

Sommaire

Préface	XI
Terminologie	XIII
1 Un peu d'histoire.....	1
1.1 La recherche opérationnelle : l'outil mathématique	1
1.2 La méthode PERT : la gestion des premiers grands projets industriels	2
1.3 Les évolutions de la méthode PERT : déclinaisons et démocratisation	3
2 Les portefeuilles de projets.....	5
2.1 Généralités	6
2.2 L'organisation accueillant le portefeuille	9
2.3 La mécanique stratégique.....	19
2.4 La gouvernance du portefeuille.....	23
3 Le cadre des projets.....	27
3.1 Les portefeuilles de projets	27
3.2 Les programmes	29
3.3 Les projets.....	30
3.4 La structure d'accueil des projets.....	30
3.5 Le phasage des projets	32
3.6 Le cycle de vie des projets	33
3.7 Le cycle de vie des produits	34
3.8 Le management par projets	34

3.9	Les parties prenantes.....	35
3.10	Modèle de maturité du management de projet	38
3.11	Les phases du management de projet.....	39
4	L'organisation des projets	41
4.1	Le projet	41
4.2	La typologie des projets	42
4.3	Les structures organisationnelles	44
4.4	L'ingénierie concourante	48
4.5	Les tâches du chef de projet.....	49
4.6	Les tâches du contrôleur de projet.....	50
5	Analyse fonctionnelle de la gestion de projet.....	51
5.1	Introduction	52
5.2	Liste des fonctions principales	52
5.3	Liste des fonctions de contraintes.....	53
5.4	Conclusion	54
6	Structuration de projet.....	55
6.1	Contexte	56
6.2	Présentation de l'ouvrage.....	56
6.3	La méthode WBS 3D	59
6.4	L'arborescence Produit (PBS) : « Quoi ? ».....	60
6.5	Les Produits instanciés (PBSi).....	61
6.6	L'arborescence des Activités (ABS), « Comment ? ».....	62
6.7	L'arborescence des Zones (ZBS), « Où ? »	63
6.8	Croisement des Produits et des Activités.....	63
6.9	Croisement des Produits et des Zones	65
6.10	Obtention de la liste des tâches structurée.....	65
6.11	Double structure, WBS du contrat (CWBS)	67
6.12	L'organisation (OBS).....	67
6.13	Les ressources (RBS) : « Qui ? »	68
6.14	RBS <i>versus</i> WBS : « Qui fait quoi ? »	69
6.15	Création du planning	70
6.16	L'arborescence des coûts (CBS) : « Combien ? »	70
6.17	Définition des lots de travaux	73

6.18	Les fiches de lots	74
6.19	Synthèse	75
7	Mise en place du référentiel.....	77
7.1	La planification de référence.....	77
7.2	L'estimation des coûts	97
7.3	Les budgets et les coûts	102
7.4	Initialisation des risques qualitatifs.....	110
8	Méthodes et outils de pilotage	121
8.1	Préambule	121
8.2	Les courbes en S	123
8.3	La mise à jour du planning	125
8.4	La méthode du reste à faire	126
8.5	La méthode de la valeur acquise	150
8.6	Valeur acquise, l'approche Top-down	171
8.7	La méthode de la chaîne critique	194
8.8	L'ouverture et la fermeture des lots	203
8.9	Le management de projet par les écarts	204
8.10	La maîtrise des risques qualitatifs.....	211
8.11	L'approche quantitative des risques	213
8.12	La gestion de la configuration	227
8.13	La gestion des modifications.....	229
8.14	La communication.....	231
8.15	La documentation.....	232
8.16	Les contrats.....	233
8.17	La qualité.....	235
8.18	Le plan de management de projet	237
8.19	La dimension humaine	239
9	Les rapports et tableaux de bord.....	243
9.1	Rapports délais	243
9.2	Rapports coûts.....	249
9.3	Risques qualitatifs	258
10	La méthode WBS 3D.....	261
10.1	Introduction	261

