

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Batna -2-
Faculté de Technologie
Département de Génie Civil



THÈSE

Présentée pour l'obtention du diplôme de
DOCTORAT en Sciences
Spécialité : Génie Civil
Option : Structures

Par

Mr. ZEMRA Rachid

Thème

**Gestion des risques associés aux délais de réalisation
des projets de construction**

Travaux réalisés au Laboratoire.....

Soutenue le.../.../2018 devant le jury composé de :

Mr. KADID Abdelkrim	Prof.	Université Batna 2	Président
Mr. BAHEDDI Mohamed	Prof.	Université Batna 2	Rapporteur
Mr. BOUDOUH Toufik	M.C.A.	Université Belfort	Co-Rapporteur
Mr. KALLA Mahdi	Prof.	Université Batna 2	Examineur
Mr. BELACHIA Mouloud	Prof.	Université Skikda	Examineur
Mr. CHEBILI Rachid	Prof.	Université Biskra	Examineur

Résumé

L'industrie de la construction est un secteur important dans l'économie des pays en développement. Au cours des deux dernières décennies, en Algérie, de nombreux projets de construction à grande échelle ont été lancés pour développer les infrastructures de base. Cependant, la plupart de ces projets connaissent des retards dans leurs exécutions. L'objectif de ce travail est d'identifier les causes du retard dans les grands projets de construction réalisés en Algérie et d'évaluer leur importance relative selon les points de vue respectifs des principaux acteurs impliqués dans les projets étudiés, à savoir : le client, l'entrepreneur et le consultant. Les données ont été recueillies au moyen d'un guide d'entretien avec un échantillon d'experts et de professionnels de l'industrie de la construction impliqués directement dans les projets, dont 16 clients, 16 entrepreneurs et 20 consultants.

Cinquante-neuf causes de retard ont été identifiées dans cette recherche. Les résultats soulignent les 5 causes les plus critiques : (1) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché, (2) la durée irréaliste du contrat, (3) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires, (4) retard dans le paiement des travaux exécutés et (5) inadéquation des plannings élaborés avec le rythme de réalisation des travaux.

L'étude a révélé que le client représente la première source de risque puisqu'il est responsable de 6 causes de retards parmi les 10 causes les plus importantes.

Les résultats de cette recherche peuvent être utilisés comme base de données pour faire évoluer l'industrie de la construction en Algérie.

Mots clés

Projets de construction, Algérie, management des risques, causes de retard, indice d'importance relative

Abstract

The construction industry is a major sector in the economy of developing countries. During the last two decades in Algeria, many large-scale construction projects have been launched to develop the basic infrastructure facilities of the country. However, most of these projects experience extensive delays. The objective of this study is to identify the causes of delay in the Algerian construction industry and assess their importance according to the main project stakeholders, which are the owner, the contractor and the consultant. Data were collected through a questionnaire and direct interviews of a sample of construction experts including 16 owners, 16 contractors and 20 consultants. Fifty-nine causes of delay were identified in this research. The results indicate that the five most important causes are : (1) slow change orders, (2) unrealistic contract duration, (3) slow variation orders in extra quantities, (4) delays in payment of performed work and (5) ineffective planning and scheduling by contractors. The study revealed that owner-related causes are the most important sources of delay. The findings of this research can be used to guide the improvements of the construction industry in Algeria.

Keywords

Construction projects; Algeria; risk management; delay causes; relative importance index

المخلص

يعتبر قطاع الإنشاءات قطاع رئيسي في اقتصاد البلدان النامية. خلال العقدين الأخيرين في الجزائر، تم إطلاق العديد من مشاريع البناء و الإنشاءات واسعة النطاق لتطوير مرافق البنية التحتية الأساسية للبلاد. غير أن معظم هذه المشاريع تشكو التأخير في الإنجاز. ولما لهذا القطاع من أهمية إقتصادية و إجتماعية و حيوية قامت هذه الدراسة على تحديد أسباب التأخير في إنجاز المشاريع الإنشائية في الجزائر وتقييم أهميتها وفقا لأراء أصحاب المصلحة الرئيسيين في المشروع، وهي على التوالي المالك والمقاول والمستشار.

استخدم الباحث المنهج النوعي بشكل رئيسي و الكمي بشكل تكميلي لإتمام العمل البحثي حيث قام الباحث بلقاء عدد من المختصين في هذا المجال حيث تم جمع البيانات من خلال استبيان ومباشرة مقابلات مع عينة من خبراء البناء بما في ذلك 16 مالك و 16 مقاول و 20 إستشاري. تم تحديد تسعة وخمسين سبب تأخير في هذا البحث.

بعد دراسة نص المقابلات ضمن مجموعة الأسئلة المحددة التي تم طرحها ثم تحليل المعلومات المعطاة وتبين أن هناك عدة أسباب. النتائج تشير إلى أن أهم الأسباب هي : (1) البطيء في إتخاذ القرار تجاه التغييرات الطارئة في إنجاز المشروع، (2) مدة العقد غير واقعية، (3)التأخير في دفع مستحقات العمل المنجز و (4) التخطيط غير الفعال من قبل المقاولين.

كما كشفت الدراسة أن الأسباب المتعلقة بالمالك تشكل أهم مصادر التأخير نظرا لكونه مسؤولا على 6 سبب تأخير من بين ال 10 الأكثر أهمية.

يمكن استخدام نتائج هذا البحث لتوجيه تحسينات في قطاع الإنشاءات في الجزائر.

المفاتيح

المشاريع الإنشائية، الجزائر، إدارة المخاطر، أسباب التأخير، مؤشر الأهمية النسبية.

Sommaire

Introduction générale	1
1- Management de projet	7
1.1- Définir le concept « projet ».....	7
1.1.1- Histoire du mot « projet ».....	7
1.1.2- Définitions normalisées du projet : PMI, ISO.....	7
1.1.3- Le projet dans la littérature académique.....	8
1.1.4- Les caractéristiques communes.....	9
1.2- « Gestion » et « management » de projet.....	11
1.2.1- Définitions normalisées.....	11
1.2.2- Définitions académiques.....	12
1.3- Le cycle de vie d'un projet.....	13
1.3.1- Caractéristiques du cycle de vie du projet.....	15
1.3.2- Les processus qui jalonnent le cycle de vie du projet - cycle de gestion -.....	16
1.3.3- Cadre de la gestion des projets routiers.....	18
1.3.3.1- Points de contrôle.....	19
1.3.3.2- Liens entre le cycle de vie et le cycle de gestion d'un projet.....	20
1.4- Les parties prenantes du projet.....	21
1.4.1- Les principales parties prenantes.....	22
1.4.1.1- Le maître d'ouvrage.....	23
1.4.1.2- Le maître d'œuvre (MOE, Ingénierie).....	23
1.4.1.3- L'entrepreneur routier.....	24
1.4.1.4- Le chef de projet.....	24
1.4.1.5- L'équipe projet.....	25
1.4.1.6- Le bureau des projets.....	25
1.4.1.7- Les fournisseurs.....	26
1.4.1.8- L'exploitant.....	26
1.4.1.9- Les entités associatives.....	26
1.5- Conclusion.....	27

2- Gestion des risques.....	28
2.1- Introduction.....	28
2.2- La notion de risque-projet.....	29
2.2.1- Le futur, objet de connaissance ?	29
2.2.2- Définition du risque.....	29
2.2.3- Caractéristiques du risque.....	31
2.3- Gestion des risques.....	33
2.3.1- Description du processus de gestion des risques.....	34
2.3.2- Identification et catégorisation des risques.....	39
2.4- Conclusion.....	43
3- Management des délais du projet.....	44
3.1- Objectif.....	44
3.2- Définitions.....	45
3.2.1- Planification de projet.....	45
3.2.2- Échéancier.....	46
3.2.3- Structure de découpage de projet « SDP ».....	46
3.2.4- Activités.....	46
3.2.5- Jalons.....	47
3.3- Processus de management des délais.....	47
3.3.1- Planifier le management de l'échéancier.....	47
3.3.2- Définir les activités.....	48
3.3.3- Organiser les activités en séquence.....	48
3.3.4- Estimer les ressources nécessaires aux activités.....	49
3.3.5- Estimer la durée des activités.....	49
3.3.6- Élaborer l'échéancier.....	49
3.3.7- Maîtriser l'échéancier.....	49
3.4- L'élaboration de l'échéancier du projet.....	49
3.4.1- Techniques du processus de l'élaboration de l'échéancier.....	50
3.4.1.1- Créer un plan de management de l'échéancier.....	50
3.4.1.2- Liste d'activités.....	51
3.4.1.3- Attributs des activités.....	52
3.4.1.4- Diagrammes de réseau du projet.....	52

