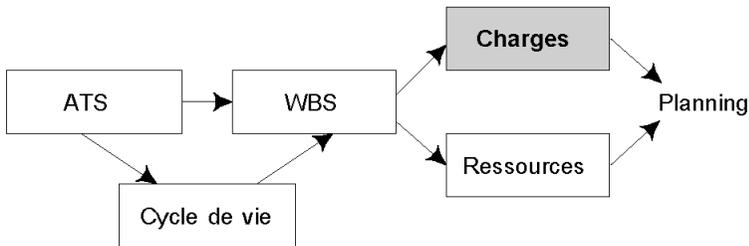
#### 5.1.1 Difficultés de l'estimation

L'estimation des charges dans un projet informatique est sans aucun doute l'une des tâches les plus délicates pour un responsable de projet. C'est une tâche où le risque d'erreur est grand et les conséquences liées à l'erreur importantes. Un véritable travail d'expert est nécessaire pour réduire cette probabilité d'erreur.

Cette estimation se construit bien évidemment sur un périmètre complètement structuré en deux moments :

- lors de la phase de préparation, l'estimation des charges réalisée macroscopiquement va fournir une définition du budget du projet,

- lors de la phase de lancement, l'estimation affinée des charges va permettre une définition précise du planning sur la base de l'allocation des ressources définies.



**Figure 5.1** – Estimation des charges, étape 5 de la démarche de structuration

L'estimation des charges dans un projet informatique est très dépendante du type de projet, des technologies intégrées, des outils de développement utilisés, des compétences affectées. Il n'existe pas aujourd'hui d'outils de modélisation des charges intégrant toutes ces données et permettant de calculer automatiquement les coûts des lots de travaux.

Les projets étant complexes et comportant généralement des activités de développement de logiciel, de paramétrage de progiciel, d'intégration de logiciels, de mise en place d'infrastructures, il est nécessaire pour un responsable de projet en maîtrise d'œuvre de faire appel à plusieurs techniques d'estimation, plusieurs modèles et à plusieurs experts.

Le responsable de projet ayant réalisé sa propre expertise, en comparaison avec des projets réalisés, doit s'interroger : mon projet est-il correctement estimé ? N'y a-t-il pas surestimation ou sous-estimation ?

Une surestimation du projet, rarement constatée, entraîne une immobilisation et une consommation de ressources injustifiées. Les délais peuvent aussi s'en ressentir dans la mesure où une équipe projet, surdimensionnée, a tendance à en faire plus que nécessaire.

Une sous-estimation, cas le plus fréquent, oblige à des actions de corrections coûteuses avec parfois un arrêt du projet quand la maîtrise d'ouvrage constate un dépassement exagéré de budget.

Pour l'équipe projet, une sous-estimation va entraîner une pression permanente avec des charges de travail importantes pour tenir les délais malgré tout. Cette pression entraîne très souvent une dégradation de la qualité des livrables du projet, pour tenir les délais malgré tout et livrer « quelque chose » aux utilisateurs.

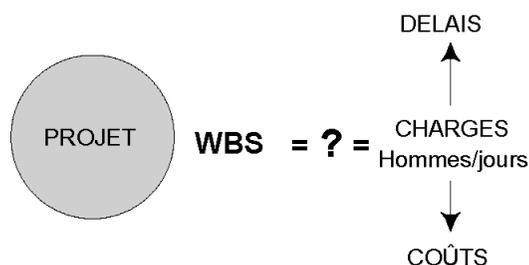


Figure 5.2 – Objectifs de l'estimation

### 5.1.2 Que faut-il estimer dans un projet ?

Le premier domaine à valoriser couvre bien évidemment le temps à passer par les ressources mobilisées pour la réalisation des livrables définis dans la WBS du projet. Cette structure du projet liste les lots de travaux. Pour chaque lot de travaux, découpé en tâches, il va falloir répondre à la question :

Combien de jours faudra-t-il aux personnes affectées à la production pour livrer le résultat prévu, dans le délai défini et conforme en qualité ?

Le deuxième domaine de l'estimation concerne le pilotage du projet. Il couvre toutes les activités propres à la maîtrise d'œuvre pour piloter le projet.

Combien de jours faudra-t-il au responsable de projet et à son équipe de pilotage pour accomplir toutes les tâches nécessaires à la maîtrise des délais et des coûts de la production des livrables prévus, avec un niveau de qualité conforme à l'engagement vis-à-vis de la maîtrise d'ouvrage ?

La traduction en budget de ces charges estimées en homme/jours, sur la base des coûts unitaires des ressources, fournit le coût global des ressources du projet. Voir le chapitre 10, « Piloter les coûts du projet ».

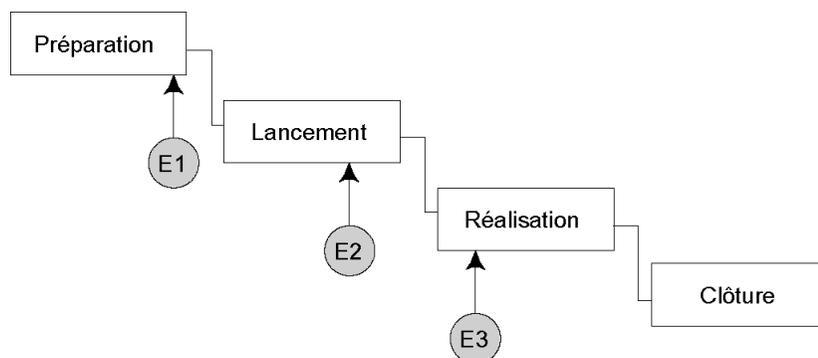
Le troisième volet de l'estimation prend en compte toutes les fournitures nécessaires au pilotage du projet et à la production des livrables. Sont inclus les moyens utilisés par l'équipe projet (postes de travail, logiciels...) et les fournitures qui doivent être intégrées aux livrables à destination des utilisateurs du système. Ces moyens et fournitures sont soit internes à l'entreprise soit achetés à l'extérieur chez les fournisseurs.

Quels sont les moyens, outils de travail, équipements, locaux, nécessaires à la production et au pilotage ?

Le budget total du projet, en euros, est donné au maître d'œuvre par la somme de ces trois volets de l'estimation.

### 5.1.3 Cycle de l'estimation

Les charges du projet sont estimées avec un filtre à grosses mailles lors de la phase de préparation du projet, elles fournissent un coût global. Une décision pour le lancement du projet (E1) peut alors être prise.



**Figure 5.3** – Cycle de l'estimation

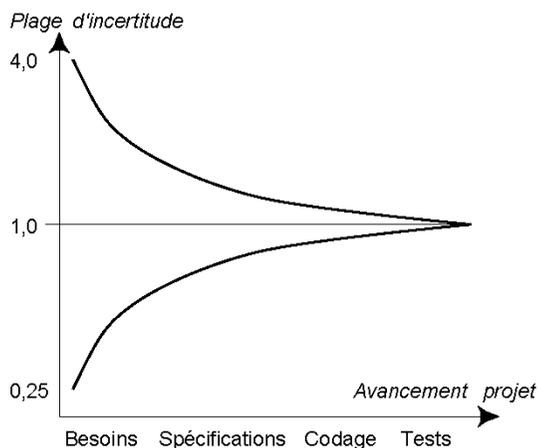
Lors de la phase de lancement chaque poste du projet est revisité en détail sur la base d'une structuration fine de la WBS (E2). L'une des tâches du responsable de projet est de rapprocher, le plus possible, le résultat de cette démarche analytique du budget initial. Cette estimation de lancement constitue le référentiel « coût du projet » pour tous les acteurs de la phase de réalisation.

À la fin des spécifications détaillées du système, l'estimation de la charge de la réalisation est confirmée avec, éventuellement, des ajustements (E3).

À chaque estimation, une validation de cette estimation est recherchée auprès d'un expert en management de projet ou auprès du responsable du budget.

Tout au long des différentes phases, le responsable de projet a pour souci permanent d'éliminer les incertitudes sur la charge réelle du projet qui ne sera réellement connue qu'à la fin du projet.

L'analyse de la figure suivante nous montre qu'on ne comprend le dénouement du film qu'après avoir suivi la séance. Dans un projet, les leçons tirées en phase de clôture sont intéressantes pour les projets suivants mais les coûts des dérives du projet sont déjà enregistrés dans la comptabilité de l'organisation. Il est donc essentiel de mettre en œuvre tout au long du projet les moyens de resserrer la plage d'incertitude.



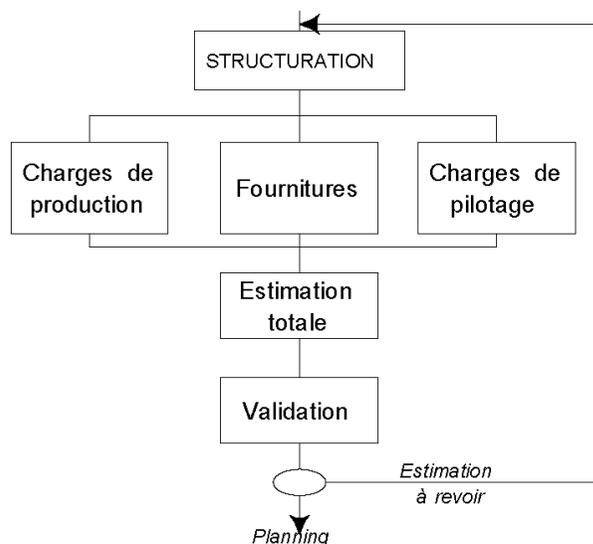
**Figure 5.4** — Graphe de convergence des estimations tiré de « Développement rapide » (Mc Connell 1996)

Les estimations se vérifieront en sortie de projet si :

- les données en entrée ont été suffisamment précises. Comme disent les Anglais « garbage in, garbage out<sup>1</sup> », des données non pertinentes fournissent un résultat inexploitable,
- les calculs effectués lors des phases initiales ont été pertinents,
- le modèle a été adapté au projet. Rien de tel qu'un projet A qui ressemble à un projet B, mais « en plus grand »,
- les bonnes procédures de pilotage et de développement ont été appliquées par les équipes du projet,
- il n'y a pas eu de fait majeur externe influençant le déroulement du projet.

Le cycle général de l'estimation d'un projet peut être représenté par la figure 5.5.

1. « Mauvaises données en entrée, mauvaises données en sortie ».



**Figure 5.5** – Tâches de l'estimation

L'estimation effectuée est la base du planning, indispensable pour confirmer les allocations de ressources qui moduleront les charges des lots de travaux et donc la taille du projet. Plusieurs prévisions d'un même projet, présentées avec leurs argumentaires, sont une sécurité pour assurer la validation.

## 5.2 RELATIONS TAILLE, DÉLAIS ET COÛTS DES PROJETS

### 5.2.1 Taille des projets

La taille d'un projet est donnée par la somme des charges nécessaires à sa réalisation, en homme/jours ou homme/ans.

Le volume total d'un projet, en homme/jours est une bonne indication sur les risques pour l'organisation ainsi que pour le choix des compétences de pilotage et de contrôle à y adjoindre. Un très grand projet demande un pilote très expérimenté pour gérer les risques. De plus, la valeur des charges de pilotage est un pourcentage des charges de réalisation, entre 10 % et 25 % en fonction des caractéristiques du projet (voir paragraphes suivants).

Cette charge est étalée sur la durée du projet. Mais il est rare de pouvoir disposer d'un délai infini pour un projet ! La maîtrise d'ouvrage demande le plus souvent de contraindre le projet dans le meilleur délai possible.

Un projet de 300 homme/jours est un petit projet et un responsable de projet y assume certainement plusieurs rôles couvrant la gestion du projet et la réalisation proprement dite. Un projet de 1 000 homme/jours est un projet de taille moyenne. Le responsable de projet y est le plus souvent à temps plein pour se consacrer au pilotage.

Un projet de 3 000 homme/jours est un grand projet réalisé par une équipe importante. Le management d'un tel projet demande une équipe de pilotage de projet assistant le responsable du projet sur plusieurs fonctions comme le planning, la qualité et les coûts.

### 5.2.2 Relation Taille/Délai

Le commanditaire d'un projet souhaite disposer des résultats du projet le plus rapidement possible pour mettre en œuvre de nouvelles fonctions, réorganiser les méthodes de travail de son entreprise, attaquer de nouveaux clients, offrir au marché une nouvelle ligne de produits. Le retour sur investissement ne sera que meilleur.

Le maître d'œuvre du projet veut atteindre les résultats en assurant le succès le plus confortablement possible. Il va chercher les ressources adaptées au meilleur coût.

Vient ensuite la question du délai : pouvons nous faire plus vite, en mettant plus de personnes dans l'équipe ? Un projet de 1 000 homme/jours peut-il être réalisé par 5 personnes sur 200 jours ou 20 personnes sur 50 jours ?

Comme en production industrielle, dans un projet certaines tâches ont des durées incompressibles, car elles ne peuvent être découpées en sous-tâches et donc ne peuvent être réalisées par des ressources en parallèle. De plus, des tâches ont un « requis » en entrée et un « fourni » en sortie, donc elles s'enchaînent à d'autres tâches sans qu'une parallélisation entre les différentes productions ne soit possible.

Gonfler une équipe, avec de multiples chantiers à coordonner, demande une charge de pilotage beaucoup plus importante, c'est donc une source de risques supplémentaires.

Une règle simple peut être énoncée et doit être retenue pour apprécier les risques de tenue des délais par rapport à la taille du projet.

Le délai minimal d'un projet, en mois, approche la racine cubique de la charge en homme/jours.

Cette règle est basée sur la configuration parabolique de la courbe de montée en charges d'une équipe projet. Cette règle a été démontrée par L. H. Putnam<sup>1</sup> dans sa méthode d'estimation. Même s'il y a matière à contradiction, c'est néanmoins une bonne équation qui permet de s'interroger et de limiter les risques.

Ainsi un projet de 1 000 homme/jours ne peut être réalisé en moins de 10 mois.

#### **Exemple Cogest**

Le projet COGEST, estimé à 506 homme/jours de production, a un délai minimal de 8 mois, du lancement à la fin du déploiement général.

Cette règle du délai minimal n'est évidemment pas infranchissable sur certains projets. Elle permet néanmoins au responsable de projet de s'interroger lors des estimations et d'apporter les corrections nécessaires.

### **5.2.3 Relation Délai/Coût**

Lors de la préparation du projet la définition du planning projet soulève plusieurs hypothèses. Cette étude du planning doit toujours être mise en relation avec les coûts du projet et le retour sur investissement (ROI) attendu par l'entreprise.

L'allongement des délais peut permettre la diminution du coût du projet en utilisant moins de personnes et en affectant des personnes à multicompetences.

En règle générale, le maître d'ouvrage souhaite raccourcir les délais mais si le maître d'œuvre s'engage sur un budget inférieur avec un délai légèrement supérieur, le coût peut l'emporter.

Il faut rappeler qu'une fois le projet lancé en réalisation, la dérive en allongement du délai sous-entend aussi une dérive en augmentation du coût, l'équipe projet étant en place et consommant des « homme/jours ».

Lors de la préparation d'un projet, la réduction du délai d'un projet peut être effectuée de plusieurs manières :

- en réduisant le périmètre du projet par diminution des fonctionnalités développées, diminution des développements, etc.
- en affectant au projet une équipe plus importante. L'effectif maximal est limité par nombre de tâches pouvant être réalisées parallèlement,

1. Voir *Références bibliographiques*.

- en projetant des dépassements d'horaires de l'équipe projet et en supprimant les marges de sécurité.

La première possibilité, la réduction du périmètre, doit toujours être étudiée jusqu'au niveau tolérable par la maîtrise d'ouvrage. La réflexion d'une gestion des priorités face à un projet permet d'ajuster le périmètre à l'indispensable pour le maître d'ouvrage.

La deuxième possibilité, l'augmentation de l'effectif pour un projet pour tenir le délai est possible jusqu'à un certain point. Il n'est pas possible de constituer une équipe de taille illimitée pour réaliser un projet. Une règle simple, pour cerner la taille maximale d'une équipe sur un projet, peut être énoncée en partant de l'analyse précédente de L. H. Putnam pour calculer le délai minimal :

La taille maximale d'une équipe projet (EM), en personnes, approche le produit du carré du délai minimal (Dm) par 0,07 ( $EM = Dm^2 \times 0,07$ ).

Ainsi un projet de 1 000 homme/jours dont le délai minimal est de 10 mois, ne devrait pas avoir une taille d'équipe supérieure à 7 personnes.

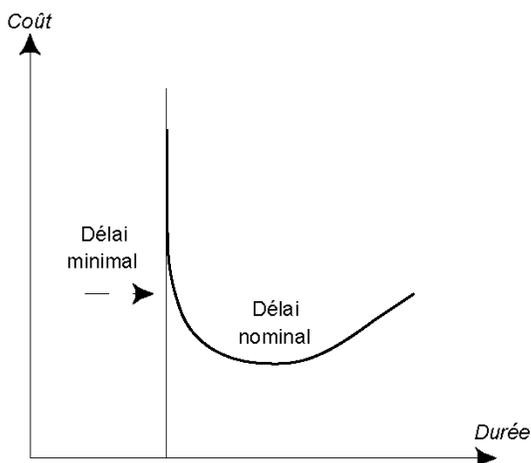
La troisième possibilité est valable en théorie mais ne tient pas sur une durée de projet importante. Supprimer les marges du projet met immédiatement le projet dans le rouge et le moindre grain de sable est la dérive assurée. Quant à faire travailler l'équipe projet en surrégime cela n'est possible qu'exceptionnellement sur certaines tâches. Il faut conserver cette possibilité pour répondre à quelques difficultés soudaines et événements majeurs.

#### **Exemple Cogest**

Le projet COGEST, estimé à 506 homme/jours, hors charges de pilotage, dont le délai minimal est de 8 mois, a une taille d'équipe de 5 personnes au maximum en dehors du chef de projet.

Augmenter la taille de l'équipe c'est aussi générer d'autres risques. En augmentant la taille de l'équipe il faut plus de management, plus de communication entre les personnes, plus de moyens et plus de coordination entre les tâches.

La quantité de travail augmentant puisqu'il faut plus de contrôle et plus d'encadrement, le budget global augmente. C'est ce que nous montre la courbe de la figure 5.6.



**Figure 5.6** – Relation entre coût et délai sur un projet logiciel  
Source « Développement rapide » (MC CONNELL 1996)

Donc, pour un projet donné, sur la base des estimations en charges de la taille du projet, en prenant l'hypothèse que ces estimations sont basées sur des données et un modèle fiables, il est nécessaire de trouver un compromis entre :

- le délai acceptable par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre – sans franchir la barrière du délai minimal et en conservant les sécurités de marges ;
- la taille de l'équipe projet – en conservant en référence la taille maximale de l'équipe ;
- le coût acceptable par la maîtrise d'ouvrage – en regard des enjeux du projet et du budget disponible.

### 5.3 ESTIMATION DES CHARGES DE PRODUCTION

De nombreux ouvrages traitent de l'estimation des projets informatiques. Dans les documents de référence cités en fin de ce livre, il faut retenir en particulier l'ouvrage de Chantal Morley<sup>1</sup>. À ces documents il convient d'ajouter les techniques présentées sur les sites Web référencés en fin d'ouvrage.

1. Voir *Références bibliographiques*.

Tous les auteurs convergent dans des présentations sur des techniques reconnues aujourd'hui par la communauté en terme de méthodes. Nous allons en rappeler quelques-unes :

- Delphes
- Statistique, points fonctionnels
- Analytique par composant
- Probabiliste
- Analogie

À cette liste, il convient d'ajouter une des méthodes les plus anciennes, la méthode COCOMO (*CO*nstructive *CO*st *MO*del), définie par B. W. Boehm<sup>1</sup> en 1981 au moment de l'explosion du développement des programmes en Cobol et basée sur le nombre de lignes source d'un programme. C'est certainement la plus connue pour estimer le coût de développement d'une application. Elle a fait l'objet de nouveaux travaux pour s'adapter aux développements des applications avec les langages et outils logiciels des nouvelles technologies.

Un projet de système d'information requiert souvent l'utilisation de plusieurs méthodes pour une estimation complète des charges. Certains développements demandent l'application de la méthode des points fonctionnels, d'autres une analyse par composant, et un troisième ensemble de composants ont des charges de réalisation estimées en analogie avec d'autres productions antérieures. La recommandation première pour minimiser les risques est d'obtenir un consensus pour l'estimation d'un projet.

### 5.3.1 La méthode de Delphes

La méthode de Delphes, nommée par référence à la célèbre Pythie, définie en 1948 par un grand nom de l'informatique et des statistiques de l'époque, la Rand Corporation, est basée sur un travail de groupe. Le groupe doit être composé d'experts du domaine concerné par l'application.

Chaque expert effectue une estimation des charges du projet. Chacun présente au groupe son résultat, répond aux questions et argumente ses quantifications.

Après cette première présentation, chaque participant révisé son estimation sur la base des arguments entendus.

---

1. Voir *Références bibliographiques*.

Une seconde présentation est effectuée au groupe pour aboutir à un consensus, une estimation finale partagée.

Si les divergences sont encore importantes, un troisième tour peut être nécessaire, après un travail d'analyse sur les points durs.

Cette méthode est souvent utilisée lors des phases de préparation de projet, spécialement par les sociétés de services pour les projets de type moyen ou grand. Elle fait appel à des jugements par analogie avec des projets antérieurs. Une pondération est effectuée au cours des discussions au fur et à mesure de la compréhension du projet.

Le mérite de la méthode, qui fait appel à l'expérience d'experts et non à une suite d'équations rigoureuses, est d'éclairer l'assemblée sur le projet, de faire surgir les risques éventuels et collatéralement d'envisager les capacités nécessaires à la réalisation.

### 5.3.2 Les points fonctionnels

Les méthodes basées sur l'analyse des points fonctionnels demandent un relevé précis des éléments composants les résultats à produire. Des coefficients de pondération sont appliqués en fonction des développements à réaliser. L'application de ces coefficients demande une forte expérience du domaine.

Ensuite, en partant d'un barème en homme/jours, l'estimateur va calculer les charges par type de points de fonction et obtenir une charge totale.

La méthode des points de fonction d'Albrecht (1980) qui sert de référentiel à l'IFPUG (*International Function Point Users Group*) et à la FFPUG (*French Function Point Users*) est parmi les plus connues. Elles se composent de trois grandes étapes :

- Le recensement des éléments des 5 types (entrées, sorties, fichiers logiques internes, fichiers interfaces externes, interrogations) entrant dans l'application, et le classement de ces éléments suivant 3 catégories (simple, moyen ou complexe) en fonction du nombre de données élémentaires concernées.
- L'ajustement de ce nombre de points de fonction bruts avec 14 facteurs d'ajustement, gradués de 0 à 5, pour obtenir des points de fonction ajustés.
- Le calcul des charges de production en affectant à chaque quantité de points de fonction type/catégorie ajustés une charge unitaire dont la valeur dépend de l'environnement de l'application et des outils de développement utilisés.

Comme dans bien d'autres méthodes, la démarche n'est pas déterministe ; elle fait appel au jugement d'experts pour classer, pondérer, ajuster les points de fonction et affecter les charges.

### 5.3.3 La méthode analytique par composant conceptuel

Autre approche de la méthode par points de fonctions, cette méthode estime la charge de travail à partir des modèles conceptuels de données et de traitements.

#### *Fonctions types globales*

Les fonctions à réaliser sont classées en cinq familles de fonctions types :

- 1 – Prise en charge et contrôle de structure sur un ensemble d'informations liées à une même entité de gestion.
- 2 – Prise en charge et contrôle de cohérence des informations liées à une même entité de gestion avec mise à jour (création, modification, suppression).
- 3 – Opération indépendante de traitement (règles d'élaboration, de calcul, de transfert d'informations).
- 4 – Consultation de données en temps réel.
- 5 – Édition de résultats.

Pour chacune d'elles, trois niveaux de difficulté sont proposés : simple, normal ou complexe. Pour chaque fonction type et pour chaque niveau de difficulté, un nombre de points est attribué.

#### *Composants conceptuels*

L'estimation se poursuit par une évaluation de points à partir des modèles conceptuel de données et de traitement :

- Composants du Modèle Conceptuel de Données (MCD) : à chaque entité, on affecte un nombre de points, en fonction du nombre d'attributs (moins de 5, de 5 à 20, au-dessus de 20). À chaque association, on affecte un nombre de points en fonction du nombre d'attributs (moins de 10, de 10 à 15, au-dessus de 15).
- Composant du Modèle Conceptuel de Traitements (MCT) : à chaque événement et à chaque résultat on affecte un nombre de points. On ne comptabilise qu'une fois un résultat repris comme événement interne. À chaque opération, on affecte un nombre de points, selon sa complexité.

### *Spécifications des modules*

Pour chaque module de programmation, on recense la nature des traitements à effectuer et on évalue la logique de la structure du module. Les types de traitements analysés sont :

- l'accès aux fichiers principaux,
- la sortie d'états ou d'écrans,
- l'accès aux tables,
- les contrôles,
- les calculs.

Un barème fournit, pour chaque degré de complexité, de chaque traitement, un nombre de points à transformer en charges pour les étapes restantes.

### *Coefficients de pondération*

Susceptibles d'influencer l'estimation, 12 facteurs humains sont recensés. Pour chacun d'eux un coefficient de pondération est appliqué aux charges estimées. Les facteurs humains à évaluer sont :

- le pourcentage de l'effectif ayant moins d'un an d'expérience,
- le pourcentage de l'effectif ayant entre un et trois ans d'expérience,
- le pourcentage de l'effectif ayant plus de trois ans d'expérience,
- le nombre de collaborateurs participants au projet,
- la cohésion de l'équipe,
- le pourcentage de l'effectif issu de l'enseignement supérieur,
- le pourcentage de l'effectif issu d'une formation baccalauréat + 2 ans,
- le pourcentage de l'effectif issu de formation courte,
- le pourcentage de l'effectif connaissant le domaine de gestion,
- le pourcentage de l'effectif ayant une connaissance du langage,
- l'expérience de chef de projet,
- le pourcentage de l'effectif connaissant le matériel et le système d'exploitation.

Des pondérations supplémentaires peuvent être apportées par d'autres facteurs humains et des facteurs liés à l'environnement fonctionnel.

Pour chaque facteur, on porte une réponse dans un tableau de classement en catégories : de très favorable à extrêmement défavorable dont les valeurs pour le

calcul des charges vont de 0,90 à 1,10. Les réponses dans chaque catégories sont comptabilisées. Le coefficient de pondération se calcule par la formule  $(\sum(K_i * N_i))/F$  ou  $K_i$  est le coefficient lié à une catégorie,  $N_i$  est le nombre de réponses dans la catégorie et  $F$  le nombre de facteurs de pondération.

Comme on le voit, l'estimation des charges est là aussi affaire de doigté et d'expertise, car c'est le résultat d'une série d'évaluation et d'appréciation des pondérations. Une erreur sur l'un ou l'autre facteur peut mener à des écarts significatifs.

### 5.3.4 La méthode des cycles de développement

La méthode des cycles de développement (*Software Life Cycle Methodology*) a été conçue par L. H. Putnam, pour les développements de logiciels à partir des spécifications et présentée en 1978. Elle repose pour le calcul de charges, comme COCOMO, sur un nombre d'instructions à produire.

La méthode est applicable à tout domaine d'activité et pour toutes les tailles de logiciels. L. H. Putnam recommande de l'utiliser surtout pour des projets de plus de six mois ou impliquant plus de trois personnes.

De cette méthode nous avons retenu la règle sur laquelle est basé le calcul de l'effectif nécessaire à un projet (voir paragraphe 5.2.3).

Le principe de base de la méthode est que l'avancement du projet repose sur l'effectif mis en place pour les développements en sachant que la compétence de l'équipe de développement, disponible en nombre et en qualité pour le projet, suit une courbe tracée sur une abscisse « temps » et connue sous le nom de Rayleigh-Norden. L'équipe est mise en place et monte en compétence progressivement pour ensuite être libérée progressivement.

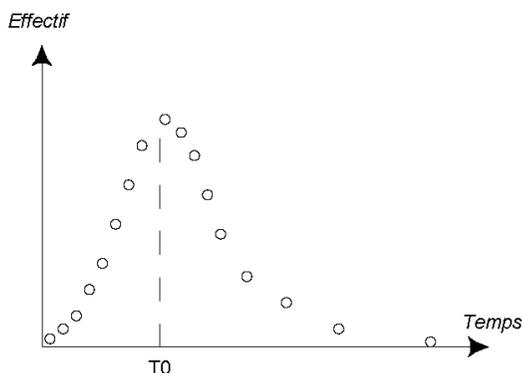


Figure 5.7 – Courbe d'effectif de Rayleigh-Norden

L'équation d'une telle courbe est :

$$E = (K/T_0^2) * T * \text{EXP}(-T^2 / 2 * T_0^2)$$

- $E$  représente l'effectif en hommes ;
- $K$  représente la charge globale en homme/jours ;
- $T$  le temps ;  $T_0$  la date de l'effectif maximal, assimilée au délai de développement ;
- $\text{EXP} ( )$  est une fonction exponentielle.

Ainsi, en appliquant la formule précédente, pour une charge totale de 500 homme/jours avec un développement en 6 mois dans un projet de 15 mois, l'effectif maximum nécessaire est de 9 personnes.

### 5.3.5 L'analyse probabiliste

L'analyse probabiliste peut compléter les estimations effectuées par d'autres voies pour un projet.

L'objectif est d'aboutir à des données de charges pour un projet après des estimations effectuées par plusieurs experts. Chaque expert fourni pour les différentes étapes du projet trois valeurs  $n$  :

- une valeur probable ( $V_p$  valeur prévue) ;
- une valeur minimale ( $V^-$  optimiste) ;
- une valeur maximale ( $V^+$  pessimiste).

Les trois valeurs ne sont pas obligatoirement différentes pour chacune des étapes si l'expert a un résultat ferme ne supportant aucun risque lié à des incertitudes.

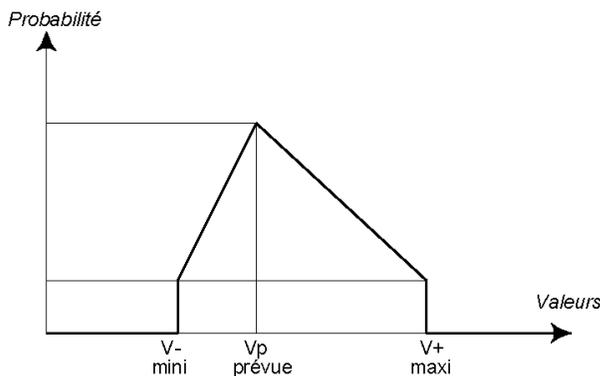


Figure 5.8 — Analyse probabiliste

On fait l'hypothèse, en faisant confiance à l'expertise des estimateurs, que la valeur  $V_p$  est quatre fois plus probable que les valeurs extrêmes  $V_-$  et  $V_+$ .

Pour chaque estimateur on calcule :

- une valeur moyenne  $V_m = (V_- + 4 * V_p + V_+)/6$
- une variance  $var = (V_+ - V_-)^2/36$
- un écart-type  $et = (V_+ - V_-)/6$ , (racine carrée de la variance)

Chaque estimation individuelle se traduit par un intervalle symétrique autour d'une valeur moyenne. Ce calcul autorise à affirmer que la valeur réelle a une très forte probabilité d'être comprise dans l'intervalle  $(V_m - et)$ ,  $(V_m + et)$ . Il est possible de faire la moyenne des valeurs prévues et des valeurs minimales ou maximales.

Mais les statistiques (qui font l'hypothèse d'une répartition aléatoire des écarts) nous permettent de calculer une valeur estimée moyenne qui est la moyenne des valeurs individuelles estimées, accompagnée d'un écart-type.

Chaque estimateur apprécie la charge en homme/jours d'un lot de travaux. Il indique la valeur qu'il juge probable, assortie d'une fourchette de deux valeurs extrêmes.

« Pour le lot de travaux L001, il faudra environ  $V_p$  homme/jours, certainement plus de  $V_-$  homme/jours, mais pas plus de  $V_+$  homme/jours. »

#### **Exemple Cogest**

Trois développeurs de l'équipe ont fourni leurs estimations pour les développements et l'intégration des différents modules de l'application (tableau 5.1). Les valeurs des trois premières colonnes ont été introduites, les autres ont été calculées.

Les calculs donnent une valeur probable de la charge entre 229 et 259 homme/jours avec une moyenne arithmétique de 244.

Le responsable de projet peut retenir une valeur proche de cette moyenne, basée sur les évaluations de développeurs faisant partie de l'équipe projet, donc conscients de leur engagement. En réalité, il retiendra 250 homme/jours dans son plan projet.

**Tableau 5.1** – Estimation développements COGEST

	V-	Vp	V+	Vm	var	et	Valeur probable (entre ... et ...)	
Franck	150	200	220	195	136	12	183	207
Séverine	150	180	250	187	278	17	170	203
Erwan	300	350	400	350	278	17	333	367
Moyennes	200	243	290	244	231	15	229	259

Les avantages d'une telle approche sont, tout d'abord, un travail de groupe qui permet la discussion ; ensuite, des itérations sont possibles après les discussions entre estimateurs ; enfin, le calcul des valeurs finales qui vont intégrer tous les avis est aisé avec un tableur.

Chaque estimateur peut choisir sa méthode d'estimation. Les estimations doivent être rigoureusement indépendantes. Elles ne doivent pas s'influencer.

Une telle méthode est intéressante lorsqu'une entreprise a émis un appel d'offres pour une maîtrise d'œuvre et souhaite peser les estimations des offreurs.

Cette méthode peut venir en complément d'une autre approche pour une appréciation supplémentaire.

### 5.3.6 L'analogie

C'est une méthode extrêmement pratiquée, que ce soit dans les sociétés de services ou les services informatiques des entreprises, en particulier dans la phase de préparation du projet. Elle est basée sur la capitalisation des connaissances ce qui est très utile dans les domaines où la quantification d'un effort unitaire est difficilement réalisable.

Les migrations de systèmes et la mise en place de progiciels sont des domaines typiques d'une telle approche. L'expertise joue totalement dans l'estimation de tels projets.

Sur la base de projets précédemment réalisés, le responsable de projet va estimer son nouveau projet, phase par phase, en comparant le nouveau projet à un ou n projets similaires en terme de :

- de fichiers ou bases de données accédées,
- d'objets traités,

- de fonctions mises en œuvre,
- d'écrans,
- de requêtes,
- d'interfaces concernées,
- d'installations à réaliser.

Il applique alors des coefficients pondérateurs à une première estimation en fonction de la technologie choisie, de la réutilisation de modules, des nouveaux outils de développement utilisés, de l'équipe projet recrutée pour obtenir la taille de la production, de la qualité des informations venant de la maîtrise d'ouvrage.

#### **Exemple Cogest**

Pour le COGEST, les estimateurs ont fourni le volume de charges du tableau 5.2.

### **5.3.7 Les outils d'aide à l'estimation**

Le responsable de projet peut s'appuyer sur des outils « de gestion de projet » dans son activité d'estimation des charges et des coûts du projet. Il existe un large éventail d'outils d'aide à l'estimation disponibles. Peu d'outils contiennent des modèles génériques.

Les outils qualifiés « d'aide à l'évaluation des charges » facilitent généralement l'entrée de données concernant les lots de travaux, ils fournissent les totaux et les courbes de charges.

L'utilisation de certains outils comme l'*Évaluateur* de J.-P. Vickoff<sup>1</sup> offre une analyse contradictoire à une première estimation.

Sur le Web, les sites regroupant et indexant des informations sur la gestion de projet sont à privilégier pour la recherche de ces outils. Voir quelques références dans les annexes de ce document.

1. Voir *Références bibliographiques*.

Tableau 5.2 — WBS chargée

Code Lot	Libellé Lot de Travaux	RP	Qua	Bud	Arc	Erg	Dev	Int	Val	For	Ins
01-Mng	Conduite du projet	86		12							
02-Qua	Plan Qualité		12								
02-SCQ	Contrôle Qualité		8								
111-Sp1	Appli Poste Saisie-Spécif. gén.					8	10				
111-Sp2	Appli Poste Saisie-Spécif.dét.					8	15				
111-Dev	Appli Poste Saisie-Développement						12				
111-Tsu	Appli Poste Saisie-Tests Unitaires					8	8				
112-Sp1	Appli Poste Suivi-Spécif. gén.					8	8				
112-Sp2	Appli Poste Suivi-Spécif. dét.					8	10				
112-Dev	Appli Poste Suivi-Développement						24				
112-Tsu	Appli Poste Suivi Tests-Unitaires						10				
121-Sp1	Appli Serveur Entrée-Spécif. gén.						5				
121-Sp2	Appli Serveur Entrée-Spécif. Dét.						8				
121-Dev	Appli Serveur Entrée-Développement						18				
121-Tsu	Appli Serveur Entrée Tests-Unitaires						5				
122-Sp1	Appli Serveur Traitement-Spéc. gén.						8				
122-Sp2	Appli Serveur Traitement-Spéc. dét.						12				
122-Dev	Appli Serveur Traitement-Dévelop.						25				
122-Tsu	Appli Serveur Traitement-Tests						10				

Tableau 5.2 — WBS chargée (suite)

Code Lot	Libellé Lot de Travaux	RP	Qua	Bud	Arc	Erg	Dev	Int	Val	For	Ins
123-Sp1	Migration Base-Spécif. géné						5				
123-Sp2	Migration Base-Spécif. dét.						5				
1-Arc	Architecture				15						
123-Crb	Création Base						10				
123-Vab	Validation Base						5				
11-Int	Intégration Poste				1			12			
12-Int	Intégration Serveur				1			12			
11-Tsi	Tests Intégration Poste							5	5		
12-Tsi	Tests Intégration Serveur							5	5		
1-Rec	Validation/Recette				1			5	5		
11-Inp	Installation Pilote Poste										3
12-Inp	Installation Pilote Serveur							5			
11-Sup	Support Pilote										10
11-Vap	Validation Pilote Poste										3
12-Vap	Validation Pilote Serveur							5			
11-Ing	Installation générale Poste										10
12-Ing	Installation générale Serveur							4			
11-Sup	Transfert application au Support							3			
21-Rdo	Rédaction document technique						12				

Tableau 5.2 — WBS chargée (suite)

Code Lot	Libellé Lot de Travaux	RP	Qua	Bud	Arc	Erg	Dev	Int	Val	For	Ins
21-Vdo	Validation document technique						5				
22-Rdo	Rédaction Manuel utilisateur						15				
22-Vdo	Validation Manuel utilisateur						5				
311-Sp2	Spécifications formation agents									5	
311-Dev	Développement formation agents									10	
311-Rdo	Rédaction support formation agents									8	
311-Vdo	Validation support formation agents									5	
311-Fop	Formation pilote agents									5	
311-Fog	Formation générale agents									15	
312-Sp2	Spécifications formation finances									5	
312-Dev	Développement formation finances									10	
312-Rdo	Rédaction support formation finances									8	
312-Vdo	Validation support formation finances									5	
312-Fop	Formation pilote finances									5	
312-Fog	Formation générale finances									10	
32-Inp	Mise en place support pilote							C			2
32-Vap	Validation support général										
32-Ing	Mise en place support général										3
TOTAL		86	20	12	18	40	250	61	15	91	31

## 5.4 ESTIMATION DES CHARGES DE PILOTAGE

Aux charges de production dont il a été question dans les paragraphes précédents, il convient d'ajouter les charges associées au pilotage du projet.