10.2 Les structures arborescentes.....	262
10.3 Le croisement entre le WBS et l'OBS	271
10.4 Le cube projet.....	271
10.5 Les différentes natures de liens logiques.....	274
10.6 Le réseau logique du planning (PERT 3D).....	275
10.7 Le cycle en V du WBS 3D.....	276
10.8 L'identification des interfaces	277
10.9 Vers un management de projet intégré.....	280
10.10 Le cube au centre du projet.....	283
10.11 Le Gantt 3D.....	285
10.12 Apports du modèle 3D	287
10.13 Conclusion.....	291
11 Utilisation de logiciels de gestion de projet.....	293
11.1 MS Project.....	293
11.2 PRIMAVERA P6.....	316
12 Tester vos connaissances	347
12.1 Tester vos connaissances en planification opérationnelle.....	347
12.2 Testez vos connaissances en coûténance	350
12.3 Tester vos connaissances en maîtrise des risques	352
12.4 Réponses aux questionnaires.....	355
Bibliographie	357

1

Un peu d'histoire

L'aphorisme vieux comme le monde : « Si on ne sait pas où on va, on est sûr de ne pas y arriver ! » est depuis 50 ans associé à des méthodes qui le rationalisent à outrance afin d'arriver au but fixé, et le plus tôt possible, particulièrement dans le cadre de projets industriels aux enjeux financiers évidents.

Créée en 1958, la méthode PERT (*Program evaluation and review technique* ou méthode des « potentiel-étapes ») est la base de l'ordonnancement de projet. Elle évolue, se perfectionne, voire se complexifie, mais aucune révolution n'est à noter.

La planification opérationnelle, puis la coûténance (ou la maîtrise/le contrôle des coûts), sont devenues les outils incontournables du management de projet d'aujourd'hui ; ce chapitre synthétise l'histoire de cette discipline.

1.1 La recherche opérationnelle : l'outil mathématique

Au XVII^e siècle Descartes pose les bases de la décomposition d'un problème complexe en éléments simples, c'est le principe de la méthode d'analyse et de structuration des projets actuels. À la même époque Pascal et Pierre de Fermat inventent la notion d'« espérance mathématique », la théorie des probabilités se développe, diverge vers différentes branches, comme notamment, depuis le milieu du siècle dernier, la **recherche opérationnelle**.

Il est à noter que le terme « opérationnelle » indique son origine militaire : c'est pendant la Seconde Guerre mondiale que cette discipline démontre toute sa puissance.

Les Britanniques étudient, d'une part, la possibilité de disposer les radars de surveillance sur le territoire de façon optimale, d'autre part, la protection des convois de navires marchands entre la Grande-Bretagne et les États-Unis. Ces modèles mathématiques jouent un rôle déterminant lors de la bataille d'Angleterre.

La recherche opérationnelle consiste à aider à la prise de décisions dans un univers incertain ; une de ses branches est la **théorie des graphes**. Un graphe est, par exemple, un réseau routier ou téléphonique, une sorte de toile d'araignée. La problématique peut consister à trouver le chemin le plus court pour se rendre d'un point à un autre. Un graphe, c'est aussi un planning. Parmi un ensemble de tâches ou de travaux liés logiquement pour réaliser un projet, il est utile de chercher un chemin optimal (le plus long) pour terminer le projet au plus tôt ; c'est le principe de l'ordonnancement de projet.

À la veille de la guerre 1939-1945, Leonid Kantorovitch applique la **programmation linéaire** à la théorie des graphes, c'est la naissance de la **planification**.

1.2 La méthode PERT : la gestion des premiers grands projets industriels

En 1960, John Kennedy lance le programme Apollo, il s'agit de se rendre sur la Lune avant une période de dix ans. À l'époque, il y a peu d'ordinateurs et de moyens de communication, ce qui ne fait qu'augmenter la difficulté de gestion du projet. C'est un programme d'une ampleur colossale aussi bien au niveau des moyens humains mobilisés que matériels. Le budget du projet correspond à 150 milliards de nos euros actuels ! L'organisation du projet joue un rôle déterminant dans la réussite de ce projet qui se termine en 1969.