3.4.1.5- Besoins en ressources des activités.....	52
3.4.1.6- Estimer la durée des activités.....	53
3.4.1.7- Énoncé du contenu du projet.....	53
3.4.1.8- Registre des risques.....	55
3.4.2- Analyse du diagramme de réseau - outils et techniques.....	55
3.4.3- Version approuvée d'un modèle d'échéancier.....	55
3.4.4- Calendriers du projet.....	56
3.4.5- Maîtriser l'échéancier.....	56
3.4.5.1- Information sur la performance du travail.....	57
3.4.5.2- Prévisions de l'échéancier.....	57
3.4.5.3- Demandes de modification.....	57
3.4.5.4- Mises à jour du plan de management du projet.....	58
3.4.5.5- Mises à jour des documents du projet.....	58
3.5- Exécution du projet.....	59
3.5.1- Constitution de l'équipe de projet.....	59
3.5.1.1- Le chef de projet.....	59
3.5.1.2- L'équipe du projet.....	60
3.5.2- Les facteurs d'interaction.....	60
3.5.2.1- Leadership.....	60
3.5.2.2- Développement de l'esprit d'équipe.....	61
3.5.2.3- Motivation.....	61
3.5.2.4- Communication.....	62
3.5.2.5- Influence.....	62
3.5.2.6- Prise de décision.....	63
3.5.2.7- Sensibilité politique et culturelle.....	63
3.5.2.8- Négociation.....	64
3.5.2.9- Instaurer un climat de confiance.....	65
3.5.2.10- Gestion des conflits.....	65
3.5.2.11- Accompagnement.....	66
3.6- Conclusion.....	67
4- Cadre méthodologique de la recherche.....	69
4.1- Le risque : une question de probabilité.....	69
4.2- Type de recherche.....	69
4.3- Rappel des objectifs de la recherche.....	70

4.4- L'étude de cas comme stratégie de recherche.....	70
4.5- Terrain de la recherche et choix des participants à la recherche.....	71
4.5.1- Terrain de la recherche.....	71
4.5.2- Critères d'inclusion des structures et grands projets.....	71
4.5.3- Sélection des experts et échantillonnage.....	72
4.6- Méthodes et outils de recueil des données.....	73
4.6.1- Outils de collecte d'informations.....	73
4.6.2- Conception et établissement du questionnaire.....	74
4.6.3- Déroulement des entretiens.....	78
4.7- Limites de la recherche.....	79
4.8- Conclusion.....	80
5- Analyse et discussion des résultats de la recherche.....	81
5.1- Analyse des données de la recherche.....	81
5.1.1- Approche d'analyse de données.....	82
5.2- Analyse et discussion des résultats.....	83
5.2.1- Caractéristiques des répondants.....	83
5.2.2- Analyse des causes de retard.....	85
5.2.3 - Interaction de la perception du risque entre les acteurs du projet.....	87
5.2.3.1- Interaction de la perception du risque entre le client et l'entrepreneur.....	87
5.2.3.2- Interaction de la perception du risque entre le client et le consultant.....	88
5.2.3.3- Interaction de la perception du risque entre le consultant et l'entrepreneur.....	89
5.2.3.4- Perception globale du risque.....	90
5.3- La corrélation de rang de Spearman.....	90
5.4- Conclusion.....	92
Conclusion et recommandations.....	93
Références bibliographiques.....	99
Annexe.....	104
Annexe I : Questionnaire – Guide d'entretien -.....	104

Liste des tableaux

Tableau 1.1- Les problématiques du management de projet.....	13
Tableau 1.2- Les phases des projets.....	14
Tableau 4.1- Synthèse de la revue de littérature.....	75
Tableau 4.2- Causes et catégories du retard.....	77
Tableau 5.1- Types d'organisation du répondant, nombre et taux de réponses reçues et valides.....	84
Tableau 5.2- Caractéristiques des répondants.....	84
Tableau 5.3- Classement des 10 premières causes les plus critiques vues par -le client-.....	85
Tableau 5.4- Classement des 10 premières causes les plus critiques vues par l'entrepreneur.....	86
Tableau 5.5- Classement des 10 premières causes les plus critiques vues par -le consultant-.....	86
Tableau 5.6- Classement globale des 10 premières causes les plus critiques.....	86
Tableau 5.7- Interaction de la perception du risque entre le client et l'entrepreneur.....	88
Tableau 5.8- Interaction de la perception du risque entre le client et le consultant.....	89
Tableau 5.9- Interaction de la perception du risque entre le consultant et l'entrepreneur.....	89
Tableau 5.10- Interaction de la perception globale du risque.....	90
Tableau 5.11- Classement des catégories de retard.....	91
Tableau 5.12- Le coefficient d'accord de Spearman sur les causes de retard et les catégories de retard.....	91

Liste des figures

Figure 1.1- Cycle de vie du projet (PMBok 2013).....	15
Figure 1 2- Les groupes de processus du cycle de management de projets.....	17
Figure 1.3- Cycle de vie d'un projet routier.....	19
Figure 1.4- Relation entre le cycle de vie d'un projet routier et le cycle de gestion de proje.....	20
Figure 1-5. Relations entre les parties prenantes et le projet.....	22
Figure 2.1- Interaction : Gestion des risques et Coûts associés aux Efforts fournis.....	28
Figure 2-2- Risque et vocabulaire autour du risque, d'après (ISO31000, 2010).....	31
Figure 2.3- Matrice probabilité-impact.....	31
Figure 2.4- Le processus de gestion des risques, d'après (ISO 31000, 2010).....	35
Figure 2.5- Matrice des techniques de traitement des risques.....	38
Figure. 3.1- Vue d'ensemble des processus de management des délais du projet.....	48
Figure 3.2- Styles de gestion de conflits.....	66

Remerciements

Arrivant au terme de ce travail, je souhaiterais exprimer toute ma reconnaissance et mes remerciements à tous ceux qui m'ont accompagné dans cette aventure.

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements et toute ma reconnaissance à ceux qui ont rendu possible ma thèse, mes directeurs de thèse. C'est avec un grand plaisir et une confiance absolue que j'ai eu le bonheur d'être dirigé tout au long de ma recherche par M. BAHEDDI Mohamed, directeur de thèse et M. BOUDOUH Toufik, co-directeur de thèse. Ils m'ont offert un soutien sans faille, une disponibilité généreuse, des conseils de qualité et m'ont laissé de la liberté dans mes choix. Je ne saurais leur dire combien leur aide m'a été précieuse dans l'aboutissement de ce travail. Je tiens pour cela à les remercier chaudement.

Ce travail n'aurait pas été possible sans l'implication des professionnels et des experts au sein des projets de réalisation de l'autoroute Est-Ouest et des barrages et réseaux de transfert. Je souhaite remercier tout d'abord les répondants qui ont accepté de participer à mes entretiens et sans qui l'élaboration de la présente thèse n'aurait pas été possible. J'adresse mes vifs remerciements tout particulièrement à Messieurs DILEKH Salem et ZIANI Ali, pour leur confiance, leur disponibilité, leur implication, leurs contacts et accompagnement ainsi qu'à l'intérêt apporté à mon projet de thèse. Toutes les organisations qui m'ont accueillies ont ici aussi droit de citer car mes rencontres sur les différents sites visités ont toujours été de véritables enrichissements.

J'exprime toute ma gratitude au Professeur KADID A. Karim pour le vif intérêt manifesté à ce travail et pour avoir accepté de présider le jury de thèse.

Toute ma reconnaissance également aux Professeurs BELACHIA Mouloud, CHEBILI Rachid et KALLA Mahdi, bien que très occupés, ont pris le temps d'examiner et de commenter avec pertinence ce travail.

Au terme de ce parcours, je remercie celles et ceux qui me sont chers. Une reconnaissance spéciale à ma famille, ma femme, mes enfants, mon frère qui étaient présents depuis le début de cette aventure et qui ont supporté que je sois accaparée, pendant tout ce temps, sur des réflexions dont ils ne voyaient jamais le bout, je leur exprime ma gratitude pour l'amour et le soutien inconditionnel.

Enfin, merci aux personnes de mon entourage qui ont su depuis toujours ou pendant quelques instants m'encourager et m'aider à m'ouvrir au monde et aux savoirs.

Je suis à tous très reconnaissant **Rachid**.

Introduction générale

L'industrie de la construction est un secteur clé pour le développement de l'économie générale d'un pays, offrant d'énormes possibilités d'emploi et d'investissement. Elle fournit également les infrastructures de base nécessaires pour améliorer la qualité de vie.

Les projets de construction consistent en des activités très complexes, où la gestion des risques est primordiale. En raison de la complexité et de la dynamique des projets de construction, ils sont exposés aux effets de nombreux facteurs conduisant à l'incertitude dans la gestion du temps, des coûts et des ressources (Chan et al. 2004; Bosch et al. 2011). La complexité d'un projet conduit à l'existence d'un réseau de risques interdépendants, où des phénomènes complexes peuvent se produire, difficiles à anticiper et difficiles à maîtriser (Fang et Marle 2013).