Les charges de pilotage sont fortement dépendantes du délai du projet et de la taille du projet ainsi que de l'organisation, elles sont donc fonction :

- du nombre d'événements à manager,
- des réunions de chantiers,
- des comités de pilotage,
- des réunions avec les utilisateurs,
- de la taille de l'équipe.

L'approche la plus communément admise est que les charges de pilotage du projet représentent un pourcentage raisonnable des charges de production. Ce pourcentage est à qualifier par type de projet.

Plus la production demande une surveillance étroite des risques dus aux incertitudes traitées, plus le pourcentage à affecter au pilotage est fort (tableau 5.3).

**Tableau 5.3** — Charges de pilotage

Type de projet	% de charges de pilotage
Développement logiciel	20 %-25 %
Paramétrage de progiciel	15 %-20 %
Intégration de système	12 %-18 %
Déploiement d'architecture matérielle	5 %-12 %

Un projet appartient rarement à un seul type. Différentes phases peuvent se suivre avec un ajustement des charges au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Ces charges sont à répartir sur l'ensemble de l'équipe de management du projet qui comprend le plus souvent un responsable de projet, des assistances diverses (secrétariat, planning, finances) et un responsable qualité.

**Exemple Cogest**

Pour le projet de l'application COGEST dont les charges globales de développement, d'intégration et de déploiement sont évaluées à 506 homme/jours, l'affectation de charges de pilotage dans une proportion de 20 % correspond à 100 homme/jours sur les 8 mois du planning.

La gestion de la qualité dans le projet étant estimée à 20 homme/jours, le responsable de projet, consacrant 86 homme/jours de charges pour la conduite de projet et 12 homme/jours de charges pour la gestion du budget, est affecté à 50 % de son temps au pilotage de COGEST.

## 5.5 ESTIMATION DES FOURNITURES

La production des résultats demande non seulement du temps fourni par des équipes de réalisation mais aussi des fournitures matérielles et logicielles.

Lors de la préparation du projet, durant la construction de la WBS, il est important de balayer tous les domaines techniques. Il faut lister tous les éléments matériels et logiciels indispensables à la production des tâches :

- les locaux pour loger l'équipe projet et les moyens de production,
- l'accès réseau internes et externes : lignes spécialisées, abonnements...
- les postes de travail des réalisateurs,
- les logiciels de rédaction, de développement, de tests...
- les plates-formes matérielles pour développer, intégrer, supporter l'application,
- les moyens divers : transport, diffusion...
- les frais de déplacement des équipes...

Tous ces éléments doivent être pris en compte dans l'établissement du planning et l'estimation du budget. Chaque fourniture est généralement un prérequis à la réalisation de tâches et a comme attributs un fournisseur, un coût et un délai d'approvisionnement.

Ensuite, durant la phase de réalisation du projet, le contrôle des approvisionnements et des coûts associés participe au pilotage des délais et du budget du projet.

## 5.6 QUELQUES BONNES PRATIQUES POUR FIABILISER UNE ESTIMATION

En sus du choix de méthode et de modèle d'estimation adaptés au type de projet qu'il a à conduire et aux technologies utilisées, le maître d'œuvre peut s'appuyer sur des pratiques applicables pour tout projet.

Il lui faut consacrer suffisamment de temps à la structuration du projet et à l'estimation des charges, que ce soit durant la phase de préparation ou l'approche est « à grosses mailles » ou durant la phase de lancement avec une analyse détaillée.

S'il prend en charge un projet d'un certain type pour la première fois, il fait appel à la base de connaissances de l'entreprise pour comparer la production à réaliser avec des bilans de projets antérieurs.

Autant que possible, il fait estimer le projet par l'équipe qui doit le réaliser. L'engagement de l'équipe est ainsi confirmé.

Il n'hésite pas à utiliser plusieurs estimateurs pour les chantiers à risques. Il demande une argumentation en cas d'écart significatif. La convergence des estimations confirme que, vraisemblablement, l'estimation est correcte. La dispersion signifie qu'il y a probablement des aspects qui ont été négligés pour certaines estimations ; il est nécessaire alors d'approfondir ces aspects.

Le responsable de projet prend soin de réestimer le projet en fin d'étape importante (spécifications, développement) ou en cas de dérive importante.

Enfin, il communique le plus tôt possible aux réalisateurs les estimations de leurs tâches et la façon dont elles ont été obtenues. Ces informations les motivent dans la tenue des délais.



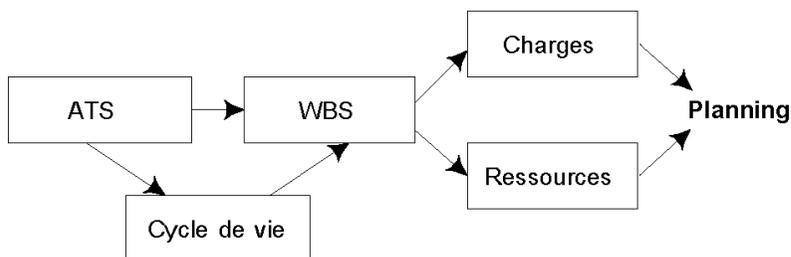
# 6

## Planifier les tâches

### Objectif

La maîtrise des délais, pour la réalisation des lots de travaux d'un projet, est placée dans les priorités de l'équipe projet juste après le respect des objectifs fonctionnels définis avec la maîtrise d'ouvrage. Ce doit être l'obsession du responsable de projet

Ce chapitre donne les clés pour un pilotage orienté « maîtrise des délais ». Il ne s'agit pas ici de décrire l'utilisation de tel ou tel outil de gestion de planning mais de montrer les balises à poser et les mesures à prendre dans un projet pour ne pas rater la cible des délais.



**Figure 6.1** – Le planning dans la démarche générale

La maîtrise des délais se prépare dès la structuration du projet, lors de l'élaboration du planning initial (figure 6.1).

Tout au long du projet, le planning doit être réaliste, adapté à tous les acteurs du projet, et non un exercice de style aboutissant à un planning, certes optimisé

sur le papier et présentable au commanditaire, mais dont les dérives apparaîtront immédiatement.

## 6.1 INTRODUCTION

Bien qu'aujourd'hui la culture « projet » soit bien établie parmi les responsables de projets, peu de projets se terminent dans les délais, et ceci pour deux causes majeures, qui bien souvent se combinent :

- La première cause de dérive des dates de livraison est que le planning qui a été défini lors des phases de préparation et de lancement n'est pas réalisable et ceci parce que le projet n'a pas été défini avec suffisamment de précisions entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.
- La seconde cause de problèmes de délai est que les dérives ne sont ni analysées ni anticipées, et cela parce que les flux d'informations, à l'intérieur de l'équipe de réalisation, ne sont pas suffisamment denses et pertinents pour alimenter des indicateurs d'alertes.

La maîtrise des délais est basée, d'une part, sur une structuration du projet complète et reflétant le périmètre des engagements pris avec le maître d'ouvrage pour traiter la cause n°1 et, d'autre part sur une méthodologie de pilotage pour contrer la cause n°2.

La maîtrise des délais doit être un souci constant du maître d'œuvre ; s'il y a quelque chose qui doit l'empêcher de dormir, c'est bien le planning de livraison !

Le constat d'une dérive d'un projet dans la tenue des délais est révélateur de maux souvent profonds. Aussi les indicateurs « délais » sont à observer à la loupe pour détecter le moindre glissement.

Qui tient ses délais, tient généralement aussi ses engagements fonctionnels et ses coûts !

## 6.2 PRINCIPES GÉNÉRAUX

### 6.2.1 Préparation du contrôle du planning

La maîtrise des délais, comme tout élément de pilotage du projet, se met en place lors de la phase de lancement, s'applique tout au long de la réalisation et se mesure lors des échéances du projet.

La pratique du contrôle des délais est une des composantes essentielles pour assurer la maîtrise d'un projet.

La gestion des délais se prépare et est supportée à l'aide de dispositifs dans les différents domaines d'activités :

- l'assurance qualité : définition des procédures de contrôle et des mises à jour des plannings ;
- la gestion des risques : analyse et réduction des risques de glissements de la sortie de livrables ;
- la gestion de contrats : mise en place des moyens de contrôle des délais chez les sous-traitants et fournisseurs ;
- le management des ressources du projet : obtenir, affecter et sortir les ressources dans les temps ;
- le pilotage du **reste à faire** : disposer des moyens d'évaluer les charges restantes pour achever la production des livrables ;
- les vérifications de la réalisation : effectuer les bons tests pour valider les livrables et les fins de phases ;
- les **audits** et revues de contrôle : s'assurer de l'application des règles définies et de l'efficacité du pilotage.

La maîtrise des délais est basée sur une structuration complète du périmètre, une gestion des ressources sans faille, un savoir-faire dans l'utilisation des outils de planning et des procédures efficaces de révision et d'alerte pour la production.

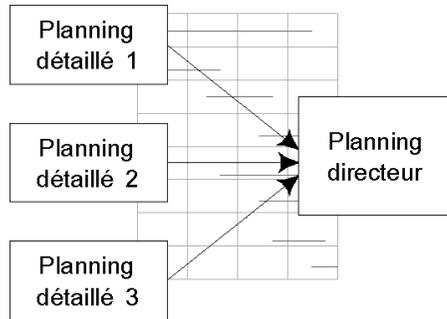
### 6.2.2 Respect du processus global

La maîtrise des délais est tout d'abord, comme le veut le bon sens, associée étroitement à une bonne gestion du planning du projet sur lequel le maître d'œuvre s'est engagé avec le maître d'ouvrage.

Le responsable de projet s'emploie à disposer, à chaque instant, d'un planning fiable, compréhensible. C'est le moyen pour lui de rapprocher l'état d'avancement du projet et les engagements initiaux sur les délais.

Pour disposer de ce planning fiable, il lui faut, non seulement avoir pu construire un planning réaliste en fonction des lots de travaux à réaliser et des ressources disponibles, mais aussi posséder des sources d'informations permanentes sur le déroulement des tâches prévues.

Les tâches de planification détaillée sont déléguées aux responsables de la production des lots de travaux qui, normalement, ont réalisé les estimations de charges et de délais (figure 6.2).



**Figure 6.2** — Les plannings du projet

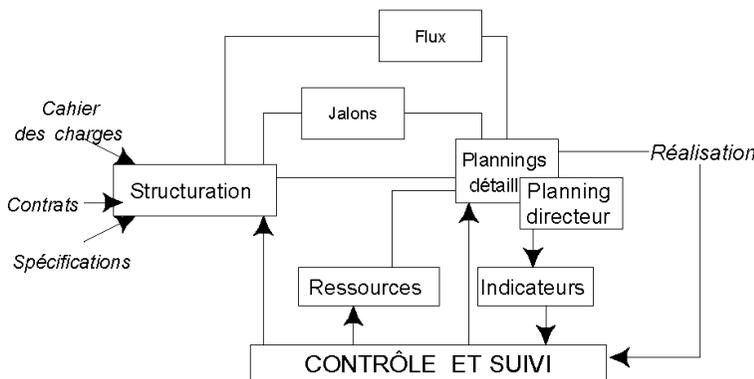
Le responsable de projet va compiler les différents plannings détaillés en un planning directeur qui va lui fournir une vision d'ensemble pour décider des actions de correction nécessaires.

Les événements du projet sont définis par des jalons, qui vont matérialiser les points de passage sur les validations, les recettes, un achèvement d'un lot de travaux majeur ou la livraison d'une fourniture.

Les échanges entre différents sous-projets et entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, appelés ici « flux », sont définis en terme de contenus et de dates. Les flux sont soit des flux en entrée de tâches pour réaliser les lots de travaux, soit des flux de sortie en résultats de tâches.

Autre paramètre important pour la planification des lots de travaux, c'est la disponibilité des ressources requises. C'est une condition majeure du positionnement des lots de travaux pour le démarrage de la production et sa durée.

La méthodologie de maîtrise des délais dans le projet, intégrant tous les paramètres cités précédemment, est basée sur le processus décrit dans la figure 6.3.



**Figure 6.3** — Processus global de gestion des délais

L'élaboration d'un planning des tâches d'un projet ne peut se faire sans une analyse préalable, structurante de toutes les dimensions du projet.

Comme il a été vu dans les paragraphes précédents, ces dimensions sont essentiellement au nombre de trois, le « Quoi », le « Comment » et le « Qui ». Le « Quand » est la quatrième dimension gérée dans le planning. Rappelons ce qui a été vu dans les chapitres précédents :

- Le « Quoi » est constitué des composants ou produits, objets de la réalisation du projet. Ce sont les livrables destinés au maître d'ouvrage. Cette structure est aussi appelée PBS (*Product Breakdown Structure*) ou ATS (*Arborescence Technique du Système*).
- Le « Comment » regroupe les phases, lots de travaux, tâches élémentaires, basées sur les activités nécessaires à la production du « Quoi ». L'application du « Comment » aux composants de l'ATS produit la WBS (*Work Breakdown Structure*).
- Le « Qui » permet de définir l'organisation prenant en charge les tâches de réalisation. La structure organisationnelle qui produit les livrables est souvent nommée OBS (*Organization Breakdown Structure*).

L'assignation des ressources aux tâches/lots de travaux génère une WBS affectée.

Chaque tâche/lot de travaux possède un début et une fin bien identifiés avec une sortie de la production livrée.

Une recommandation clé est d'éviter les tâches « tunnels », c'est-à-dire à durée trop longue (> 10 jours ouvrés).

Les sorties de tâches fournissant des livrables clés sont repérées et identifiées comme jalons. Les jalons sont regroupés dans une liste que le responsable de projet mettra à jour durant la phase de réalisation dans son tableau de bord.

Les jalons seront identifiés comme tels dans l'outil de gestion du planning.

Cette structure de « tâches affectées » et de jalons devient alors la structure de planification, première entrée d'un outil « planificateur » du type PSN de Scitor ou Ms Project de Microsoft. L'élaboration du planning du projet avec ce logiciel « planificateur » prend en compte l'ordonnancement défini des lots de travaux ainsi que les pré-requis nécessaires à l'exécution des lots de travaux.

Ces pré-requis font parties des flux entre lots de travaux du maître d'œuvre ou des flux échangés entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

La construction du planning est sous la double contrainte du calendrier prévisionnel et de la nécessaire définition de marges dans le projet.

Un projet sans marges initiales entre les lots de travaux est beaucoup trop contraint. Le planning ne peut pas absorber les compléments à la structuration initiale et les microdérives.

La marge définie dans un planning initial doit permettre d'absorber cinq à dix pour cent de charges additionnelles sans modification des échéances principales.

### 6.2.3 Maîtrise des données

Il est trop complexe, pour des projets moyens ou grands, de gérer des centaines de tâches et d'avoir une réelle visibilité sur les dérives de tâches.

Aussi, la bonne démarche pour des projets de plus de 100 lots de travaux, est d'affecter un planning par chantier identifié et de consolider, dans le planning directeur, les différents plannings détaillés.

L'analyse des dérives se fait par rapport à la position prévisionnelle de chacun des jalons positionnés dans le planning directeur initial (figure 6.4).

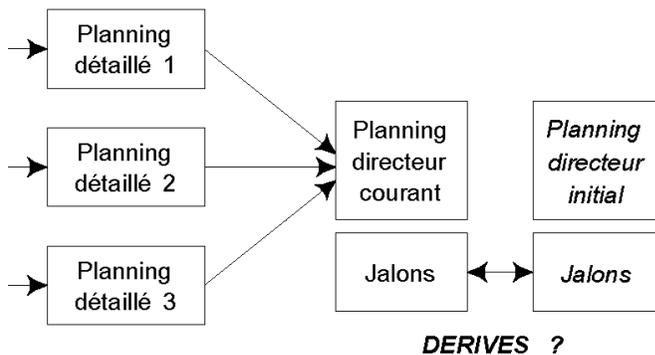


Figure 6.4 – Les jalons du projet

Chaque responsable de chantier (sous-projet) maîtrise ainsi un élément de planning de taille raisonnable. Il met à jour son planning après une analyse de l'avancement de chaque lot de travaux qu'il supervise et des moyens de production dont il peut disposer.

L'avancement d'un lot de travaux n'est pas basé sur la consommation de ressources mais sur l'évaluation du « reste à faire », c'est-à-dire des charges restant à dépenser pour en assurer l'achèvement.

La somme des « reste à faire » des lots de travaux fournit le reste à faire global du projet.

$$\text{Reste à Faire} = (\text{Charge\_Totale\_du\_lot\_de\_travaux}) - (\text{Production\_Réalisée})$$

À chaque analyse périodique de l'avancement du projet, chaque lot de travaux doit être revisité pour apprécier :

- s'il n'y a pas eu sous-évaluation ou surévaluation à l'origine,
- s'il y a eu perte de production due à des difficultés techniques ou un manque de ressources,
- la charge consommée.

Une estimation de la charge nécessaire à l'achèvement du lot de travaux est alors effectuée.

Après l'analyse de l'avancement des lots de travaux de son chantier, le responsable du sous-projet met à jour son planning et le transmet au responsable du projet.

Celui-ci (ou l'administrateur du planning) extrait de ces plannings détaillés les lots de travaux et les jalons repérés lors de la structuration. Il reporte ces informations dans son planning directeur.

Par comparaison entre le planning initial, le planning directeur de la période précédente et le nouveau planning directeur, le responsable du projet est en mesure d'analyser les dérives et de définir les actions à mettre en place pour les stopper au plus tôt.

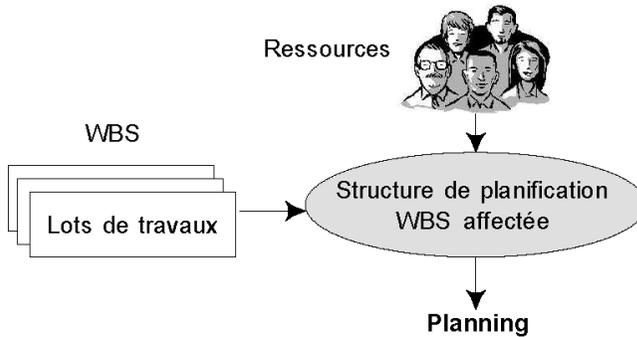
Entre autres actions, le responsable de projet effectue une nouvelle analyse des tâches et une nouvelle étude des ressources nécessaires. Dans le cas de dérives importantes, il doit y avoir concertation avec la maîtrise d'ouvrage car les problèmes de production peuvent affecter les objectifs du projet

## 6.3 LA CONSTRUCTION DU PLANNING

### 6.3.1 La structure de planification

La structure de planification du projet est constituée des éléments planifiables au niveau du responsable du projet. Ces éléments sont les lots de travaux et leur décomposition en tâches et/ou événements, ils sont accompagnés des ressources potentielles pour la production.

La structure de planification se confond donc avec la structure des travaux WBS affectée (figure 6.5).



**Figure 6.5** – Composants de la structure de planification

### 6.3.2 Rappel sur la notion de lot de travaux

Chaque lot de travaux représente une unité élémentaire de planification du projet, définie sans ambiguïté par l'élément de la structure composants (ATS), et l'élément de la structure « activités » (cycle de vie), qui représentent ses coordonnées et permettent de l'identifier.

La planification d'un lot de travaux couvre donc la planification d'un élément de la « solution », caractérisé par les livrables, les résultats du projet et les actions appartenant à la démarche-projet.

Une entité responsable et des entités contributrices sont affectées à tout lot de travaux, par l'intermédiaire de la structure « organisation », (SDC ou OBS).

L'interprétation des modes d'enchaînement des lots de travaux, base du diagramme du réseau PERT à construire, présente un intérêt certain pour la compréhension et la mise au point de la cinématique du projet. Le schéma théorique de la figure 6.6 illustre cette interprétation.

L'enchaînement « vertical » des lots de travaux, correspondant à un composant déterminé, est représentatif de la progression de la réalisation des livrables et de leurs états intermédiaires jusqu'à leur mise sous une forme définitive, recevable par le maître d'ouvrage.

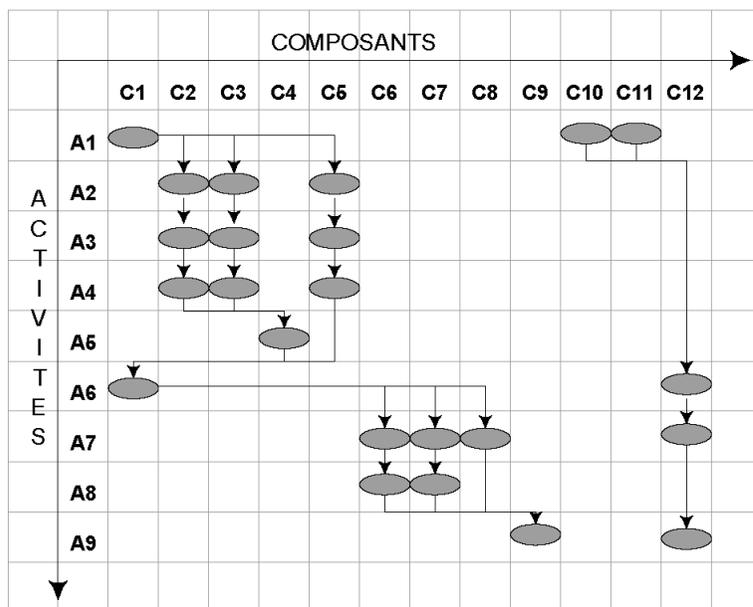
*Exemple tiré de la figure 6.6* : le Ldt C2A2, spécifications de C2, est suivi de C2A3, le développement de C2 puis de C2A4, le test de validation de C2

Un enchaînement « horizontal » des lots de travaux est représentatif de la construction d'ensemble du système, objet du projet, par agrégation de composants.

*Exemple tiré de la figure 6.6* : les lots de travaux C2A4 et C2A5, tests de validation des composants C2 et C3 sont suivis par C4A5, le lot de travaux d'intégration du composant C4 à partir des composants C2 et C3 validés.

La représentation de la WBS à planifier, correspondant à la figure 6.6, est donnée dans le tableau 6.1. Un total de 23 lots de travaux est à mettre au planning.

Comme il a été vu dans le chapitre consacré à la structuration, l'outil utilisé pour la saisie des données et la représentation graphique est un tableur, outil répandu, simple d'emploi et bien adapté à la représentation de cet ensemble sur deux axes.



**Figure 6.6** – Enchaînement des lots de travaux

Le lot de travaux est la plus petite entité planifiable unitairement au niveau du planning directeur.

Tout lot de travaux est impérativement représenté dans un planning détaillé et dans le planning directeur ; il n'y a, par contre, aucune contrainte absolue sur le degré de décomposition de la planification dans un planning détaillé.

En respectant les indications données dans ce chapitre, et en fonction du besoin de planification du responsable du lot de travaux et de la place de ce lot de travaux dans le projet, il est possible de :

- se limiter aux dates de début et de fin du lot de travaux et à ses éventuelles références ou jalons externes, correspondant aux événements majeurs et contractuels suivis en nombre limité par le responsable du projet ;
- développer une planification plus fine selon une liste de tâches finement découpées et en fonction des enchaînements.

Tableau 6.1 — Liste des lots de travaux

Composants	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
Activités												
A1	A1C1									A1C10	A1C11	
A2		A2C2	A2C3		A2C5							
A3		A3C2	A3C3		A3C5							
A4		A4C3	A4C3		A4C5							
A5				A5C4								
A6	A6C1											A6C12
A7						A7C6	A7C7	A7C8				A7C12
A8						A8C6	A8C7					
A9									A9C9			A9C12

### 6.3.3 Les informations du lot de travaux

Le lot de travaux, dans un planning détaillé, est défini par :

- les tâches élémentaires qui le composent, avec, pour chaque tâche, sa durée, (une tâche de durée nulle est un événement pouvant être considéré comme jalon) ;
- les échéances fixées et dates limites de commencement ou d'achèvement pour les tâches ;
- les liens entre les tâches du lot de travaux (enchaînement et conditions, parallélisme...) ;
- l'affectation aux lots de travaux des ressources correspondant aux intervenants, responsables et contributeurs de la structure « organisation ».

Des jalons peuvent être attachés aux tâches ou événements du lot de travaux.

D'une façon générale, toutes ces informations sont destinées à être traitées par l'outil informatique de planification choisi. La mise en forme définitive des informations de planning des lots de travaux (n° de tâche, etc.), est donc dépendante de cet outil.

Pour structurer les lots de travaux à l'intérieur de l'ensemble du projet il est recommandé d'identifier les tâches, au plus bas niveau, par un numéro si possible directement utilisable par l'outil de planification.

Comme il a été dit précédemment, l'arborescence de tâches ne comprend que deux niveaux au maximum sous le niveau du lot de travaux ; cette codification de tâches est choisie pour mettre à profit les capacités de l'outil de planification.

Des regroupements de tâches sont utilisés pour les synthèses de planification par la représentation de « tâches-enveloppes ».

Il est hautement souhaitable d'associer à l'identifiant de chaque tâche l'identifiant du livrable élémentaire ou de la sous-structure de livrables concernés par cette tâche, quand une telle correspondance peut être établie.

Pour affecter les intervenants aux tâches élémentaires, le responsable de la planification détaillée d'un lot de travaux ne peut recourir qu'aux ressources définies comme contributrices pour le lot de travaux.

Le responsable d'une tâche élémentaire est, par définition, l'un des intervenants identifiés (responsable ou non) du lot de travaux.

### 6.3.4 Notion d'événement externe

Pour les besoins de la planification globale et des relations entre lots de travaux un événement peut être déclaré « externe », s'il a une signification en dehors du lot de travaux auquel il appartient.

Cet événement devient un jalon du planning détaillé d'un chantier et du planning directeur s'il est suffisamment représentatif pour le projet.

L'externalisation se fait au niveau de l'événement ; il est nécessaire que l'élément « externalisé » possède en propre un identifiant « lot de travaux » qui le caractérise sans ambiguïté. Les début et fin d'un lot de travaux sont par nature externalisables.

Les échéances « projet » atteintes dans le cadre des tâches du lot de travaux sont représentables par des jalons.

Une échéance projet est une étape majeure dans le cycle de vie comme la validation des spécifications, la fin des développements ou la recette d'un logiciel. Ces jalons majeurs du projet sont les éléments principaux du planning directeur, tenu par le responsable du projet.

La sortie, en tant que résultat du lot de travaux d'un élément livrable en entrée d'un autre lot de travaux est déclarable comme jalon à l'intérieur d'un planning détaillé. Cette sortie, partie des flux échangés entre les lots de travaux, correspond soit à un état intermédiaire d'un livrable (par exemple : module logiciel en fin de codage), soit à un état finalisé du livrable, c'est-à-dire réellement mis à disposition de la maîtrise d'ouvrage.

Ce résultat d'un lot de travaux est alors qualifiable par le terme de « fourni », « intermédiaire » ou « final » en fonction de sa position dans le cycle de vie du livrable. Ce « fourni » est par nature un « requis » pour un autre chantier du projet ou de la maîtrise d'ouvrage.

Un événement signalant la nécessité de prendre en compte dans le lot de travaux une fourniture intermédiaire issue d'un autre lot de travaux est traduit dans le planning par un jalon signalant un « requis ». Les requis initiaux du projet (pré-requis), généralement fournis par la maîtrise d'ouvrage, apparaissent dans les engagements pris durant la phase de lancement.

L'enchaînement « fourni ==> requis » permet de définir des chaînes de lots de travaux représentatives de la progression des livrables, à travers leurs états intermédiaires successifs, vers leur état final, livrable au maître d'ouvrage.

Un nombre quelconque d'événements externes peut être déclaré dans un lot de travaux, à l'initiative du responsable du lot de travaux ou du projet et selon des critères leur appartenant.

Cependant, un recours excessif à l'externalisation dans un lot de travaux indique un degré de dépendance du lot de travaux anormal par rapport à son environnement, compte tenu du principe d'autonomie de ces unités de planification, et donc un dysfonctionnement probable de la structure de planification.

### 6.3.5 Les techniques utilisées dans la planification

La représentation d'un projet dans le temps, à travers son planning, est basée sur l'utilisation de deux techniques fournissant deux visions différentes du projet, le **PERT** et le **Gantt**.

Le PERT, abréviation pour « Program Evaluation and Review Technique » représente l'enchaînement chronologique des tâches suivant les contraintes définies pour chacune des tâches. Cet enchaînement est représenté dans un graphe orienté dans le temps. Sur la base de cet enchaînement, le PERT permet de calculer la durée d'un projet.

L'analyse d'un PERT montre aussi le **chemin critique** du projet, c'est-à-dire la suite des tâches qui sont prévues sans marge et donc pouvant faire dériver le projet si leurs délais ne sont pas tenus.

Dans l'exemple donné dans la figure 6.7, toutes les tâches s'enchaînent immédiatement sans marge ; on dit alors qu'elles sont sur le chemin critique. La marge totale du projet est nulle.

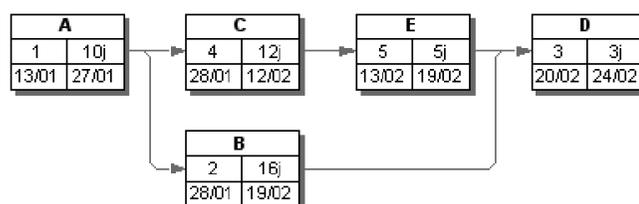


Figure 6.7 — Exemple de PERT

Le Gantt, technique de représentation de planning portant le nom de son inventeur, fournit un graphique du planning du projet en positionnant chacune des tâches dans le calendrier.

Les outils de Gantt représentent généralement sur le même graphique, pour chaque tâche, le planning initial, l'avancement de la consommation et le nouveau planning prévisionnel avec un glissement éventuel (figure 6.8).

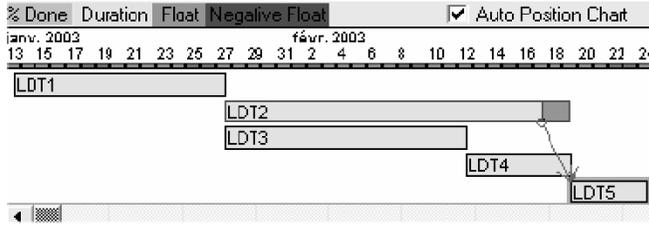


Figure 6.8 – Exemple de Gantt

## 6.4 LE PERT DU PROJET

### 6.4.1 Paramètres en entrée de la construction du PERT

La construction d'un PERT de projet est basée sur les attributs de chaque lot de travaux ou tâche. Chaque lot de travaux est décrit dans le PERT avec :

- ses dates de début et de fin,
- les liens de précéence et de succession,
- sa durée,
- les ressources affectées,
- les charges estimées.

Nous allons passer en revue ces différents attributs que le responsable de projet détermine pour chaque lot de travaux (figure 6.9).

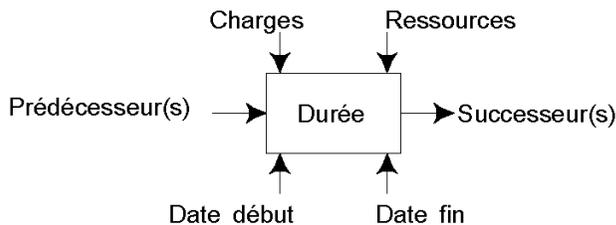


Figure 6.9 – Unité élémentaire d'un PERT

#### *Dates début et fin*

Les dates « début » et « fin » de chaque tâche/lot de travaux sont déterminées par le responsable de projet ou calculées strictement en fonction des liens, des

charges estimées et des ressources affectées par l'outil de construction de PERT utilisé.

### Liens

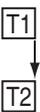
Les liens d'un lot de travaux ou d'une tâche avec les autres lots de travaux ou tâches dans un PERT sont définis comme prédécesseurs ou successeurs dans le graphe.

Prédécesseurs : ce sont les tâches qui précèdent chronologiquement la tâche considérée.

Successeurs : ce sont les tâches qui suivent chronologiquement la tâche considérée.

Les liens entre deux tâches peuvent être de quatre types (tableau 6.2).

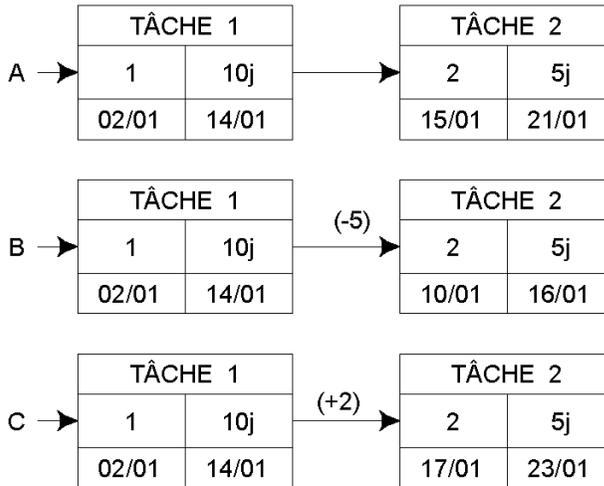
**Tableau 6.2** – Enchaînement des tâches

Type d'enchaînement	Caractéristiques
Fin T1-Début T2 	C'est le plus courant des liens. La tâche T1 commence à la fin de la tâche T2. Exemple : la tâche d'intégration du système (T2) ne démarre qu'à la fin de la dernière tâche du développement (T1).
Fin.T1-Fin.T2 	Les deux tâches T1 et T2 doivent se terminer ensemble. Exemple : la tâche de fond de pilotage du projet (T1) ne peut s'achever que lorsque la dernière tâche de production (T2) est terminée.
Début T1-Début T2 	Les deux tâches T1 et T2 doivent démarrer ensemble. Exemple : la tâche de support des utilisateurs d'un nouveau système (T1) démarre en même temps que la tâche d'installation du système (T2).
Début.T1-Fin.T2 	La tâche T2 se termine au démarrage de la tâche T1. Exemple : le démarrage de l'exploitation du nouveau système (T1) signifie la fin de la tâche du support technique de l'ancien système (T2).

Quel que soit le type de lien, l'enchaînement des deux tâches, comme le montre les exemples de la figure 6.10, peut être :

- immédiat, les deux tâches se succèdent strictement (A),

- avec avance négative, la tâche 2 commence alors avant la fin de la tâche 1(B),
- avec avance positive, la tâche 2 commence alors après la fin de la tâche 1(C).



**Figure 6.10** – Enchaînement des tâches

### Durée

La durée, définie suivant l'unité de temps choisie, peut être imposée par le responsable de projet ou calculée sur la base des dates imposées de début et de fin, des charges estimées et des ressources affectées. Nous avons donc ces deux formules :

- 1)  $\text{Date\_Fin.T} - \text{Date\_Début.T}$
- 2)  $\text{Charges\_estimées} / \text{Nombre\_ressources\_affectées}$

Le choix d'une durée par le responsable de projet permet d'affecter librement de la marge à telle ou telle tâche.

### Charges estimées

C'est le nombre de jours de travail estimés pour la tâche suivant la démarche et les techniques vues au chapitre 5.

## 6.4.2 Résultats obtenus par le PERT

La définition de chacune des tâches (lots de travaux) étant assurée, la construction d'un PERT fournit pour chaque tâche :

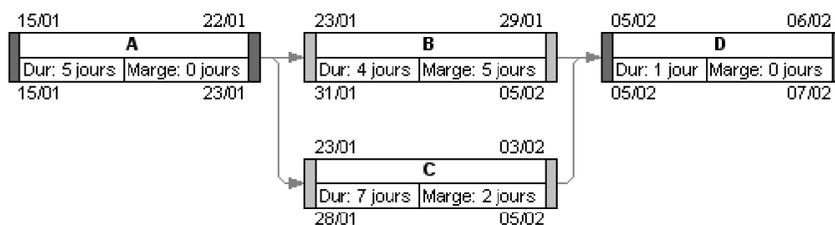
- sa date début au plus tôt et sa date début au plus tard,
- sa date de fin au plus tôt et sa date de fin au plus tard,
- sa marge.