D'autre part, en 1958, en pleine guerre froide, les États-Unis décident de développer le système d'armes Polaris. Il s'agit de missiles nucléaires de longue portée embarqués dans des sous-marins. L'amiral Rayburn pense que l'organisation est plus importante que les problèmes techniques. Une forte contrainte caractérise ce projet en termes de délais : il est nécessaire que les missiles soient opérationnels au plus tôt compte tenu de la menace de l'URSS. **La méthode de planification PERT** est développée, par l'US Navy et deux cabinets de conseil, pour réaliser ce projet dans les délais prévus.

Cette méthode est définie à partir de la **méthode CPM** (*Critical path method*), très similaire, développée quelques années plus tôt par la *Dupont Company* et la *Remington Rand Univac Division*. L'application de la méthode PERT conduit à un gain de deux ans sur la durée du projet Polaris, qui est donc réalisé en cinq ans au lieu de sept.

Ces deux projets sont à l'origine des méthodes actuelles de gestion de projet.

1.3 Les évolutions de la méthode PERT : déclinaisons et démocratisation

En 1885, Henri **Gantt** démocratise le **diagramme** qui porte son nom aujourd'hui, c'est le diagramme le plus utilisé à l'heure actuelle. Le génie de Gantt, c'est de dire qu'une « tâche planning » est représentée par un cartouche dont la longueur est proportionnelle à la durée de la tâche. Ce diagramme est une représentation graphique, les tâches ne sont pas liées logiquement et il ne s'agit donc pas d'un graphe au sens de la recherche opérationnelle.

L'association de la méthode PERT à la **représentation de Gantt** donne naissance au Gantt fléché, qui est utilisé aujourd'hui, notamment par les logiciels de gestion de projets disponibles sur le marché. Un diagramme de PERT est en effet assez souvent considéré comme difficilement lisible par les praticiens.

Mais avant d'aboutir au Gantt fléché, des améliorations sont apportées à la méthode PERT, dite « **potentiel-étapes** » (*ADM : Arrow Diagram Method*). Une méthode très similaire, dite « **potentiel-tâches** », est créée. C'est la base méthodologique du Gantt fléché.

La méthode potentiel-tâches est déclinée en plusieurs variantes : d'une part la **méthode des potentiels Métra** (MPM) mise au point par Bernard Roy à Paris et utilisée pour l'aménagement des superstructures du paquebot France ainsi que pour la construction de certaines centrales EDF, et d'autre part la **méthode des antécédents** (PDM : *Precedence Diagram Method*), plus complète, qui est utilisée aujourd'hui.

La méthode de la chaîne critique (CCPM : *Critical Chain Project Management*), dérivée de la théorie des contraintes, développée très récemment par Eliyahu M. Goldratt est la dernière évolution de la méthode PERT, elle est implémentée sur certains logiciels du marché mais peu utilisée aujourd'hui.

Par ailleurs, différentes représentations graphiques de plannings sont créées, comme par exemple le diagramme « chemin de fer », inventé depuis la naissance

des réseaux ferroviaires. Ils sont initialement destinés à calculer les horaires et les vitesses des trains circulant sur voie unique, et sont couramment utilisés aujourd'hui dans l'industrie pour des besoins spécifiques, notamment dans le secteur ferroviaire et la construction d'infrastructures linéaires. Il ne s'agit pas initialement de graphes au sens où l'entend la recherche opérationnelle. Aujourd'hui, avec les logiciels disponibles, il s'agit de véritables outils de planification.

Il est à noter qu'en 1957, Charles Auguste Villemain créé pour EDF le diagramme de PERL (planning d'ensemble par réseaux linéaires) qui est une représentation proche du Gantt fléché. Dans cette représentation, plusieurs tâches sont affichées sur une même ligne.

En résumé, la méthode de planification utilisée par la plupart des outils de gestion de projets disponibles (MS Project, Primavera P6, PSNext, Cascade, Artemis, Planisware 5, Open plan, Spider Project, Asta PowerProject, etc.) et dans la majorité des projets industriels d'aujourd'hui, est la méthode PERT version potentiel-tâches, déclinée par la méthode des antécédents et associée à une représentation de type Gantt fléché.

Par abus de langage, il est dit couramment que la méthode utilisée est la méthode PERT. Elle est simplement traduite par : *Pour Éviter les Retards Traditionnels*.