Le risque est défini selon la norme ISO 31000, 2009, comme étant l'effet de l'incertitude sur les objectifs. Elle a des effets positifs ou négatifs sur les objectifs du projet. Les objectifs habituels des projets de construction sont la réduction des coûts et des délais et le respect de la qualité des livrables.

Classiquement, le coût est l'objectif principal au début du projet, le délai est l'objectif principal pendant les phases de construction et la performance est l'objectif principal, une fois l'ouvrage livré (Mehdizadeh et al. 2013 ; Davis 2014).

Le défi de gestion des dépassements de coûts et des retards dans l'échéancier dans les grands projets de construction publique est un phénomène mondial. Ce défi est commun aux pays développés et aux pays en développement (Adam et al., 2014). Cependant, si les causes managériales des retards dans l'échéancier sont communes aux pays développés et en développement, les causes financières se rencontrent uniquement dans les pays en développement (Kazaz et al., 2012). Ce retard dans l'échéancier est non seulement fréquent mais aussi un phénomène régulier dans les pays en développement (Islam et Trigunaryah, 2017).

Dans ce contexte, la question de la gestion du risque associée au dépassement des délais de réalisation est considérée comme l'aspect le plus important du cycle de vie d'un projet. C'est ainsi qu'elle devient aujourd'hui un enjeu clé aussi bien pour les

organisations professionnelles que pour la recherche en sciences de gestion. En effet, le risque peut être géré, minimisé, partagé, transféré ou accepté, mais ne peut pas être ignoré (Keane et Caletka 2008). Le retard est un risque commun aux projets de construction, mais il n'en demeure pas moins grave. Le retard est souvent le résultat d'un événement qui doit être géré par un processus approprié afin de minimiser son impact. La gestion systématique des retards au cours de l'exécution des projets de construction garantit que les causes de ces retards soient identifiées et documentées le plus tôt possible.

Le retard est préjudiciable pour le client et pour l'entrepreneur. Pour le client, les retards entraînent la perte de revenus potentiels découlant de l'exploitation des produits livrables du projet (retour sur investissement) et une augmentation des frais généraux liés à la gestion du projet et à la surveillance du contrat pendant cette période. Pour l'entrepreneur, les retards entraînent également une augmentation des dépenses liées aux frais généraux à cause de l'allongement des délais de réalisation, et des augmentations qui peuvent survenir sur les coûts des matériaux, de la main-d'œuvre et des matériels et équipements nécessaires à la réalisation du projet.

Le retard dans les projets de construction est un problème si important qu'il a incité de nombreux chercheurs, dans différentes parties du monde et ce depuis des décennies, à l'étudier sous différents points de vue et pour divers domaines d'activités. Les événements à risques sont nombreux et résultent de sources diverses. Ces sources comprennent la performance des parties prenantes, les relations contractuelles et l'environnement du projet (Sweis et al. 2008). En fait, la documentation des risques est donc vaste et par conséquent, l'applicabilité des résultats de ces recherches dans le contexte de la construction en Algérie reste encore inexplorée, ce qui limite les ressources des opérateurs de l'industrie locale à exploiter la multitude de causes de retards présentées dans la littérature.

Bien que l'industrie de la construction en Algérie ait connu de graves difficultés dans les années 1990 à cause du terrorisme, les deux dernières décennies ont été caractérisées par une évolution de la situation sociale, économique, politique et sécuritaire, combinée aux prix élevés du pétrole. En conséquence, de nombreux projets de construction à grande échelle ont été lancés pour développer les infrastructures de base du pays. Ces projets comprennent la construction d'autoroutes, de barrages et réseaux de transfert d'eau, d'usines, de logements....

L'un des problèmes critiques rencontrés dans ces projets est les retards fréquents et prolongés pour lesquels l'industrie de la construction en Algérie ne s'est pas bien préparée. Devant cette situation, il est important de comprendre les causes sous-jacentes de ces retards afin de développer des plans de réponse adéquats.

À notre connaissance, il s'agit de la première étude concernant l'analyse des causes de retard dans les projets de construction en Algérie. Dès lors, l'objectif majeur de notre recherche est de combler un important manque de connaissances en identifiant et en évaluant les facteurs de risques ayant une influence sur les retards des grands projets selon la vision des professionnels établis en Algérie. Cette étude est limitée aux projets de construction d'autoroutes et aux barrages et réseaux de transfert d'eau.

Plus précisément, nous déclinons notre objectif général en quatre sous objectifs de recherche:

- Identifier les principales causes de retard dans les projets de construction en Algérie.
- Évaluer l'importance relative de ces causes selon les points de vue respectifs des clients, des entrepreneurs et des consultants.
- Évaluer les différences de perception des causes de retard par les trois parties.
- Faire des recommandations afin de minimiser les retards dans les projets de construction futurs.

Ces objectifs trouvent leur pertinence tant auprès du monde académique que professionnel et permettent d'apporter des éléments de réponse à la problématique des retards dans les projets de construction.

Pour satisfaire ces objectifs, notre recherche repose sur une méthodologie qualitative, centrée sur des études de cas, conduite au sein de deux projets étatiques de grande échelle ayant un caractère public et entrepris par des organisations multinationales. Nous cherchons donc à décrire ce qui se passe dans ces organisations, afin de mieux comprendre l'existant.

Dans cette logique de découverte de la réalité, notre démarche a essentiellement consisté à identifier les facteurs de risques ayant une influence sur les retards selon les perceptions des acteurs participants à la recherche. Ainsi, notre souci est de se rendre

compte de l'objet de l'étude dans son intégralité, tel qu'il est vécu et interprété par les participants.

Notre recherche s'inscrit ainsi dans une perspective exploratoire. Elle ambitionne d'apporter des éléments de compréhension susceptibles d'enrichir les travaux antérieurs sur les événements à risques liés aux retards dans les projets de construction en Algérie.

Pour procéder à cette production de connaissances, il a été possible d'identifier une liste des événements risqués à partir de la littérature existante et grâce au retour d'expérience obtenu au moyen de discussions avec les experts et les professionnels de la construction. Ainsi, la base de données a été organisée sous forme de questionnaire pour guider les entretiens et mener une enquête.

Dans un second temps, pour collecter nos données, l'expertise humaine est sollicitée par le biais d'entretiens semi-directifs afin d'identifier et d'évaluer les perceptions des acteurs sur l'importance relative des causes de retard dans les projets de construction.

La principale source de données a été l'entretien individuel. Au total, 52 entretiens formels ont été menés auprès d'acteurs aux fonctions et positions différentes vis-à-vis des projets étudiés, afin d'avoir une vision globale du phénomène étudié.

L'analyse de nos cas d'études, confrontée à la littérature existante, nous a permis de repérer certaines régularités et d'apporter des éléments de réponse à nos quatre sous-objectifs de recherche énoncés précédemment. C'est ainsi que le principal intérêt de notre recherche est le prolongement et l'enrichissement des travaux les plus récents sur l'identification des facteurs de risques ayant une influence sur les retards dans les projets de construction.

Notre recherche a permis de déterminer les particularités de l'environnement social, économique et politique des grands projets de construction réalisés dans notre pays, leurs conséquences sur les événements à risques associés aux retards dans l'exécution et de définir leur mode de gestion.

Notre recherche tente ainsi de fournir une vision aussi complète que possible du phénomène étudié. L'intérêt de ce travail est de fournir aux autorités gouvernementales, dirigeants, managers et chercheurs académiques, une méthodologie pour étudier d'autres types de projets de construction incluant une plus grande variété de projets et contribuer au développement des données disponibles pour la recherche future.

La présente thèse est bâtie autour de cinq (5) chapitres :

Le premier chapitre introduit les concepts nécessaires à la compréhension des notions liés au projet et son environnement. Le projet et le management de projet sont définis sur la base d'une recherche bibliographique basée sur des ressources académiques mais surtout professionnelles, notamment le PMI (*Project Management Institute*) avec son référentiel : le PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*). Le chapitre définit particulièrement les principales caractéristiques du projet, les différentes phases du cycle de vie du projet ainsi que les processus mis en œuvre durant ces phases. Les parties prenantes dans un projet sont ensuite détaillées. Il s'agit là de l'un des éléments importants dans l'étude présentée dans cette thèse.

Le deuxième chapitre présente la notion de gestion des risques dans les projets. Dans la première partie du chapitre, le risque est d'abord défini et caractérisé, toujours sur la base d'un état de l'art solide, basé sur des référentiels professionnels reconnus et des normes établies, complétées par les travaux de recherche en la matière. Une caractérisation du risque, par la mesure de sa criticité, est présentée. La deuxième partie du chapitre aborde le processus de gestion des risques dans les projets. Un modèle SADT (*Structured Analysis and Design Technique*) est judicieusement utilisé pour identifier les différentes étapes de ce processus. L'identification des risques, élément majeur dans toute démarche de gestion des risques, est détaillée. Elle sera un élément clé dans les chapitres suivants et fera l'objet de contribution importante dans ce travail de thèse.