Et globalement, l'enchaînement de l'ensemble des lots de tâches fait apparaître le chemin critique du projet.

### Dates de début au plus tôt et au plus tard

La date de « début\_au\_plus\_tôt » d'une tâche T indique, en fonction des liens définis dans le projet pour la tâche, à quelle date, au mieux, peut démarrer la tâche.

La date de « début\_au\_plus\_tard » pour cette même tâche indique la dernière date possible à laquelle peut démarrer la tâche (figure 6.11).



**Figure 6.11** – Date au plus tôt – Date au plus tard

Dans cet exemple la tâche B peut démarrer au plus tôt dès la fin de la tâche A ou, compte tenu des contraintes d'enchaînement le 31/01.

### Dates de fin au plus tôt et au plus tard

Suivant le même principe que les dates de début vues précédemment, ces deux dates indiquent les limites de fin d'une tâche en fonction de l'ordonnancement et des contraintes associées.

Dans l'exemple de la figure 6.11, la tâche C a une date de fin au plus tôt au 03/02 et une date de fin au plus tard au 05/02.

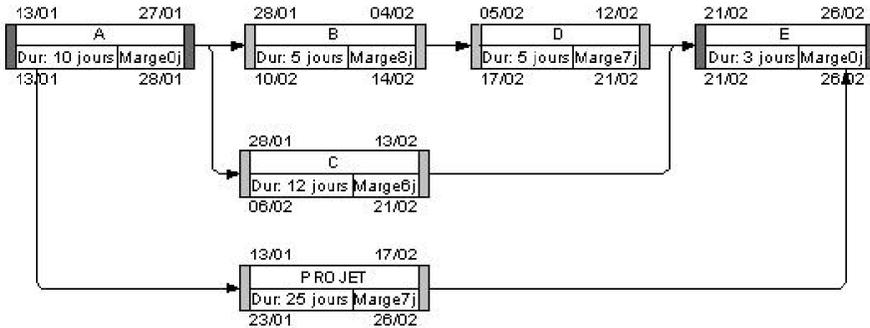
### Chemin critique

Le chemin critique d'un projet est constitué de l'ensemble des tâches qui vont se succéder du début à la fin du projet avec une marge totale égale à zéro.

Le moindre glissement d'une de ces tâches entraînera un glissement de la date de fin de projet.

### Marge

La marge de chaque tâche est calculée sur la date au plus tôt ou au plus tard, de début ou de fin (figure 6.12).



**Figure 6.12** – La marge dans un PERT

La marge d'une tâche est qualifiable de totale, en ne considérant que ses propres dates, ou de libre, en considérant ses liens avec les autres tâches.

Prenons les deux tâches qui se suivent T1 et T2 dans la figure 6.11 :

- Marge totale de T1  

$$= (\text{Date\_fin\_au\_plus\_tard } T1) - (\text{Date\_fin\_au\_plus\_tôt } T1).$$
- Marge libre de T1  

$$= (\text{Date\_début\_au\_plus\_tôt } T2) - (\text{Date\_fin\_au\_plus\_tôt } T1).$$

Dans l'exemple de la figure 6.12, la marge totale du lot de travaux B est de 8 jours : « Date fin au plus tard 14/02 » moins « Date fin au plus tôt 04/02 ».

Dans ce même exemple la marge libre de ce lot de travaux B est de 1 jour : « Date de début au plus tôt de la tâche D 05/02 » moins « Date fin au plus tôt 04/02 ».

Il faut noter que dans ce Gantt, un lot de travaux PROJET a été ajouté, montrant la marge totale du projet qui est ici de 7 jours. Ce lot de travaux est aussi appelé « lot de travaux enveloppe ».

Rappelons qu'un projet ne peut être lancé sans marge au risque d'observer très rapidement un glissement des délais globaux.

## 6.5 LE GANTT DU PROJET

### 6.5.1 Le Gantt initial

Le diagramme de Gantt concrétise le planning du projet en l'inscrivant dans un calendrier.

Le diagramme de Gantt est construit sur la base des informations utilisées dans la définition du PERT augmentées des affectations de ressources, en sachant qu'une ressource a une charge définie dans une période (jour, semaine, mois...) et ne peut être affectée à deux tâches en même temps.

Les outils de représentation du Gantt, tels que MS-Project de Microsoft ou PSN de Scitor offrent l'affichage, sur l'échelle de temps choisie, des informations du projet suivant différentes vues :

- le planning des tâches avec les informations ayant permis de les positionner,
- les ressources affectées,
- les consommations,
- les coûts.

Ainsi, par exemple, il est possible d'afficher soit le planning brut avec indication du chemin critique, en phase de lancement, soit le planning avec indication de l'avancement lors de la phase de réalisation (figure 6.13).

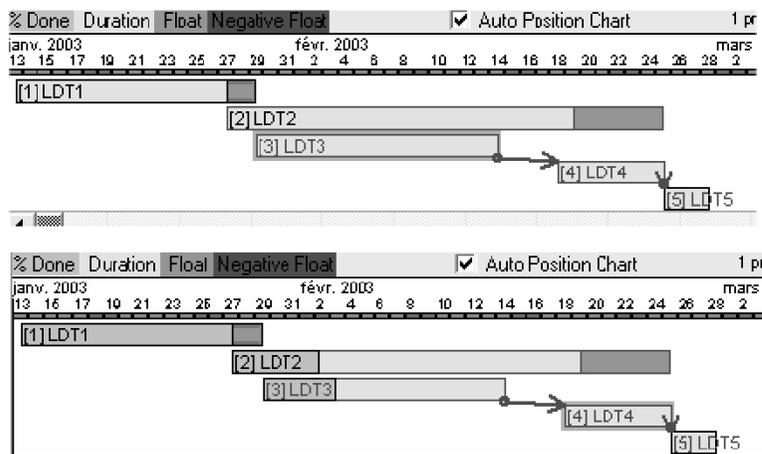


Figure 6.13 — Exemples Planning

Des stratégies de planification sont souvent proposées à l'utilisateur dans les outils de gestion de planning :

- dates au plus tôt,
- dates au plus tard,
- lissage des ressources qui permet de répartir la charge des ressources.

Il est très délicat de laisser les outils effectuer automatiquement la planification sans stratégie précise. La complexité de l'utilisation conjointe des paramètres peut ne pas être maîtrisée et entraîner des aberrations dans le positionnement des tâches. La recommandation est de limiter au mieux la liberté d'action des outils en passant suffisamment de temps préalablement au paramétrage de la stratégie.

Le travail du responsable de projet, pour la préparation du planning durant la phase de lancement, est de produire une version initiale en ne s'occupant que de l'ordonnancement des tâches. Puis, après l'affectation des ressources, il analyse tous les conflits existants et recherche le meilleur compromis entre durée et coûts du projet avec une marge suffisante pour amortir les difficultés. Il obtient alors un planning opérationnel.

### **6.5.2 Mise à jour du Gantt en réalisation**

Suivant une périodicité régulière, par exemple tous les 15 jours, le responsable de projet demande à chaque responsable de lot(s) de travaux la consommation réelle et le travail restant sur la portion de projet dont il a la responsabilité.

Le responsable de projet, sur la base des informations collectées, met à jour son Gantt. Il obtient ainsi l'avancement du projet, un nouveau positionnement des jalons et une situation des coûts du projet.

Après analyse de la nouvelle trajectoire du projet il prend, avec la maîtrise d'ouvrage, les décisions qui s'imposent pour la suite du projet.

## **6.6 DÉFINIR LES INDICATEURS DE PILOTAGE**

Le pilotage de la réalisation, pour être efficace, est basé sur des instruments de bord propres au projet. Les indicateurs de pilotage en font partie.

Un certain nombre d'indicateurs sont à définir, à alimenter et à utiliser de façon conjointe, par les responsables de projet de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage. Le choix de ces indicateurs est à faire en fonction des principaux risques de dérives.

Par exemple, le tableau de bord du projet peut présenter :

- la consommation totale à la date donnée, en ressource homme/jours,
- le reste à faire total du projet, c'est-à-dire les ressources homme/jours nécessaire pour achever la réalisation,
- un écart de charges de production par rapport aux prévisions :  
 $D = \text{Production\_Totale\_Prévue} (\text{Consommé} + \text{Reste à Faire}),$
- la nouvelle position des jalons principaux du projet par rapport au positionnement initial.

La définition des indicateurs est généralement proposée par la maîtrise d'œuvre et ces choix sont à valider par la maîtrise d'ouvrage.

Il n'est pas recommandé de définir un trop grand nombre d'indicateurs. Au cours d'une période donnée, le responsable de projet alimente 1 à 3 indicateurs au maximum, en fonction des contraintes les plus importantes du projet.

Le plan qualité du projet ou une procédure spécifique référence ces indicateurs, décrit les moyens de les calculer et la fréquence de leur analyse.

Les données de ces indicateurs et leur interprétation doivent être partagées par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. La réunion d'un comité de coordination, comme le comité de pilotage du projet, entre les responsables des deux parties est généralement un moment très indiqué pour analyser les indicateurs du projet.

Un excellent indicateur est la position actuelle des jalons face à la position prévue initialement. Cet indicateur est représenté sous la forme d'un ensemble de courbes sur un diagramme dit « courbes à 45° », ou diagramme « temps/ temps », il permet à la fois de visualiser le délai nécessaire à la production du reste à faire et les dérives des jalons (figure 6.14).

À l'aide d'indicateurs de ce type, les responsables de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage se rendent compte d'un coup d'œil si le projet va tenir les délais ou non, et s'il va tenir les charges et les coûts initiaux. La recommandation de base est d'établir au moins un indicateur du type 45° issu du planning directeur et de l'analyser à chaque comité de pilotage<sup>1</sup>.

---

1. Quelques indicateurs types sont décrits en annexe.

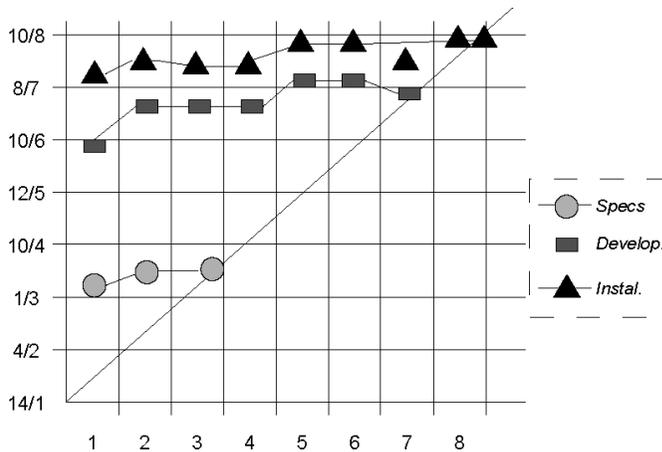


Figure 6.14 – Indicateur 45°

## 6.7 CONTRÔLER DES RISQUES DE DÉPASSEMENT

La maîtrise des délais c'est non seulement la maîtrise des événements et des tâches en cours mais aussi l'analyse des risques de dépassement des charges et des délais dans le futur.

Les risques de glissement du planning sont induits par de nombreuses causes possibles :

- le glissement des tâches en cours,
- la croissance de la complexité fonctionnelle,
- le changement de délais d'approvisionnement de produits,
- la modification de la disponibilité de ressources en personnel...

La diminution continue des marges du planning est un signe révélateur de risques de glissement des livraisons.

Le responsable de projet, aidé de son responsable qualité, fait régulièrement une analyse des risques potentiels sur son projet et met en œuvre les plans d'actions pour traitement (voir chapitre 9, *Réduire les risques*). Les revues de projets sont aussi l'occasion d'une telle analyse par le bureau de revue.

Ainsi une détection au plus tôt d'un risque de glissement permet de mettre en place les dispositifs permettant d'en diminuer l'impact pour le projet.

Pour limiter les dépassements de délais et de charges, il sera peut-être alors nécessaire de réduire légèrement le périmètre, ou de modifier l'équipe projet, ou bien encore de changer les processus de développement.

## 6.8 LES TECHNIQUES À APPLIQUER

La plus grande rigueur doit être recherchée dans l'utilisation d'un outil de planning qui généralement produit le PERT et le GANTT du projet. La suite des opérations de construction du planning initial d'un projet est proche de celle donnée dans les paragraphes suivants quel que soit l'outil employé.

### Paramétrage de l'outil

- Mettre à jour le calendrier suivant les contraintes du contexte du projet : période gelée, ponts...
- Gérer le temps de travail en jours.
- Positionner la planification en capacité fixe.

### Saisie du planning

- Entrer les tâches (lots de travaux) unitaires et les tâches de regroupement, de niveau supérieur.
- Définir les jalons.
- Effectuer le chaînage des tâches en positionnant les liens.
- Entrer les charges de chacune des tâches.

### Entrée des ressources

- Définir les ressources avec leurs caractéristiques : disponibilités, coûts.
- Affecter les ressources aux tâches : noms et coefficient d'affectation.
- Contrôler les surcapacités ou sous-capacités et ajuster les affectations.

### Contrôle global du planning

- Contrôler les enchaînements et les dates de début et de fin à travers le PERT.
- Contrôler la marge totale.
- Ajuster les dates et ressources si nécessaire.

### Sauvegarder le planning

Ensuite, au cours de la réalisation, la principale difficulté d'un responsable de projet est souvent dans la gestion d'un ensemble de plannings imbriqués et dans les décisions à prendre suite à la concaténation de ces plannings fournis par les différents responsables de chantiers.

Les « fournis » d'un chantier influençant le planning d'un ou plusieurs autres chantiers qui attendent ces « requis », les cascades de glissements peuvent être importantes si les bonnes décisions ne sont pas prises pour limiter les risques.

## 6.9 CONCLUSION

Pour résumer ce chapitre sur les délais, 10 recommandations sont faites aux responsables de projet :

- 1 – Structurer le projet en lots de travaux réalistes et affectables.
- 2 – Définir des jalons pertinents.
- 3 – Définir les flux entre maître d'œuvre et maître ouvrage.
- 4 – Construire un planning initial réaliste avec de la marge
- 5 – Utiliser un planning directeur, consolidant les plannings détaillés.
- 6 – Planifier avec le logiciel choisi en intégrant des marges.
- 7 – Définir au moins un indicateur clé de délais.
- 8 – Mettre à jour régulièrement le « reste à faire » du projet.
- 9 – Analyser régulièrement les dérives de charges et définir les plans d'action en conséquence.
- 10 – Analyser les risques de glissement de planning, définir et mettre en place des plans d'actions préventifs.

# 7

## Gérer les ressources humaines

### Objectif

Tout projet informatique, qu'il soit pour le développement ou pour l'intégration d'un système d'information total ou partiel, repose, pour une grande part, sur la disponibilité des ressources humaines pour la réalisation du projet.

Le responsable d'un projet en maîtrise d'œuvre est le capitaine d'une équipe qu'il choisit en adéquation avec les travaux à réaliser et qu'il affecte, au mieux, aux tâches de réalisation en fonction du planning défini.

Il doit résoudre en permanence l'équation coûts/qualité dans la gestion de ses ressources humaines pour les affecter et aussi pour les libérer à la fin de leurs travaux. Une attention particulière est à porter lors de la fin d'activité d'un participant de l'équipe projet. En effet, il est souvent assez difficile de décider de la fin d'un lot de travaux intermédiaire dans un projet, le technicien ayant tendance naturellement à peaufiner à l'extrême sa réalisation au lieu de coller *stricto sensu* aux spécifications.

Un projet est souvent long et une équipe projet comme toute organisation subit des aléas de disponibilité, comme des départs, des absences. Inéluctablement des conflits internes, des baisses de motivation surgissent. Le responsable du projet, en charge de cette organisation, a le souci de maintenir au nominal son potentiel humain, pour disposer de moyens correspondant aux critères initiaux du projet en terme de charges et de coûts.

Ce chapitre décrit les activités du responsable de projet propre à la gestion des ressources humaines :

- la définition et le fonctionnement d'une organisation projet ;
- le recrutement, l'affectation et la libération des ressources en fonction du planning ;
- l'animation, la motivation, l'information de l'équipe pour conserver son potentiel ;
- le suivi individuel de chaque personne pour un développement de ses capacités dans et hors projet.

## 7.1 LES ACTIONS À MENER

### 7.1.1 Définir l'organisation du projet

La définition de l'organisation d'une équipe projet se fait sur deux plans distincts et complémentaires : le plan fonctionnel qui permet d'étudier les missions à définir et à attribuer, et plan hiérarchique qui permet de définir une organisation opérationnelle.

#### *Structure fonctionnelle*

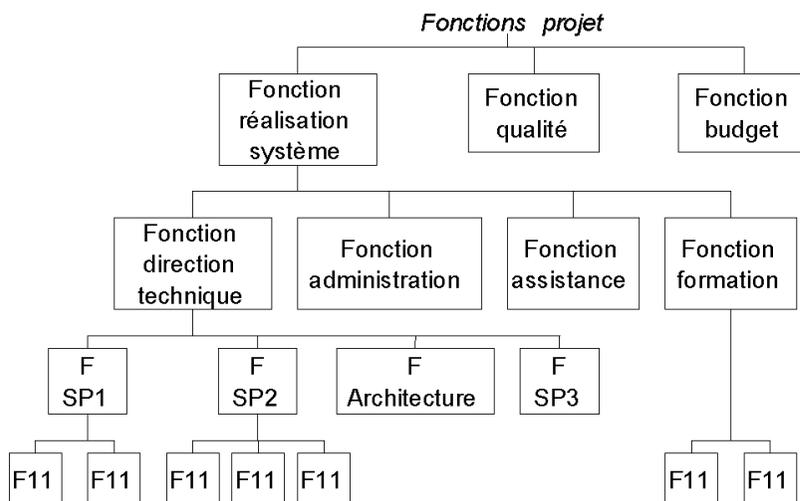
La structure fonctionnelle, correspond à la structure de contribution de la WBS, comme ceci a été vu au chapitre 4. Cette structure est issue des besoins en compétences nécessaires à la réalisation des activités du cycle de vie de production des livrables. L'ensemble des missions de la maîtrise d'œuvre est découpé dans une structure arborescente jusqu'à des fonctions affectables élémentairement.

Dans la structuration du projet, les lots de travaux ont été affectés à ces fonctions génériques pour obtenir la WBS affectée (voir paragraphe 4.2.8).

Ainsi une structure fonctionnelle typique pour l'organisation d'un projet d'intégration pourrait être telle que présentée dans le schéma de la figure 7.1.

Dans le schéma de la figure 7.1, la mission globale de livrer les attendus du projet au maître d'ouvrage est assurée par trois grandes fonctions :

- la fonction de « réalisation du système » qui a la charge de produire les livrables.
- le support « qualité » qui va mettre en place les règles de fonctionnement et veiller à l'application de celles-ci tout au long du projet avec la recherche de la plus grande efficacité.
- le support « budget » qui doit distribuer et contrôler les coûts de réalisation en cours et prévisionnels. Ces coûts seront calculés suivant les consommations et le reste à faire.



**Figure 7.1** – Structure fonctionnelle de l'organisation projet

La fonction « réalisation système » est elle-même décomposée en quatre sous-fonctions :

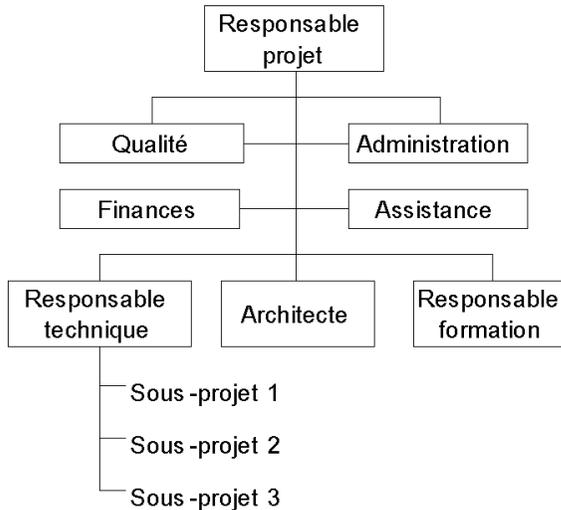
- La « direction technique » qui assure la production proprement dite des livrables composés de logiciels et de matériels à travers les fonctions de réalisation (réalisation en sous-projets). Ces fonctions de réalisation sont elles-mêmes découpées en fonction élémentaires.
- La « formation » qui a en charge la préparation de l'arrivée du nouveau système dans les services utilisateurs.
- La fonction « administration projet » qui établit et contrôle le planning et le suivi de l'avancement. Elle fait remonter les données de production aux fonctions de niveaux supérieurs.
- La fonction « assistance » qui couvre tous les travaux de gestion du dossier projet et de secrétariat au bénéfice de l'équipe de réalisation.

### Structure hiérarchique

Pour faire fonctionner l'organisation projet, une structure de management est mise en place avec des liens hiérarchiques et éventuellement des regroupements de fonctions. Cette organisation est construite bien sûr en fonction de la structure fonctionnelle et du nombre de personnes nécessaires à la réalisation du projet.

C'est cette structure hiérarchisée que va conduire le responsable du projet avec délégation de certaines de ses missions de maître d'œuvre à ses collaborateurs.

La structure hiérarchique correspondant à la structure fonctionnelle précédente pourrait être telle que présentée dans la figure 7.2.



**Figure 7.2** – Structure hiérarchique de l'équipe projet

Le management du projet est assuré par le responsable de projet s'appuyant sur un état-major constitué des personnes en charge de la qualité, de l'administration, de l'assistance, des finances, et des responsables de la réalisation des travaux (responsable technique, architecte, responsable formation). Le seul niveau inférieur de management est celui du responsable technique qui va manager les responsables des trois sous-projets de production du système.

### 7.1.2 Ajuster les compétences aux tâches

Il est extrêmement rare que le responsable de projet puisse trouver, pour la production des livrables du projet, toutes les ressources ayant les compétences requises et avec des disponibilités en accord avec le planning du projet.

Le plus souvent le responsable de projet obtient, dans son organisation ou à l'extérieur, en sous-traitance, une partie des ressources avec les compétences souhaitées et doit recruter le complément parmi des candidats possédant imparfaitement les compétences nécessaires.

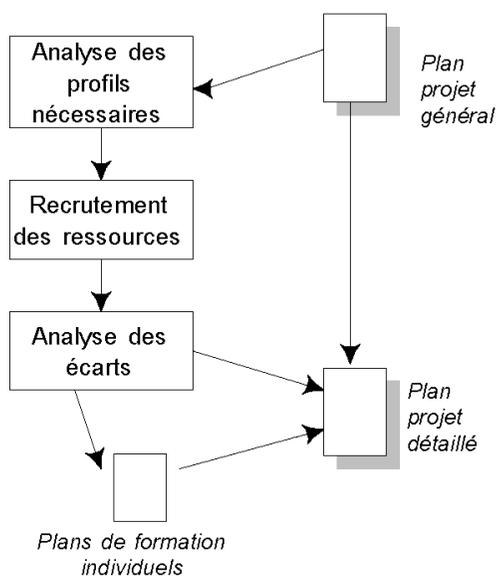
Aussi, comme dans bien des domaines, le responsable de projet compose avec les moyens disponibles et ajuste les compétences aux tâches.

La constitution de son équipe est lancée lors de la phase de préparation du projet par les premiers recrutements. Du plan projet général, établi lors de la

phase de préparation, sont développées les premières définitions de compétences adaptées au projet. Ces compétences recherchées dépendent du type de projet : développement, paramétrage progiciel, intégration, installation... À la fin de la phase de lancement toutes les ressources prévues au planning validé avec la maîtrise d'ouvrage sont identifiées et réservées.

Concernant les ressources de production, le chef de projet recrute des personnes les plus expérimentées sur les techniques utilisées pour construire et mettre en place le système, en sus du domaine général lié au type de projet. Ainsi, par exemple, il recherche un développeur expérimenté en Java ou un intégrateur sur serveur Linux ; une expérience dans le domaine fonctionnel concerné est un atout supplémentaire (figure 7.3).

Enfin, la taille du projet est un critère important pour ses assistants et les responsables d'équipe. Pour des projets moyens ou grands, son état-major sera constitué de personnes nécessairement expérimentées dans la fonction.



**Figure 7.3** – Recrutement de l'équipe projet

Suivant le résultat des recherches de ressources, en interne à l'organisation et en **sous-traitance**, des plans de formation sont parfois nécessaires et doivent être ajoutés aux autres lots de travaux du projet. Comme il a été vu au chapitre 5, la compétence des ressources recrutées guide la pondération des estimations de charges sur les lots de travaux en fonction de l'expérience dans le domaine technique et/ou fonctionnel visé et donc indirectement intervient sur la prévision des délais.

### 7.1.3 Animer un comité de pilotage interne

Une équipe projet, comme toute organisation communautaire orientée vers l'atteinte d'un objectif précis, demande une motivation permanente pour l'atteinte de cet objectif.

La motivation passe non seulement par le sentiment de réalisation personnelle mais aussi par la certitude d'appartenir à une communauté qui progresse vers le même but à travers les difficultés. Aussi une communication sur les objectifs poursuivis, les progrès réalisés, les jalons atteints, les plans d'actions nécessaires, est capitale pour maintenir et renforcer la motivation de chaque participant de l'équipe.

En sus des rapports écrits sur l'avancement interne ou sur les relations avec le maître d'ouvrage et les utilisateurs, l'institution d'une réunion où l'équipe se côtoie et échange sous l'autorité du responsable de projet est bénéfique pour la cohésion de l'équipe. Plus la motivation de l'équipe sera forte, plus cette réunion sera attendue.

Ce comité interne est installé avec une fréquence la plus régulière possible de façon à rythmer le projet et à être préparé par chaque participant. Une fréquence bimensuelle satisfait généralement la plupart des types de projets.

Le programme d'un tel comité interne est construit par le responsable de projet dès le lancement et validé avec les participants à la première réunion. C'est le lieu et l'heure pour le responsable de projet de transmettre à son équipe le point de vue du maître d'ouvrage sur l'état du projet.

Le premier sujet traité de façon immuable est la situation du projet par rapport aux prévisions transmises au maître d'ouvrage : l'avancement du projet en terme de production et l'analyse du planning prévisionnel réactualisé par les données des « reste à faire » des lots de travaux.

Le second point concerne les difficultés de production rencontrées dans les différentes équipes de réalisation. C'est le cœur de la réunion car chacun va connaître la situation des lots de travaux desquels la suite de sa production dépend et s'exprimer sur les risques qu'il fait prendre à la communauté.

Le troisième sujet est le fonctionnement de l'organisation, l'application des procédures de développement, de livraisons internes, de communication, qui sont globalement intégrées au système qualité.

Chacun de ces thèmes va générer des actions de prévention ou de correction, des modifications de procédures. Le comité interne assure un soin tout particulier dans le suivi des actions en cours et l'enregistrement des nouvelles actions à lancer.

L'interactivité est primordiale dans ce comité de pilotage interne avec une grande part des communications effectuées régulièrement par les responsables des lots de travaux.

#### 7.1.4 Manager l'équipe projet

C'est le rôle du responsable de projet que d'être le leader de son équipe. Tout d'abord, les membres de son équipe attendent de lui un soutien de tous les instants dans l'exécution de leurs tâches projet, et, ensuite, dans la valorisation de ces activités pour leur carrière professionnelle. La conduite de l'équipe projet ne se restreint pas à la comptabilisation des activités et de l'avancement mais demande également des compétences d'animateur.

La marche de l'équipe est dépendante à la fois des qualités de « chef » mais aussi de qualité de « coach » du responsable. Aussi le style de management du responsable du projet est ou non un **facteur de risque** face à l'objectif projet. Un management trop distant par manque de présence du responsable auprès des équipes au quotidien génère généralement un relâchement dans la production et un risque de dérive en délais et en qualité.

L'exemple qu'il faut éviter à tout prix est l'installation de l'équipe projet sans unité de lieu : le responsable de projet est dans son bureau à Paris avec son état-major et les équipes de production développent à Toulouse ou à Nantes. Le responsable de projet s'efforce bien d'être le plus souvent possible au contact de ses équipes mais il sera plutôt perçu comme un coordinateur que comme un manager. Aussi une recommandation forte est d'implanter toute l'équipe projet dans le même lieu dès le premier jour de la réalisation même si cela paraît comme un surcoût. Les bénéfices tirés en délais et en qualité compenseront largement ce coût supplémentaire en fin de projet.

Un management trop serré, trop autoritaire, montre un manque de confiance dans l'équipe et amène des tensions inutiles et préjudiciables à la qualité de la production. Les responsables de lots de travaux ne sont plus responsables des résultats puisque le chef de projet décide du moindre détail.

Moins d'autoritarisme ne veut pas dire absence de directivité dans le management. Trop de participation collective dans une gestion d'équipe montre souvent un manque de vision de la part du chef de projet. Un responsable en maîtrise d'œuvre connaît les contraintes de délais et de coût du projet ainsi que les attentes de la maîtrise d'ouvrage. Aussi il sait argumenter ses décisions par les objectifs du projet et les contraintes de production.

Un équilibre savant dans les relations entre manager et managés est attendu par ceux-ci : de la présence au quotidien, de l'écoute, de la pertinence dans les

décisions techniques et organisationnelles et surtout de la confiance dans l'issue du projet et les bénéfices qu'ils pourront en tirer pour leur carrière.

Ces relations reposent au départ sur la distribution de missions claires à chaque membre de l'équipe, chaque membre de l'équipe doit savoir comment il se situe et ce que le reste de l'équipe attend de lui.

Une autre préoccupation du manager est la motivation de l'équipe tout au long de la production pour disposer d'un capital ressources humaines fonctionnant au nominal. La motivation passe par la valorisation des résultats individuels en évitant le plus possible les déséquilibres dans les appréciations individuelles. Il a néanmoins à gérer des conflits, inévitables surtout dans les projets d'une certaine durée et avec une organisation importante. Enfin, une équipe est soudée si chacun de ses membres ressent clairement qu'il dispose d'une information pertinente pour son activité.

### **7.1.5 Définir la mission individuelle**

L'entrée dans l'équipe projet ne se fait pas différemment d'une embauche dans une nouvelle entreprise. Le nouvel arrivant souhaite se positionner clairement dans l'organisation du projet. Il connaît ses liens avec les autres membres de l'équipe.

Cela passe par la transmission d'un ordre de mission pour la période qu'il va passer dans le projet. Cet ordre de mission est nécessairement écrit. Pour les projets petits et moyens, le recrutement de l'équipe est à la charge du responsable de projet. C'est donc lui qui transmet à chacun toutes les informations nécessaires à sa mission. Dans les très grands projets, le responsable du projet peut déléguer cette responsabilité à un niveau hiérarchique intermédiaire.

### **7.1.6 Motiver chaque membre de l'équipe**

Chaque membre de l'équipe doit se sentir soutenu par le chef de projet dans son travail au quotidien. Les objectifs du projet sont partagés au cours des réunions de l'équipe et des entretiens individuels.

Le responsable de projet écoute, analyse les difficultés, propose des solutions, remarque les succès et fait le lien avec les chantiers. Ainsi, chaque membre de l'équipe comprend sa participation à l'avancement du projet.

Rares sont les personnes qui, dans un projet, vont se sentir motivées chaque matin par l'utilisation de techniques de développement ou d'intégration de logiciels en s'asseyant devant leur poste de travail sans avoir compris ce qu'attend le projet de ce travail.

Aussi c'est un bon réflexe pour un responsable de projet que de prendre la liste de son équipe chaque matin et de s'interroger sur sa perception de la motivation de chaque personne. Dans l'incertitude, il provoque un entretien individuel et traite les problèmes.

### **7.1.7 Informer**

L'information permanente est l'un des facteurs de succès d'un projet : information organisée en commun à travers les comités internes, les comptes rendus d'activités mais aussi information individuelle, information impromptue lors des pauses, messagerie...

Le responsable de projet demande à chacun un résumé de ses activités, éclairant ainsi les autres participants au projet sur les positions respectives, les liens et les risques. Chaque membre de l'équipe se sent, ainsi, plus responsabilisé dans la construction de l'édifice.

### **7.1.8 Gérer les conflits**

Dans un projet de plusieurs mois, des conflits apparaissent inévitablement à l'intérieur de l'équipe projet ou entre des participants externes de la maîtrise d'ouvrage et l'équipe. Ces conflits sont dus souvent à un manque de clarté dans les objectifs ou à un management un peu trop souple.

Un conflit dans un projet c'est un risque pour la réalisation. Comme tout risque, il doit être détecté au plus tôt et traité immédiatement. Pour un conflit interne à la maîtrise d'œuvre, le responsable de projet est l'arbitre. Dans le cas d'un conflit entre membres de l'équipe de maîtrise d'œuvre et de l'équipe de maîtrise d'ouvrage, les responsables projet maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage traitent le problème et retournent les décisions aux intéressés.

### **7.1.9 Valoriser le travail**

Le projet pour un participant de l'équipe c'est un contrat de travail à durée limitée. Le travail produit, la qualité de la prestation, l'acquis durant le projet seront enregistrés dans le dossier professionnel.

Chaque personne d'une équipe projet appartient à une organisation fonctionnelle et est missionnée sur le projet pour sa compétence ou en fonction de sa disponibilité. La décision de participer au projet ne lui appartient généralement pas. La proposition lui est faite avec peu de latitude pour la refuser. Dans un projet moyen ou grand c'est souvent une étape dans la carrière qui est soit une promotion soit un jalon préalable à une évolution.

Aussi l'entrée et la sortie d'une personne du projet ne se fait pas sans entretiens individuels avec le responsable du projet : à son arrivée le chef de projet lui transmet ses objectifs dans le cadre de sa mission et à sa sortie effectue une évaluation de la performance en regard des objectifs définis.

L'avis du chef de projet est souvent requis par le responsable hiérarchique de l'organisation fonctionnelle à laquelle appartient la personne quant à sa future affectation ou à son changement d'échelon dans l'organisation.

### 7.1.10 Comptabiliser et suivre les activités

Pour gérer son budget et son planning le responsable de projet effectue un relevé précis de chaque homme/jours dépensé sur chaque lot de travaux.

Pour ce faire, il met en place une stricte procédure de déclaration sur un relevé des temps passés. Cette procédure est appliquée par chaque membre de l'équipe y compris par le responsable lui-même.

La période de déclaration la plus optimale est hebdomadaire ; l'effectuer au quotidien serait trop fastidieux pour le déclarant et pour l'administrateur en charge de la collecte et de la consolidation ; une période mensuelle ne permettrait pas la surveillance étroite des dérives que demande un projet.

Les temps passés par une personne affectée à un projet durant la semaine sont des temps « projet » ou « hors projet ». Le responsable de projet ne se préoccupe pour consolider son budget et son planning que des temps « projet ».

#### *Exemple Cogest*

Dans le projet COGEST, les membres de l'équipe déclarent leurs activités chaque semaine. Ils découpent le temps passé en fonction de leur participation à la réalisation des lots de travaux. Le tableau 7.1 donne un exemple de cette déclaration qui se fait par unité de temps d'une demi-journée.

**Tableau 7.1** – Temps passés COGEST

<b>Projet COGEST</b>	<b>Semaine : 08</b>			<b>Nom : FRANCK</b>	
<b>Lots</b>	<b>Lundi</b>	<b>Mardi</b>	<b>Mercredi</b>	<b>Judi</b>	<b>Vendredi</b>
112-SP1	1	1	0,5		0,5
1-ARC			0,5	1	
Hors projet					0,5

Les temps passés par plusieurs personnes de l'équipe sur un lot de travaux donné sont contrôlés par le responsable du lot de travaux qui a aussi la mission de déclarer le reste à faire sur le lot suivant une périodicité définie par le responsable de projet et qui peut être différente du relevé des temps passés.

Les temps déclarés et validés par les responsables de lots de travaux sont transmis au responsable de projet et vont augmenter le « consommé » du projet dans l'outil de gestion de projet utilisé par le responsable de projet (figure 7.4).

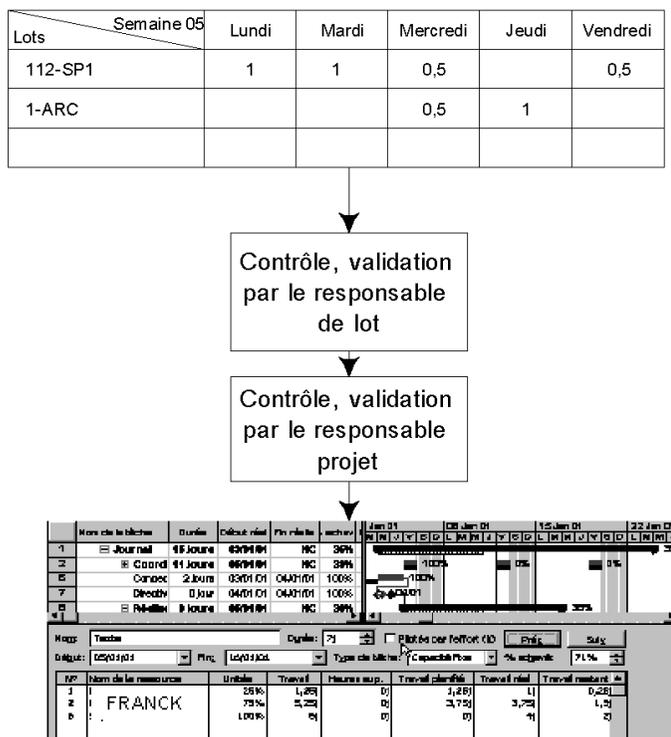


Figure 7.4 – Gestion des consommations dans le planning

## 7.2 DOCUMENTS TYPES

Dans le domaine du management de l'équipe projet, comme il a été vu dans ce chapitre, trois documents sont majeurs dans la communication entre le responsable de projet et les membres de l'équipe :

- la description individuelle de la mission dans le projet,
- le relevé de la production périodique,
- le rapport d'activités.

### 7.2.1 Description de mission

Chaque membre de l'équipe est situé dans l'organisation et connaît ses objectifs pour sa participation au projet à travers sa fiche de mission qui décrit sa position dans le projet et ce que l'on attend de lui. Cette fiche de mission est à remplir lors de l'entretien individuel entre la personne concernée et son responsable hiérarchique pendant la phase de lancement, si la personne est présente dès le début du projet, ou au moment de son entrée dans l'équipe, si elle intervient en cours de réalisation<sup>1</sup>.

### 7.2.2 Relevé de la production périodique

La déclaration de la production sur la période définie par le responsable de projet (jour, semaine, mois) se fait sur un tableau transmis par chaque membre de l'équipe.

Ce relevé est validé par le responsable hiérarchique qui va contrôler l'activité globale passée dans ou hors projet.

Le relevé individuel contient pour la période donnée le total de la production réalisée exprimée suivant l'unité choisie (heures, \_ jour, jour) par lot de travaux. Ce relevé peut aussi faire apparaître le total des autres activités sur le projet, non directement productives et le total des activités hors projet.

Le relevé de la production pour le projet est accompagné du reste à faire par lot de travaux analysé par le responsable de lots de travaux. Le responsable de projet sait, à partir de ces déclarations, mettre à jour son plan projet et son budget.

### 7.2.3 Rapport d'activités

Un rapport d'activité, mensuel par exemple, peut être demandé à certains membres clés de l'équipe projet comme le responsable de projet et les responsables de grands chantiers.

Ce rapport d'activités va exprimer les principaux faits du projet durant la période, les succès et les difficultés, les caractéristiques majeures de la période suivante ainsi que les suggestions d'actions particulières.

Ce rapport est une base de réflexion pour le rédacteur et va alimenter les entrées décisionnelles de son responsable. Le rapport d'activités est complémentaire des différents comités qui se tiennent dans le projet.

Sa forme et la structure du contenu sont définies d'un commun accord dans le projet.

---

1. Un modèle de fiche de mission est présenté dans les annexes.

# 8

## Contractualiser

### Objectif

Ce chapitre fournit des recommandations pour l'établissement d'un contrat entre un maître d'œuvre et une autre partie (maître d'ouvrage ou sous-traitant) en rappelant quelques éléments indispensables pour de bonnes relations contractuelles dans un projet. On y trouvera en particulier les articles à peaufiner pour la construction du contrat entre maître d'œuvre et sous-traitant ou maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

### 8.1 INTRODUCTION

Il faut tout d'abord énoncer une première réalité : la première condition de limitation des risques contractuels est l'existence du ou des contrats.

Rappelons ici, en effet, qu'aucune réalisation de fournitures et/ou de prestations ne peut être opérée pour un maître d'ouvrage par un maître d'œuvre sous-traitant sans engagement contractuel formalisé, de même qu'aucun travail ne peut être demandé par le maître d'œuvre à un sous-traitant sans formalisation dans un contrat signé entre les deux parties.

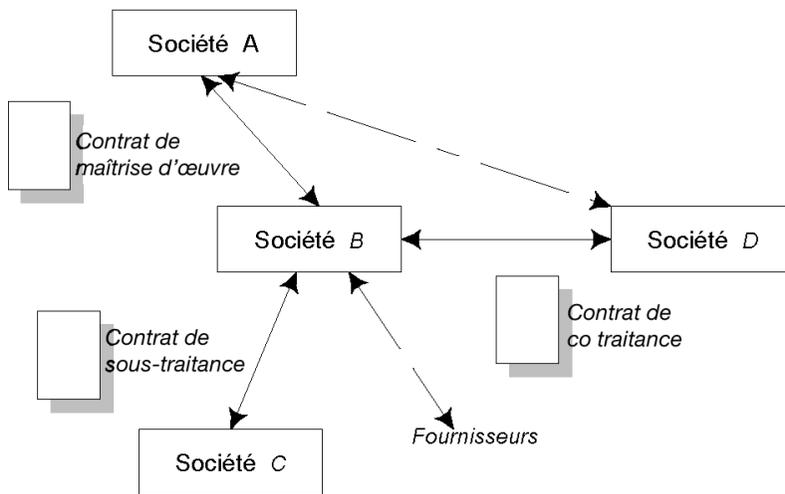
Trois grands types de contrats se rencontrent dans le développement d'un système d'information.

Dans le cas où la maîtrise d'œuvre est confiée à une société extérieure le maître d'ouvrage choisi un sous-traitant avec lequel il va signer un contrat de maîtrise d'œuvre. Ensuite, le maître d'œuvre peut sous-traiter à travers un contrat une partie du projet à une autre société. Enfin, le maître d'œuvre peut

s'associer avec une autre société pour assurer la maîtrise d'œuvre, il est alors cotraitant. Un des cotraitants est choisi comme responsable du pilotage global, il est alors dit « chef de file » des cotraitants.

Pour des approvisionnements de fournitures le maître d'œuvre gère un ou des contrats d'achats de produits avec des fournisseurs.

Dans la figure 8.1, la société A, le maître d'ouvrage, signe un contrat de maîtrise d'œuvre avec deux cotraitants, les sociétés B et D, la société B étant le chef de file du consortium de maîtrise d'œuvre. La société B, à son tour, signe un contrat de sous-traitance avec la société C.



**Figure 8.1** – Contrats dans les projets

Concernant tous ces contrats, il est important d'ajouter ce principe : en développement ou intégration de systèmes informatiques, il n'y a pas de contrat standard.

Il n'y a que des bons principes basés sur des expériences douloureuses et des interdits basés sur la législation et la réalité économique. Plus le contrat est dur, plus le périmètre doit être précis.

### Un contrat, c'est quoi ?

C'est la formalisation juridique de l'offre et des engagements de chaque partie. Le contrat est rédigé selon une loi ou selon des règles internes d'un organisme.

### Un contrat, quand ?

Le contrat entre maître d'ouvrage et maître d'œuvre se prévoit dès le choix du maître d'œuvre lors de la phase de préparation. Toute sous-traitance est l'objet

d'un contrat. Le contrat entre maître d'œuvre et sous-traitant se construit dès l'ébauche de l'organisation en phase de préparation et se signe au début du lancement du projet.

### Un contrat, comment ?

Sur la base d'une formalisation juridique, il y a définition du périmètre (limites de l'offre, les livrables), définition des tâches (qui fait quoi), définition des modalités d'exécution (livraisons et recettes), précisions sur les modalités de règlement, et clarification des responsabilités entre les parties.

Quelques clauses spécifiques, à caractère très juridique, sont à soigner tout particulièrement. Elles sont à insérer pour protéger le donneur d'ordre et le sous-traitant en cas de difficultés :

- une clause de plafonnement de responsabilité avec exclusion des dommages indirects,
- une ou des clauses sur le régime des prix (prix fermes, ajustables, révisables, actualisables),
- une clause sur les modalités de transfert de propriété des droits relatifs à chaque type de fourniture (matériel, logiciel, résultats de prestations, développements particuliers, documents).

Un contrat bien rédigé et accepté à temps par les parties, permet de limiter les risques au maximum et de prévoir les extensions futures sous forme d'avenants en cas de modifications du projet.

Il est, d'autre part, recommandé de préparer un dossier de contentieux entre les contractants dès le début du projet. Ce dossier est utile pour chaque partie dans le règlement de tout désaccord sur les engagements pris ou les résultats vérifiés.

## 8.2 LES ACTIONS À MENER

### 8.2.1 Déterminer le type de contrat

Deux grands types de contrats se rencontrent dans la relation entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre comme dans la relation d'un maître d'œuvre avec un sous-traitant :

- le contrat en engagement de résultat,
- le contrat en engagement de moyens.

Il faut noter ici la subtilité juridique dans la rédaction du type de contrat entre « engagement de résultat » et « engagement de résultats ». Avec « résultat » au singulier la charge de la preuve est à faire par le sous-traitant, tandis qu'orthographe « résultats » ainsi au pluriel entraîne que la charge de la preuve est à faire par le commanditaire.

Lorsque le périmètre est défini clairement pour les deux parties, un contrat en engagement de résultat est approprié. Il y a accord sur la livraison d'un produit dont les caractéristiques sont exprimées dans un document de référence.

Si le produit n'est pas totalement défini il y a alors des risques aussi bien pour l'acheteur que pour le fournisseur de dérives de délais et de coûts. Ces modifications sont à négocier à l'aide d'avenants au contrat principal.

Le contrat en engagement de moyens est défini sur la base de tous les moyens que le fournisseur doit mettre à la disposition de l'acheteur. Le fournisseur fait un bilan régulier de ce qu'il a dû mettre à la disposition de l'acheteur pour faire avancer le projet.

Ces deux types de contrats se confondent avec les modes de paiement généralement associés à chacun d'eux.

En effet, les contrats en engagement de résultat sont à prix fixe ou dits « au forfait ». Le fournisseur s'engage à livrer le produit défini suivant un prix qui ne peut être remis en cause que si les conditions de réalisation du projet dépendant de l'acheteur ou les caractéristiques du produit à livrer sont modifiées.

Les contrats en engagement de moyens sont à payer à l'unité (temps passé, matériel, prestation...). Dans ce cas-là le fournisseur s'engage peu et c'est à l'acheteur de piloter réellement le projet pour en limiter la durée et les coûts.

Un troisième type de contrat peut se rencontrer à l'intérieur d'une entreprise, d'une organisation, c'est le contrat « contre remboursement ». Dans ce type de contrat, il n'y a pas d'écart entre les coûts réels du projet et le paiement réalisé. Pour un contrat contre remboursement passé entre un maître d'ouvrage et un maître d'œuvre, celui-ci présente périodiquement au maître d'ouvrage pour paiement les coûts actuels du projet (directs et indirects). L'incitation à la tenue des délais et des coûts dans ce type de contrat est réalisée par le versement de bonus, de prime pour l'atteinte des objectifs.

### 8.2.2 Préparer le contrat

La rédaction et la signature d'un contrat en engagement de résultat seront d'autant plus faciles à effectuer que la relation avec le maître d'ouvrage ou le sous-traitant est claire, les périmètres et les responsabilités bien identifiés.

Le contrat se prépare dès le début du montage du projet. Le maître d'œuvre a intérêt à examiner nombre de points clés avant de se lancer dans l'élaboration et la négociation du contrat.

Le premier domaine dans lequel des assurances doivent être apportées est l'œuvre elle-même, la solution qui doit être construite par le projet :

- la solution que le maître d'œuvre doit livrer doit correspondre à des besoins clairement et formellement exprimés par le maître d'ouvrage ;
- la solution doit avoir été définie soit par le maître d'ouvrage soit par le maître d'œuvre ou un de ses sous-traitants ;
- la solution doit être faisable techniquement et fiable.

Le deuxième domaine concerne les délais. Le projet doit être construit sur un planning que le maître d'ouvrage a la conviction de pouvoir tenir et non sur un planning théorique n'intégrant pas les contraintes du projet (un planning imposé par la maîtrise d'ouvrage par exemple).

Le troisième volet à consolider pour négocier un contrat en engagement de résultat sereinement entre un maître d'ouvrage et un maître d'œuvre est le périmètre. Les besoins des utilisateurs doivent être exprimés complètement et clairement pour le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Il y a un véritable accord entre les parties sur les limites de la livraison. Un accord sur les modalités permettant les modifications doit exister. Le maître d'ouvrage a mis en place les moyens nécessaires pour maîtriser le périmètre vis-à-vis des utilisateurs. Enfin, un processus de traitement des problèmes, des conflits est prévu.

Le maître d'œuvre s'appuie sur un conseil juridique pour limiter les risques contractuels sur des points qui pourraient mettre en danger son organisation et entraîner de très importants risques financiers. Parmi les dispositifs à mettre en place face aux risques contractuels il faut noter le plafonnement des dommages et intérêts que le maître d'ouvrage pourrait réclamer dans le cas de défaillance. Un autre point important à bien préciser concerne les modalités de transfert de propriété pour chaque type de livrable et les garanties associées. Enfin, le maître d'œuvre ne saurait négliger les modalités de paiement de ses livraisons, les régimes des prix et les modalités de leur mise à jour.

### **8.2.3 Construire et rédiger le contrat**

La construction d'un contrat est généralement effectuée sur la trame d'un document type fourni par le service « juridique » ou la direction des achats de l'organisation.

Il faut rappeler que le contrat n'est finalisé que par la validation et la signature formelle des deux parties.

Il est extrêmement dangereux de lancer la réalisation des objets du contrat sans cette signature formelle. La rapidité d'élaboration du contrat est un facteur clé dans le succès d'un projet et préjuge bien de la clarté des objectifs pour chacune des parties.

Le contrat est structuré en grands thèmes. Le document est composé d'articles numérotés décrivant ces différents thèmes. Il convient de soigner la rédaction de tous les articles en vérifiant qu'il n'y a aucune ambiguïté.

Les articles sur les responsabilités sont des articles juridiquement très forts mais il n'est évidemment pas possible de tout décrire dans le corps du contrat. Il convient alors de faire référence à des documents reconnus valides par les deux parties<sup>1</sup>.

#### **8.2.4 Analyse d'un contrat pour sous-traitant ou fournisseur**

Pour chaque fournisseur de produit et sous-traitant en engagement de résultat, une analyse précise du contrat est à effectuer. Cette analyse est souvent supportée par le service « achats » de l'organisation.

Les mêmes domaines que ceux traités dans le contrat avec le maître d'ouvrage doivent être abordés et validés avec le sous-traitant.

Concernant le périmètre confié au sous-traitant, les caractéristiques des livraisons attendues sont strictement extraites de la définition faite avec la maîtrise d'ouvrage. Le processus de vérification des livraisons est décrit soit dans le contrat soit dans un document référencé par le contrat.

Concernant les délais de la fourniture du sous-traitant, ils sont basés sur les délais inscrits au planning général négocié avec la maîtrise d'ouvrage. Le planning du sous-traitant doit s'imbriquer parfaitement.

Les clauses de limitation des risques (responsabilités, résiliation, pénalités...) sont à soigner particulièrement pour qu'il n'y ait pas de distorsion entre les engagements pris par le maître d'œuvre auprès de la maîtrise d'ouvrage et ceux pris par son sous-traitant.

La défaillance du sous-traitant est à prévoir avec des clauses de résiliation (fin du contrat dans l'état) et de résolution (annulation du contrat) pour des manquements contractuels graves. De plus, la défaillance de l'organisation du sous-traitant est abordée dans une clause prévoyant les actions de transfert au

---

1. Une structure type de contrat entre un maître d'ouvrage et un maître d'œuvre externe à l'organisation est proposée dans les annexes.

maître d'œuvre ou à un autre sous-traitant des travaux réalisés (codes sources des logiciels et applicatifs, moyens matériels utilisés ou intégrés...) ainsi que des droits sur les produits et licences intégrés.

### **8.2.5 Respecter les obligations contractuelles**

Le contrat étant signé, le maître d'œuvre a l'obligation de respecter les clauses contractuelles.

Dans le cas où il s'aperçoit qu'il ne peut tenir telle ou telle clause le bon réflexe est d'en avertir son maître d'ouvrage ou son sous-traitant pour modifier le contrat initial par un avenant.

La modification d'une clause peut entraîner une chaîne d'impacts sur le projet. Il est donc conseillé de réviser la totalité du contrat dans le cas d'un avenant.

Quels sont les grands engagements d'un contrat de maîtrise d'œuvre ?

#### **Le maître d'œuvre a l'obligation de fournir une solution conforme au contrat**

Aussi avant de s'engager dans la description de ce qu'il faut livrer au maître d'ouvrage il est conseillé de bien vérifier que la solution technique proposée pour supporter les règles fonctionnelles du maître d'ouvrage correspond bien aux besoins exprimés et que cette même solution technique a été définie par une équipe technique expérimentée sur le sujet.

Dans le cas où la solution technique n'existe pas encore – par exemple, le premier projet utilisant une nouvelle brique logicielle gérant des échanges de données –, le maître d'œuvre doit vérifier qu'une solution technique fiable peut être développée par son équipe.

Si des risques techniques apparaissent lors de cette analyse, il envisage une solution de repli pouvant servir les fonctionnalités attendues par le maître d'ouvrage. Il en valide les coûts avec le maître d'ouvrage.

#### **Le maître d'œuvre a l'obligation de fournir la solution dans les délais convenus**

Lors de l'élaboration du contrat, il est nécessaire de s'assurer que les délais acceptés par le maître d'œuvre sont bien issus d'un planning élaboré par ses soins.

Dans le cas où le maître d'ouvrage est engagé sur certaines fournitures en entrée des travaux du maître d'œuvre, les délais concernant les fournitures du maître d'ouvrage doivent être intégrés au planning et au contrat. Ainsi les conséquences des retards de l'une ou l'autre partie sont explicites et un retard de livraison du maître d'ouvrage demandera la révision du planning du maître d'œuvre.

### **Le maître d'œuvre a l'obligation de manager ses sous-traitants et fournisseurs**

Les actions de management direct des sous-traitants et fournisseurs sont dans l'accord contractuel passé. Le contrat fait apparaître les réunions auxquelles doit participer le sous-traitant ou le fournisseur, les comptes rendus ou relevé d'avancement qu'il doit transmettre, les communications échangées vers ou par le maître d'œuvre. Tout contrat envisage les principes de repli en cas de défaillance d'un fournisseur ou un sous-traitant.

### **Le maître d'œuvre a l'obligation de définir la responsabilité de chacune des parties dans la production de l'ouvrage**

Dans le cas de la participation du maître d'ouvrage aux travaux, sa responsabilité est clairement énoncée. Si les délais ou la qualité ne sont pas tenus, la défaillance doit être relevée au plus tôt dans un comité de pilotage ou par courrier.

Le contrat fait apparaître les travaux à la charge de chacune des parties, le plus souvent dans une annexe ou un document référencé. Dans le contrat sont précisés les limites de fournitures réciproques et le moyen qu'aura le maître d'œuvre de vérifier la qualité des intervenants du maître d'ouvrage pour que leur intervention ne soit pas une contrainte.

En outre, le contrat stipule la procédure de gestion des conflits qui sera mise en place au lancement du projet.

## **8.3 LES TECHNIQUES À APPLIQUER**

La rédaction et la négociation d'un contrat de maîtrise d'œuvre ou de sous-traitance se font avec le support des services juridiques et achats de l'organisation. Ceci est indispensable pour s'assurer de sa complétude, pour disposer les bons garde-fous et pour éviter les risques juridiques.

Le contrat doit sceller tous les accords passés explicitement ou implicitement entre les deux parties, à travers les documents échangés lors de la préparation du projet, cahier des charges, spécifications, ainsi qu'à travers les courriers modifiant certains points. Il ne s'agit pas dans le contrat de reprendre et de sommer tous les textes mais d'y faire référence pour les intégrer ou les corriger par un nouveau texte.

Avant de se lancer dans la rédaction, une technique simple consiste à relire les documents de référence et à lister tous les principaux engagements que l'on souhaite voir présents dans le contrat en terme de :

- résultats attendus,
- délais principaux,

- responsabilités réciproques dans la conduite de la réalisation,
- prix,
- environnement de la réalisation,
- modalités de recette.

Après analyse de ces points, la rédaction du contrat y fera référence si l'accord est total entre les parties, sinon un nouveau texte devra être élaboré et intégré au contrat.

Une seconde technique très profitable pour signer rapidement un contrat est la réunion de travail entre les deux parties. L'expérience montre que quelques séances de rédaction en commun dans une réunion réunissant les acteurs essentiels à l'élaboration du contrat permettent de déboucher sur une signature beaucoup plus rapidement que des échanges de remarques par courrier après relecture de chaque partie.

Dans ces réunions, les deux parties avancent rapidement sur les points où l'accord existe, notent les points de désaccord, pour revenir à la réunion suivante avec des propositions consensuelles.

Une fois signé, le contrat devient la référence numéro un pour le projet.

Tout écart est l'objet d'une analyse pour déterminer s'il faut corriger le projet ou modifier le contrat par un avenant.



# 9

## Réduire les risques

### Objectif

Tout projet de développement, de rénovation ou d'évolution d'un système d'information, a un potentiel de risques internes ou externes.

Comme pour le pilotage de système complexe (aéronautique, industries lourdes, entreprise, etc.), la connaissance par anticipation des difficultés inhérentes au projet permet d'adapter la conduite du système de façon à éviter ou limiter les risques.

Dans le cadre du pilotage d'un projet en maîtrise d'œuvre, une des clés du succès est l'application de techniques d'identification, d'évaluation et de réduction des risques.

Ce chapitre fournit les éléments de base de ces techniques.

### 9.1 INTRODUCTION

Le pilotage avec une gestion des risques resserrée ne permet pas toujours d'annihiler les impacts des problèmes lorsque ceux-ci surviennent mais au moins les effets sont généralement fortement diminués et les **conséquences** prises en compte.

Il n'est pas toujours aisé d'exercer un véritable « pilotage de projet par les risques », mais il est plus que recommandé d'effectuer un pilotage du projet en intégrant un traitement des risques.

Toute gestion de risque repose sur les deux principes de base suivants :

- Il est toujours intéressant d'adopter en permanence une démarche d'anticipation active, plutôt que de subir les événements au moment où ils se produisent ; la reconnaissance d'un facteur de risques, l'identification de risques potentiels et l'association d'un plan d'actions permettent de conserver la maîtrise du pilotage.
- Pour un risque identifié, la priorité est donnée au plan d'action de prévention, plutôt qu'à l'évaluation détaillée des conséquences et au plan de réparation des problèmes potentiels ; les actions de prévention coûtent toujours moins cher que des actions de réparation mises en place à la suite de constats d'écarts qui peuvent aussi entamer les fonctionnalités de base du projet.

Le pilotage d'un projet, c'est principalement la maîtrise des risques par un processus continu tout au long du projet.

Il faut prendre le concept de risque comme un événement possible mais incertain, correspondant à un écart par rapport à une prévision. Dans le cas de concrétisation de cet événement, il y a alors des conséquences directes, généralement négatives, sur l'avancement du projet et son coût et des conséquences indirectes pour le maître d'ouvrage et les utilisateurs.

Le responsable de projet, responsable des engagements pris et interlocuteur principal de la maîtrise d'ouvrage, porte complètement la gestion des risques du projet.

Le processus choisi et mis en place par le responsable de projet requiert tout d'abord une identification, la plus précise possible, des risques à travers un examen de la situation actuelle du projet et de sa situation future au fur et à mesure de son avancement.

Partant des risques identifiés et des conséquences entraînées par la survenance de ces risques, le responsable de projet évalue le niveau des risques, c'est-à-dire l'importance des impacts s'ils surviennent, les conséquences financières sur le projet et éventuellement, avec le maître d'ouvrage, les conséquences hors projet.

Ensuite, le responsable de projet définit un plan d'action pour réduire le niveau de risque, contrôle la réalisation de ce plan d'actions et l'évolution des risques.

La gestion des risques peut être partagée avec la maîtrise d'ouvrage dans le cas de risque élevé ou très élevé ou dans le cas de risque avec des conséquences hors

du projet. En permanence le responsable de projet se pose la question de la complétude et de la valeur du dossier de risques.

La maîtrise d'œuvre est directement responsable du positionnement des actions de contrôle nécessaires à la vérification de l'application du système qualité, des audits et revues de projet qui permettront de détecter les risques, du suivi des plans d'actions de réduction mises en place à la suite des contrôles effectués sur le projet et de la prise en compte par l'ensemble de l'équipe projet des différentes actions liées à la gestion des risques.

Le responsable de projet s'appuie sur son responsable qualité pour valider la prise en compte des risques suite aux revues et audits du projet, pour l'établissement du dossier de risques et le suivi des actions de réduction.

Le dossier du projet contient tous les documents de gestion des risques du projet à l'intérieur d'un dossier des risques.

## 9.2 LES ACTIONS À MENER

### 9.2.1 Choix du processus de traitement

Lors du lancement du projet, le responsable du projet met en place auprès de ses équipes une procédure rigoureuse pour gérer les risques.

Cette procédure est soit déjà existante dans l'organisation du maître d'œuvre soit spécifique au projet.

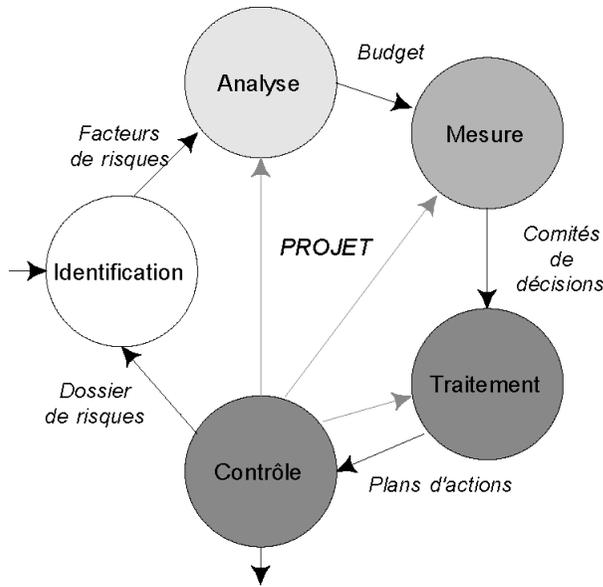
La gestion des risques dans un projet comporte :

- *des aspects opérationnels* : identification des risques, définition et mise en œuvre des plans d'action, en liaison avec le pilotage du projet ;
- *des aspects financiers* : chiffrage d'un budget prévisionnel associé aux risques, chiffrage des plans d'action unitaires, gestion permanente des « valeurs de risques » en liaison étroite avec la gestion des coûts du projet.

La figure 9.1 fait apparaître les différentes actions nécessaires à une bonne gestion des risques.

Le processus boucle jusqu'à la fin du projet ou tout du moins jusqu'à une valorisation à zéro du dossier de risques.

Le contrôle des risques, assuré par le responsable maîtrise d'œuvre, recouvre l'analyse des risques, le calcul des coûts potentiels et l'exécution des plans d'actions de réduction.



**Figure 9.1** — Processus de gestion des risques

### 9.2.2 Identifier les risques

L'identification des risques dans la réalisation d'un projet peut intervenir à tout moment dans le déroulement des lots de travaux.

Elle est particulièrement importante dans les phases initiales du cycle de vie du projet, les phases de préparation et de lancement ; la cellule de pilotage du projet du maître d'œuvre et celle du maître d'ouvrage peuvent agir plus facilement pendant ces premières phases sur les estimations de coûts et délais, ainsi que sur les priorités et les résultats attendus.

L'identification des risques est à faire méthodiquement en examinant pour chaque domaine de risques les facteurs de risques potentiels et les risques en découlant.

Le facteur de risques est à prendre comme une situation, élément, ou dispositif, qui peut concourir à la concrétisation de risque et agit sur la probabilité associée.

*Exemple de facteurs de risques* : pour développer l'application, le choix s'est porté sur une technique de développement mal maîtrisée par les ressources recrutées. Ce facteur de risques peut générer trois risques : le premier est une charge plus importante pour mettre au point l'application et donc un coût du projet en augmentation ; le second est une dérive de délai pour la livraison du logiciel développé et des conséquences pour la suite du projet et peut être hors

projet pour la maîtrise d'ouvrage ; enfin, le développement de la solution peut ne pas être suffisamment solide, généré des problèmes lors de l'exploitation et un rejet par les utilisateurs

L'accent est donc mis lors des phases de préparation et de lancement du projet sur un recensement le plus complet possible des facteurs de risques, fourni par les données du projet et une définition des risques induits en sachant que chaque facteur de risque peut induire plusieurs risques comme le montre l'exemple précédent.

Cette approche permet de dégager les principaux risques et de définir leur niveau avant définition du plan de couverture des risques.

Ce plan de gestion des risques doit permettre d'atténuer les impacts ou d'annuler les risques.

Au cours de réunions, entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, en fin de phase de préparation et en fin de phase de lancement, les risques identifiés par le responsable de projet du projet sont validés.

Pendant la phase de réalisation, les actions de pilotage, les réunions d'avancement, les revues formelles de projets sont les occasions d'identifier d'autres risques et de vérifier que les risques déjà identifiés sont toujours réels. Dans le tableau 9.1, une liste de facteurs de risque est fournie.

Ces facteurs de risques peuvent faire naître des risques directs – avec des conséquences immédiates comme l'augmentation des charges ou la dérive de délai décrits dans l'exemple précédent –, et des risques indirects – avec des conséquences de conséquences comme le rejet de l'application par les utilisateurs en cas de bugs trop importants.

**Tableau 9.1** – Liste de facteurs de risques

DOMAINE	FACTEURS DE RISQUE POTENTIEL
Expression des besoins	Inexistence, manque de clarté, imprécision du cahier des charges. Besoins non validés par les responsables utilisateurs. Besoins, exigences, délais irréalistes. Objectifs instables en cours de projet.
Maîtrise d'ouvrage	Maîtrise d'ouvrage non pilotée. Implication insuffisante de la maîtrise d'ouvrage dans le projet. Manque d'interlocuteurs ayant pouvoir de décision. Équipe projet de la maîtrise d'ouvrage trop faible par rapport aux tâches à remplir. Coordination maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre peu efficace. Pas de chantier d'accompagnement du changement. Transfert de compétences et prise en main par la maîtrise d'ouvrage.

DOMAINE	FACTEURS DE RISQUE POTENTIEL
Engagements du maître d'œuvre	Solution ne correspondant pas complètement à la demande. Manque de précision ou de clarté dans les engagements. Pas d'expression des limites de fourniture. Contenu et conditions de la solution pas explicites. Faible réponse aux contraintes exprimées par la maîtrise d'ouvrage (performances, etc.).
Sous-traitance	Choix de sous-traitance peu pertinent. Contractualisation incomplète. Rôles et engagements pas suffisamment clairs et complémentaires. Limites de responsabilité imprécises. Dépendances, relations, visibilité croisée des sous-traitants. Contrôle insuffisant de la sous-traitance. Pérennité et fiabilité des fournisseurs. Manque de scénarios de défaillance.
Organisation du projet	Clarté des critères d'attribution des chantiers et capacité à réaliser. Engagements (formalisation interne). Limites de responsabilité des entités et intervenants imprécises. Incohérence entre organisation projet et structures de coordination.
Qualité de la solution (architecture/système)	Solution globale non pertinente ou incohérente. Architecture complexe (interfaces nombreuses) et faisabilité non prouvée. Étude technique non exhaustive. Manque de limites des engagements concernant les applications. Solidité et pérennité de la solution proposée. Innovations technologiques importantes. Modifications de la solution difficiles. Solution difficilement exploitable et maintenable. Dimensionnement et performances aux limites. Basculement de la solution complexe. Choix de progiciels inadéquats : provenance/pertinence/références/fournisseurs. Ergonomie des progiciels délicate
Réalisation du projet	Décomposition et structuration du projet insuffisante. Recensement des produits et travaux non exhaustifs. Estimation des charges non pertinente. Organisation du projet trop complexe ou peu claire. Disponibilité et niveau des ressources insuffisants. Expérience/références des ressources inadéquates. Manque de moyens logistiques, plates-formes de développement et d'intégration.

DOMAINE	FACTEURS DE RISQUE POTENTIEL
Réalisation du projet (suite)	Validation et recettes par la maîtrise d'ouvrage mal définies. Site pilote inexistant. Faible capacité de réaction en cas de problèmes. Planning peu fiable.
Mise en production	Procédures d'exploitation mal définies ou pas acceptées. Recette trop incomplète. Personnel d'exploitation mal formé. Circuit de support pas en place au basculement.
Dispositions qualité/méthode	Pas de prise en compte des aspects qualité/méthodologie dans le projet. Faible préoccupation du domaine qualité de la maîtrise d'ouvrage. Sous-traitants peu préoccupés par la qualité. Plan qualité inexistant ou insuffisant en réalisation.
Aspects budgétaires	Masses financières non pertinentes. Ratios d'évaluation ne correspondant pas avec d'autres projets similaires. Étapes projet, moyens matériels, moyens annexes ignorés dans les coûts. Provisions pour risques inexistantes ou insuffisantes.

Sur la base de cette liste, qui, bien entendu, peut être étendue, le responsable de projet identifie les facteurs de risques pour son projet et les risques potentiels.

La liste résultant de cette étape d'identification est enregistrée dans le dossier de risques du projet.

L'identification des risques étant effectuée, l'étape suivante, l'analyse des impacts de ces risques, peut démarrer.

### 9.2.3 Mesurer l'impact

#### *Niveau de risque*

Pour chaque risque identifié, le responsable de projet détermine le niveau du risque, c'est-à-dire l'impact probable sur le projet.

Quatre niveaux peuvent être retenus de façon à trier les risques et établir des priorités dans leur traitement : inacceptable, élevé, modéré, faible (tableau 9.2).

L'existence d'un seul risque inacceptable, en phase de préparation ou de lancement, doit poser la question du démarrage de la réalisation et si en phase de réalisation un risque de cette nature est détecté la question de la poursuite du projet en l'état est à examiner.

Les risques faibles n'ont, a priori, pas à être considérés dans le plan d'actions de réduction.

Le responsable de projet s'attache à traiter les risques de niveaux « élevé » et « modéré ».

**Tableau 9.2** – Niveaux des risques

Niveau de risque	Description
Inacceptable	Risque dont les conséquences sont critiques pour le succès du projet et pour lequel aucun plan d'action ne permet d'éviter la concrétisation ou le succès d'un plan d'action préventif est considéré comme improbable. Conséquences « critiques » signifie que les coûts induits sont supérieurs à 10 % du budget du projet.
Élevé	Risque dont les conséquences sont critiques pour le succès du projet, mais pour lequel les causes sont bien identifiées et un plan d'action exécuté correctement devrait éviter la concrétisation du risque. Conséquences « critiques » signifie que les coûts induits sont supérieurs à 10 % du budget du projet
Modéré	Risque non critique mais qui devrait être évité. Un plan d'action est néanmoins nécessaire.
Faible	Coût faible, probabilité faible, avec peu d'impact sur le succès du projet

### **Exemple Cogest**

Le responsable de projet de COGEST, lors de la phase de préparation du projet, demande l'aide de la direction des achats de son organisation pour connaître la solidité du fournisseur délivrant le logiciel de développement de l'application. Or il s'avère que les dernières données financières montrent une société en difficulté, avec un recul de ses ventes très important et un changement récent des actionnaires principaux. Un risque élevé pour le projet est enregistré.

Si la santé de ce fournisseur continue de se dégrader pendant le lancement COGEST, le risque devient inacceptable car le produit acheté est sans équivalent sur le marché.

Qu'arrivera-t-il en cas de défaillance du produit ? Le projet devra être reconstruit avec le choix d'une nouvelle technique et un nouveau fournisseur.

### Détectabilité, gravité et probabilité

Après avoir attribué le niveau du risque, le responsable de projet détermine les trois attributs de chaque risque pour définir les urgences des actions de réduction.

Cette analyse s'effectue en reprenant les risques identifiés et en qualifiant leurs conséquences directes et indirectes.

#### DéTECTABILITÉ

Ce paramètre correspond à la facilité de perception de la survenance d'un risque. L'échelle est à trois niveaux : faible, moyenne, forte.

Dans les étapes de prévention l'objectif recherché est d'augmenter la détectabilité de tous les risques.

Pour des risques à détectabilité « faible » et « moyenne » le responsable de projet met en place les moyens d'effectuer des contrôles plus fins sur le projet.

#### Gravité

La gravité représente l'ampleur des conséquences sur le déroulement du projet et le coût nécessaire pour une réparation ou une solution de remplacement (plan de correction).

La gravité se mesure par l'impact sur les délais et l'impact sur le budget du projet. Le tableau 9.3 indique les ordres de grandeur de ces impacts en regard de l'attribut de gravité.

**Tableau 9.3** – Degrés de gravité des risques

<b>Gravité</b>	<b>Limites de valeur</b>
Forte	Impact sur les délais > 3 mois ou/et coûts > 0,5 M€
Moyenne	Impact sur les délais entre 1 et 3 mois ou/et coûts entre 0,1 M€ et 0,5 M€
Faible	Impact sur les délais < 1 mois ou/et coûts < 0,1 M€

#### Probabilité

La probabilité représente le facteur de certitude d'apparition du risque, en fonction des facteurs de risques et de la situation globale du projet.

Pour caractériser la probabilité toujours difficile à appréhender, il est possible d'utiliser l'échelle indicative de correspondance donnée dans le tableau 9.4.

La probabilité est comprise entre 1 % et 99 %. Il n'y a pas de probabilité nulle, sinon pourquoi en parler, ni totale car alors cela devient une certitude et cela rentre dans le plan projet en terme de décision et d'action.

L'affectation de cette valeur est capitale pour la suite de la démarche de traitement des risques.

En effet, le calcul du budget global affecté aux risques du projet est pondéré par ce facteur de probabilité. Aussi cette valeur est à peser avec le plus grand soin au cours de réunions d'approfondissement des facteurs de risques et des risques entre le responsable de projet et son équipe.

**Tableau 9.4** – Graduation de la probabilité d'un risque

Probabilité	Limites de valeur
Très forte	90 à 99 %
Forte	50 à 89 %
Faible	10 à 49 %
Très faible	1 à 9 %

Un plan d'action mis en place et exécuté pour diminuer ou annihiler les impacts de risques agit sur le facteur de probabilité.

Ce facteur de probabilité est donc estimé à chaque examen du dossier de risques dans lequel l'évolution du coût potentiel est enregistrée.

Pour un risque donné, le coût du plan d'actions doit être inférieur aux coûts induits par la survenance du problème.