Le troisième chapitre porte sur le management des délais de réalisation des projets de construction. Il s'agit d'un élément contractuel du projet et revêt une importance majeure pour les différents acteurs du projet. Dans la première partie du chapitre, basé sur des référentiels professionnels reconnus, on commence par la définition d'un certain nombre de processus et d'événements clés relatifs à la compréhension du modèle d'échéancier, suivie d'une description détaillée du processus permettant de gérer l'achèvement du projet dans le temps voulu, ensuite une présentation des techniques du processus d'élaboration de la version approuvée d'un modèle d'échéancier qui sert d'outil de planification. La deuxième partie du chapitre aborde le processus de maîtrise de l'échéancier pendant l'exécution du projet et éventuellement la mise à jour du plan de management initial. Le chapitre se termine par une description des connaissances et

des compétences que le chef de projet doit maîtriser afin de diriger efficacement son projet.

Le quatrième chapitre présente la démarche méthodologique suivie après avoir introduit la stratégie de recherche choisie, délimité le terrain de la recherche et choisi les participants à la recherche. Une démarche adaptée au sujet de l'étude a été construite pour satisfaire les objectifs ciblés. Le but est d'identifier et de caractériser les principales causes de retard dans les projets de construction en Algérie. La caractéristique principale de la démarche proposée est de mixer deux approches : l'utilisation d'un questionnaire pour mener l'étude et la réalisation d'entretiens individuels avec des experts pour la collecte de données. Le chapitre se termine par une discussion des limites de l'étude qui sont, en fait, autant de perspectives ouvrant la voie à d'autres travaux de recherche dans ce domaine.

Dans le cinquième chapitre, les résultats du travail de recherche sont présentés et discutés. Après avoir dressé une liste des causes de retard dans les projets, les données recueillies sont analysées afin de calculer l'importance relative de chaque cause. La valeur de cette importance est calculée à partir d'un indice de fréquence et d'un indice de gravité attribués à chaque cause à partir des données récoltées. La validation statistique des classements obtenus est vérifiée par l'utilisation du coefficient de Spearman. Ces résultats permettent de dresser une série de recommandation pour améliorer la gestion des risques dans les projets de construction en Algérie et atténuer l'impact des causes de retards.

La conclusion générale de la thèse synthétise la contribution de notre recherche (points forts), ses limites (points faibles) et enfin, les points visant à améliorer et à prolonger notre travail (perspectives de recherches futures) sont également discutés.

Chapitre 1 :

Management de projet

Le chapitre introduit les concepts liés au projet et son environnement. Le projet et le management de projet sont définis, puis les différentes phases du cycle de vie du projet sont présentées ainsi que les processus mis en œuvre durant ces phases. Les parties prenantes dans un projet sont ensuite détaillées.

1.1- Définir le concept « projet »

Malgré les efforts de clarification, à la fois des organisations professionnelles et du monde académique, il n'existe pas une définition unique du projet. (Nieto-Bru, 2009, p. 50).

1.1.1- Histoire du mot « projet »

L'étude à partir des dictionnaires historiques du mot « projet » dans la langue Française et dans la langue Espagnole a apporté un éclairage sur l'évolution du sens de ce mot au cours des siècles avant d'être banalisé. L'auteur (Nieto-Bru, 2009) a constaté que dans l'air du temps, le projet véhicule l'idée d'intention et d'action future. Enfin, il conclut que toutes les définitions explorées se focalisent sur trois questions inhérentes à tout projet : la question du *quoi* (l'objet du projet), la question du *pourquoi* et la question du *comment* on va s'y prendre. Les deux premières renvoient à l'objectif du projet et la troisième à la meilleure méthode pour atteindre cet objectif. Ces questions résument la dialectique du projet : la rationalité des moyens offre une plus grande garantie de parvenir aux fins, et l'intersubjectivité justifie et explique pourquoi le projet existe (Nieto-Bru, 2009, p. 39-43).

1.1.2- Définitions normalisées du projet : PMI, ISO

Plusieurs démarches de normalisation de la notion de projet ont été proposées, donnant lieu à quelques définitions relativement proches. Nous limiterons la présentation aux deux principales organisations professionnelles :

Le PMI (Project Management Institute), dans son référentiel le PMBOK (Project

Management Body of Knowledge, 2013, p. 3) définit le projet comme « *un effort temporaire entrepris dans le but de créer un produit, un service ou un résultat unique* ».

Dans la norme ISO 21500 (Zandhuis et al., 2013, p. 21), un projet est « *un ensemble unique de processus, constitué d'activités coordonnées et maîtrisées, ayant des dates de début et de fin et entreprises pour atteindre les objectifs du projet. La réalisation des objectifs du projet requiert la fourniture de livrables conformes à des exigences spécifiques, incluant des contraintes multiples tels que délais, coûts et ressources* ».

1.1.2- Le projet dans la littérature académique

De la revue de la littérature, nous avons retenu quelques analyses et définitions du concept « projet ».

Declerck (1979) affirme qu'un projet consiste en « *un ensemble d'actions limitées dans le temps et dans l'espace, inséré dans, et en interaction avec un environnement politico-socio-économique et tendu vers un but redéfini progressivement par la dialectique entre la pensée (le plan du projet) et la réalité* ». (Cité par Hazebroucq et Badot, 1996, puis par Nieto-Bru, 2009, p. 50).

Pour Turner (1993), un projet est « *un ensemble d'actions pour lequel des ressources humaines, matérielles et financières sont organisées de manière nouvelle pour entreprendre un ensemble unique d'activités, bien spécifiées, à l'intérieur de contraintes de coût, de délai et de performance, en vue de réaliser un changement bénéfique défini par les objectifs d'ordre quantitatif et qualitatif* ». (Cité par Nieto-Bru, 2009, p. 57).

Giard et Midler (1996) nous apprennent que « *les projets constituent des espaces ouverts et fluctuants et qu'ils font partie d'une démarche finalisée par un but et fortement contrainte, qui permet la prise en compte de la singularité d'une situation, de la communication et l'intégration de différentes logiques. Les projets sont aussi un processus d'apprentissage dans l'incertitude, marqués par l'irréversibilité des actions dans le temps* ». (Cité par Lunardi, 2006, p. 18)

Kiemtoré (2016, p. 91-92) décrit le projet comme « *une entreprise spécifique, temporaire dotée de ressources limitées et coordonnée par une équipe dans une maîtrise des dimensions managériale, technique, méthodologique, politique,*

symbolique, dynamique, stratégique, éthique, environnementale, culturelle en vue de produire un résultat prédéfini jugé performant ».

Enfin, nous retenons avec Rodney (2016, p. 25) qu'un projet « *répond à des objectifs par la réalisation de résultats et l'atteinte de performances. Ces résultats sont obtenus par l'exécution d'activités bornées dans le temps, supportées par des ressources nombreuses et multiples. Il nécessite de prendre des décisions qualifiées d'irréversibles dans un environnement incertain et changeant. Les projets sont de plus en plus multi-entreprises et multi-sites, nécessitant ainsi un échange d'informations entre de nombreux acteurs ayant des profils et des intérêts différents ».*

En conclusion, il ressort que le concept « projet » laisse apercevoir la complexité de définir le projet d'une manière succincte et complète. S'inspirant des analyses précédentes, le choix de ces définitions académiques et professionnelles est guidé par le souci de faire ressortir les caractéristiques communes lors de l'identification ou de la définition d'un projet.

1.1.3- Les caractéristiques communes

Le projet (adapté de Garel, 2011, p. 73) se définit comme une activité :

- visant à atteindre *un objectif pratique ou optimal* : un projet, c'est l'engagement d'une responsabilité à produire un résultat unique porteur de valeur pour une entité donnée (entreprise, organisation, gouvernement...). Les ressources, les acteurs, les outils et les méthodes à mobiliser se précisent à partir d'une définition claire de la **portée spécifique** du projet, alignée sur les besoins, priorités, objectifs, orientations stratégiques ou obligations de l'entité considérée ;
- *spécifique*, singulière ou non répétitive : de par la *complexité* et le caractère *unique* de la problématique traitée, le projet implique une **structure de gestion** qui lui est propre, conçue spécifiquement pour répondre aux exigences, aux particularités et aux risques du projet et impliquant l'engagement de ressources de natures et d'origines variées (internes voire externes à l'entité considérée) ;
- qui répond à un *besoin exprimé* par le client - exigences spécifiques : l'objectif d'un projet doit toujours être de satisfaire les **besoins** du client, celui-ci doit être consulté pour bien cerner ses besoins et établir un plan d'action approprié. Le projet sera soumis à des spécificités propres, conséquence de la nature même du projet et de

l'environnement dans lequel il est exécuté. L'organisation du projet et de l'équipe de projet sera tributaire de ces exigences spécifiques.