### *Le coût du risque*

La gestion des risques concourt non seulement à limiter les dérives de délai du projet mais aussi à contraindre les dérives de coûts.

La tactique est de mesurer l'impact financier sur le projet de chaque risque et de consolider l'ensemble des risques dans un **budget de risques**.

Ce budget de risques est à gérer tout au long du projet ; l'analyse régulière des risques fait évoluer le montant de ce budget que le responsable de projet prend à cœur de réduire parallèlement à l'avancement du projet.

Pour chaque risque, les paramètres décrits dans le paragraphe précédent sont réévalués et le coût du risque est recalculé.

Dans le cas où le risque vient à se concrétiser, nous n'avons plus de risque mais une certitude, le budget global du projet se trouve modifié par les nouvelles

tâches nécessaires au traitement du problème et le responsable de projet supprime alors la ligne de risque correspondante.

Deux valeurs sont à calculer pour chaque risque identifié : d'une part le coût du risque, c'est-à-dire le coût des conséquences du risque et d'autre part le coût des actions planifiées pour réduire le risque.

L'analyse d'un facteur de risque et des risques induits débouche sur l'appréciation des conséquences en terme financier, ou Coût\_Brut des risques (Cbr). Ce coût est la somme des dépenses complémentaires directes pour le projet pour réussir les réalisations prévues (Cd) et des dépenses complémentaires indirectes pour le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre (Ci).

$$Cbr = (\sum Cd + \sum Ci)$$

Le Coût\_Brut du risque est pondéré par la probabilité (P) affectée au risque pour donner un Coût\_du\_Risque\_pondéré (CRp) qui sera l'évaluation retenue pour le projet.

$$CRp = Cbr * P$$

La somme des coûts des risques pondérés donne le montant du budget de risques du projet.

$$\text{Budget\_risques} = \sum CRp$$

### *Le coût du plan d'actions*

Dans le cas de prévention ou de réduction des **conséquences d'un risque**, le plan d'actions défini et lancé correspond à des charges en ressources humaines ou fournitures.

La valorisation de ces charges est traduite en un coût dans le budget du projet.

Ces charges n'appartiennent pas au budget de risques, puisqu'elles sont certaines d'occasionner un coût alors que le budget de risques n'est que prévisionnel et par définition doit correspondre le moins possible à une dépense.

Si la décision de mise en œuvre d'un plan de réduction est prise pour un risque donné, le coût correspondant passe du budget de risques vers le coût des charges du projet, mais le niveau et la probabilité du risque doivent diminuer en parallèle.

La somme du Coût\_du\_Risque\_pondéré, réévalué, et du coût du plan d'actions doit être inférieure au Coût\_du\_Risque\_pondéré initial.

### **Exemple Cogest**

Dans le projet COGEST, un risque a été détecté : « la disponibilité du responsable maîtrise d'ouvrage pour valider les spécifications de l'application paraît insuffisante, une seule personne est disponible une petite partie de son temps ».

Le risque est considéré comme élevé car des fonctions pourront être mal spécifiées ou absentes de l'application et donc lors de la livraison, celle-ci pourra être rejetée par les utilisateurs.

L'impact du risque sera une reprise des développements. Cet impact est estimé à 30 % de la charge initiale soit 180 homme/jours. Sur la base d'une moyenne de 500 €/j le coût brut du risque est donc de 90 k€.

La gravité est considérée comme moyenne. La probabilité est forte, eu égard aux autres activités du responsable : 80 %.

Le coût du risque pondéré est alors de (90 k€\*80 %) soit 72 k€.

Avant le lancement du projet, après évocation du dossier de risques avec la maîtrise d'ouvrage, celle-ci décide de recruter un intervenant chargé d'assister la maîtrise d'ouvrage, de participer aux étapes de spécifications et de recettes ainsi qu'aux comités de coordination.

La charge totale estimée pour cet intervenant est de 40 homme/jours à un coût unitaire de 700 € soit un coût total de 28 k€.

La probabilité pour le risque de reprise des spécifications et des développements après la recette de l'application tombe alors à 20 % soit un coût pondéré de 18 k€.

## **9.2.4 Analyser et réduire**

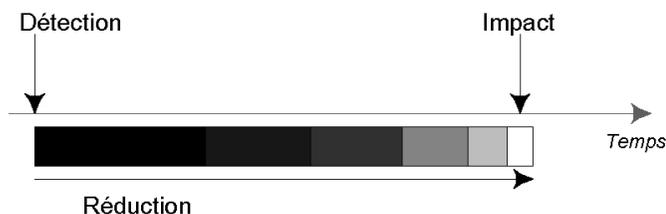
### *Appliquer une démarche de réduction*

Les objectifs du processus de réduction des risques sont de mettre en place les dispositifs pour éliminer les impacts potentiels des risques essentiellement par action sur les facteurs de risques.

La première étape de la démarche est de vérifier par facteur de risques que l'on a bien l'analyse la plus fine possible du contenu de chaque risque.

Ensuite, il est nécessaire de vérifier la capacité de mesure correspondant au risque, et si possible de l'augmenter par l'adjonction éventuelle de signaux ou d'indicateurs d'alerte.

Sur ces bases le responsable de projet définit et positionne dans le temps toutes les actions possibles, permettant la réduction de la probabilité ou des conséquences du risque (figure 9.2). Ces actions sont chiffrées pour en introduire le coût dans le budget du projet.



**Figure 9.2** – Démarche de réduction

#### *Exemple Cogest*

Le responsable de projet demandera au service des achats de vérifier avant de lancer le projet l'état de la société du fournisseur du logiciel de développement pour l'application COGEST. Si la décision de poursuivre le projet est prise malgré la mauvaise santé financière de cette société, le service des achats continuera de surveiller les chiffres des ventes et les résultats financiers au cours de la phase de la réalisation.

Après la définition et la valorisation du plan d'actions le budget de risques est réévalué.

De façon pratique, lors de l'analyse d'un risque, le responsable de projet détermine avec son équipe les actions à mettre en œuvre face à ce risque, ce sont les actions de réduction ou la **couverture du risque**. Ces actions sont positionnées dans le temps.

#### *Traiter les risques*

Le traitement des risques consiste à mettre en place toutes les actions possibles face aux facteurs de risque ou aux conséquences, en privilégiant toujours la prévention par rapport à la correction.

Une première grande famille d'actions de couverture possibles regroupe les actions déclenchées immédiatement. Parmi ces actions immédiates, il faut retenir :

- La mise en place d'un contrôle renforcé pour intervenir au plus tôt sur le problème. Le responsable de projet prévoit des dispositions destinées à

prévenir et à détecter les écarts le plus tôt possible dans le cycle de réalisation. Parmi ces dispositions il y a la planification de revues, d'audits, d'inspections, la mise en place de plans de mesure ou de test, etc.

- La préparation d'une solution de secours à chaque fois que cela est possible qui peut aller jusqu'à un véritable plan de secours dits aussi de « back-up ». Il s'agit d'actions classiques, de nature variable suivant le domaine concerné comme la préparation d'une solution de rechange, la recherche d'un autre fournisseur ou d'un autre prestataire, la recherche de matériel supplémentaire, etc. Ce dispositif de secours peut aussi concerner le maître d'ouvrage si les risques du projet ont un impact majeur sur le système d'information de l'organisation.
- Le lancement d'un complément de spécifications ou d'étude. Par exemple le responsable de projet va demander d'effectuer des compléments de spécifications techniques ou fonctionnelles. Ce type d'action intervient chaque fois que l'on constate des imprécisions ou des ambiguïtés pouvant être levées par une rédaction ou une formalisation complémentaire.
- L'injection de moyens supplémentaires, la mise en place de nouvelles procédures, de dispositions de prévention liées au management de projets comme les revues et points de contrôle du projet, l'analyse des indicateurs qualité.

La seconde famille d'actions de réduction regroupe les actions différées, situées de façon précise dans le planning du projet. Parmi les actions différées possibles, nous avons :

- un maquettage d'une fonction technique. Le responsable de projet prévoit de vérifier la faisabilité technique pour s'engager sur le développement.
- une revue d'architecture à une date donnée. Faisant intervenir des experts des domaines techniques et fonctionnels, cette revue donnera un quitus à l'équipe de réalisation ou demandera des modifications d'architecture logicielle ou matérielle.
- le renforcement des moyens sur telle période. Le recrutement de compétences nouvelles avec, éventuellement, une modification de l'organisation garantira les délais de réalisation.
- le positionnement d'une relecture de code pour un développement logiciel ou toute intervention d'un expert technique sur un point précis du projet.

Les actions différées sont évidemment d'autant plus nombreuses que l'on se trouve dans les phases initiales du cycle de vie, et en particulier lors de la phase de préparation du projet.

Dans tous les cas, qu'il s'agisse d'actions immédiates ou différées, le plan d'actions est mesuré le plus tôt possible en charges et en coûts.

Pour des projets très nouveaux en terme technique ou destinés à une organisation instable, la maîtrise d'œuvre recherche un partage des risques avec la maîtrise d'ouvrage ou des sous-traitants ; ce partage est véritablement pertinent lorsque plusieurs organisations internes ou externes interviennent sur un projet, en cotraitance ou en sous-traitance. Cette prise en charge des risques par les partenaires est effectuée sur la base d'une analyse commune des enjeux. Des plans d'actions de réduction complémentaires sont alors établis et le budget de risques est réparti entre les partenaires.

Dans certains cas particuliers, le budget de risques est complété d'une réserve de budget. Ces réserves peuvent être des réserves de charges et de coûts introduites explicitement dans le compte du projet et destinées à couvrir des évolutions nommées. Ce type de réserve est bien indiqué, par exemple, dans le cas d'objectifs flous ou considérés comme pouvant évoluer par le maître d'ouvrage, ou dans le cas d'extensions ultérieures encore mal définies.

Une autre forme de réserve de budget est l'introduction de réserves de délai pour certains lots de travaux, ou d'une marge totale pour l'ensemble du projet. On parle alors de planification sur contingence. Des réserves de délai induisent nécessairement des coûts liés aux ressources mobilisées.

### *Gérer le dossier de risques*

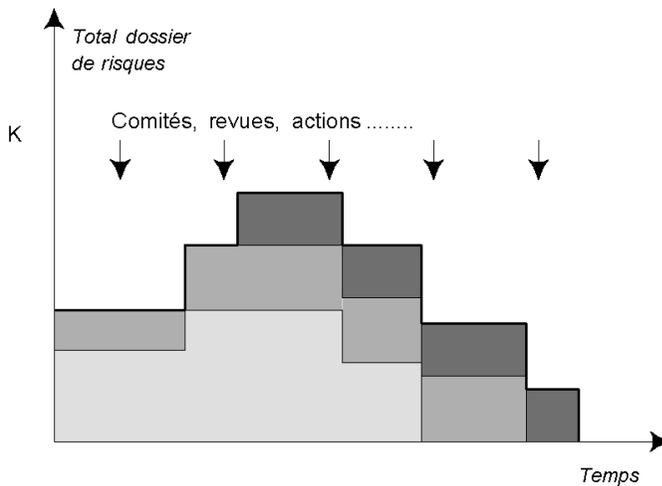
Le dossier de risques est un outil de pilotage de la gestion des risques. Il contient la description de chaque risque et somme les coûts bruts et nets de la totalité des risques. Le budget, en réserve, associé aux risques est ainsi déterminé.

Les données décrivant l'état de chaque risque sont enregistrées dans ce dossier, un outil de type « tableau ».

L'analyse du contenu de ce dossier est partagée entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre lors des comités de pilotage du projet.

La mise à jour du dossier de risques est à faire régulièrement. Une révision suivant un rythme mensuel est recommandée (figure 9.3).

Le responsable de projet, avec son responsable qualité et ses responsables de sous-projets, passe en revue les risques déjà identifiés, déroule à nouveau le processus d'identification pour d'éventuels nouveaux risques et fait une nouvelle synthèse en utilisant les tableaux et formulaires définis dans le projet.



**Figure 9.3** – Gestion du dossier de risques

La mise à jour se termine sur l'évaluation de la valeur globale du dossier en sommant les valeurs unitaires, donnant la nouvelle valeur du budget de risques pour le projet.

L'examen du dossier fait partie des sujets abordés lors des comités de coordination et de pilotage entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. Le niveau, la gravité et la probabilité de chaque risque sont commentés. L'impact financier pour le projet est ainsi justifié.

### *Contrôler et suivre*

#### **Reuves des risques**

Le dossier de risques est initialisé par le responsable de projet pendant la phase de lancement du projet.

Un point de contrôle important est constitué par la « revue de lancement », dont l'un des objectifs est de revoir en détail l'identification et le niveau des risques.

Si le projet ne comporte aucun risque inacceptable, la réalisation peut démarrer. Dans le cas contraire la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre se mettent d'accord pour lever le risque inacceptable ou positionner une date limite de réexamen de la situation.

La revue de lancement peut conduire à une réactualisation significative du dossier de risques en fonction de l'analyse du projet faite par les participants.

Dans ce cas, le planning et le budget sont mis à jour conformément aux risques et aux plans d'actions de réduction.

Au cours du projet, à la fin d'une étape significative du projet comme la conception technique, le développement ou l'intégration du système, une revue des risques est recommandée. Elle se tient dans une réunion formelle consacrée au sujet ou à l'intérieur d'une réunion projet plus large.

### Contrôle et suivi en régime permanent

Il est de la responsabilité du chef de projet en maîtrise d'œuvre de gérer directement l'ensemble de son dossier de risques et les plans d'action associés.

**Tableau 9.5** – Fréquence d'examen des risques

Niveau de risque	Fréquence d'examen
Inacceptable	Quotidien
Élevé	1 à 2 fois/semaine
Modéré	1 fois/2 semaines
Faible	1 fois/mois

La fréquence d'examen des risques est variable suivant les cas et la gravité des risques, mais les fréquences indiquées dans le tableau 9.5 sont recommandées.

Lors de chaque révision du dossier de risques, les actions suivantes sont exécutées par le responsable du projet :

- un examen de la mise en place ou des résultats des plans d'action définis au passage précédent,
- une analyse de l'évolution des risques en fonction de nouveaux éléments ou de la progression du plan d'action associé,
- la clôture des risques qui ne se sont pas concrétisés ou qui ne sont plus pertinents,
- l'insertion des nouveaux risques identifiés avec mesure des impacts,
- la mise à jour en conséquence des parties budgétaires concernées : budget opérationnel du projet et budget de risques.

### 9.3 DOCUMENTS TYPES

Chaque risque est décrit dans une fiche unitaire<sup>1</sup> qui est mise à jour à chaque examen formel du dossier de risques. Pour chaque risque, il est important de disposer des informations suivantes :

- libellé du risque,
- description du risque,
- coût brut initial des conséquences,
- gravité initiale,
- probabilité initiale,
- coût net initial du risque,
- niveau initial du risque,
- plan d'actions de réduction,
- coût des actions de réduction,
- gravité révisée,
- probabilité révisée,
- coût net révisé du risque,
- niveau révisé du risque.

La consolidation du dossier de risques est effectuée sur un document de synthèse. Ce document enregistre les évolutions successives des risques, des plans d'actions menés et de leur valorisation. Un tableau de type Excel de Microsoft convient tout à fait pour cette consolidation.

---

1. Un modèle de cette fiche est présenté dans les annexes.

# 10

## Piloter les coûts

### Objectif

La gestion des coûts d'un projet s'inscrit dans les règles comptables de l'organisation à laquelle appartient le projet. Si certains paramètres sont dépendants de ces règles, les éléments de variation des coûts sont sous la maîtrise du responsable de projet. Toute journée de travail en plus ou en moins impacte fortement le budget. Il en est de même pour les achats de fournitures logicielles ou matérielles.

La rentabilité du projet pour le sponsor et l'entité utilisatrice du système se mesure à son ratio coût/ROI (*Return On Investment*). La décision de lancement du projet ayant été prise sur ce ratio, une mauvaise gestion financière d'un projet peut tuer le sens cette décision.

Un tableau de gestion du budget et des indicateurs sont indispensables à une détection des dérives de coûts au plus tôt.

Ce chapitre est consacré à la mise en place des moyens de contrôle des dépenses du projet et à la gestion de ce budget au long du projet.

### 10.1 INTRODUCTION

Combien de projets tiennent leur objectif de coûts ? Certainement pas plus que ceux qui tiennent leur objectif de délais ! Qui tient ses délais tient généralement ses coûts. Encore faut-il que ce soit un des objectifs assignés à la maîtrise d'œuvre.

En effet, trop d'organisations ne définissent pas précisément un objectif de coût lors de la préparation du projet et découvrent à la fin du projet ce qu'il a coûté.

Le responsable de projet n'a donc pas toujours la mission ni les moyens de gérer son budget, c'est-à-dire l'ensemble des dépenses qui vont être effectuées pour la totalité des phases du projet. Ceci est vrai quand le maître d'œuvre appartient à la même organisation que le maître d'ouvrage.

Le maître d'œuvre sous-traitant connaît précisément son budget qui est sa proposition financière de services, et sa mission de satisfaction du client est accompagnée de l'obligation de rester dans le volume financier payé par le client

La définition de l'objectif de coût du projet est de la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage en tant que commanditaire de l'ouvrage.

Un projet étant souvent une partie d'un programme plus vaste, le maître d'ouvrage a la vision globale de cette répartition des différents budgets et peut corriger les différentes enveloppes en fonction des difficultés rencontrées.

Le cahier des charges d'un projet est accompagné du budget qui a été défendu lors du processus initial de décision. Ce paramètre est pris comme objectif par chaque acteur ayant un poids dans la prise de décisions durant les différentes phases, responsable de projet, acheteur, support juridique...

L'analyse des dérives de coûts doit donc faire partie des bons réflexes de pilotage, sur la base d'indicateurs partagés entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage.

## **10.2 LES ACTIONS À MENER**

### **10.2.1 Affecter un budget prévisionnel**

Le budget d'un projet se gère de la même façon que le budget d'un département ou d'un service d'une entreprise avec une prévision des dépenses par poste et ensuite un contrôle strict de ces coûts.

Le projet ne dispose généralement pas d'un compte spécifique dans la comptabilité de l'entreprise à l'exception des très grands projets qui représentent un pourcentage important des investissements. Le projet est intégré dans un ensemble plus vaste et le responsable de projet transmet les informations sur les coûts à un responsable financier.

Les coûts d'un projet sont prévus initialement en fonction d'un objectif d'investissement et constituent un objectif pour le responsable de projet : tenir cet objectif sinon dépenser moins.

Le contrôle de ces coûts est effectué chaque mois avec une affectation des dépenses en fonction de leur nature :

- les coûts de main d'œuvre comprenant les salaires et les charges pour les personnels appartenant à l'organisation du maître d'œuvre ainsi que les coûts de sous-traitance ;
- les achats de produits logiciels et matériels en tant que fournitures pour les travaux de réalisation, intégrés ou non au système livré au maître d'ouvrage ;
- les frais divers comme le coût des locaux utilisés par l'équipe projet du maître d'œuvre, les coûts d'équipements nécessaires à la réalisation comme les coûts de communications, les transports spécifiques au projet comme les coûts de livraison.

Aussi à la fin de la phase de préparation, sur la base de la structuration du projet, un budget prévisionnel global est défini par nature de coûts. Ce budget est validé avec la maîtrise d'ouvrage. Dans le cas où le maître d'œuvre est sous-traitant, ce budget constitue la base des paiements contractuels.

Ce budget est la référence pour les autres phases du projet, en terme de coût unitaire et de quantité, et les écarts sur les différents postes, au fur et à mesure de l'avancement du projet, sont analysés.

Dans le cas d'écarts significatifs des plans d'actions sont définis pour corriger les dérives.

#### **Exemple Cogest**

Le budget initial du projet COGEST comprend à la fois le coût de la main d'œuvre pour la réalisation des lots de travaux contenus dans le WBS, mais aussi les achats des logiciels nécessaires à la réalisation, les coûts des matériels pour l'équipe de développement et les coûts de fonctionnement de l'équipe projet.

Le coût unitaire des ressources internes à l'organisation est fourni par la direction financière en intégrant le salaire, les charges et des coûts annexes de fonctionnement.

Le coût unitaire du sous-traitant travaillant au développement de l'application a été donné par la direction des achats ainsi que les coûts des fournitures logicielles et matérielles.

Des frais divers de communications et de locaux seront facturés au projet.

**Tableau 10.1** – Budget initial du projet

Type	Sous-type	Quantité	Coût unitaire	Coût total	
Main d'œuvre	Responsable de projet	86	650 €	55 900 €	
	Assistance	50	430 €	21 500 €	
	Qualité	20	650 €	13 000 €	
	Budget	12	650 €	7 800 €	
	Architecte	18	540 €	9 720 €	
	Ergonome	40	430 €	17 200 €	
	Développeurs	165	350 €	57 750 €	
	Intégrateurs	92	400 €	36 800 €	
	Sous-traitant Dév.	80	430 €	34 400 €	
	Formateurs	91	400 €	36 400 €	
	Produits	Logiciel MyWeb	4	380 €	1 520 €
		Logiciel de Test	3	850 €	2 550 €
		Plates-formes de développement	1	12 400 €	12 400 €
Frais Divers	Réseau	1	3 000 €	3 000 €	
	Site projet	1	6 000 €	6 000 €	
TOTAL				315 940 €	

### 10.2.2 Gérer les coûts de la main d'œuvre

À l'exception des projets d'intégration de grandes infrastructures, les coûts de la main d'œuvre constituent généralement la ligne budgétaire la plus importante d'un projet informatique. Ils résultent du produit :

$$\sum(\text{jours de charges}) \times \text{coût\_moyen\_journée}$$

Si dans le cas de sous-traitance la définition du « coût\_journée » est facilitée par sa définition dans un contrat entre le maître d'œuvre et le sous-traitant, la notion de coût d'une journée pour les ressources propres est généralement plus difficile à préciser. Néanmoins ces coûts sont définis par des règles au niveau de

l'entreprise du maître d'œuvre et fournis par la direction financière. En effet, des règles différentes sont appliquées d'une entreprise à l'autre.

Certaines entreprises valorisent le « coût\_journée » d'une ressource sur la base du salaire additionné des charges salariales.

D'autres organisations ajoutent à cette valeur des charges dites d'environnement comprenant une part de locaux, de l'équipement (informatique par exemple), et d'autres frais comme le téléphone, les frais de déplacement, etc.

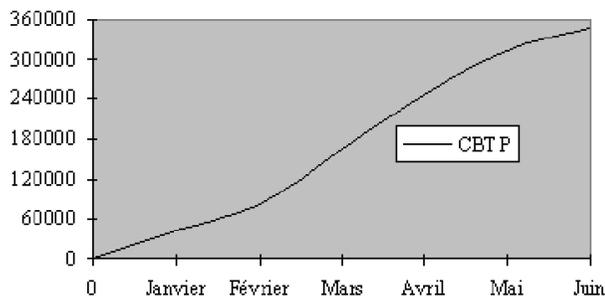
Quelle que soit la règle définie pour cette valorisation, l'essentiel est d'utiliser la même règle d'un bout à l'autre du projet pour vérifier la tenue ou non du budget du projet.

Sur la base de l'estimation totale des charges et du « coût\_journée » de chaque ressource affectée aux différents lots de travaux, le responsable de projet, à l'aide de son logiciel de planning dans lequel il aura entré ces données, obtient, lot de travaux par lot de travaux, la valeur des coûts de main d'œuvre.

L'Afnor a normalisé cette définition du budget du projet sous le sigle CBTP :

CBTP = Coût Budgété du Travail Prévu

La répartition de ce budget prévisionnel suivant le planning du projet peut être représentée dans un graphique appelé « **Courbe en S** », qui montre le montant des dépenses dans l'échelle de temps choisie (figure 10.1).



**Figure 10.1** – CBTP du projet COGEST

Au fur et à mesure de l'avancement du projet, régulièrement, le responsable de projet va entrer la consommation en jours pour un couple « lot de travaux/ressource » et va estimer à nouveau le « reste à faire » de chaque ressource pour terminer le lot de travaux.

À la suite de chaque mise à jour de planning, deux autres valeurs concernant les coûts de l'avancement du projet sont calculées, le coût réel du travail déjà réalisé et le coût budgété pour ce même travail.

Une troisième valeur concernant le coût révisé du projet ou coût prévisionnel estimé est obtenue. C'est la somme du coût réel du travail effectué et du coût du reste à faire global sur le projet pour fournir les livrables dans les délais et avec la qualité attendue par le maître d'ouvrage.

Suivant la norme AFNOR, ces coûts sont appelés :

CRTE = Coût Réel du Travail Effectué  
 CBTE = Coût Budgété du Travail Effectué  
 CP = Coût prévisionnel estimé

### Exemple Cogest

La figure 10.2 montre la situation à fin mars pour le projet COGEST ; la lecture de la CBTE fait découvrir un glissement des charges et la CRTE fournissant le coût réel par date indique que certaines ressources ont eu un « coût\_journée » plus élevé que prévu.

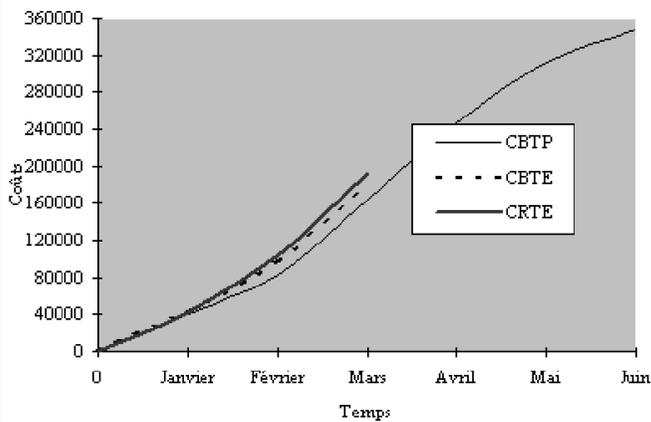


Figure 10.2 – Suivi des coûts du projet COGEST

### 10.2.3 Gérer les autres coûts

#### Les produits

Les produits, matériels ou logiciels, et les fournitures utilisées pour un projet informatique en maîtrise d'œuvre sont destinés soit à être intégrés dans la solution développée ou mise en œuvre, soit à être utilisés par l'équipe projet comme outils de développement ou d'intégration.

Ces produits sont à inscrire au budget initial comme toute dépense et à suivre durant le déroulement du projet.

Généralement le chef de projet s'appuie sur une direction des achats pour négocier avec les fournisseurs, définir les contrats d'approvisionnement et effectuer toute la gestion administrative de ces achats.

Les rôles et responsabilités de la maîtrise d'œuvre dans la gestion de ces achats de produits sont :

- de définir précisément ses besoins en terme de qualité et de quantité des produits. Ces besoins ne doivent pas être surdimensionnés, car il y a surcoût pour l'entreprise ni les sous-dimensionner au risque de mettre en échec le projet soit en terme de délai, soit en terme de qualité de la solution livrée ;
- de demander une livraison juste à temps. Il est inutile de se faire livrer tous les produits au lancement du projet. Les produits sont des « requis » en tant que fournitures ou des outils nécessaires à la réalisation de tâches précises. La livraison de chaque produit est à planifier en fonction du planning de ces tâches ;
- de vérifier la livraison effectuée. Toute livraison d'un produit doit être conforme à la demande exprimée lors de l'achat et aux spécifications.

### *Les autres frais*

Le budget du projet intègre d'autres frais que la main d'œuvre et les achats de produits. Dans cette famille de frais on trouve essentiellement :

- les frais associables aux coûts de main d'œuvre comme les frais de transport et de séjour,
- les frais de communication du personnel et des systèmes,
- les frais de location de locaux pour les équipes et le matériel.

Ces frais sont ajoutés ou non aux autres coûts du projet en fonction des règles comptables de l'entreprise.

### *Valorisation des risques*

Conformément à la procédure décrite dans le chapitre 9 traitant de la gestion des risques d'un projet, le budget « risques » traité comme une provision comptable qu'il ne faut pas dépenser ou dépenser le moins possible est le dernier poste à faire apparaître dans les prévisions et le suivi des coûts d'un projet.

Cette provision pour risques représente la somme des coûts pondérés de tous les risques identifiés.

Il n'est pas anormal, au lancement d'un projet de développement de logiciel, de disposer d'un budget « risques » équivalent à 10 % du montant total des coûts du projet.

**Exemple Cogest**

À la fin de la phase de lancement, le responsable de projet a ajouté aux autres éléments du budget du projet COGEST une provision conforme aux risques évalués (tableau 10.2).

**Tableau 10.2 – Budget prévisionnel**

Type	Sous-type	Quantité	Coût unitaire	Coût total	
Main d'œuvre	Responsable de projet	86	650 €	55 900 €	
	Assistance	50	430 €	21 500 €	
	Qualité	20	650 €	13 000 €	
	Budget	12	650 €	7 800 €	
	Architecte	18	540 €	9 720 €	
	Ergonome	40	430 €	17 200 €	
	Développeurs	165	350 €	57 750 €	
	Intégrateurs	92	400 €	36 800 €	
	Sous-traitant Dév.	80	430 €	34 400 €	
	Formateurs	91	400 €	36 400 €	
	Produits	Logiciel MyWeb	4	380 €	1 520 €
		Logiciel de Test	3	850 €	2 550 €
Plates-formes de développement		1	12 400 €	12 400 €	
Frais Divers	Réseau	1	3 000 €	3 000 €	
	Site projet	1	6 000 €	6 000 €	
RISQUES	(PROVISION)			31 000 €	
TOTAL				346 940 €	

Au fur et à mesure de l'avancement du projet, le responsable de projet, conformément aux bonnes pratiques de gestion des risques, annule toutes les lignes de la provision « risques » qui n'ont plus lieu d'être, soit parce que les actions entreprises ont annihilé le risque, soit, au contraire, que le risque est

devenu une réalité et le coût potentiel est donc devenu un coût réel et a été enregistré comme tel dans le budget du projet.

Une gestion des risques permanente est une des clés d'une bonne gestion des coûts d'un projet.

### *Exemple Cogest*

L'analyse du budget du projet COGEST à T0 +80 jours montre une valorisation des consommations et une nouvelle estimation de chaque poste y compris le budget risques faisant apparaître un nouveau coût prévisionnel du projet (tableau 10.3).

**Tableau 10.3** – Budget révisé

		Coûts à date		Budget révisé	
Type	Sous-type	Quantité	Coût Réel	Quantité	Coût total
Main d'œuvre	Responsable de projet	53	34 450 €	90	58 500 €
	Assistance	25	12 000 €	55	26 400 €
	Qualité	15	9 750 €	25	16 250 €
	Budget	10	6 500 €	14	9 100 €
	Architecte	22	11 880 €	22	11 880 €
	Ergonome	28	12 040 €	40	17 200 €
	Développeurs	102	42 840 €	173	72 660 €
	Intégrateurs	17	6 800 €	90	36 000 €
	Sous-traitant Dév.	53	23 320 €	78	34 320 €
	Formateurs	17	6 800 €	90	36 000 €
Produits	Logiciel MyWeb	4	1 520 €	4	1 520 €
	Logiciel de Test	3	2 550 €	3	2 550 €
	Plates-formes de développement	1	12 400 €	1	12 400 €
Frais Divers	Réseau	1	3 151 €	1	3 150 €
	Site projet	1	6 001 €	1	6 000 €
Risques	(provision)				27 000 €
TOTAL			192 002		370 930 €

## 10.3 LES TECHNIQUES À APPLIQUER

Le pilotage des coûts d'un projet se base sur les règles comptables de l'organisation du maître d'œuvre et un suivi rigoureux de toute dépense.

Le responsable de projet est généralement assisté par un contrôleur de gestion en charge du suivi des investissements et projets de l'entreprise.

Le budget du projet est inscrit dans les prévisions de dépense de l'exercice comptable. Si le projet est planifié sur plusieurs exercices comptables, la répartition de ce budget est effectuée sur ces exercices conformément aux règles de la direction financière de l'organisation.

Le travail essentiel du responsable de projet est de résoudre l'équation mettant en jeu le respect de ce budget et la satisfaction des délais et de la qualité demandés par le maître d'ouvrage.

Le plus souvent un simple classeur sous un logiciel gérant des tableaux suffit au pilotage des coûts.

Ce classeur est alimenté périodiquement par un extrait de l'outil de gestion de projet qui calcule les coûts de main d'œuvre et manuellement par le responsable de projet qui entre les autres coûts.

La consommation en cours est ainsi positionnée par rapport au budget initial et les écarts sont analysables graphiquement. Le responsable de projet prend alors les décisions qui s'imposent (figure 10.3).

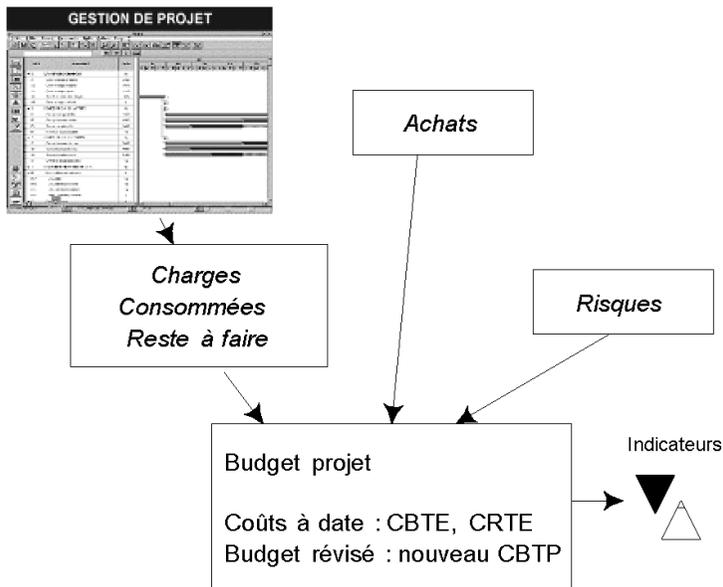


Figure 10.3 — Pilotage du budget

# 11

## Définir et appliquer un système qualité

### Objectif

La complexité et la diversité des techniques mises en œuvre dans un projet de construction d'un système informatique en maîtrise d'œuvre requièrent des procédures et un système qualité propre à la conduite de projet et à la réalisation du système.

Une des premières activités du responsable de projet lors de la phase de lancement est de mettre en place une démarche d'assurance qualité qui est, ensuite durant la phase de réalisation, respectée par tous les acteurs de la maîtrise d'œuvre.

Ce chapitre fournit les recommandations pour la mise en place de ce système qualité avec, en particulier, l'élaboration de la base documentaire, le plan qualité du projet.

### 11.1 INTRODUCTION

Le système qualité d'un projet contient les procédures, les indicateurs, les organisations spécifiques pour la mise en œuvre de la gestion de la qualité.

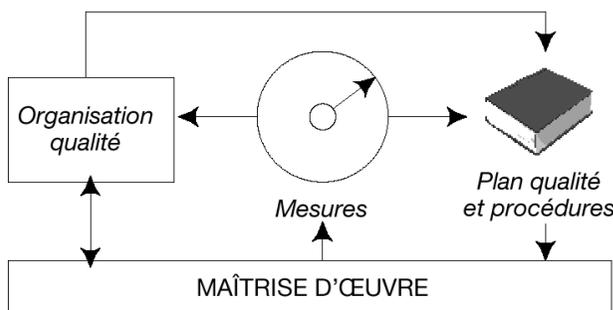
Il est construit de façon à satisfaire les objectifs « qualité » exprimés pour le projet lui-même et pour permettre d'atteindre et de contrôler les objectifs qualité recherchés pour le système développé, résultat du projet.

En effet, le système livré par le maître d'œuvre apporte, dans un fonctionnement régulier, un service rendu aux utilisateurs. Le niveau de service est mesurable à travers des objectifs qualité spécifiques définis dans les documents d'expression des besoins et les spécifications.

La mise au point du système livré se fait dans le cadre d'un projet qui, lui-même, doit atteindre des objectifs qualité mesurables, essentiellement dans les domaines des coûts du projet et des délais. C'est le responsable de projet qui définit ces objectifs qualité.

Le maître d'œuvre, avant de lancer la réalisation attendue, va donc bâtir un système qualité pour le projet pour effectuer les travaux en respectant les objectifs qualité définis. Ce système qualité projet se compose (figure 11.1) :

- de règles et procédures définies dans le « plan qualité » du projet et les documents associés,
- d'une organisation qualité pour la mise en place et le support de ce système qualité,
- de mesures de contrôle du bon déroulement du projet,
- d'un dispositif de rétroaction pour apporter les corrections nécessaires à la suite de constats de défauts.



**Figure 11.1** – Composants du système qualité

Le système qualité s'appuie sur des normes définies par des organismes reconnus délivrant des certifications aux entreprises pour leurs systèmes d'assurance qualité, comme l'Afnor diffusant la norme ISO 9001.

Les standards qualité utilisés se basent sur des documents de référence.

Pour l'Afnor ces documents sont :

- Norme EN ISO 9000 :2000 – Système de management de la qualité.

- Norme EN ISO 10006 :1997 – Management de la qualité, lignes directrices pour le management de la qualité dans les projets.
- Norme AFNOR Z 67-130 – Recommandation de Plan Qualité Logiciel (avril 1987).
- Norme AFNOR Z 61-102 (1985) – Qualité-vocabulaire.

## 11.2 FACTEURS QUALITÉ DU PROJET

Le système qualité du projet, basé sur des standards, des règles et des modes opératoires éprouvés, est construit en fonction des objectifs qualité poursuivis ou des exigences particulières du maître d'ouvrage, nommés ici facteurs qualités.

Un cadre minimum de procédures, ISO 9001 par exemple, guide la réalisation. À ce cadre minimum, il convient d'ajouter des procédures spécifiques en fonction des travaux particuliers liés aux caractéristiques du projet, de façon à fournir aux résultats du projet les **facteurs qualités** spécifiés.

Pour contrôler l'application des procédures de réalisation et des procédures de management du projet, il convient de définir des critères et des indicateurs permettant de vérifier que tout est mis en œuvre pour obtenir les facteurs qualité définis.

La première tâche du responsable qualité d'un projet est donc de spécifier les facteurs qualité du projet de façon à construire ses procédures et ses mesures.

Les exigences qualité définies peuvent faire partie d'objectifs qualité généraux précisés dès la phase de préparation du projet comme :

- le respect des délais,
- le respect des processus qualité,
- la conformité du système aux spécifications,
- la qualité des installations pour les utilisateurs du système,
- le respect des coûts.

Partant des objectifs qualité généraux, des facteurs qualité spécifiques sont à définir. Par exemple, la focalisation sur les délais peut être mise spécifiquement sur les délais de la réalisation d'un logiciel particulier.

La recette des livrables documentaires étant souvent sujet à glissement, un objectif qualité est définissable pour le respect des processus qualité établis pour la validation des documents livrables.

La recherche de performance d'un système logiciel peut être soutenue par un objectif qualité décrivant cette exigence de performances.

Des critères d'application sont associés à ces facteurs qualité pour définir les domaines sur lesquels seront vérifiés le niveau de ces facteurs. Pour reprendre les premiers exemples d'objectif qualité cité précédemment, à l'objectif qualité des délais de développement du logiciel on associera un critère donnant une tolérance de glissement entre 0 et 10 jours.

Dans le cas de la recette des livrables documentaires, le critère sera la stricte tenue de deux de cycles de validation au maximum pour chaque document.

Enfin, pour la recherche de performances, le critère pourra être un délai maximum d'accès à la base de donnée et d'affichage des résultats de deux secondes.

Des indicateurs avec tout l'arsenal de prises de mesures, d'analyse des valeurs, de présentation de l'analyse permettent de définir les actions nécessaires à l'atteinte ou la tenue de ces facteurs.

### **11.3 L'ESPRIT QUALITÉ DE L'ÉQUIPE PROJET**

Bien qu'il soit souvent nécessaire de mettre en place une organisation qualité spécifique dans un projet, l'instauration de la qualité dans les activités de réalisation du projet n'est possible que grâce à l'implication individuelle et collective des hommes et des femmes qui sont au cœur du projet.

Les équipes projet intervenant, dès les premières phases du projet, dans la définition et la rédaction de leur référentiel projet comprenant entre autres documents, le plan qualité du projet, la prise de conscience de la nécessité du respect des procédures dans la réalisation du système n'en est que meilleure.

Pour pouvoir définir leurs activités suivant les procédures ISO 9001, tous les acteurs de l'organisation du maître d'œuvre doivent être formés à ces procédures.

Ainsi, au lieu de se limiter à la simple correction des erreurs, le système qualité projet permet d'installer la qualité « en amont ».

Durant toute la réalisation, l'application de la « démarche qualité » est sous le contrôle de chacun par la référence à la documentation qualité, par la participation aux revues et audits et par la remontée des non-conformités détectées.

Une fonction de « responsable qualité » est définie pour le projet. Elle est tenue par le responsable de projet pour un projet de petite taille ou affectée à une personne nommée et missionnée pour les projets plus importants.

Autant que possible une fonction « miroir » chez le maître d'ouvrage existe, ouvrant la voie à la tenue de « Comité Qualité », pour la définition, la mise en place du système qualité et le contrôle de l'application du plan qualité par les deux équipes (figure 11.2).

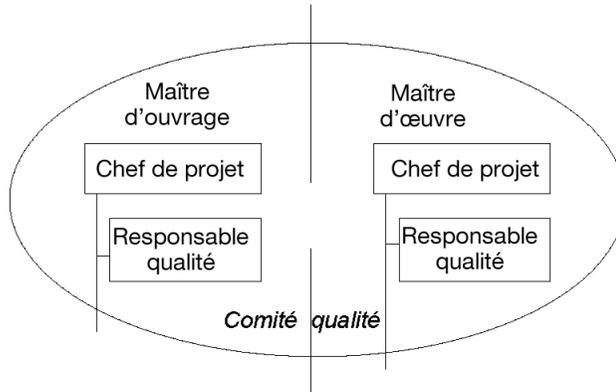


Figure 11.2 – Organisation qualité projet

## 11.4 LE SYSTÈME QUALITÉ

Un projet s'inscrit dans un système qualité et non l'inverse. Ce système qualité est composé de procédures, d'indicateurs pour mettre en œuvre la gestion de la qualité dans le projet.

Les activités d'assurance qualité s'appliquent à la totalité des activités de management, de réalisation et de contrôle du projet. Ces activités d'assurance qualité consistent tout d'abord à la conception et à la rédaction des règles générales à appliquer.

Le maître d'œuvre s'appuie souvent sur le système qualité de l'organisation dans laquelle il se trouve pour être guidé dans ces activités de gestion de la qualité. De plus en plus d'organisations, administrations ou entreprises ont fait valider les procédures réglant leurs activités par un organisme de certification qualité.

Dans le cas où les procédures du système qualité de l'organisation ne couvrent pas la totalité des processus projet, le responsable projet, avec l'aide de son responsable qualité rédige des procédures spécifiques au projet.

Durant la phase de réalisation, tous les acteurs appliquent les mêmes procédures. Le responsable qualité vérifie l'application des règles et le bénéfice obtenu de cette application, il relève les défauts constatés devant être corrigés et au besoin effectue une adaptation des règles.

La figure 11.3 montre la place première de l'assurance qualité dans la méthodologie mise en place pour un projet. La démarche d'assurance qualité spécifique au projet est développée dans le plan qualité du projet.

Le système qualité du projet prend en compte tous les domaines de management et de réalisation et traite notamment des sujets suivants :

- respect des engagements,
- maîtrise des documents, plans et normes de la documentation,
- contrôles, revues et audits,
- organisation du projet, coordination entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre,
- structuration du projet, plans projet, plans opérationnels,
- conduite du projet coordination des partenaires,
- procédures et méthodes spécifiques à la réalisation,
- traitement des non-conformités et actions correctives.

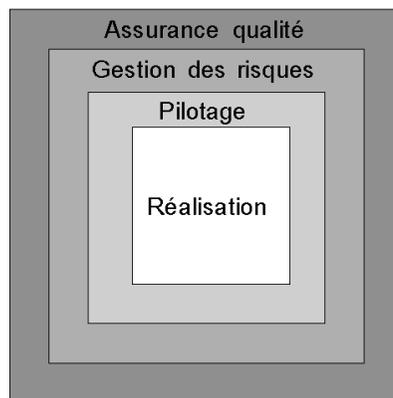


Figure 11.3 – Place du système qualité dans le projet

## 11.5 LE PLAN QUALITÉ DU PROJET

### 11.5.1 Objet et champ du plan d'assurance qualité

L'objectif de la mise en œuvre d'un plan d'assurance qualité d'un projet est de satisfaire les exigences du maître d'ouvrage en matière de qualité et d'assurer le niveau de maîtrise nécessaire à la réussite du projet.

Le plan d'assurance qualité, dit aussi plan qualité, a pour objet de décrire les pratiques, les moyens et la séquence des activités liées à la qualité dans le cadre du projet. Réalisé par le maître d'œuvre, il est approuvé par le maître d'ouvrage.

Applicable en permanence, il doit être considéré comme la charte qualité du projet correspondant aux engagements collectifs et réciproques de toutes les parties prenantes dans les équipes du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

### 11.5.2 Organisation du plan d'assurance qualité

La structure d'un plan qualité projet peut suivre les recommandations édictées dans le système qualité du maître d'œuvre ou les recommandations fournies par un organisme de normes comme l'Afnor par exemple.

De façon pratique, un plan d'assurance qualité décrit globalement trois ensembles de règles et peut donc être organisé en trois chapitres distincts :

- 1 – Une présentation d'ensemble sur les objectifs, le champ d'action et l'application du plan d'assurance qualité.
- 2 – Une partie consacrée au plan de management du projet, précisant l'organisation du projet, les relations entre organisations, les principes de coordination, les méthodes de conduite du projet, l'assurance qualité...
- 3 – Une dernière partie pour le plan de réalisation général du projet, précisant plus particulièrement les principes et méthodes de conception, de développement et d'intégration associés aux composants de la solution.

### 11.5.3 Objectifs et indicateurs qualité

Le plan d'assurance qualité fournit donc les règles de fonctionnement du projet pour la réalisation des livrables à produire et le pilotage de cette réalisation.

Tout au long du projet, le contrôle de l'application de ces règles pour obtenir des livraisons intégrant les critères attendus de qualité, dans les délais prévus et dans l'enveloppe budgétaire programmée s'applique à travers la mesure d'indicateurs qualité.

Ces indicateurs qualité, définis dans le plan d'assurance qualité, en fonction du type de projets, sont analysés par le responsable qualité et le responsable du projet pour apporter des corrections éventuelles aux modes de fonctionnement.

Les indicateurs qualité, liés aux objectifs qualité du projet, ne doivent pas être trop nombreux (4 à 7) pour être regardés comme « significatifs » par l'ensemble des acteurs du projet.

Exemples d'objectifs qualité dans un projet :

- conformité aux spécifications, en particuliers de performances des accès aux données,
- respect des délais de développement du nouveau système,
- respect des processus qualité établis dans la documentation des développements,
- maintenabilité de l'application Y,
- fiabilité, robustesse de l'infrastructure mise en place,
- très petit nombre de défaillances sur les postes de travail,
- réactivité du support aux utilisateurs de l'application X,
- disponibilité globale du système,
- respects des coûts d'exploitation du système développé.

Dans le tableau 11.1, quelques exemples d'indicateurs qualité sont fournis en fonction des critères d'applications d'objectifs qualité choisis.

**Tableau 11.1** – Exemple d'indicateurs qualité

<b>Objectifs</b>	<b>Critères d'application</b>	<b>Indicateurs</b>
Respects des exigences liées aux spécifications	Contrôles liés aux performances	I1 – Ratio performances attendues/performances obtenues
Respect des délais	Au cours de la réalisation Respect des 10 jalons majeurs précisés dans le plan projet	I2 – Écart réalisé/prévu
Qualité de fonctionnement	Mesure de la disponibilité	I3 – Taux de disponibilité des postes de travail
	Analyse de la satisfaction des usagers et des interventions du support	I4 – Mesure du niveau de satisfaction des utilisateurs
Respect des processus établis	Suivi des non-conformités détectées lors des revues et audits « qualité »	I5 - Mesure du taux de réapparition d'une même non-conformité I6 - Évolution des délais de traitement des dossiers des bugs
Respect des coûts	Conformité aux engagements financiers pour l'exploitation des systèmes	I7 - Écart réalisé/prévu pour les postes d'exploitation

### 11.5.4 Responsabilités

Le responsable qualité du maître d'œuvre, par délégation du responsable du projet, a la charge de la rédaction, des mises à jour et du suivi de la mise en œuvre du plan d'assurance qualité au sein de l'équipe de projet.

Le maître d'ouvrage et le responsable de projet du maître d'œuvre approuvent les versions successives du plan d'assurance qualité. Le plan qualité est présenté et diffusé à tous les acteurs du projet pour application.

En cas de constat de non-respect du plan d'assurance qualité ou d'impossibilité d'application, le responsable qualité établit le relevé des écarts entre le processus appliqué et le référentiel qu'est le plan qualité. Les actions nécessaires sont alors menées par les responsables qualité du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage. Selon l'analyse effectuée la décision pourra être soit une dérogation à la règle prescrite, si le risque encouru sur la qualité du résultat attendu est faible, soit une correction ou une reprise de l'exécution du processus, soit une proposition de modification du plan d'assurance qualité.

Le plan d'assurance qualité du projet est finalisé lors de la phase de lancement du projet. Son approbation formelle, par le responsable de projet du maître d'œuvre et le représentant du maître d'ouvrage, doit être constaté en fin de lancement.

### 11.5.5 Structure d'un plan d'assurance qualité

Dans les annexes de cet ouvrage, la structure possible des deux grands volets d'un plan d'assurance qualité projet – l'organisation et le management du projet, d'une part, et sa réalisation, d'autre part –, est fournie.

La première partie du plan d'assurance qualité décrivant les modalités de mesure des facteurs qualité du projet et du fonctionnement du système qualité du projet est construite sur la base des paragraphes précédents.

Il faut rappeler que la structure d'un plan qualité projet est généralement conforme aux recommandations fournies par le système qualité de l'organisation du maître d'œuvre.

## 11.6 DES CONTRÔLES INTÉGRÉS

Évaluer et comparer le fonctionnement du projet au fur et à mesure de l'avancement avec le référentiel qualité permet de détecter les écarts et ainsi de prévenir de graves dérives. C'est tout l'intérêt d'avoir un système qualité propre au projet.

Les contrôles du fonctionnement du projet sont faits à plusieurs niveaux et sont définis dans le plan qualité. Les principaux types de contrôles sur la qualité du projet sont :

- le contrôle permanent par tous les réalisateurs du projet,
- l'audit sur un domaine du projet à la demande de la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'ouvrage,
- la revue indépendante, positionnée suivant les jalons du projet ; par exemple une revue de lancement, une revue de conception ou de développement, une revue d'installation d'un premier site,
- l'inspection à fréquence régulière de l'application des procédures par le responsable qualité.

L'audit est un contrôle sur le terrain du projet pour vérifier la satisfaction d'une exigence, il n'est pas forcément planifié et est généralement demandé à la détection d'une difficulté, d'un problème ou d'une dérive. Par exemple, un audit du pilotage d'un projet est effectué à la suite de dérives de délais réitérées. Dans le cas de trop nombreuses anomalies constatées en réception d'un logiciel, le maître d'ouvrage peut demander un audit des pratiques de qualification du logiciel du maître d'œuvre.

La revue de projet est une réunion planifiée lors d'une étape importante ou en cas d'événement majeur. Un bureau de revue, le plus indépendant possible de l'organisation du maître d'œuvre, examine le domaine concerné à travers les dispositifs en place, la situation du projet et les résultats obtenus. Le bureau fait des recommandations à l'équipe projet pour traiter les problèmes rencontrés.

Les indicateurs qualité définis dans le plan qualité mettent en évidence les progrès ou les dérives effectivement réalisés sur une période donnée par rapport à une période antérieure.

Les « tableaux de bord qualité » présentant les résultats de ces contrôles et les indicateurs qualité sont à intégrer aux informations étudiées lors des comités de pilotage et des comités de direction entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre pour situer la performance du projet et prendre les décisions en conséquence.

## 11.7 CORRECTION DES DÉFAUTS

Les contrôles effectués dans des actions formelles comme des inspections, des recettes, des audits, des revues... ou au fil de l'eau, conduisent à la détection de défauts, d'écarts dans l'application des procédures du système qualité du projet.

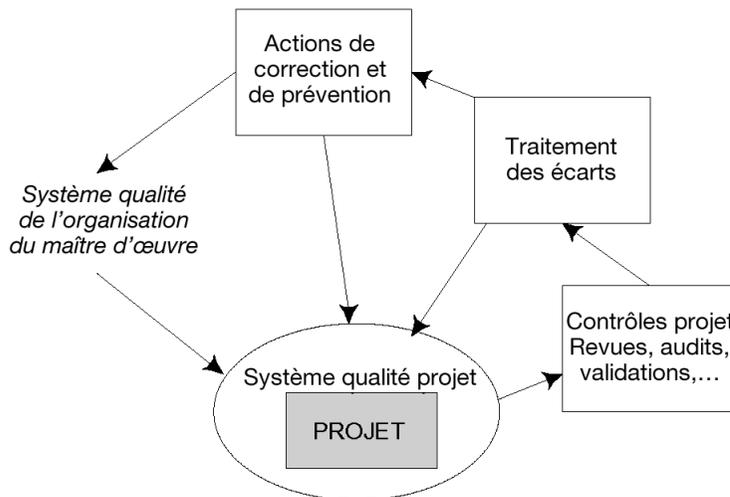
Une anomalie dans le déroulement du processus prévu, appelée aussi défaut ou écart, est impérativement traitée par le responsable de l'activité dans laquelle elle a été détectée.

L'analyse, par le responsable de projet, des anomalies constatées peut conduire à la définition d'actions correctives de façon à éviter sa répétition dans les conditions identiques.

Ces actions correctives sont appliquées sur les processus du domaine concerné (le développement par exemple) ou sur des processus plus généraux au niveau projet (la gestion de la documentation par exemple).

L'analyse des écarts peut conduire à la modification des procédures de management ou de réalisation du projet, donc à la modification du plan qualité comme le montre le schéma de la figure 11.4.

Cette analyse peut aussi démontrer une faiblesse du système qualité de l'organisation dans lequel s'inscrit le système qualité du projet. Le responsable qualité de l'organisation, informé par le responsable de projet, la prend alors en compte pour améliorer son système.



**Figure 11.4** – Processus de traitement des écarts

Les écarts constatés dans le projet sont commentés et sont l'objet de décisions pour leur traitement dans le comité projet *ad hoc*, un comité qualité par exemple s'il a été mis en place ou un comité de pilotage. L'enregistrement des écarts se fait sur une fiche, dite aussi « fiche d'anomalie »<sup>1</sup>.

1. Un modèle de fiche pour relever et suivre le traitement d'une anomalie est présenté dans les annexes.

## 11.8 LA QUALIMÉTRIE

### 11.8.1 Les mesures dans le projet

Comme il a été dit dans le paragraphe 11.5.3, *Objectifs et indicateurs qualité*, un système qualité ne peut se mettre en place sans la définition des mesures adaptées à la vérification de son efficacité.

Corollairement, il ne faut pas mettre en place des règles, des procédures dont on ne sait pas mesurer l'efficacité sur le déroulement et les résultats du projet.

Il ne faut pas, non plus, tomber dans l'excès de vouloir tout mesurer. Pour une période du projet donnée, quatre ou cinq indicateurs sont un maximum.

La mise en place de mesures pertinentes se fait en corrélation avec les facteurs qualité du projet. Ces mesures aident à suivre les trajectoires vers les cibles que sont ces facteurs qualité.

Chaque **facteur qualité** est donc accompagné de critères d'application et des indicateurs fournissant les mesures sur ces critères. Le plan qualité liste les « n » indicateurs qui sont suivis par le responsable qualité et l'équipe projet et qui sont l'objet d'analyse lors des réunions d'avancement entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

### 11.8.2 Les outils

Un processus défini lors de la phase de lancement soutient les principes appliqués pour la définition des indicateurs, l'alimentation de ces indicateurs et l'exploitation des informations de ces indicateurs.

Une fiche pour chaque indicateur fournit à l'équipe projet le détail des opérations environnant chaque indicateur (figure 11.5). Cette fiche contient au minimum :

- la description de l'indicateur,
- le processus de recueil des données,
- le processus d'exploitation des données.

Chaque indicateur a un propriétaire chargé de le faire vivre et d'en transmettre les données au responsable de projet. Le responsable qualité, analysant les relevés périodiques de ces indicateurs détermine les actions nécessaires en cas de dérives.

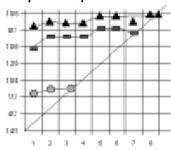
PROJET COGEST - Indicateur N°2	
Facteur	Respect des délais
Critères	Respect des 3 jalons majeurs précisés dans le plan projet
Mesure	Ecart en jours entre les dates réelles de l'atteinte des jalons de référence et la prévision initiale. Valeur recherchée = 0
Présentation Format	Courbe 45° (Temps/temps 
Origine des informations et fréquence	Equipe de réalisation chaque fin de mois
Responsable	Responsable technique
Destinataire	Responsable projet

Figure 11.5 – Statut d'un indicateur qualité

## 11.9 LA DOCUMENTATION QUALITÉ

Le système qualité d'un projet est supporté par un ensemble de documents de référence. Quatre ensembles de documents composent la documentation qualité : le plan qualité, les plans de réalisation, les procédures et les guides opératoires.

Le plan d'assurance qualité du projet, comme nous l'avons vu dans ce chapitre, décrit toutes les règles de fonctionnement du système qualité, de fonctionnement des organisations projet et les règles générales sous-tendant la réalisation,

Les plans de réalisation précisent les spécificités de la production des différents sous-projets qui couvrent généralement un grand domaine de la réalisation comme :

- le développement du système,
- l'intégration du système,

- l'installation de plates-formes,
- l'installation de progiciel,
- l'installation des composants d'un réseau,
- la mise en place de moyens de supervision,
- la mise en place de support,
- la formation des utilisateurs.

Les procédures spécifiques complètent le dispositif du plan d'assurance qualité.

Le système qualité du projet s'appuie sur le système qualité de l'organisation dans laquelle il est réalisé. Ce système qualité est normalement conçu pour couvrir toutes les activités de l'organisation.

Pour les projets moyens et grands, lorsque les procédures du système qualité de l'organisation ne conviennent pas ou ne sont pas suffisamment précises pour le projet, il est utile de définir des procédures spécifiques qui couvrent des processus du projet. Voilà quelques titres de procédures nécessaires :

- gestion de la documentation,
- approbation des documents livrables,
- coordination des organisations,
- maîtrise et mesure de la qualité,
- contrôles, audits et revues,
- recettes des livrables,
- détection et traitement des non-conformités projet,
- gestion des risques du projet,
- gestion de configuration,
- gestion des modifications et évolutions.

Des guides opératoires sont associés aux procédures quand il s'agit de préciser les façons de faire. Les trois guides opératoires suivants sont souvent utilisés :

- organisation du plan documentaire du projet et modèles de fiches,
- guide de style pour la rédaction des documents,
- gestion des indicateurs du projet.

## 11.10 MISE EN PLACE DU SYSTÈME QUALITÉ

La définition et la mise en place du système qualité du projet se font le plus en amont possible durant les phases de préparation et de lancement du projet.

La définition des différentes procédures guidant le fonctionnement doivent précéder la préparation des travaux et l'organisation du projet.

Le responsable qualité du projet ou le chef de projet lui-même pour les petits projets rédige le plan qualité et les différentes procédures liées.

La validation du plan qualité étant effectué par le maître d'ouvrage, le système qualité est présenté à l'ensemble de l'équipe projet.

Le tableau 11.2 résume la cartographie du dispositif qualité nécessaire au soutien du fonctionnement d'un projet en maîtrise d'œuvre.

**Tableau 11.2** – Dispositif qualité projet

Domaine	Dispositif
Système qualité	Plan qualité et procédures spécifiques référencées.
Mesure de la qualité	Indicateurs qualité.
Gestion de la documentation projet	Règles de gestion des documents dans le plan qualité du projet ou, éventuellement une procédure spécifique de « gestion de la documentation ».
Conduite de projet	Description de l'organisation projet dans le plan qualité ainsi que le fonctionnement des comités de coordination. Choix de méthodes et d'outils de gestion de projet.
Lancement du projet	Application d'une procédure propre à l'organisation du maître d'œuvre ou description dans une procédure adaptée au projet.
Contrôle des sous-traitants	Contrats de sous-traitance. Plans de réalisation particulier. Comité de pilotage interne.
Contrôle de la réalisation	Inspections, audits et revues de projet suivant la procédure du système qualité de l'organisation du maître d'œuvre. Validations internes.
Validation des livraisons	Recettes par le maître d'ouvrage décrites dans le plan qualité.

**Tableau 11.2** – Dispositif qualité projet (suite)

<b>Domaine</b>	<b>Dispositif</b>
Gestion des risques	Dossier de risques. Procédure appartenant au système qualité de l'organisation du maître d'œuvre.
Gestion des modifications	Processus de gestion des modifications décrit dans le plan qualité ou dans un document spécifique. Tableau de suivi des modifications.
Traitement des anomalies	Dossier de suivi des écarts et de leurs traitements. Procédure appartenant au système qualité de l'organisation du maître d'œuvre.
Actions de correction et de prévention	Dossier de suivi des actions de correction et de prévention.

# 12

## Communiquer

### Objectif

Nous l'avons répété tout au long de l'ouvrage, un projet est une véritable entreprise au sens strict du terme avec des objectifs de production, un environnement, des matières à l'entrée, des produits à la sortie, son personnel et son responsable.

La réussite de l'entreprise est portée par la cohésion de l'équipe entièrement mobilisée pour le succès, mais aussi par la confiance du commanditaire, le maître d'ouvrage, qui a défini les objectifs et contribue à la production. La motivation de l'équipe et la confiance du maître d'ouvrage perdurent dans la mesure où une communication forte s'est établie entre tous les acteurs du projet sans oublier les futurs utilisateurs.

Ce chapitre aborde les actions de communication, portées par le responsable de projet sur ces trois axes : équipe projet, maître d'ouvrage, utilisateurs.

Même s'il y a nécessairement une communication informelle, au quotidien, dans une équipe projet et entre la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, la communication dans un projet est à considérer formellement comme un ensemble de tâches à structurer, à planifier et à documenter.

### 12.1 LES ACTIONS À MENER

#### 12.1.1 Informer les futurs utilisateurs

La réussite d'un projet se mesure réellement avec le degré d'acceptation par les utilisateurs du système produit et mis en place par le projet.

Leur participation est requise tout au long du projet pour aboutir à un système dans lequel ils trouveront les bénéfices attendus.

Quelques représentants, actifs dans des groupes d'utilisateurs, sont en charge de cette participation tout au long du projet. Tout d'abord, sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage, ils auront participé à la définition des besoins à travers des interviews et groupes de travail. La maîtrise d'œuvre, au cours de la réalisation du projet, va les faire participer à la conception technique et au développement en leur soumettant des maquettes d'interfaces et d'applications.

Un représentant des utilisateurs peut participer au comité de pilotage du projet. Enfin, lors de la validation du système livré pour en obtenir la recette, les utilisateurs sont actifs en déroulant les processus fonctionnels dont ils sont chargés.

Ainsi le maître d'œuvre a l'assurance que les règles fonctionnelles, mises en musique par sa production, sont conformes aux règles « métier » en cours et à venir des utilisateurs. Il n'y a pas de contresens dans son système et les interfaces permettant le dialogue entre les utilisateurs et le nouveau système sont ergonomiques et performants.

Mais cela ne suffit pas à un basculement serein de l'ancien vers le nouveau système, sans risque majeur pour l'organisation.

Une gestion du changement est indispensable au succès d'un passage sans heurt des modalités de fonctionnement antérieurs vers un fonctionnement s'appuyant sur le nouveau système. Un projet parallèle au projet du maître d'œuvre ou un sous-projet de son projet couvre nécessairement ce besoin.

L'information à tous les utilisateurs finaux concernés de près ou de loin par le projet fait partie de la conduite du changement qui comporte aussi d'autres domaines comme les modifications de l'organisation et la mise en place de nouvelles procédures, la formation, la mise en place d'un support utilisateurs.

La communication aux utilisateurs fait l'objet d'un « plan de communication », qui, s'il n'est pas pris en charge par le maître d'œuvre du projet, est néanmoins connu de celui-ci et intégré dans le planning général pour fourniture des informations et documents indispensables.

Le plan de communication couvre la durée de vie du projet avec focalisation sur les étapes essentielles. Les sujets à traiter dans ce plan de communication sont :

- la décision de bâtir un nouveau « système » et les objectifs poursuivis,
- l'organisation du projet du côté maîtrise d'ouvrage et du côté de la maîtrise d'œuvre,

- le lancement du projet et le planning prévu,
- la validation des spécifications et les maquettes éventuelles développées,
- la validation du système à travers les recettes,
- la formation des services concernés,
- la mise en place du site expérimental,
- le déploiement général du nouveau système,
- le support aux utilisateurs.

Le plan de communication utilise tous les moyens adaptés au meilleur contact et aux échanges les plus profitables pour la réussite du projet.

Le transfert d'information passe par l'élaboration d'une communication à travers un journal « papier » ou sur l'intranet de l'organisation. Des reportages audiovisuels, des réunions d'information régulières peuvent compléter le support de la communication.

Pour les grands et très grands projets une plateforme de démonstration des maquettes et du prototype est équipée.

Le maître d'œuvre est à l'écoute des retours de chaque flux d'information pour intégrer les remarques éventuelles dans son projet.

### **12.1.2 Se coordonner avec la maîtrise d'ouvrage**

#### *Nécessité d'une coordination*

Rappelons que, d'une manière générale, le maître d'ouvrage a la responsabilité dans un projet de définir de façon précise les objectifs fonctionnels qu'il veut atteindre, de s'assurer que le projet confié au maître d'œuvre correspond bien aux objectifs visés, de s'assurer que le projet s'insère harmonieusement dans son organisation et de valider et d'accepter, lors de recettes, les travaux du maître d'œuvre.

Dans l'intérêt des deux parties une coordination très forte est à établir entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. Les besoins et le projet n'étant jamais complètement définis, des choix fonctionnels et techniques sont à faire tout au long du projet. Le maître d'ouvrage s'assure que le maître d'œuvre est bien en ligne avec les besoins des utilisateurs et le maître d'œuvre valide les choix techniques pour le futur système.

Dans le cas d'une communication insuffisante, un fossé d'incompréhension risque de s'établir et les deux parties se renverront la responsabilité des difficultés ou de l'échec du projet.

Il est nécessaire de définir une structure de décision, de concertation, de travail, impliquant les intervenants avec le pouvoir de décision approprié et la compétence adéquate.

Pour cela des groupes de coordination sur le projet réunissant les parties prenantes sont à définir et à mettre en place au plus tôt dans la vie du projet.

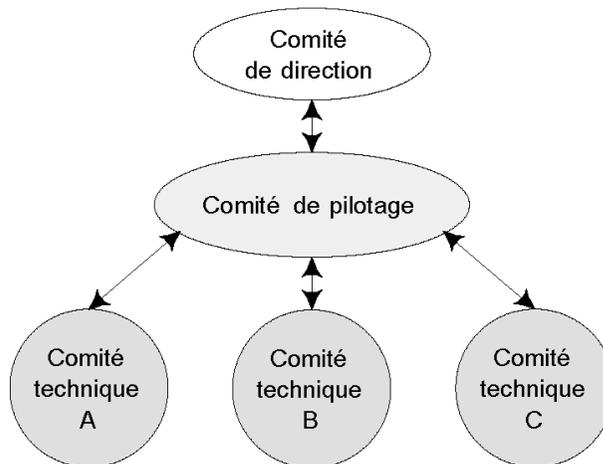
En tout état de cause, des groupes de travail, coordonnant les décisions à prendre pour le succès du projet existent et sont opérationnels avant la fin de la phase de lancement du projet. Ces entités sont généralement appelées « comités ».

Suivant la taille du projet, le « système » de coordination entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage est plus ou moins important.

Dans un petit projet, une seule structure de coordination suffit entre le responsable de projet maîtrise d'œuvre et le ou les représentants de la maîtrise d'ouvrage.

Pour un grand projet, ayant un poids très fort sur la stratégie et les finances de l'entreprise ou l'administration commanditaire, trois structures de coordination peuvent être mises en place (figure 12.1) :

- un comité de direction animant des réunions de décisions stratégiques,
- un comité de pilotage animant des réunions de pilotage et d'avancement,
- des comités techniques animant des réunions de choix techniques.



**Figure 12.1** – Structures de coordination

### *Comité de direction*

Le comité de direction d'un projet agit comme le conseil d'administration du projet. Il est constitué de membres ayant le pouvoir de décision au plus haut niveau et de manière optionnelle, selon les sujets évoqués, de membres du comité de pilotage ou de tout autre participant invité d'un commun accord. Ses décisions sont souveraines.

Lui seul a une vue d'ensemble stratégique des autres projets informatiques ou autres en interaction avec le projet considéré. Il se réunit lors de jalons majeurs du projet comme le début de la phase de lancement ou les recettes principales et de façon occasionnelle lors d'événements importants qui pourraient influencer sur le déroulement du projet, sur demande d'un de ses membres.

La composition du comité de direction est précisée dans le plan qualité du projet ou dans une note spécifique d'organisation. La présidence de ce comité est assurée par le maître d'ouvrage et le secrétariat, pour organiser les réunions et préparer les comptes rendus, est, le plus souvent, pris en charge par le maître d'œuvre.

Le programme de chaque réunion est préparé conjointement par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Lors de ses réunions, le comité de direction examine l'état d'avancement des différents chantiers, les risques du projet et la situation budgétaire. Des décisions sont prises à la suite de cet examen par rapport aux moyens techniques mis en œuvre, à l'organisation, à la cible et à la trajectoire du projet ou encore par rapport aux moyens financiers.

Les réunions du comité de direction font l'objet d'un compte rendu. Chaque compte rendu est approuvé par les deux parties suivant une procédure et dans un délai fournis dans le plan qualité. Ces règles d'approbation sont définies et communiquées lors de la phase de lancement.

En tout état de cause, les décisions du comité de direction sont présentées aux membres du comité de pilotage lors de la réunion qui suit et intégrées dans le plan projet.

### *Comité de pilotage*

Le comité de pilotage est l'organe de contrôle habituel du projet. Il est composé de représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et des utilisateurs. Les participants du comité de pilotage débattent des aspects tactiques du projet dans leurs réunions.

C'est le lieu et l'heure d'une analyse de la marche du projet à travers les indicateurs de pilotage, le suivi des risques, l'analyse des plannings, l'examen des actions en cours et des actions à lancer. Le contrôle qualité, le suivi des engagements ainsi que la situation du budget sont traités dans cette réunion.

Les domaines techniques du projet sont abordés avec un examen spécifique des interfaces entre les différents chantiers et les différents sous-projets. Les débats techniques n'ont leur place que s'ils concernent des problèmes communs à plusieurs chantiers pour obtenir un arbitrage.

À l'issue d'une réunion de ce comité de pilotage constitué de représentants désignés ayant autorité pour décider des actions relatives au fonctionnement habituel du projet, toute demande de décision de niveau supérieur et tout problème majeur sont remontés au comité de direction.

L'ordre du jour est fixé en commun par les interlocuteurs concernés et prend en compte :

- les indicateurs de pilotage,
- l'état d'avancement du projet, synthèse des activités et résultat des actions particulières effectuées,
- les problèmes techniques,
- la nouvelle estimation des délais et des charges des travaux en cours et la mise à jour du planning, si nécessaire,
- les décisions à prendre ayant un impact sur les délais, les ressources, les coûts et la qualité des réalisations,
- les indicateurs qualité et suivi du plan qualité,
- l'examen du dossier de risques,
- les consommations et la situation du budget.

En fin de réunion une synthèse des actions prévues pour la période à venir est effectuée et le calendrier des réunions suivantes est déterminé en commun. La fréquence de ces réunions de pilotage est décidée lors de la phase de préparation avec le maître d'ouvrage. Elles sont au moins mensuelles.

La présidence et le secrétariat du comité de pilotage sont assurés par la maîtrise d'œuvre.

Les réunions sont planifiées et préparées conjointement par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Celui-ci est chargé de rédiger et diffuser les comptes rendus gérés conformément aux règles édictées dans le plan qualité.

### **Réunions techniques**

Des réunions techniques sont tenues en fonction des besoins pour traiter des aspects courants du projet concernant un domaine de production particulier ou un sous-projet.

La mise en place de ces réunions fait partie des actions décidées en comité de pilotage, ainsi que la nomination du responsable de chaque groupe de travail.

Ces comités techniques permettent de décider de choix techniques pour un domaine spécifique ou transversal. Par exemple durant les étapes de spécifications et de développement d'une application, un comité technique se tient sur la gestion de la sécurité d'accès aux données, un autre peut se tenir sur l'ergonomie des interfaces.

#### **Exemple Cogest**

Deux groupes de travail techniques ont été actifs durant les étapes de conception et de développement :

- l'un avait pour thème l'intégration de l'application à l'intranet et comprenait deux participants du projet COGEST, un concepteur de l'intranet et un représentant de la DSI ;
- l'autre a débattu de la structure de la base de données avec deux participants du projet COGEST, un architecte de la DSI et un financier.

L'ordre du jour de chaque réunion technique et le choix des participants sont établis en fonction des points à traiter. Chaque réunion fait l'objet d'un compte rendu, rédigé par le responsable de la réunion. Les choix techniques sont ensuite validés par le responsable de projet de la maîtrise d'œuvre.

#### **Chronologie de mise en place des comités**

Toutes ces réunions des différents comités sont organisées en termes de contenu, de fréquence et de participants lors de la phase de lancement.

C'est au cours de cette phase que le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage mettent en place les ressources et les structures opérationnelles ainsi que les modalités de suivi et de contrôle.

En concertation entre les parties, les différents comités sont définis. Le plan qualité va préciser les organisations des différents comités et leurs modalités.

Les réunions techniques, dont les thèmes sont des points clés de la solution, ont une durée de vie et une fréquence correspondant au sujet traité et ne sont pas nécessairement définies lors de la phase de lancement.

La fin de la phase de lancement est concrétisée par une réunion de fin de phase qui va statuer sur le démarrage de la réalisation. Cette réunion est considérée comme le premier comité de pilotage ou le premier comité direction suivant le niveau des participants.

### 12.1.3 Coordination entre maître d'œuvre et sous-traitants

Dans le cadre de la conduite d'un projet dont les lots de travaux sont réalisés avec un ou plusieurs sous-traitants, le maître d'œuvre met en place les moyens d'assurer la coordination des sous-traitants. Cette coordination consiste en un ensemble de procédures récurrentes assurées par chaque sous-traitant.

Ce fonctionnement entre sous-traitants et maître d'œuvre est initialisé lors de la phase de lancement du projet. La coordination entre maître d'œuvre et sous-traitants est basée sur la signature de contrats avec incorporation éventuelle, durant la réalisation d'avenants modifiant ou étendant les contrats initiaux.