La satisfaction du client présume que le projet ait été réalisé suivant ses **exigences**. Or, ces exigences sont généralement formulées en fonction de quatre types de contraintes :

- les normes de **performance** liées au fonctionnement du produit ou du service ;
- les normes de **qualité** du produit ou du service ;
- les **délais** de livraison ;
- les **coûts** du projet.

La priorité relative de ces quatre types de contraintes varie considérablement d'un projet à un autre selon divers impératifs.

- Soumise à *l'incertitude* en matière d'environnement, de technologie et de ressources dont les aspects sont moins connus et jamais (ou rarement) tentés auparavant dans l'organisation et qui accompagne inévitablement une démarche consistant à structurer une réalité à venir. Il est donc important de porter une attention particulière aux priorités du projet, avec une perte minimale de temps et de concentration.
- *Combinatoire et pluridisciplinaire* : d'ordinaire, les projets sont le fait de l'engagement de **plusieurs parties prenantes**, d'intérêts, d'organisations, de disciplines et de cultures divers. L'atteinte du but ne dépend pas d'un seul paramètre, mais du concours et de l'intégration d'une grande diversité de contributions. Il importe que toutes les parties impliquées accordent leur soutien pour toute la durée du projet de façon à ce que l'équipe atteigne ses objectifs. L'excellence d'un apport particulier ne se mesure qu'à sa valeur pour l'ensemble du projet ;
- *Temporaire*, tout projet ayant un début et une fin *a priori* définis avant son lancement. Cette **irréversibilité** des projets conditionne un principe essentiel de management : la proposition d'une approche proactive de la gestion des risques ou la résolution des problèmes en phases amont. Cette temporalité est historique : la capacité à mémoriser les apprentissages réalisés au cours du projet est une condition nécessaire de la convergence ;
- Soumise à des *variables exogènes*. Un projet est un **système ouvert aux influences de son environnement** (politique, social, économique, culturel...). L'activité projet se situe à l'opposé d'une démarche qui cherche à isoler et à stabiliser les opérations en établissant des frontières avec l'environnement.

En effet, l'approche « projet » permet, lors de la réalisation d'un objectif donné, de se concentrer sur l'essentiel (les priorités), de surmonter les difficultés et les risques et de s'adapter aux évolutions et changements afin de maximiser en permanence l'efficacité et l'efficience des moyens mis en œuvre. Les mots clés de la gestion de projet moderne sont donc :

- performances (qualité, coûts, délais, ...),
- flexibilité, réactivité,
- innovation, créativité, changement,
- efficacité et efficience.

1.2- « Gestion » et « management » de projet

Actuellement le monde du travail a fortement évolué. Il est essentiellement caractérisé par :

- une approche de plus en plus multidisciplinaire,
- une recherche accrue de la performance (amélioration de la qualité, augmentation de la productivité, diminution des coûts, réduction des délais, ...),
- une concurrence et des incertitudes (changements) accrues.

Les entreprises ont donc ressenti le besoin et la nécessité de disposer d'un outil concret pour maîtriser cette complexité croissante. C'est ainsi que, dépassant désormais le stade du simple outil de formalisation et de planification, la gestion de projet est devenue cet outil permettant une approche structurée mais néanmoins flexible et réactive des problématiques et changements rencontrés. (Plasman, 2017).

1.2.1- Définitions normalisées

Le PMI à travers le PMBOK (2013, p.3) définit le management de projet comme une *« application de connaissances, de compétences, d'outils et de techniques aux activités d'un projet afin d'en satisfaire les exigences »*. Le management de projet consiste habituellement à : identifier les exigences ; prendre en compte pendant la planification et l'exécution du projet, les divers besoins, soucis et attentes des parties prenantes ; établir et entretenir une communication active avec les parties prenantes ; et trouver un compromis entre les contraintes concurrentes du projet, qui comprennent entre autres le contenu, la qualité, l'échéancier, le budget, les ressources, et les risques.

Au sens d'ISO 21500 (Zandhuis, 2013, p. 15), le management de projet *« consiste à appliquer des méthodes, des outils, des techniques et des compétences à un projet donné. Le*

management de projet comprend l'intégration des différentes phases du cycle de vie du projet. Le management de projet est accompli par des processus ».

Ces définitions ne soulignent pas le facteur humain qui, à notre sens, est déterminant dans l'atteinte des objectifs du projet.

Pour IPMA (2010, p. 15), le management de projet « *consiste à planifier, organiser, suivre et maîtriser tous les aspects d'un projet, ainsi qu'à gérer et diriger tous ceux qui sont impliqués dans le projet, pour atteindre les objectifs de façon sûre et dans le respect des contraintes convenues de temps, de coûts, de contenu et de qualité ou de performance* ». (Cité dans Kiemtoré, 2016, p. 99-102).

1.2.2- Définitions académiques

De nombreux auteurs ont abordé le problème de la définition de la gestion de projet, cependant, leurs définitions sont orientées vers les aspects de gestion de projet dans un domaine spécifique. Il existe cependant de nombreuses similitudes dans toutes ces définitions. Une analyse de ces similitudes pourrait donner une définition générale de la gestion de projet.

Au sens de Olsen, (1971, p.14) « *La gestion de projet est l'application d'une collection d'outils et de techniques (comme le CPM et l'organisation matricielle) pour orienter l'utilisation de diverses ressources vers l'accomplissement d'une tâche unique, complexe et ponctuelle dans des contraintes de temps, de coût et de qualité. Chaque tâche nécessite une combinaison particulière de ces outils et techniques structurés pour s'adapter à l'environnement de la tâche, et le cycle de vie (de la conception à l'achèvement) de la tâche* ».

Corriveau (1996) a effectué une synthèse conduisant à la définition suivante : « *La gestion de projet est une approche de gestion qui consiste à confier le mandat de concevoir, développer et réaliser un projet à une équipe de projet formée à cette fin. En plus de l'application du processus de gestion classique, la gestion de projet requiert un mode d'organisation et de relations de travail plus décentralisé, moins formel, facilitant l'intégration, l'ouverture, la souplesse et la participation ; suppose l'utilisation de techniques et d'outils de gestion assez sophistiqués pour planifier et dresser l'échéancier d'un nombre élevé d'activités, puis pour en assurer le contrôle afin que le projet se réalise en respectant les contraintes établies de coûts, délais, performance et valeurs* ». (Cité par Njambou, 2005, p. 12).

Garel (2011) précise que tout management articule une fonction *d'organisation* (diviser et coordonner l'activité) et une fonction *d'instrumentation* (piloter et évaluer). En mode projet, ces deux fonctions peuvent s'analyser de deux points de vue (Ecosip, 1993) : celui du projet lui-même, qu'il y ait un (mono)projet ou plusieurs (multi)projets à gérer, ou bien de l'extérieur du projet, qu'il s'agisse de l' (des) entreprise(s) en charge du projet ou, plus largement, d'un point de vue sociétal (tableau 1.1). Au-delà de l'entreprise, le projet devient, dans la société, une figure de l'anticipation, de la transversalité et de la rationalisation de l'action collective temporaire. (Garel, 2011, p. 76).

Tableau. 1.1- Les problématiques du management de projet

■ Organisation	Vu du ou des projet(s)		Vu de l'extérieur	
	Monoprojet	Multiprojets	De l'entreprise	De la société
	Modèle d'organisation	Modèle de management multiprojets	Organisation des métiers et projets	Projets comme figure de l'organisation transversale
	Définition des contraintes / analyse des tâches	Structures communes : équipes interprojets	Gestion des ressources humaines et projet	Institutionnalisation du mode projet
	Définition des acteurs, management d'équipes	Management interculturel		
■ Instrumentation	Pilotage et évaluation du ou des projet(s)		Outils multiprojets	
	Gestion des coûts, du temps, de la qualité et des risques	Outils de gestion des connaissances et d'apprentissage interprojets	Outils de capitalisation Impacts du projet sur les instrumentations de gestion traditionnelles	-

Source : Garel, 2011

Les concepts de base du management des projets d'ingénierie englobent les trois dimensions (managériale, technique et méthodologique) dont nous analyserions l'importance pour le respect des délais des mégaprojets. Il est donc primordial de décrire le cycle de vie d'un projet pour en ressortir les grandes phases.

1.3- Le cycle de vie d'un projet

Pour qu'il soit géré dans un contexte de qualité, un projet doit suivre différentes phases au terme desquelles des points de contrôle doivent être définis. Chaque phase fait l'objet d'un livrable et d'une validation à partir d'un document spécifique. Cela permet de

maîtriser la conformité des livrables à la définition des besoins ainsi que de s'assurer de l'adéquation aux objectifs de coûts et de délai.

Ces phases de validation, constituant une des tâches de la gestion de projet, permettent de déceler les non conformités au plus tôt et de s'adapter aux nouvelles contraintes dues aux aléas non prévus initialement. (Lafontaine, 2015).