Les principes du processus de coordination, opérations et périodes, entre un maître d'œuvre et un sous-traitant sont résumés dans le tableau 12.1.

**Tableau 12.1** – Coordination de sous-traitant

<b>Actions de coordination</b>	<b>Opérations</b>	<b>Quand</b>
Mise en place	Rédaction du plan projet, Rédaction du contrat, Rédaction du plan qualité.	Phase de lancement
Suivi et contrôle	Mesure de l'avancement, Relevé d'indicateurs qualité, Vérification des travaux, Mesure des consommations, Validation des travaux.	Permanent en phase de réalisation
Examen des engagements	Contrôle des procédures appliquées, Gestion de l'organisation, Traitement des litiges, Validation du contrat.	Réunion de pilotage interne au maître d'œuvre

Le maître d'œuvre et les sous-traitants se retrouvent autour de la gestion des commandes, des livraisons internes et du paiement des prestations pendant la réalisation.

Les réunions de coordination sont l'occasion de contrôler l'application des obligations réciproques et de gérer les risques propres aux travaux sous-traités ou partagés avec d'autres chantiers.

Un contrat entre chaque sous-traitant et le maître d'œuvre définit les droits et devoirs de chacun, ainsi que les actions de suivi et de contrôle des prestations. Les échanges concernant ces actions de suivi et de contrôle effectuées par le maître d'œuvre s'inscrivent dans un processus récurrent, dont la fréquence du

cycle est définie par le calendrier des comités de coordination entre maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

En vue de la consolidation de la situation du projet et de la préparation des comités de pilotage, un tel processus comprend la fourniture par chaque sous-traitant d'un état d'avancement de ses lots de travaux, indiquant le travail produit et le reste à faire ainsi qu'un état des dépenses liées au projet. Le sous-traitant transmet aussi la valeur du ou des indicateurs qualité définis pour sa prestation.

Le maître d'œuvre et le sous-traitant se sont mis d'accord dans le contrat sur la possibilité d'opérations d'audits ou d'expertise sur les travaux sous-traités. Le chef de projet doit pouvoir disposer d'une grande latitude pour ces contrôles, de façon à éviter un « effet tunnel » et découvrir des problèmes de qualité ou de délai à la livraison des résultats de la production sous-traitée.

Enfin, des réunions de pilotage, auxquelles participent les sous-traitants, sont organisées par le responsable de projet.

#### **12.1.4 Informer l'équipe projet**

L'équipe projet n'est gagnante qu'unie dans un effort commun pour tenir les engagements du projet.

Aussi, en sus d'une motivation individuelle indispensable pour réaliser les lots de travaux qui lui sont confiés, chaque participant au projet a besoin d'une information permanente sur la situation du projet, que ce soit sur le contexte externe ou l'avancement du projet en interne. Cette information due à toute l'équipe projet est une priorité de plus parmi les multiples préoccupations permanentes du responsable de projet.

Le maître d'œuvre s'appuie sur son organisation pour animer la communication à l'intérieur de son projet. Il assure l'information sur l'avancement général de chaque chantier, la position vis-à-vis de la maîtrise d'ouvrage, les engagements, l'organisation générale, les risques et les challenges. Il délègue la communication de chaque chantier ou sous-projet au responsable du chantier sur l'avancement détaillé, l'organisation du chantier, les difficultés et succès, les choix techniques.

À chaque phase du projet, il se doit de faire une information plus complète sur le lancement et le succès de la phase à travers une réunion générale de toute l'équipe projet lors de laquelle il communique sur tous les grands axes du projet. L'agenda d'une telle réunion traite des points suivants :

- les engagements sur le périmètre,
- le planning,

- l'organisation,
- les risques,
- le budget,
- la qualité.

Une communication soutenue vers tous les membres de l'équipe est à faire au cours de la réalisation. Il est dangereux, à terme, de laisser un ou plusieurs membres de l'équipe sans information, donc en dehors de la perspective de progrès du projet, durant plusieurs semaines.

Au quotidien l'information de l'équipe s'appuie sur toutes les formes de la communication disponibles en fonction de la taille et la position géographique des membres du projet.

Les rencontres du midi ou à la machine à café ne sont pas suffisantes pour toucher toute l'équipe avec l'essentiel des données du projet. Il est préférable d'avoir une information permanente et organisée. Des moyens divers peuvent être choisis, comme :

- l'affichage des principaux indicateurs d'avancement commentés,
- des réunions en fin de journée,
- un e-mail quotidien résumant les événements du projet,
- la transmission de la copie des rapports d'activité des responsables d'équipes.

Le responsable de projet s'attache à circuler quotidiennement au milieu de son équipe pour percevoir le degré de motivation et le niveau d'information de chacun et ainsi adapter son management et sa communication.

## 12.2 DOCUMENT TYPE

Durant la phase de lancement du projet, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se mettent d'accord sur la présentation et la structure type des différents comptes rendus des comités de coordination.

Un compte rendu de comité de coordination synthétise les constats sur l'état du projet effectués en réunion et les décisions prises par les responsables pour la conduite du projet. Ils sont généralement validés par les deux parties et engagent donc fortement les équipes projet.

Le plan du compte rendu d'un comité de pilotage suit généralement le programme défini pour le déroulement de la réunion. La structure du compte rendu de comité de pilotage est supportée par la procédure de documentation du projet, décrivant le modèle de document<sup>1</sup>. Le compte rendu proprement dit contient les points clés sur les thèmes traités dans le comité.

Le rédacteur, qui est souvent le responsable projet du maître d'œuvre doit s'attacher à être le plus précis possible sur les points traités et les décisions précises tout en étant concis. En effet, comme tout document approuvé par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, ce type de compte rendu va orienter la réalisation du projet et si le maître d'œuvre est un sous-traitant ce document est considéré comme contractuel, à l'instar de tous les écrits échangés entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.

Aussi un examen tout particulier des décisions prises et des actions lancées doit être effectué.

---

1. Un plan type de comité de pilotage est fourni dans les annexes.



# 13

## Gérer la documentation du projet

### Objectif

Gérer les documents d'un projet paraît, à première vue, une tâche secondaire pour le responsable de projet. Tant que le projet avance pourquoi s'occuper de rédiger, de classer, d'enregistrer les informations concernant cet avancement ?

Et pourtant, la communication orale sur un projet de plusieurs mois est souvent plus qu'insuffisante et quand le projet dure plusieurs années c'est encore plus vrai.

Il ne doit pas y avoir de déformation des informations ou d'oublis entre les acteurs d'un projet, entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage ou à l'intérieur de l'équipe projet de maîtrise d'œuvre.

Ce chapitre décrit le cadre d'une gestion des documents du projet, qu'ils soient d'origine extérieure à la maîtrise d'œuvre ou produits par le projet.

### 13.1 INTRODUCTION

La documentation du projet est là pour aider à conforter le périmètre, le fonctionnement du projet, pour enregistrer les décisions prises, les plans d'actions et les progrès du projet. C'est la référence utilisée étape après étape dans le projet.

Le système qualité définit les normes pour cette documentation et la procédure de gestion des documents envoyés, reçus et validés. Tous les acteurs sont

censés appliquer ces normes et cette procédure pour une meilleure communication.

Un classement est appliqué pour l'ensemble des documents du projet, constituant le dossier du projet, un ensemble documentaire organisé suivant une nomenclature choisie par le responsable du projet. À l'intérieur de ce dossier, la mémoire du projet, de grandes classes de documents peuvent être définies en relation directe avec les axes des activités du responsable de projet en maîtrise d'œuvre.

Un premier ensemble est constitué des documents techniques utilisés par l'équipe projet ou produits par les différents lots de travaux : études, développement, intégration, installation du système, etc.

Les documents ayant trait aux engagements pris sur le périmètre sont regroupés dans un deuxième ensemble en classant les documents traitant des relations entre le maître d'œuvre, les sous-traitants et les fournisseurs et un classement des éléments contractuels retraçant les relations entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre si celui-ci est un sous-traitant externe à l'organisation du maître d'ouvrage.

Ensuite le responsable de projet organise son dossier projet pour les autres sous-ensembles de documents définissant l'organisation et le fonctionnement de l'organisation, les documents de gestion et de pilotage du projet, les documents du domaine communication, les documents de gestion des risques, ceux du domaine de la qualité, et enfin les éléments financiers.

## **13.2 LES ACTIONS À MENER**

### **13.2.1 Définir la nomenclature documentaire**

Tout document produit par le projet, et donc appartenant au dossier projet du maître d'œuvre, doit pouvoir être classé, pour être utilisé par les acteurs du projet conformément à leurs droits.

Un système de référencement des documents est donc nécessaire pour identifier clairement les documents du projet et permettre leur classement. Ce système de référencement tient compte des différents types de documents du projet suivant une nomenclature précise.

Chaque chef de projet est libre de définir les modalités pour le référencement des documents si celui-ci n'est pas imposé par le système qualité de l'organisation du maître d'œuvre.

Au minimum, une **référence de document** contient :

- le domaine d'appartenance du document, c'est-à-dire sa grande famille de classement,
- le type de document qui permet d'en évoquer l'intérêt et les lecteurs potentiels,
- un numéro d'ordre,
- un numéro de version.

Éventuellement, un sous-domaine et les initiales de l'auteur du document peuvent être ajoutés.

#### **Exemple Cogest**

Dans le projet COGEST, l'identification des documents se fait avec un domaine et un type sur trois caractères alphanumériques, un numéro d'ordre sur trois caractères numériques et le numéro de version soit :

DDDTTnnnVx

Ainsi un document de spécifications générales de l'application sur le poste de travail est identifié comme suit : TECSGP023V2.0

### **13.2.2 Définir un modèle de document**

Il est important pour la communication interne et la communication externe sur le projet de mettre en forme tous les documents du projet sur la base d'un modèle de référence propre au projet.

Ce modèle de document pour le projet est lui-même construit sur un modèle général de document défini par le système qualité de l'organisation à laquelle appartient le projet.

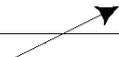
Le modèle de document comprend une page de garde, une page d'enregistrement des évolutions et une page « contenu » type avec les styles associés (figure 13.1).

La page de garde du document est décomposée en plusieurs zones d'identification du document et de précision sur sa destination comme le titre du document et son numéro de référence, la liste de diffusion pour les équipes du maîtrise d'ouvrage et du maîtrise d'œuvre.

Dans le cas de documents à valider, l'enregistrement de cette validation par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage peut aussi être positionné sur cette première page.

La page de « suivi des évolutions » enregistre l'historique du document avec les différentes versions et les modifications opérées entre deux versions.

<b>SYLBO</b>  <b>Projet Frais Professionnels COGEST</b>  DATE : 07/02/2004      REFERENCE : QUAPRD071 ORIGINE : Maîtrise d'oeuvre      N° Version : 2.0 Type : Procédure      N° dern. page : 30 ETAT : à valider      DATE APPLICATION : Immédiat				Projet COGEST			Gestion des documents			QUAPRD071 2.0										
				<b>MISE A JOUR</b>																
Date - Version			Auteur			Commentaires														
11/12/03 1.0			F. Marot			1ère version diffusée														
07/02/04 2.0			F. Marot			Mise à jour classement														
<b>Procédure de gestion des documents</b>									<b>LISTE DE DIFFUSION</b>											
Approbation												<b>Organisation</b>			<b>Destinataires</b>			<b>Nbre</b>		
Organisation/Titre			Date			Nom			Visa			MOE			Responsable de projet			1		
MOE/Responsable Projet												MOE			Toute l'équipe projet			7		
MOA/Responsable Projet												MOA			Responsable de projet			1		
MOE/Qualité												MOA			Toute l'équipe projet			4		
MOA/Qualité																				
												07/02/04						Page 1/30		


Page de garde
Page de suivi des mises à jour

**Figure 13.1** – Exemple de modèle de document

### 13.2.3 Définir des structures types de documents

Dans des projets moyens ou grands de nombreux rédacteurs participent à la documentation d'un projet. Le responsable de projet guide les rédacteurs en mettant en place des structures types de documents qui seront rédigés conformément au modèle choisi pour le projet (figure 13.1)

Une structure type est définie à travers une table des matières. Le rédacteur est ainsi mis sur la voie pour la composition de son document et les lecteurs sont familiarisés avec le découpage du document. La structure est validée à la suite d'échanges avec les parties prenantes, rédacteurs et maître d'ouvrage, si le document doit être transmis à ce dernier.

Un certain nombre de documents sont candidats à une définition de table des matières « type » pour tout le projet :

- les documents de spécifications et de conception technique. Les structures types de ces documents sont souvent fournies par la méthode de développement choisie par le responsable du projet,

- le cahier de recette<sup>1</sup>,
- le manuel utilisateur,
- le compte rendu de comité projet<sup>2</sup>.

### 13.2.4 Classer les documents du projet

#### *Préparation et gestion du dossier projet*

Le dossier projet est composé de sous-ensembles organisés en classeurs « cartons » et/ou « électroniques » et structurés dans un index documentaire.

Ces sous-ensembles correspondent aux types de documents produits par le dossier. Cette structuration du dossier projet obéit à la procédure de gestion des documents du système qualité de l'organisation du maître d'œuvre ou à une procédure spécifique pour le projet.

Le responsable de projet choisit les types de documents adaptés à son projet et organise le dossier projet en conséquence.

Le dossier projet est à créer dès la phase de préparation du projet. Sa structuration est affinée lors de la phase de lancement. Il contient les sous-ensembles suivants :

- les documents de référence définissant le périmètre : dossier de préparation complet (cahier des charges, appels d'offres sous-traitants, propositions commerciales, etc.), documents fournis par la maîtrise d'ouvrage ;
- le dossier qualité : plan qualité et tous les documents liés au dispositif qualité du projet tel que décrit dans le plan qualité, normes de documentation et autres documents de normes et procédures ;
- les documents de conduite opérationnelle du projet : plan projet, documents de suivi et de pilotage du projet (avancement, comptes rendus de comités, plans d'actions, etc.), les dossiers de revues et d'audits, le dossier de communication ;
- les documents traçant les relations avec les sous-traitants et fournisseurs : contrats prestataires et fournisseurs et tous les documents liés aux relations contractuelles projet ;
- le suivi budgétaire : budget et documents de suivi des dépenses, documents de gestion des temps passés ;

---

1. Un exemple de structure est présenté dans les annexes.

2. Un exemple de structure est présenté dans les annexes.

- les documents produits par phase du projet : tous les documents produits par les équipes de conception et réalisation, les documents de mise en place de la solution, les manuels techniques et utilisateurs, etc.

La préparation du dossier projet se fait sur deux plans, l'emplacement physique du dossier « papier » et les moyens matériels et logiciels d'une gestion « électronique » du dossier.

Le dossier projet « papier » se trouve, autant que possible, dans un lieu unique, situé de préférence auprès du responsable de projet. Les différents sous-ensembles de documents sont rangés suivant l'organisation définie dans des classeurs ou boîtes.

Le responsable de projet peut décider de gérer son dossier dans une base de documents. Dans cette base sont enregistrés les documents existants sous forme électronique et les références des autres documents. Ceci offre un accès plus aisé à ces documents du dossier projet à l'ensemble des acteurs du projet.

Néanmoins, tous les documents ne seront pas numérisés. Les deux classements, « papier » et « électronique », coexistent alors et se réfèrent mutuellement.

L'ensemble de la documentation organisée dans le dossier projet est présentée et indexée dans un document « chapeau », un index, fournissant l'arbre documentaire du projet. Ce document contient le référentiel documentaire et son indexation pour chaque type de document du projet vers un classeur « électronique » ou « carton ».

La gestion du dossier du projet est une activité « de fond » du responsable de projet. Le dossier projet (y compris son index) est mis à jour pour tout mouvement de documents<sup>1</sup>.

### *Vie et mort des documents*

Le processus de production du projet ainsi que ses résultats, les objets produits et le système tout entier sont illustrés par la documentation du projet. Le dossier projet constitue donc le référentiel global du projet.

Chaque acteur de l'équipe projet, maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage sait se repositionner à l'aide des documents classés dans le dossier. Pour cela il est nécessaire que la procédure de documentation soit appliquée de façon stricte par chacun. On ne trouvera dans le dossier projet que ce que l'on y a mis.

---

1. Une structure type de dossier projet est proposée en annexe.

Le responsable de projet est le garant permanent de la qualité du dossier projet. Dans les grands et moyens projets, il sait déléguer cette responsabilité, si besoin est, à un de ses adjoints comme le responsable qualité.

Quelques règles simples sont à suivre pour gérer le cycle de vie d'un document du projet. La procédure de documentation du projet ou le plan qualité précise ces règles :

- Le dossier projet « papier » est positionné dans un lieu unique.
- Le dossier projet « électronique » est sous la responsabilité d'une seule personne pour son organisation et son classement.
- Tout document reçu ou émis par un membre de l'équipe maîtrise d'œuvre à destination de la maîtrise d'ouvrage ou de fournisseurs extérieurs est enregistré dans l'index du dossier projet en fonction de son type et de sa date.
- La production de tout document par l'équipe projet obéit strictement à la procédure de documentation définie par le responsable projet, que ce soit pour sa conception, sa vérification, sa validation ou sa diffusion.
- L'accès au dossier projet, pour consultation, est facile pour chaque acteur du projet de façon à éviter les utilisations de documents périmés et les duplications sauvages.
- Un document qui n'a plus d'utilisation active est déclaré « périmé ». Il est à détruire ou à archiver.



# Conclusion

À travers tous les chapitres précédents nous avons vu que le métier de responsable de maîtrise d'œuvre demandait de mener de front de multiples activités avec une recherche extrême de précision dans la chronologie et la conduite de chaque opération. Il est difficile de résumer en quelques phrases l'ensemble des activités du responsable de projet. Mais je tiens à énoncer ici quelques règles que je considère comme majeures dans la démarche proposée. En les révisant régulièrement, le responsable de maîtrise d'œuvre se pose cette question : est-ce le cas pour mon projet ?

- Préalablement au lancement du projet une définition précise des besoins a été faite et est validée par le responsable des futurs utilisateurs du nouveau système.
- Les rôles et attributions du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre sont clairs.
- Un interlocuteur unique, responsable et disponible est désigné pour la maîtrise d'ouvrage en face du responsable de projet de la maîtrise d'œuvre.
- Tout est mis en œuvre pour faire adhérer les utilisateurs aux objectifs et préparer à la validation de la solution.
- Le responsable de projet s'appuie sur un cadre méthodologique adapté et éprouvé.
- Le projet est découpé en étapes significatives produisant des résultats qui seront validés.
- Une procédure de gestion des modifications et des évolutions du projet est en place.
- Un système et des critères d'assurance qualité sont mis en place pour guider le déroulement du projet.

- Des structures de pilotage et de communication sont organisées avec la maîtrise d'ouvrage et en interne pour la maîtrise d'œuvre.
- Les risques sont connus et un plan de réduction est en place.
- Le contrôle de l'avancement et des coûts est effectué au minimum chaque mois.
- Le maître d'œuvre s'assure de l'accompagnement des utilisateurs lors de la mise en place opérationnelle de la solution.

Toutes les activités d'un responsable de projet en maîtrise d'œuvre, présentées dans cet ouvrage, tendent à réduire les incertitudes pour la tenue de son objectif projet. La tendance naturelle d'un projet est la dérive. Les estimations des délais, des coûts et de la qualité du projet ne sont jamais stables. Seule une démarche rigoureuse, appliquée pendant toutes les phases du projet, peut aider le maître d'œuvre à contrôler cette instabilité et à respecter les exigences de son maître d'ouvrage.

# Annexes

- A. INDICATEURS PROJET**
- B. STRUCTURE TYPE DE CONTRAT**
- C. PLAN TYPE D'UN PLAN QUALITÉ**
- D. FICHES TYPES**
- E. STRUCTURE TYPE DE DOCUMENTS**
- F. PLAN TYPE DE DOSSIER PROJET**
- G. RÉSUMÉ DES ACTIONS DE PILOTAGE  
PAR AXE D'ACTIVITÉ**

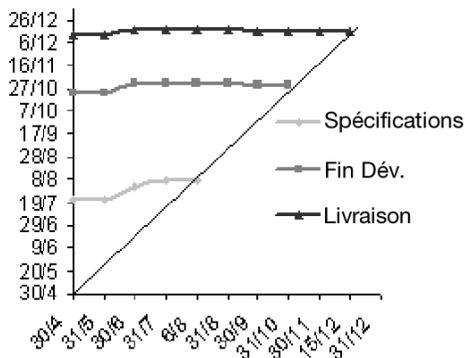


# A

## Indicateurs projet

### Tenue des délais

La tenue des délais est contrôlée par la position des principaux jalons dans le temps. Partant de leurs positions initiales définies au lancement du projet, une courbe est tracée sur un diagramme temps/temps. La bissectrice de ce diagramme recueille les objectifs des jalons. Un écart de délai est ainsi immédiatement repérable.



**Figure A.1** – Tenues des délais

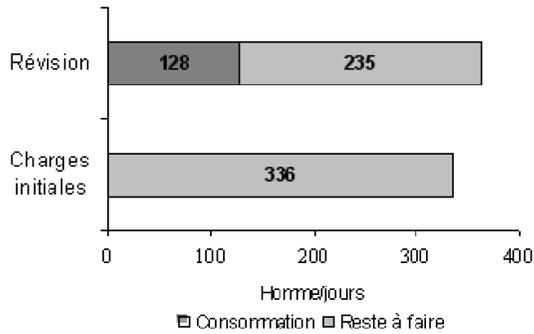
Indicateur « Délais » avec trois jalons :

Spécifications, Fin développement, Livraison système.

Début du projet : 30/04/03. Fin du projet à jalon « livraison » atteint au 15/12/03.

### Tenue des charges

La tenue des charges dans le projet est vérifiée en rapprochant la prévision initiale validée lors de la phase de lancement de la prévision effectuée à chaque révision du plan projet. Cette nouvelle prévision est basée sur le constat des charges consommées et du reste à faire du projet.

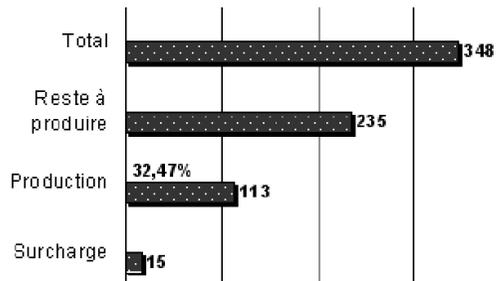


**Figure A.2** — Tenue des charges  
Projet de 336 homme/jours.

Au point de révision la consommation était de 128 homme/jours et le reste à faire de 235 homme/jours. Ceci montre une légère dérive de 8 % des charges.

### Avancement

L'avancement d'un projet est matérialisé par le rapport de la production sur le total à produire.



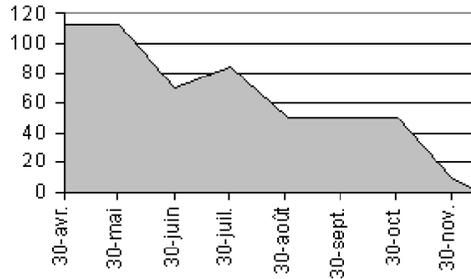
**Figure A.3** — Avancement d'un projet

Dans ce projet, l'avancement de 32,47 % est le rapport des charges consommées pour la production sur les charges de production totale.

Les charges consommées inutilement (surcharge) n'entrent pas dans le calcul.

### Niveau des risques

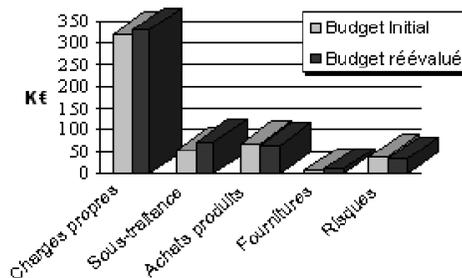
Le dossier de risques est revalorisé à chaque révision du plan projet (par exemple chaque mois).



**Figure A.4** – Niveau des risques

La réduction, l'annulation ou la détection de risques ont fait évoluer le montant du dossier qui part de 110 ke au lancement du projet pour terminer à 0 ke en fin de projet.

### Tenue du budget



**Figure A.5** – Tenue du budget

Le budget projet est calculé par grand poste. À chaque fois le montant réévalué est rapproché du montant initial évalué lors de la phase de lancement.



# B

## Structure type de contrat

Ce squelette de document concerne un contrat entre un maître d'ouvrage et un maître d'œuvre sous-traitant. La plupart des articles peuvent être repris pour l'établissement d'un contrat entre un maître d'œuvre et un sous-traitant.

### I Description général du projet, le périmètre concerné

- Art. 1 Définitions
- Art. 2 Objet du contrat
- Art. 3 Date d'effet et durée du contrat
- Art. 4 Documents contractuels
- Art. 5 Consistance du projet
- Art. 6 Options/tranches conditionnelles
- Art. 7 Variation du périmètre du projet

### II Les obligations/tâches

- Art. 8 Obligations du maître d'œuvre
- Art. 9 Sous-traitance
- Art. 10 Obligations du maître d'ouvrage

### III Les modalités d'exécution

- Art. 11 Réalisation du projet
- Art. 12 Locaux et équipements
- Art. 13 Délais d'exécution
- Art. 14 Vérification et réception/pénalités de retard

#### **IV Les aspects financiers**

- Art. 15 Caution/garantie financière
- Art. 16 Avances
- Art. 17 Prix-indexation
- Art. 18 Rythme des paiements
- Art. 19 Modalités de paiement
- Art. 20 Pénalités de retard de paiement
- Art. 21 Bonus

#### **V Garantie/maintenance/support**

- Art. 22 Garanties
- Art. 23 Maintenance-support

#### **VI Les aspects juridiques par rapport aux livrables**

- Art. 24 Propriétés
- Art. 25 Transfert de risques
- Art. 26 Droits d'utilisation des logiciels
- Art. 27 Dépôt des sources

#### **VII Responsabilités**

- Art. 28 Responsabilité du maître d'œuvre
- Art. 29 Responsabilité du maître d'ouvrage

#### **VIII Les aspects juridiques généraux**

- Art. 30 Confidentialité
- Art. 31 Non-sollicitation
- Art. 32 Résiliation
- Art. 33 Arbitrage
- Art. 34 Loi applicable attribution de compétence
- Art. 35 Coopération-publicité
- Art. 36 Divers
  - cession,
  - respect des législations sociales,
  - non-renonciation, etc.

# C

# Plan type d'un plan qualité

## 1 ORGANISATION ET MANAGEMENT

### 1.1 Présentation du projet

Résumé du projet et de la fourniture attendue par le maître d'ouvrage.

Liste des principaux objectifs du projet.

Résumé des principales exigences et contraintes liées au projet.

Résumé des engagements et obligations du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Ces éléments sont précisés lors de la phase de lancement du projet.

### 1.2 Description de la fourniture

Liste des principaux lots relatifs au projet et liste des principaux livrables (documents, systèmes, services...).

Liste des fournitures attendues du maître d'ouvrage (machines, locaux, logiciels...) pour pouvoir réaliser le projet.

Ces éléments sont précisés lors de la phase de lancement du projet.

Schéma général du planning représentant le déroulement du projet.

### **1.3 Organisation du projet**

Organisation du maître d'ouvrage – Principaux acteurs représentant la maîtrise d'ouvrage, responsabilités et tâches principales. Organisation et fonctions de l'équipe projet du maître d'ouvrage.

Organisation du maître d'œuvre – Principaux acteurs représentant la maîtrise d'œuvre. La coordination des équipes intervenant sur le projet est assurée par le responsable de projet, représentant officiel du maître d'œuvre. Description de l'organisation de l'équipe du maître d'œuvre et des fonctions des membres de l'équipe.

Structures de coordination, principales instances de coordination (comité de direction, comité de pilotage...) – Rôle, modalités de fonctionnement et composition de ces comités. Documents de suivi (tableaux de bord, plannings...).

### **1.4 Dispositions relatives aux sous-traitants du maître d'œuvre**

Liste des sous-traitants.

Principes de coordination maîtrise d'œuvre/sous-traitants (respect du système qualité, suivi contractuel...).

Modes de fonctionnement (réunions, états de suivi, recettes...) et dispositions spécifiques (indicateurs qualité...).

### **1.5 Méthodes et processus de management**

Cadre méthodologique utilisé par le maître d'œuvre.

Résumé des principes méthodologiques dans la structuration et la planification du projet ainsi que pour le pilotage du projet.

### **1.6 Gestion des risques**

La méthodologie utilisée permet une couverture complète de toute l'activité de gestion des risques à travers le cycle de vie du projet, depuis l'analyse des besoins jusqu'à la recette finale.

Comment seront gérés les risques ?

Quels principes dans l'analyse et la réduction des risques ?

### **1.7 Gestion des demandes de modification**

Il y a modification dès qu'une cible de réalisation convenue et documentée ou un moyen de l'atteindre change. Elle peut être demandée par un membre de la

structure maîtrise d'œuvre ou un membre de la structure maîtrise d'ouvrage. Dans tous les cas, elle fait l'objet d'une demande formelle sur une fiche à référencer.

Comment seront traitées ces demandes ?

## 1.8 Gestion de la documentation

Les principes de gestion des documents sont précisés dans le système qualité référencé, dans ce paragraphe ou une procédure spécifique au projet.

Les différents documents concernant le projet sont intégrés de façon structurée au fur et à mesure dans le dossier du projet.

La gestion des documents concerne aussi les modalités de production, de référencement, de vérification, d'approbation, de diffusion de tous les documents.

Les règles contenues dans ce document sont applicables pour tous les documents produits par l'ensemble des acteurs du projet.

Les principaux outils préconisés pour l'élaboration des documents du projet sont nommés.

Ces éléments sont précisés lors de la phase de lancement du projet.

## 1.9 Opérations de contrôle qualité

Outre les revues programmées dans le cadre de ce projet, différents points de contrôle sont positionnés afin de statuer sur la conformité du déroulement du projet, audits et contrôles. Quels sont les audits possibles ? Les auditeurs seront chargés de conclure sur la conformité ou non du domaine concerné par rapport au référentiel qualité applicable (PAQ et procédures). Un rapport d'audit doit être établi en fin d'audit par le responsable d'audit.

Des contrôles qualité sont effectués tout au long du projet par les responsables qualité.

L'inspection est l'une des actions de contrôle périodiques qui a notamment pour objet de vérifier que les procédures d'exécution du projet sont correctement appliquées.

Les vérifications techniques font partie des actions de contrôle qualité. Elles portent sur les éléments produits et ont pour objectif de vérifier que le niveau de qualité défini pour chacun d'eux est maintenu. La détection d'écarts lors de ces vérifications génère des fiches d'incidents ou de non-conformités qui seront traitées comme telles.

Les recettes effectuées par le maître d'ouvrage, sont également considérées comme des opérations de contrôle.

### **1.10 Traitement des écarts (non-conformités et incidents)**

La détection d'un écart peut s'effectuer lors de toute opération de contrôle (revue, audit, vérification, etc.) par tout acteur du projet. Le traitement immédiat correspond à une correction de l'écart constaté.

### **1.11 Actions correctives et préventives**

Les actions correctives sont mises en œuvre pour éviter qu'un écart constaté ne se reproduise. Les actions préventives sont mises en œuvre pour réduire et maîtriser les causes des risques détectés (écarts potentiels).

### **1.12 Traçabilité des actions qualité**

Liste des enregistrements qualité disponibles dans le dossier du projet, comme :

- demandes de modification concernant le plan qualité,
- versions successives approuvées du plan qualité,
- rapports d'audit, le cas échéant,
- comptes rendus des revues,
- fiches de demande de modification,
- suivi des incidents,
- suivi des risques,
- comptes rendus des comités de pilotage,
- procès-verbaux de recette.

Ces éléments sont précisés lors de la phase de lancement du projet.

### **1.13 Processus de validation, de recette des livraisons**

Les opérations de recette portent sur les livrables documentaires, les « systèmes », les prestations.

Pour les documents, cela consiste en la validation du contenu du document et la signature pour approbation du document.

Pour les systèmes intégrés cela consiste à vérifier qu'ils sont aptes à remplir les fonctions désirées (Vérification d'Aptitude, VA) et qu'ils sont capables d'assurer

un service régulier dans les conditions normales d'exploitation (Vérification de Service Régulier, VSR).

Pour les prestations, comme la formation des utilisateurs ou le support technique, la recette consiste à vérifier qu'elles ont été exécutées conformément aux engagements pris par la maîtrise d'œuvre.

Décrire le circuit de validation des documents : acteurs, délais de vérification, gestion des modifications

Décrire les modalités de chaque étape de recette des différents systèmes : validation du bon fonctionnement (vérification d'aptitude), validation du fonctionnement en exploitation (vérification service régulier).

Décrire comment sera validée chaque prestation : acteur, base de validation...

Quels sont les référentiels de ces recettes ? Protocole, cahier de recette...

## 2 RÉALISATION

### 2.1 Présentation des principes généraux de la réalisation

L'objectif de la partie « Réalisation » est de décrire le cadre méthodologique destiné à assurer plus particulièrement la qualité de la réalisation dans le cadre du projet. Le chapitre « Réalisation » contient les éléments suivants :

- la liste des principaux composants à réaliser, avec attribution aux intervenants,
- le rappel des moyens matériels ou logiciels nécessaires à la réalisation,
- le cycle de vie global de réalisation, avec l'identification des principales étapes, la définition des tâches et l'attribution des responsabilités correspondantes,
- la description des modalités de développement et d'intégration, l'articulation des méthodologies de développement unitaires utilisées par les intervenants,
- les modalités de suivi de l'avancement correspondant, en cohérence avec les dispositions générales décrites dans la section 2 du présent document.

Dans le cadre d'un projet complexe, intégrant plusieurs sous-projets, la partie « Réalisation » du plan qualité est décomposée en autant de sections que de sous-projets.

Le détail des « lots de travaux » est contenu dans le « plan projet » de chaque sous-projet.

## **2.2 Cycle de vie du projet**

Le projet est découpé en grandes étapes.

Décrire ces grandes étapes en terme de production et leurs enchaînements.

Une représentation graphique illustre la description du cycle de vie contenue dans le « plan projet ».

## **2.3 Jalons de suivi du projet**

Des jalons sont positionnés pour suivre des événements importants. La plupart des jalons positionnés dans le cycle de vie du projet sont associés à des remises ou des recettes de livrables ou au démarrage de phase majeure. Ces jalons sont suivis lors des réunions de coordination entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.

Lister les jalons principaux dans un tableau.

## **2.4 Documentation associée à la réalisation**

La documentation de la réalisation projet est composée de différents documents utilisés par la maîtrise d'ouvrage, par la maîtrise d'œuvre ou à destination des futurs utilisateurs du système.

Lister les documents fournis par la maîtrise d'œuvre à la maîtrise d'ouvrage ou aux utilisateurs. Dans cette liste, il est possible de trouver des documents comme :

- les documents de spécifications,
- les dossiers d'ingénierie,
- les procédures et guides opératoires,
- les dossiers de recettes,
- les manuels d'utilisation,
- les manuels de formation.

## **2.5 Méthodes, normes et standards**

Présentation des méthodes liées au déroulement du projet

**\*Méthodologie de réalisation et de recette du projet**

La méthode utilisée pour la réalisation est basée sur un cadre méthodologique référencé. À l'intérieur de ce cadre, la méthodologie spécifique du projet est appliquée.

Décrire les spécificités méthodologiques.

Le cycle global du projet est celui du « Cycle de vie » décrit au début de cette section.

Ce cycle de développement prépare les phases de tests, d'intégration et de validation par la rédaction de spécifications fonctionnelles, de spécifications techniques générales, de dossiers d'architecture, de plans d'intégration, de plans de tests, de manuels pour les utilisateurs et de cahiers de recettes.

**\*Méthodologies de formation**

Dans le contexte de formation des futurs utilisateurs, présenter la méthode utilisée pour développer et animer les sessions de formation.

**\*Gestion des documents**

Présentation des normes internes et/ou externes à l'organisation sur lesquelles est basée la production des documents.

**\*Normes de structuration/planification**

Quelles sont les références des normes utilisées pour la structuration et la gestion du planning du projet ?

**2.6 Gestion de la configuration**

La gestion de configuration est capitale pour la production et l'exploitation d'un système informatique, l'évolution et la maintenance du système étant lié à l'état de chaque composant. Il est donc essentiel de connaître à un instant « t », quel est l'état de chaque composant. Cet état est nommé par un numéro de version et un indice dans la version : V.ii.

Des outils peuvent être utilisés pour aider au nommage et au suivi des composants de la configuration.

Présenter les composants principaux gérés pour la configuration réalisée :

- les plates-formes matérielles et logicielles des serveurs,
- les postes de travail et périphériques associés,
- les modules logiciels développés,
- les composants du réseau,

- les composants de gestion de la sécurité,
- les logiciels de base,
- les fichiers et procédures de personnalisation,
- les outils développés par le projet,
- les bases de données utilisées.

La référence de chaque composant est du type : Vn.rr, avec n = le numéro de la version et rr = le numéro de révision de la version soit V1.01 pour la première version.

Dans le cas de l'utilisation d'un outil de support de la gestion de configuration, présenter l'outil.

## 2.7 Gestion des modifications

Une demande de modification ou d'évolution a en général une influence sur les coûts et les délais, son influence est d'autant plus grande qu'elle intervient tard dans le processus de réalisation. On distingue donc :

- les modifications issues d'une consolidation,
- les modifications constituant un « retour arrière »,
- les évolutions apportant une nouveauté.

### Consolidation

Un projet est terminé lorsque l'ensemble de la production liée à ce projet est réalisé et validé. L'ensemble de la réalisation du projet précédent est alors dit « consolidé ».