Plusieurs nomenclatures ont été proposées par différents auteurs pour définir le cycle de vie d'un projet.

Au sens de Garel (2011, p. 77-78) « *Tout projet passe par une phase amont où se fixent les grandes orientations et où se déterminent les contraintes et les moyens, puis par une phase de gel qui verrouille une option et, enfin, par une phase de développement qui se pilote. Il existe des outils de gestion pour chacune des phases. Le projet est une activité qui se jalonne. Les jalons sont des repères prédéterminés où l'avancement du projet est collectivement vérifié* ».

Tableau. 1.2- Les phases des projets

Phases	Caractéristiques
■ Amont	La phase d'opportunité, d'émergence, l'amont ou l'avant-projet, est une période exploratoire de formulations multiples et d'évaluations de scénarios. Cette phase amont conclut (ou pas) à la naissance du projet. Avec elle, on passe du brassage d'idées à l'idée du projet.
■ Gel	Cette phase consiste à verrouiller un ou quelques-uns des choix multiples issus de la phase précédente. Le projet est alors conçu et analysé en détail. Ce référentiel est généralement contractualisé dans un cahier des charges. À la fin de cette phase, le projet rentre dans l'irréversible, ou dans une réversibilité très coûteuse.
■ Réalisation	Cette phase de passage à l'acte comprend la gestion – des coûts, des délais, de la qualité, des équipes, des risques...

Source : Garel, 2011

Le PMBoK (2013, p. 38) définit le cycle de vie d'un projet comme étant « *la série de phases que celui-ci traverse, depuis son démarrage jusqu'à sa clôture. Les phases sont habituellement en séquence, et leur nom et leur nombre sont déterminés par les besoins de management et de maîtrise de l'organisation ou des organisations qui prennent part au projet et, également, par la nature du projet lui-même et par son domaine d'application. Les phases peuvent être découpées par objectifs fonctionnels ou partiels, par résultats ou livrables intermédiaires, par jalons spécifiques relatifs à l'ensemble du contenu de travail, ou par disponibilités financières. Les phases sont en général limitées dans le temps, avec un début et une fin ou un point de contrôle* ».

1.3.1- Caractéristiques du cycle de vie du projet

Bien que les projets diffèrent par leur taille et par leur complexité, le développement de projets d'infrastructure est un processus complexe qui nécessite beaucoup de ressources. Cependant, il est possible d'analyser tous les projets en termes de cycle de vie commun, qui comprend une série de phases. Ces phases peuvent être schématisées selon la structure de cycle de vie générique suivante (voir figure 1-1) :

- démarrage de projet,
- organisation et préparation,
- exécution du travail du projet, et
- clôture du projet.

Cette structure générique de cycle de vie d'un projet est souvent utilisée comme référence au cours des communications avec la direction ou avec d'autres organisations moins familiarisées avec les détails du projet.

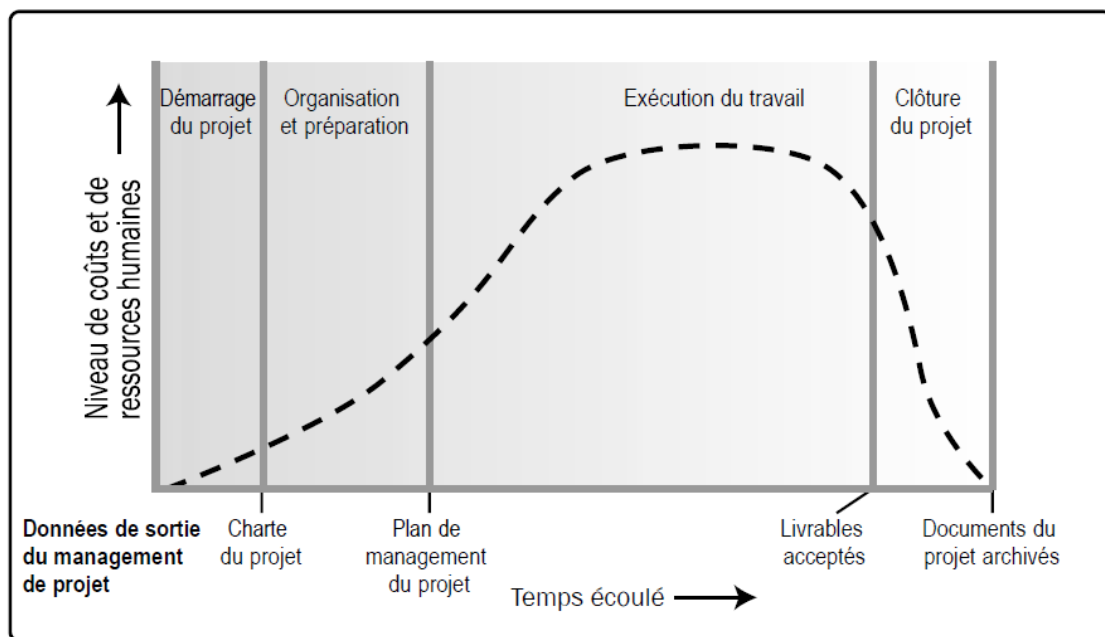


Figure 1.1- Cycle de vie du projet (PMBok 2013).

On distingue sur cette courbe la phase d'émergence marquée par le début du projet avec un niveau des coûts et des ressources humaines faible, celui-ci croit dans la phase d'organisation et de préparation pour atteindre sa valeur maximale au cours de l'exécution du projet et diminue à mesure que le projet approche de son terme. L'achèvement d'une phase est fixé par une date cible, celle-ci est marquée par la livraison de produits livrables obligatoires.

La structure en phases permet une segmentation du projet en sous-ensembles logiques facilitant la gestion, la planification et la maîtrise de ce projet. Les phases du projet sont généralement en séquence, mais, dans certains cas, elles peuvent se chevaucher. D'une manière générale, des phases différentes ont des durées différentes ou impliquent des efforts différents.

Une phase peut mettre en exergue des processus appartenant à un groupe de processus de management de projet spécifique, mais il est probable que la plupart des processus, voire tous, seront exécutés sous une forme ou sous une autre au cours de chacune des phases.

1.3.2- Les processus qui jalonnent le cycle de vie du projet - cycle de gestion -

Les groupes de processus sont habituellement mis en œuvre pour chaque projet et interagissent fortement les uns avec les autres et sont appelés à conduire efficacement le projet à son terme d'une manière contrôlée. Les processus de management de projet sont organisés en cinq groupes qui se succèdent : PMBoK (2013, p. 52)

- Les processus de démarrage.
- Les processus de planification.
- Les processus d'exécution.
- Les processus de surveillance et de maîtrise.
- Les processus de clôture.

Ces groupes de processus forment le cycle de gestion de projet, celui-ci permet de réunir les processus selon une séquence de réalisation du projet, d'une de ses phases ou étapes et sont itératifs.

Le premier groupe comprend des processus qui autorisent le démarrage du projet ou d'une nouvelle phase, alors que le second groupe élabore le contenu du projet, affine et sélectionne les meilleures actions alternatives pour atteindre les objectifs pour lesquelles le projet a été entrepris. Le troisième groupe accomplit le travail défini dans le plan de management du projet afin de respecter les spécifications du projet. Le quatrième groupe suit, revoit et régule l'avancement et la performance du projet, identifie les endroits où des modifications du plan s'avèrent nécessaires, et entreprend les modifications correspondantes. Le cinquième groupe finalise toutes les activités dans tous les groupes de processus afin de clôturer formellement le projet, ou la phase, et transfère la responsabilité au client.

Dans des projets à phases multiples, la figure 1.2- explique la démarche selon laquelle les processus sont répétés au sein de chacune des phases jusqu'à ce que les critères d'achèvement de la phase soient satisfaits.

Il y'a un flux d'information important qui circule entre les différents processus à l'aide des documents, de mises à jours des plans au fur et à mesure que le projet évolue dans le temps. La figure 1.2- illustre les interactions entre les différents groupes de processus, à savoir :

- Les données de sortie d'un processus sont en général les données d'entrée d'un autre processus.
- Le groupe de processus de planification fournit le plan de management du projet et les documents du projet au groupe de processus d'exécution.
- Lors du déroulement du projet, le groupe de processus d'exécution est souvent à l'origine des mises à jour du plan de management du projet et des documents du projet.
- Une forte interaction s'impose entre le groupe de processus de surveillance et de maîtrise, et les autres groupes de processus.



Figure 1.2- Les groupes de processus du cycle de management de projets
Source : (Ministère des Transports du Québec, 2009).

Cette approche théorique et très classique de la vie d'un projet, correspond à un cycle de vie générique qu'en principe tout projet suit ou devrait suivre.

Toutefois, dans la vraie vie d'un projet, l'application intégrale de cette vision jugée instrumentale du management de projet, paraît quelque peu utopique et irréaliste. Ce qui doit être retenu, ce sont les grands principes et la philosophie générale.

Les praticiens et les experts du management de projet s'accordent à reconnaître qu'il existe plusieurs façons de gérer un projet. Les groupes de processus nécessaires et leurs processus sont des guides qui aident à appliquer correctement, au cours du projet, la connaissance et les compétences en management de projet.

Dans le cadre de cette recherche, nous retenons la nomenclature du PMBOK (2013) car celle-ci décrit de façon générique le cycle de vie d'un projet.

1.3.3- Cadre de la gestion des projets routiers

(Extrait: Ministère des Transports du Québec, 2009, 88p)

Un ensemble spécifique de phases à réaliser dans un projet a été défini afin d'en assurer une meilleure maîtrise. Le cycle de vie du projet établit et décrit les phases et les étapes approuvées et reconnues du processus de réalisation des projets routiers. Il met l'accent sur les biens livrables à produire plutôt que sur les activités à réaliser. En précisant les biens livrables associés à chacune des phases, il donne l'occasion au chef de projet de sélectionner ceux qui sont pertinents au projet et de planifier les activités qui en découlent.

Le cycle de vie d'un projet routier passe par trois stades : la préparation, la mise en œuvre et le bilan du projet. La préparation du projet vise à déterminer et à concevoir la réponse la mieux appropriée aux besoins d'origine. Ce sont ces besoins qui justifient l'amorce, donc l'existence, du projet. Quant à la mise en œuvre du projet, elle vise à concrétiser la solution retenue. Le troisième stade, le bilan du projet, met formellement fin à toutes les activités du projet et permet d'évaluer l'adéquation de cette solution avec les besoins d'origine.

La réalisation d'un projet routier s'effectue en cinq phases : « Étude d'opportunité », « Conception », « Préparation des plans et devis et libération des emprises », « Construction » et « Évaluation ».

Certaines des phases se scindent en deux étapes. C'est le cas de la phase « Étude d'opportunité », qui inclut les étapes « Étude des besoins » et « Étude des solutions ». La phase « Conception » comprend l'étape « Avant-projet préliminaire » et l'étape « Avant-projet définitif ». La phase « Plans et devis, et libération des emprises » contient quant à elle les étapes « Plans et devis préliminaires » et « Plans et devis définitifs ». Enfin, la phase « Construction » compte les deux étapes « Avant travaux » et « Travaux ». La phase « Évaluation » comprend une seule étape qui porte le même nom.

Le cycle de vie d'un projet routier est jalonné de sept points de contrôle (PC), qui sont l'occasion de faire le point dans le dossier, d'autoriser la poursuite du projet et de déterminer la marche à suivre pour les étapes subséquentes. La figure 1-3 présente les grandes lignes de ce cheminement.

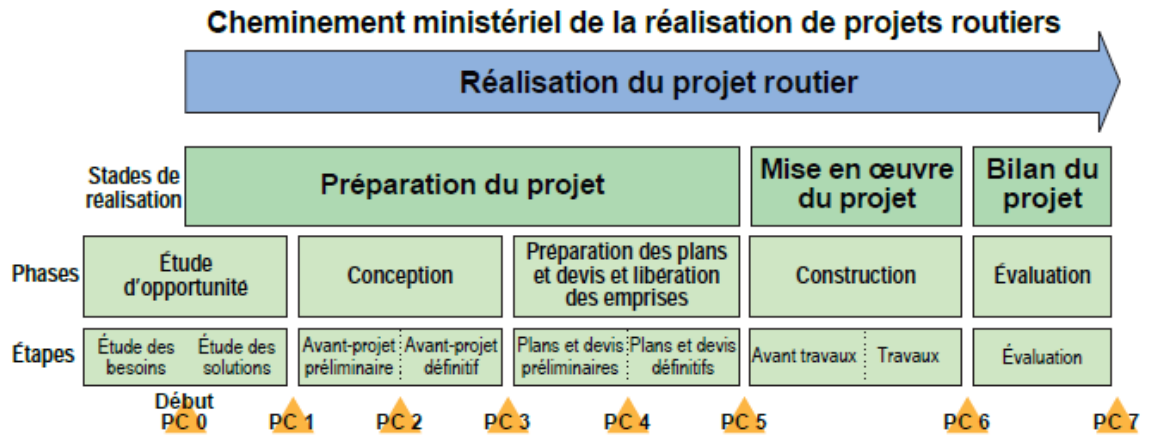


Figure 1.3- Cycle de vie d'un projet routier

Les phases et les points de contrôle du cheminement représentent les principaux ancrages du processus de gestion de projet routiers. Chaque début de phase ou d'étape du projet est l'occasion de réaliser un point d'arrêt afin de vérifier si les orientations données au projet respectent les objectifs initiaux. C'est aussi l'occasion de mettre à jour le plan de projet et d'incorporer des éléments d'information nouvellement produits. Ainsi, l'ensemble du projet est planifié avec une plus grande précision, chaque phase et chaque étape contribuant à définir un peu plus précisément le contenu du projet.

1.3.3.1- Points de contrôle

Le point de contrôle (PC) est le mécanisme privilégié pour établir un lien solide entre les préoccupations techniques de réalisation et la gestion d'un projet routier. Ces points de contrôle permettent aussi de transmettre aux autorités l'information qui leur est nécessaire afin d'assurer une gestion efficace des priorités, des ressources financières et humaines. Les points de contrôle qui entrecoupent les phases du cheminement deviennent l'occasion de :

- faire le point sur la phase achevée ;
- valider les grands paramètres de la phase suivante ;
- valider la planification globale du projet ;
- sanctionner la bonne marche du projet dans son ensemble.

En tant que point d’ancrage du cycle de gestion, le point de contrôle vient jouer un rôle prépondérant dans la continuité du projet. En marquant la fin d’une phase et en contribuant au démarrage de la phase suivante, le point de contrôle permet la mise en commun des données produites.

Finalement, il est important de mentionner que les points de contrôle viennent soutenir l’optimisation de l’effort associé à la réalisation d’un projet routier.

1.3.3.2- Liens entre le cycle de vie et le cycle de gestion d’un projet

Il est important de constater que chacun des groupes de processus de gestion de projet est exécuté au cours du projet, et au moins une fois au cours de chaque phase ou étape du projet. Cette application des groupes de processus est itérative : plusieurs processus sont répétés et revus pendant le projet afin de créer ou de mettre à jour les biens livrables requis.

La figure 1.4- présente l’application des groupes de processus à même le projet, les phases et les étapes du *Cycle de vie de réalisation de projets routiers*.

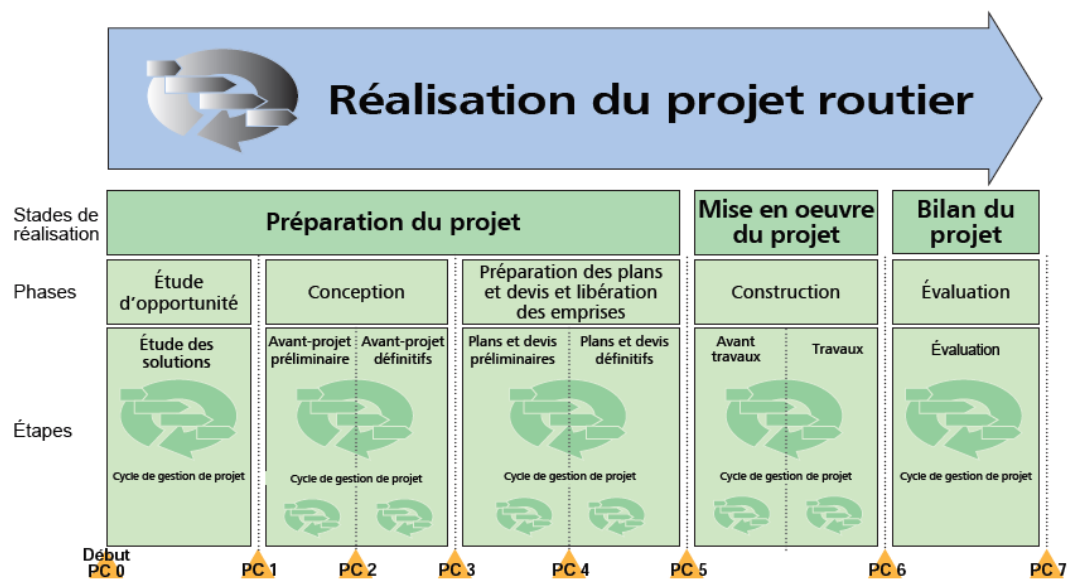


Figure 1.4- Relation entre le cycle de vie d’un projet routier et le cycle de gestion de projet

En relation avec le cycle de vie de réalisation de projet, le démarrage d’une phase (ou d’une étape) s’appuie sur la réalisation d’activités qui conduit à la production de biens livrables issus de la phase (ou de l’étape) précédente. Le cas échéant, le responsable de la phase (ou de l’étape) précédente constitue une précieuse source d’information pour assurer la continuité du projet. Idéalement, un seul responsable devrait assurer la gestion de projet du début à la fin d’un projet. Ce responsable, nommé chef de projet, a une

vision d'ensemble qui lui permet d'assurer une intégration efficace de tous les aspects d'un projet, d'une phase à l'autre.