Les vérifications internes et externes détectent des erreurs de développement ou d'intégration qu'il s'agit de traiter pour arriver à une validation complète du projet.

### Retour arrière

Un retour arrière est issu d'une demande de modification qui introduit une contradiction ou une incohérence entre les éléments validés et l'objectif fixé par la demande.

Un retour arrière est généralement lié à une impossibilité technique ou une erreur initiale dans les spécifications.

Les modifications techniques ou fonctionnelles de ce type, modifiant les engagements vis-à-vis de la maîtrise d'ouvrage, sont soumises à son approbation.

## Évolution

Une évolution correspond à l'ajout aux éléments validés d'un élément nouveau. Plus une demande de modification de ce type est située en aval de la réalisation, plus les coûts de traitement sont élevés.

On retient les principes suivants :

- Chaque demande de modification ou d'évolution fait l'objet d'une note du demandeur.
- Elle fait l'objet d'une réponse précisant :
  - les éléments touchés par la demande,
  - les éventuels éléments défavorables fonctionnellement ou techniquement à la prise en compte de la demande,
  - une proposition technique et fonctionnelle accompagnée des éventuelles conséquences en termes de coût et de délai.
- Si la demande a une influence importante sur les coûts et délais, la décision de donner suite à la demande est prise en comité de pilotage ou en comité de direction si nécessaire.

## 2.8 Outils, moyens logistiques

Quels sont les moyens matériels et logiciels à mettre en œuvre pour supporter le projet ?

Plates-formes techniques, outils de planification et de support du pilotage du projet, outils pour la **qualimétrie**, outils logiciels utilisés par les développeurs et intégrateurs de l'équipe, outils bureautiques pour produire les documents, outil de gestion des configurations, équipements de contrôle et d'essai, locaux, réseaux...

Comment ces moyens seront-ils gérés et contrôlés durant la vie du projet ?

## 2.9 Suivi de l'application du plan de réalisation

Le suivi du projet pour le contrôle de la production est effectué au travers de procédures spécifiques du système qualité référencé pour la « Maîtrise de Projet » et la « Coordination des Prestataires ».

Des contrôles internes sont à réaliser tout au long de la vie du projet. Ces contrôles peuvent être :

- un contrôle régulier de l'avancement,

- des contrôles de la qualité, regroupant le respect des procédures et la vérification interne du contenu des fournitures et des livrables, comme des contrôles de code source, des contrôles de la présentation des documents...

Présenter les contrôles qui seront faits pour vérifier l'application du plan de réalisation décrit dans ce chapitre et la forme de ces contrôles.

Ces contrôles peuvent être très formels comme des revues et des audits techniques. Ces revues, internes au projet, font intervenir un ou plusieurs experts sur un ou plusieurs domaines techniques à des moments précis du cycle de vie du projet. Elles ont notamment pour objet de vérifier la cohérence technique de la solution et d'apporter une vision externe sur la qualité du produit ou du service développé.

Des audits techniques peuvent également être demandés par la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'ouvrage. Ils ont pour objet de vérifier notamment que :

- le déroulement de la réalisation est conforme aux plans de développement,
- les résultats techniques obtenus sont en conformité avec les objectifs spécifiés.

Ces audits sont confiés à des personnes externes au projet et font l'objet d'un rapport d'audit établi par le responsable de l'audit désigné.

# D

## Fiches types

Quelques modèles de fiches types sont présentés :

- D.1 Fiche de modification/évolution
- D.2 Fiche de suivi des modifications/évolutions
- D.3 Procès-verbal de recette
- D.4 Fiche de traitement d'anomalie
- D.5 Fiche de lot de travaux
- D.6 Fiche de mission
- D.7 Fiche de risque

**D.1** – Fiche de modification/évolution

<b>PROJET :</b>		<b>Référence :</b>
Demande de modification		
Libellé :		Date demande :
MODULE CONCERNE :		N° Version :
Demandeur :		Priorité :
Description de la demande :		
Contexte de la demande		
Justification de la demande :		
Date de prise en compte :	Décision (*) :	Date décision :
Date de vérification prévue :		
Responsable :		Référence :

(\*) Décision : demande de complément d'information, demande d'analyse d'impact, refus, prise en compte.

**D.2** – Fiche de suivi des modifications/évolutions

<b>PROJET :</b>		<b>Référence :</b>
Suivi des modifications		Date création :
Émetteur :		Date Rév. :
N° Modification :	Date de la demande :	Nature : (C,A,E)
Module concerné :	N° de version :	Référence :
Description de la modification :		
État :		
Responsable :	Date vérification prévue :	Date vérification réalisée :
N° Modification :	Date de la demande :	Nature : (C,A,E)
Module concerné :	N° de version :	Référence :
Description de la modification :		
État :		
Responsable :	Date vérification prévue :	Date vérification réalisée :
N° Modification :	Date de la demande :	Nature : (C,A,E)
Module concerné :	N° de version :	Référence :
Description de la modification :		
État :		
Responsable :	Date vérification prévue :	Date vérification réalisée :
N° Modification :	Date de la demande :	Nature : (C,A,E)
Module concerné :	N° de version :	Référence :
Description de la modification :		
État :		
Responsable :	Date vérification prévue :	Date vérification réalisée :

Nature : C = Corrective, A = Adaptative, E = Évolutive.

État : enregistrée, annulée, planifiée, en cours, reportée, terminée, vérifiée.

## D.3 – Procès-verbal de recette

<b>PROCÈS VERBAL DE VÉRIFICATION D'APTITUDE (VA)</b>	
PROJET « ..... »	
RÉFÉRENCE DOCUMENTAIRE DE LA RECETTE : PROTOCOLE : CAHIER DE RECETTE : PLAN DE TEST :	
RÉFÉRENCES DU SYSTÈME VÉRIFIÉ : SYSTÈME TECHNIQUE : SOUS-SYSTÈME TECHNIQUE : LIVRABLE (N° ATS) : DESCRIPTION DES COMPOSANTS OBJETS DE LA RECETTE :	
La vérification d'aptitude du « système technique ..... » a été prononcée le jj / mm / aa conformément aux spécifications du plan de tests référencé. Sans réserves <input type="checkbox"/> Avec réserves <input type="checkbox"/> RÉSERVES :	
VISA DES RESPONSABLES Procès verbal signé le : _____ en deux exemplaires	
MAÎTRISE D'OUVRAGE	MAÎTRISE D'ŒUVRE
Le responsable de projet :	Le responsable de projet :

**D.4** – Fiche de traitement d’anomalie

<b>PROJET :</b>		<b>Référence :</b>
Traitement d’Anomalie		
TITRE ANOMALIE :		Date création :
Émetteur :		Date Rév. :
DESCRIPTION DE L’ANOMALIE		
TYPE : <input type="checkbox"/> Écart de déroulement <input type="checkbox"/> Écart objectif projet		
PRIORITÉ : <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 (1 plus prioritaire)		
OBJET : (Matériel(s), Logiciel(s), Procédure, Document(s) concernés)		
NATURE DE L’OBSERVATION ET PROPOSITIONS		
À adresser au responsable concerné		
TRAITEMENT		
<input type="checkbox"/> Correction <input type="checkbox"/> Refus		
<input type="checkbox"/> Reprise <input type="checkbox"/> Escalade		
Les demandes de refus et d’escalade donnent lieu à un échange de courrier officiel avec le maître d’ouvrage.		
Description :		
Prise d’effet :		Date :
Nom :		Visa :
VÉRIFICATION DU TRAITEMENT		
Date de vérification :	Nom :	Visa :
Commentaires :		

## D.5 – Fiche de lot de travaux

<b>PROJET :</b>		<b>Référence :</b>	
Fiche de Lot de Travaux		Phase :	
TITRE :		Date de création :	
IDENTIFIANT WBS :		N° Rév :	
Émetteur :		Date Rév. :	
1 – Objectifs et Positionnement du Lot de Travaux (texte)			
2 – Liste des Tâches Unitaires(éventuel)		Date	Codification
3 - Contributeurs (réalisation et validation)			Codification OBS
4 – Pré-requis – Déclencheurs (événements internes ou externes)		Date	Codification
5 – Entrées – Fournitures		Date	Codification
6 – Sorties (y compris livrables internes)		Date	Codification
7 – Livrables (contractuels)		Date	Codification
8 – Jalons Projet (début, fin du Lot, livrable...)		Date	Codification
<b>VALIDÉE PAR</b>		<b>NOM</b>	<b>VISA</b>

**D.6** – Fiche de mission

<b>PROJET :</b>		<b>Référence :</b>
ORDRE DE MISSION		
OBJET :		Date de création :
IDENTIFIANT OBS :		N° Rév :
Émetteur :		Date Rév. :
1 – Objectifs (Texte)		
Date Début :		Date Fin :
2 – Positionnement dans l'organisation projet (Texte)		
Rattachement :		
3 – Résultats attendus (Texte)		
Charges prévues (H/J) :		
COMMENTAIRES :		
VALIDÉ PAR		
NOM	DATE	VISA

## D.7 – Fiche de risque

<b>PROJET :</b>		<b>Référence :</b>
FICHE DE RISQUE		
LIBELLE DU RISQUE :		Date de création :
Émetteur :		Date Rév. :
THÈME du risque :	GRAVITÉ :	
	<input type="checkbox"/> Inacceptable <input type="checkbox"/> Élevé <input type="checkbox"/> Modéré <input type="checkbox"/> Faible	
FACTEUR(S) DE RISQUE :		
EXPOSÉ DU RISQUE (Événement, date, acteurs) :		
PROBABILITÉ (P) : %		
CONSÉQUENCES PRÉVISIBLES OU REDOUTÉES SUR LE PROJET :		
Délais de survenance du risque :		
Coût brut du risque (Cbr) en charges et K€ :		
Coût du Risque pondéré (CRp*P) en K€ :		
RECOMMANDATIONS DE PLAN D' ACTIONS (Prévention, détection, réduction)		

# E

## Structure type de documents

### Protocole de recette

#### 1 – Introduction

- Objet du document
- La recette
- Documents de référence

#### 2 – Organisation et moyens

- Moyens humains : maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre
- Moyens matériels : maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre

#### 3 – Fournitures attendues

- Livraisons prévues
- Versions respectives

#### 4 – Gestion des livraisons préparatoires

#### 5 – Opérations de recette

- Démarche générale
- Référentiels utilisés
- Déroulement des étapes de recette
- Conditions de succès
- Compte rendu

6 – Gestion des anomalies

- Types d'anomalies
- Déclaration des anomalies

### **Compte rendu de comité de pilotage**

1 – Situation du projet à date :

- Derniers événements
- Planning
- Indicateurs

2 – Révision des actions passées et en cours

3 – Gestion des modifications et des évolutions

4 – Modification d'organisation

5 – Indicateurs qualité

6 – Points divers

7 – Plan d'actions

8 – Prochain comité

# F

# Plan type de dossier projet

## 0. Index général du dossier projet

- 0.1. Index détaillé des documents et fichiers
- 0.2. Chrono échanges
  - 0.2.1. Chrono des documents envoyés
  - 0.2.2. Chrono des documents reçus

## 1. Ordres de mission

Sont rangés ici tous les ordres de missions distribués pendant les différentes phases du projet.

## 2. Phase de préparation

- 2.1. Expression des besoins
- 2.2. Cahier des charges
- 2.3. Élaboration du projet
- 2.4. Compte rendu des réunions maîtrise d'ouvrage
- 2.5. Compte rendu des réunions utilisateurs
- 2.6. Échanges maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre
- 2.7. Analyse des risques
- 2.8. Analyse budgétaire
- 2.9. Dossiers sous-traitants et fournisseurs

Une section par sous-traitant ou fournisseur.

### 3. Contrat maître d'ouvrage<sup>1</sup>

- 3.1. Contrat/marché
- 3.2. Avenants
- 3.3. Courriers/fax échangés avec le maître d'ouvrage

### 4. Contrats sous-traitants et fournisseurs

- 4.1. Contrats passés
- 4.2. Avenants
- 4.3. Courriers/fax échangés avec les sous-traitants et fournisseurs

### 5. Dossier qualité

- 5.1. Plan qualité projet
- 5.2. Plans qualité sous-traitants (éventuel)
- 5.3. Procédures spécifiques projet
- 5.4. Revues
- 5.5. Audits
- 5.6. Bilan projet

### 6. Plan projet

- 6.1. ATS – Arborescence Technique Système
- 6.2. WBS – *Work Breakdown Structure*
- 6.3. OBS – *Organization Breakdown Structure*
- 6.4. Annuaire des ressources humaines
- 6.5. Description des missions
- 6.6. Planning général du projet
- 6.7. Plannings détaillés
- 6.8. Fiches de lots de travaux
- 6.9. Divers

### 7. Dossiers de pilotage

- 7.1. Documents de contrôle du projet

---

1. Dans le cas d'une maîtrise d'œuvre travaillant pour une maîtrise d'ouvrage n'appartenant pas à la même organisation, cas de société de services par exemple.

- 7.2. Comptes rendus comités de direction
- 7.3. Comptes rendus comités de pilotage
- 7.4. Comptes rendus comités techniques
- 7.5. Relevés des indicateurs qualité
- 7.6. Suivi coordination sous-traitants
- 7.7. Fiches de non-conformités
- 7.8. Actions de correction
- 7.9. Protocoles et recettes
- 7.10. Cahiers d'exécution de recettes
- 7.11. Procès-verbaux
- 7.12. Divers

## 8. Risques

- 8.1. Fiches de risques
- 8.2. Suivi des plans d'actions

## 9. Gestion du budget

- 9.1. Gestion des temps passés
- 9.2. Gestion autres consommations internes
- 9.3. Gestion des achats
- 9.4. Factures sous-traitants et fournisseurs
- 9.5. Échéances & bordereaux de livraisons
- 9.6. Divers

## 10. Documents produits par le projet

Classement défini en fonction du type de projet et de sa production issue des lots de travaux décrits dans la WBS.

## 11. Documents de référence

Sont rangés ici les documents qui ne sont pas créés dans le cadre du projet, mais qui sont cependant cités comme référence.

## 12. Documents archivés

On rangera ici tout document déclaré « périmé » et que l'on souhaite conserver.



# G

## Résumé des actions de pilotage par axe d'activité

Sont listées dans les tableaux suivants les activités de pilotage de projet en maîtrise d'œuvre, par axe d'activité et par phase du projet.

Gestion du périmètre	
Phase	Activités
Préparation	Analyse des besoins exprimés par la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs, identification des principaux éléments à produire. Compréhension du projet à partir d'un document du type « cahier des charges » fourni par la maîtrise d'ouvrage. Analyse des choix possibles et des solutions retenues. Élaboration d'une première version de WBS avec une liste des principaux livrables, les grandes étapes du projet et les compétences requises. Étude des solutions techniques de contrôle de projet à retenir face aux exigences de la maîtrise d'ouvrage.
Lancement	Référencement des documents validés décrivant le périmètre de la maîtrise d'œuvre. Rédaction d'une procédure de gestion des modifications. Communication de la procédure à tous les acteurs. Construction de la WBS détaillée avec les différentes listes de l'AT, du cycle de vie et de l'OBS. Validation dans un comité de coordination par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.
Réalisation	Vérification de la production complète sur la base du plan projet et des spécifications.

<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Réalisation (suite)	<p>Suivi des modifications du périmètre à travers les documents « fiches de modifications » et « dossier de suivi des modifications » en s'appuyant sur les outils de traitement de texte traditionnel.</p> <p>Présentation du dossier de suivi dans chaque comité de pilotage.</p> <p>Préparation des validations/recettes en conformité avec la définition faite dans les spécifications.</p> <p>Suivi et contrôle des validations et recettes.</p> <p>Mise à jour des différentes listes de la WBS au fur et à mesure de l'évolution du périmètre et des ressources de production.</p> <p>Contrôle des écarts Consommations/Prévisions.</p>
Clôture	<p>Vérification de la réalisation complète du périmètre.</p> <p>Élaboration d'un rapport concluant sur cette réalisation pour les projets connexes et la préparation de la prochaine évolution du système.</p> <p>Enregistrement de la WBS « finale » pour capitalisation pour les projets futurs.</p>

<b>Gestion du planning</b>	
<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Préparation	<p>Esquisse d'un planning cible.</p> <p>Sur la base d'une structuration de macro-lots de travaux, définition des dates clés du projet souhaitées.</p> <p>Approbation de la maîtrise d'ouvrage de ce planning.</p>
Lancement	<p>Sur la base de la structuration détaillée du projet (ATS, WBS, OBS) construction de la version initiale des plannings détaillés des chantiers et de la version initiale du planning directeur, PERT et Gantt.</p> <p>Définition de la périodicité de mise à jour du planning et donc de la procédure de transmission des informations entre les différents chantiers et le responsable du projet.</p> <p>Définition des jalons suivis dans les indicateurs de pilotage.</p>
Réalisation	<p>Mise à jour des plannings détaillés avec consommation et travail restant pour chacune des tâches, modification des ressources affectées. Analyse du planning mis à jour et ajustement éventuel.</p> <p>Mise à jour du planning directeur sur la base des plannings détaillés.</p> <p>Analyse et décision éventuelle de modification du projet.</p> <p>Sortie des indicateurs de pilotage pour présentation aux comités de coordination.</p>
Clôture	<p>Vérification de la gestion du planning et de la pertinence des données du pilotage.</p> <p>Analyse des dérives, raisons et conséquences sur le planning.</p> <p>Leçons pour le futur.</p>

<b>Gestion des ressources</b>	
<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Préparation	Analyse des besoins exprimés par la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs. Identification des éléments principaux à produire. Construction de la WBS. Analyse et recherche des compétences nécessaires. Recrutement interne et externe. Définition des plans de formation nécessaires. Ajustement de la WBS en fonction des ressources identifiées.
Lancement	Mise en place de l'organisation. Définition et affectation des missions individuelles. Mise en place du comité de pilotage interne.
Réalisation	Animation quotidienne de l'équipe. Réalisation des comités de pilotage internes. Relevé et mesure des activités. Modification de l'organisation et des missions. Analyse des performances individuelles.
Clôture	Bilan individuel des compétences.

<b>Gestion des contrats</b>	
<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Préparation	Analyse des besoins exprimés par la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs. Identification des éléments principaux à produire. Négociation et rédaction du contrat avec la maîtrise d'ouvrage. Préparation des contrats sous-traitants et fournisseurs. Signature de protocoles.
Lancement	Sur la base du périmètre structuré dans la WBS du projet avec EXCEL et validé. Négociation, rédaction et signature des contrats fournisseurs et sous-traitants.
Réalisation	Suivi des modifications des différents sous-périmètres à travers les documents « Fiches de modifications » et « Dossier de suivi des modifications » en référence au contrat et avenants. Rédaction et signature d'avenants avec la maîtrise d'ouvrage si nécessaire. Rédaction et signature d'avenants avec les sous-traitants et fournisseurs si nécessaire.
Clôture	Vérification de la réalisation complète de chaque périmètre. Analyse de l'exécution des différents contrats. Conclusion avec les différentes parties.

<b>Gestion des risques</b>	
<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Préparation	Après compréhension des besoins du maître d'ouvrage et structuration globale du projet, définition initiale des facteurs de risques, des risques et détermination de moyens de réduction. Définition d'un budget prévisionnel de risques.
Lancement	Analyse détaillée des facteurs de risques et des risques potentiels. Définition des plans d'actions de réduction. Consolidation d'un budget prévisionnel de risques. Constitution du dossier de risques. Examen des risques lors de la revue de lancement avec le maître d'ouvrage
Réalisation	Analyse permanente des facteurs de risques et des risques potentiels. Contrôle des plans d'actions de réduction. Suivi du dossier de risques lors des comités de pilotage. Mise à jour du dossier. Mise à jour du budget prévisionnel de risques et du budget global du projet.
Clôture	Analyse des conséquences « hors projet » sur la situation finale du projet. Analyse de la gestion passée du dossier de risques. Leçons pour l'avenir

<b>Gestion du budget</b>	
<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Préparation	Sur la base de la WBS initiale du projet : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation des coûts de main d'œuvre internes et sous-traités.</li> <li>• Évaluation des achats de produits avec la direction des achats et les fournisseurs potentiels.</li> <li>• Évaluation des autres coûts.</li> </ul>
Lancement	Sur la base de la WBS établie après analyse du périmètre réel du projet, révision de la prévision de budget du projet établie lors de la phase de préparation pour disposer d'un budget initial. Mise en place des moyens de suivi de ce budget et des indicateurs d'alerte

<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Réalisation	À périodicité définie (dans les procédures du système qualité du projet) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Révision de la WBS et du planning,</li> <li>• Suivi de la consommation en main d'œuvre, en achats et en autres frais,</li> <li>• Suivi de l'avancement des coûts,</li> <li>• Analyse des indicateurs.</li> </ul>
Clôture	Sur la base de l'analyse du périmètre réel couvert par rapport au périmètre initial : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude des coûts réels du projet,</li> <li>• Étude du traitement du budget de risques,</li> <li>• Formalisation des leçons à tirer du projet pour gérer les projets suivants.</li> </ul>

<b>Gestion du système qualité</b>	
<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Préparation	Préparation du plan qualité du projet dans ses grandes lignes. Définition du dispositif qualité nécessaire au projet en fonction de sa complexité et de sa taille.
Lancement	Structuration complète du système qualité du projet. Finalisation du plan qualité et des procédures complémentaires associées. Mise en place des indicateurs. Diffusion à tous les acteurs du projet.
Réalisation	Vérification de l'efficacité du système qualité projet. Mesure des indicateurs et analyse des valeurs. Relevé des écarts et traitement de ces écarts. Application de la boucle qualité pour l'amélioration constante du fonctionnement du projet et du système qualité de l'organisation.
Clôture	Bilan du projet avec en particulier étude des indicateurs. Retour vers le responsable qualité de l'organisation.

<b>Communication</b>	
<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Préparation	<p>Analyse de la participation du projet au plan de communication vers les utilisateurs.</p> <p>Définition des principes de coordination entre les équipes.</p> <p>Rédaction des principes de coordination dans les contrats des sous-traitants.</p> <p>Calcul des charges de la communication.</p> <p>Accord entre la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage sur le fonctionnement.</p>
Lancement	<p>Rédaction des procédures de coordination dans le plan qualité du projet.</p> <p>Réunion de lancement de projet avec les représentants des utilisateurs.</p> <p>Réunions de lancement avec la maîtrise d'ouvrage et l'équipe projet.</p>
Réalisation	<p>Tenue des comités de coordination, comité de pilotage, comité de direction, comité(s) technique(s), rédaction et validation des comptes rendus.</p> <p>Information permanente de l'équipe projet.</p> <p>Exécution du plan de communication pour les utilisateurs.</p>
Clôture	<p>Ultimes actions de communication vers les utilisateurs et l'équipe projet sur le bilan du projet.</p> <p>Leçons à retenir pour les projets suivants</p>

<b>Documentation</b>	
<b>Phase</b>	<b>Activités</b>
Préparation	<p>Définir le système de classement du projet.</p> <p>Communiquer et mettre en place le classement auprès de l'équipe projet.</p> <p>Ouvrir le dossier projet.</p> <p>Produire, référencer, enregistrer, classer les documents.</p>
Lancement	<p>Adapter le système de classement pour la réalisation.</p> <p>Élaborer la procédure de documentation dans le plan qualité ou un document annexe.</p> <p>Produire, référencer, enregistrer, classer les documents.</p>
Réalisation	<p>Produire, référencer, enregistrer, classer les documents.</p> <p>Archiver ou détruire les documents périmés.</p> <p>Vérifier l'application complète de la procédure de documentation.</p>
Clôture	<p>Clore le dossier projet.</p> <p>Archiver le dossier projet.</p>

# Glossaire

Activité	Tâche générique appartenant à un cycle contenant un ensemble d'opérations permettant d'atteindre un objectif.
Analyse des besoins	Activité menée par une maîtrise d'ouvrage pour recenser les demandes des utilisateurs et aboutissant à des spécifications de besoins clarifiant les fonctions recherchées et les orientations de la solution.
Anomalie	Écart par rapport à un état attendu, constaté lors d'une vérification.
ATS	<i>Arborescence Technique Système</i> . Structure d'un système représenté sous forme d'arbre de composants ; équivaut à PBS en anglais ( <i>Product Breakdown Structure</i> ).
Audit	Activité de contrôle de la satisfaction d'une exigence. L'audit est réalisé sur la base formelle d'un référentiel décrivant l'exigence.
Besoin	Ce qui est demandé par la maîtrise d'ouvrage exprimant le désir de l'utilisateur. Le contour et la priorité du besoin peuvent évoluer au fil du temps.
Budget	Ensemble des dépenses qui vont être effectuées par le projet pour réaliser l'objectif défini.
Budget de risques	Montant estimé des coûts possibles des impacts des risques.
Charge	Quantité de travail nécessaire à l'atteinte d'un objectif. Généralement la charge dans un projet est exprimée en homme/jours.

Chemin critique	Succession de tâches ordonnancées dans le réseau PERT d'un projet dont la marge totale est nulle et dont le moindre retard va provoquer un retard pour la fin du projet.
Comité de direction	Groupe de décideurs de l'organisation. Le comité de direction a une vue d'ensemble des autres projets de l'organisation en interaction avec le projet considéré, ses décisions sont souveraines.
Comité de pilotage	Groupe de personnes – constitué par les représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et des utilisateurs –, en charge de contrôler la progression d'un projet conformément aux attentes du commanditaire.
Composant	Élément d'un système. Un composant peut être matériel, logiciel ou être une prestation.
Compte rendu comité	Document traçant une réunion de comité et diffusé sous la responsabilité de son auteur. Un compte rendu peut faire l'objet d'une validation par les personnes désignées.
Configuration	Description d'un produit à partir de la liste de ses composants. Chaque composant est identifié au moins par son état et sa version.
Conséquences d'un risque	Suite logique entraînée par la survenance d'un risque. Une conséquence est <i>directe</i> si elle s'exprime par rapport aux objectifs du projet (fonctions/exigences, coûts, délais) ou <i>indirecte</i> si elle s'applique à l'environnement du projet. Une conséquence est mesurable en terme de coût.
Consommation	Ressources déjà dépensées pour la réalisation d'une tâche, d'un lot de travaux ou d'un projet.
Contrat	Accord engageant deux parties, selon une loi applicable ou selon des règles internes d'un organisme, pour le développement, l'exploitation ou la maintenance d'un système d'information.
Courbe en S	Représentation graphique des dépenses d'un projet dans le temps.
Couverture de risque	Ensemble d'actions entrant dans un plan de gestion de risque et permettant de diminuer ou d'annuler le risque.
Cycle de vie	Suite d'activités nécessaires à la production d'un système.
Dossier de risques	Dossier documentaire contenant les données sur les risques du projet

Dossier projet	Ensemble documentaire du projet, organisé suivant une nomenclature.
Écart	Déviations ou différences par rapport à une prévision ou un objectif de référence.
Évolution	Ajout ou changement dans la définition des besoins ou les caractéristiques d'un logiciel, d'un système.
Exigence	Définition de critères devant être remplis par ce qui est à livrer ou par le projet. Une exigence, formulée par le maître d'ouvrage, définit de façon impérative une caractéristique d'un produit, d'un service ou du projet.
Facteur de risque	Situation, élément ou dispositif, qui pourrait concourir à la concrétisation de risque et agit sur la probabilité associée. Un poids est associé à chaque facteur de risque, en fonction de son influence sur les risques qu'il entraîne. Un facteur peut être « négatif », déclenchant ou aggravant. Mais il peut être aussi « positif », s'il freine ou empêche la concrétisation de l'événement lié au risque.
Facteur qualité	Exigence qualitative particulière pour le résultat d'un projet ou pour le processus de réalisation lui-même.
Flux	Échange d'information entre projets, lots de travaux, tâches. Flux d'entrée pour réaliser des tâches et flux de sortie comme résultats de tâches transmis à d'autres tâches.
Fonction	Réunion de traitements qui participent à une finalité de l'organisme. La fonction définit chacun des services attendus en terme de finalités. La formulation d'une fonction est indépendante de la solution technique.
Fourniture	Élément en entrée d'un lot de travaux pour produire un composant.
Gantt	Le diagramme de Gantt est un mode de représentation des tâches d'un projet dans un plan de calendrier et faisant apparaître les liens. (Inventeur H. L. Gantt 1861-1919)
Jalon	Point de repère positionné dans un planning et marquant un événement dans un projet.
Livrable	Résultat produit par le projet et accepté par le maître d'ouvrage dans une étape de validation. Le livrable est un élément d'un accord passé entre un « maître d'ouvrage » et un « maître d'œuvre ».

Lot de travaux	Ensemble cohérent de tâches nécessaires à la réalisation d'un composant d'un système.
Macro-tâche	Regroupement de tâches.
Maître d'œuvre	Personne morale responsable de l'œuvre nécessaire à la production de l'ouvrage.
Maître d'ouvrage	Personne morale qui sera propriétaire de l'ouvrage produit par le projet. Elle commande à un maître d'œuvre la production de l'ouvrage.
Modification	Changement dans le contenu d'un livrable du projet.
Norme	Règle édictée par un organisme officiel tel que ISO, AFNOR, ECMA, ..., sur laquelle s'appuie un procédé.
OBS	<i>Organisation Breakdown Structure</i> synonyme de SdC « Structure de Contribution ». Structure organisationnelle du projet affectée des tâches à réaliser.
Œuvre	Ensemble des travaux nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
Ordonnancement	Positionnement dans un calendrier des lots de travaux et tâches élémentaires en fonction de leurs dates de début et de fin.
Organisation	Manière dont l'équipe de réalisation d'un projet est constituée et fonctionne en terme de responsabilités, de missions et de relations hiérarchiques.
Ouvrage	Objet et résultat d'un projet constitué d'un ensemble cohérent de livrables.
Périmètre d'un projet	Ensemble des produits et services, résultats d'un projet.
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i> . Graphe orienté représentant l'enchaînement des lots de travaux (tâches) d'un projet en tenant compte de toutes les contraintes contenues dans leur définition.
Phase	Séquence définie d'activités.
Plan d'assurance qualité	Document décrivant le système d'assurance de la qualité mis en œuvre dans un projet. Il est aussi appelé plan qualité.
Plan projet	Document contenant les structures nécessaires à la réalisation d'un projet.

Plan qualité	Équivaut à « plan d'assurance qualité ».
Planification	Actions de positionnement dans le temps des tâches à accomplir pour réaliser un projet. Chaque tâche est accompagnée de sa description, des moyens nécessaires, d'une durée et d'une relation d'ordonnement. Nomenclature ordonnée des lots de travaux et tâches élémentaires d'un projet dans un espace temps.
Planning	Résultat de la planification.
Procès-verbal	Document écrit constatant un fait et formellement approuvé par les signataires.
Produit	Synonyme de composant et livrable.
Programme	Processus englobant plusieurs projets.
Projet	Ensemble d'opérations mises en œuvre pour atteindre un objectif défini.
Qualimétrie	Moyens et procédés mis en œuvre pour mesurer des indicateurs dans un système de gestion de la qualité.
Réception	Constat formel reconnaissant la présence d'une fourniture.
Référence du document	Indication portée sur un document permettant son identification et son classement.
Ressource	Moyen humain, matériel, logiciel ou financier mobilisé pour réaliser une œuvre.
Reste à faire	Charges restant à dépenser pour assurer la fin d'une tâche, d'un lot de travaux ou d'un projet.
Revue	Réunion planifiée dans le projet pour effectuer le contrôle d'une situation, d'un processus ou d'un développement face à un référentiel.
Risque	Événement possible mais incertain, correspondant à un écart par rapport à une prévision, et dont la concrétisation réelle à un moment donné aurait des conséquences négatives, directes ou indirectes, sur les objectifs et le déroulement du projet.
Sous-traitance	Action de confier à une personne physique ou morale la réalisation d'un produit ou la fourniture d'un service spécifié. La sous-traitance est l'objet d'un contrat.

Spécifications fonctionnelles	Phase succédant à l'analyse de besoins pour décrire les interfaces externes du système à livrer et les caractéristiques des fonctionnalités à remplir.
Sponsor	Personne physique qui porte un projet et défend l'intérêt de l'organisation.
Structuration	Action d'organiser les parties d'un tout.
Structure	Résultat d'une structuration.
Structure de Contribution	En abrégé SdC : structure des compétences définies pour la réalisation du projet. C'est le QUI de la WBS, appelé aussi OBS ( <i>Organisation Breakdown Structure</i> ).
Système qualité	Ensemble d'organisations, de procédures, d'indicateurs pour mettre en œuvre la gestion de la qualité dans un projet ou dans une organisation.
Tâche	Action à mener pour obtenir un résultat. Élément le plus fin d'un planning.
Validation	Confirmation, suite à une vérification, de la conformité de l'objet contrôlé.
Vérification	Examen d'un composant, d'un système ou d'un processus destiné à apporter la preuve de sa conformité aux exigences spécifiées.
Version	État d'un composant ou d'un système. Un n° de version permet d'identifier cet état.
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i> , structure des lots de travaux d'un projet.

# Références bibliographiques

## Gestion de projet

BLOCH Alain, *Déjouer les pièges de la gestion de projet*, Éditions d'Organisation, 2000.

MORLEY Chantal, *Gestion d'un projet système d'information – Principes, techniques, mise en œuvre et outils*, 3<sup>e</sup> éd., Dunod, 2001.

PMI : *Project Management Body of Knowledge*, PMI, [www.pmi.org](http://www.pmi.org), 2000.

## Analyse des besoins

BERNARD-BOUSSIERES J., *Aide à l'élaboration du cahier des charges fonctionnel*, Afnor, 2001.

## Structuration et estimation des tâches

BOEHM Barry W., STEECE Bert, MADACHY Ray et al., *Software Cost Estimating with Cocomo II*, Prentice Hall PTR, 2000.

*International Function Point Users Group (IFPUG)*, [www.ifpug.org](http://www.ifpug.org).

PUTNAM Lawrence H., WARE Myers, *Industrial Strength Software – Effective Management using Measurement*, IEEE Computer Society, 1997.

VICKOFF Jean-Pierre, *Piloter les projets informatiques de la nouvelle économie*, Éditions d'Organisation, 2000.

## Planification

MIÑANA Marcel, *Conduite de projet, volume 1 : les clés de l'élaboration d'un bon planning*, Afnor, 2002.

## Budget projet et risques

BELLUT Serge, *Estimer le coût d'un projet*, Afnor, 2002.

COURTOT H., *La gestion des risques dans les projets*, Economica, 1998.

### Assurance qualité

JAMBART Claude, *L'assurance Qualité*, Economica, 2001.

MARTIN Jean-Pierre, *La qualité des logiciels : du bricolage à l'industrialisation*, Afnor Gestion, 1989.

### Références Internet

[www.adeli.org](http://www.adeli.org) – site de l'association pour la maîtrise des systèmes d'information.

[www.afitep.fr](http://www.afitep.fr) – site de l'association francophone de management de projet.

[www.allpm.com](http://www.allpm.com) – site en anglais, creuset d'informations actualisées pour la communauté des managers de projet.

[www.gestiondeprojet.com](http://www.gestiondeprojet.com) – informations sélectionnées pour les responsables de projet en particulier sur les logiciels de gestion de projet.

# Index

## A

actions correctives 195  
activités 61  
analyse  
    des besoins 261  
    fonctionnelle 23  
anomalie 41, 43  
assurance qualité 185  
ATS 57  
audit 194  
avancement 116  
axes d'activités 11

## C

cahier  
    de recette 42  
    des charges 22  
CBTE 180  
CBTP 179  
chemin critique 127  
clôture 10  
comité  
    de direction 205  
    de pilotage 205  
communication 201  
composant 56  
conception 32  
contrat 147  
coordination 203, 204  
courbe en S 179  
coût du risque 167

coûts 175  
CRTE 180  
cycle  
    de vie 52, 61  
    de vie d'un document 68, 219

## D

délais 111  
dépassement 132  
documentation 213  
dossier projet 217

## E

engagement de résultat 149  
estimation des charges 47  
évolution 37

## F

facteur de risque 158  
facteurs qualité 187  
fiche 241  
    de test 43

## G

Gantt 123, 129  
gestion  
    de configuration 35  
    de projet 3  
    des modifications 38  
    du changement 202

**I-J**

identification des risques 159, 160  
indicateurs  
    de pilotage 130  
    qualité 191, 194  
information 202  
intégration 36  
jalon 122

**L**

lancement 9  
livrable 48  
lots de travaux 70

**M**

maître d'œuvre 16  
maître d'ouvrage 13  
maîtrise d'œuvre 16  
maîtrise d'ouvrage 13  
maîtrise des délais 111  
management 137  
marge 128  
méthodes 95  
mission 17, 142  
modèle de document 215

**N-O**

niveau du risque 163  
organisation 56, 75, 136  
    miroirs 19

**P**

périmètre 21  
PERT 123  
phase 6, 7  
    de clôture 10  
    de lancement 9  
    de préparation 8  
    de réalisation 9

**plan**

    d'assurance qualité 30, 190, 193  
    de communication 202  
    de réalisation 197  
    projet 48, 84  
planification 113  
planning 113  
portefeuille de risques 171  
préparation 8  
procès-verbal 41, 44  
projet 1, 4  
protocole de recette 41

**R**

rapport d'activités 146  
réalisation 9  
recette 39  
réduction des risques 168  
référence d'un document 214  
relevé des temps passés 144  
réserve 44  
responsabilités 13  
ressources 75, 135  
reste à faire 116  
risques 157, 181

**S-T**

structuration 47  
structure hiérarchique 76, 138  
système qualité 185  
traitement des risques 169

**V-W**

validation 30  
vérification  
    d'aptitude 42  
    de service régulier 43  
WBS 55