Il est très important de mentionner que les groupes de processus du cycle de gestion ne correspondent pas directement à chaque phase du cheminement. Par exemple, il est faux d'associer uniquement le démarrage du projet à la phase « Étude d'opportunité ». Le cycle de gestion est aussi appliqué entre deux points de contrôle. Par contre, l'application des processus du cycle de gestion permet d'assurer un suivi global du projet, du début à la fin, par l'intermédiaire du chef de projet et de l'ensemble de biens livrables de gestion de projet.

En conclusion, la planification et la conception visent à établir au travers des étapes d'études d'opportunité, de planification, d'avant-projet puis de projet définitif, l'ensemble des exigences auxquelles le projet doit répondre, et les choix techniques qui en découlent. Lorsque l'ensemble des choix techniques est arrêté, la procédure de réalisation, qui comprend les appels d'offres, l'exécution et la réception des travaux, est définie par le cahier des charges et est réglementée par le Code des Marchés Publics (Sayagh, 2008).

1.4- Les parties prenantes du projet

L'identification des parties prenantes, la compréhension de leur degré relatif d'influence sur le projet, ainsi que l'assurance d'un équilibre entre leurs exigences, leurs besoins et leurs attentes, sont des actions essentielles à la réussite du projet.

Le PMBoK (2013) définit une partie prenante comme étant « *une personne, un groupe ou un organisme qui peut affecter, être affecté par, ou percevoir d'être affecté par une décision, une activité ou le résultat d'un projet. Les parties prenantes peuvent prendre une part active au projet ou avoir des intérêts qui peuvent être affectés, positivement ou négativement, par la performance du projet ou par son achèvement. Différentes parties prenantes peuvent avoir des attentes concurrentes qui peuvent être à l'origine de conflits au sein du projet* ».

Les parties prenantes incluent tous les membres de l'équipe de projet ainsi que toutes les entités intéressées, qu'elles soient externes ou internes à l'organisation. L'équipe de projet identifie les parties prenantes, internes et externes, positives et négatives, réalisatrices et de conseil, afin de déterminer les exigences du projet et les attentes de toutes les parties prenantes impliquées. Le chef de projet doit gérer les influences des

diverses parties prenantes par rapport aux exigences du projet, afin d'en assurer le succès. La figure 1.5- illustre les relations qui existent entre le projet, l'équipe de projet et les autres parties prenantes.

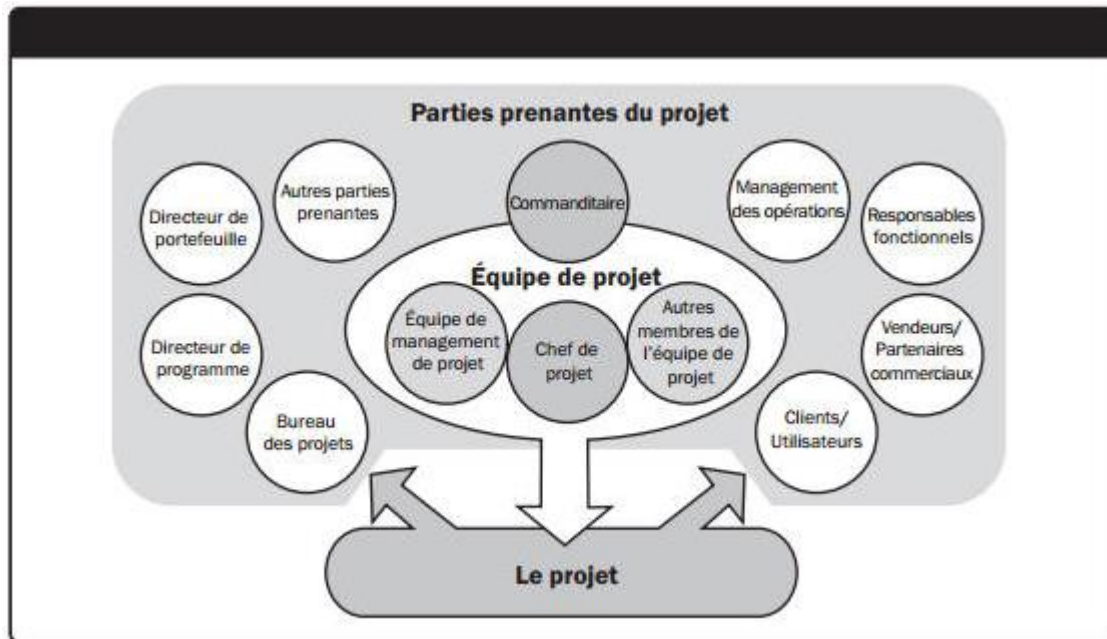


Figure 1.5- Relations entre les parties prenantes et le projet

Source : Figure 2-7. PMBoK, (2013, p. 31)

Les niveaux de responsabilité et d'autorité des parties prenantes varient lorsqu'elles prennent part à un projet. Ce niveau peut changer au cours du cycle de vie du projet. Leur participation peut aller de contributions occasionnelles à des enquêtes et à des groupes de réflexion jusqu'au parrainage complet du projet avec soutien financier, politique ou autre. Certaines parties prenantes peuvent également porter préjudice à la réussite du projet, passivement ou activement.

Ces parties prenantes exigent l'attention du chef de projet tout au long du cycle de vie du projet, et imposent de prévoir le traitement de tous les problèmes qu'elles sont susceptibles de soulever.

1.4.1- Les principales parties prenantes

Sayagh (2008) a identifié les acteurs d'un projet routier ainsi que leurs fonctions respectives, elle a attribué le terme « acteur » à une fonction bien définie du processus décisionnel, sachant que cette fonction peut être remplie par une personne physique ou morale. Les catégories d'acteurs sont détaillées ci-après :

1.4.1.1- Le maître d'ouvrage :

Le maître d'ouvrage (MOA, ou client) ou son représentant (le commanditaire) est responsable de l'adéquation du résultat du projet par rapport à l'organisation qui a commandé l'ouvrage et aux besoins des utilisateurs.

Son rôle porte sur la définition de ce résultat, la vérification du résultat obtenu et la façon dont le résultat est atteint en termes de coûts et délais. Il a la charge de vérifier que le maître d'œuvre (MOE) est sur la bonne trajectoire pour atteindre l'objectif. (Moine, 2013, p.35)

La maîtrise d'ouvrage doit mener ou commander des études de faisabilité et d'opportunité, définir un programme, arrêter une enveloppe financière prévisionnelle, conclure avec la maîtrise d'œuvre et les entrepreneurs qu'elle choisit, les contrats ayant pour objet les études et l'exécution des travaux. Selon le type de projet à conduire, la maîtrise d'ouvrage peut disposer ou non en interne de l'expérience et des compétences nécessaires.

Dans certains cas, le maître d'ouvrage peut être amené à rechercher une assistance à l'extérieur, vers l'acteur que nous appellerons assistance à maîtrise d'ouvrage. Celui-ci peut être de natures très diverses : chargé de l'étude prospective de la programmation et de la conduite de projet, conseiller pour l'accompagnement d'une réalisation, aide à la gestion de l'exploitation, aide juridique, expertise environnementale.

Selon Moine (2013), les principaux livrables du MOA sont :

- Un document qui définit le résultat du projet (le cahier de charges) ;
- L'approbation du planning et du budget du MOE ;
- La vérification des résultats du projet lors des différentes étapes concluant les phases du projet ;
- La coordination du projet avec les projets connexes ;
- Et l'établissement du bilan du projet.

1.4.1.2-Le maître d'œuvre (MOE, Ingénierie) :

Cette fonction est remplie par une personne morale choisie par la maîtrise d'ouvrage. Le maître d'œuvre agit en délégation du MOA pour atteindre les objectifs fixés. Il a la charge et la responsabilité de la conception et du contrôle d'exécution de l'ensemble des ouvrages à réaliser. Il doit s'assurer du respect des choix arrêtés par la maîtrise d'ouvrage, en participant à la traduction de ses choix en termes de conception. Il est

garant du respect de la réglementation. Enfin, il assure le respect des stipulations contractuelles et des règles de l'art en assistant la maîtrise d'ouvrage dans la passation des contrats de travaux, et en s'assurant, lors des opérations de réception, de la bonne exécution et de la conformité de l'ouvrage. Ainsi, il concourt à la qualité du projet, au respect des délais et des coûts et assure le rôle de coordination des entreprises et de direction des contrats de travaux jusqu'à la réception, de la bonne exécution et de la conformité de l'ouvrage. Ainsi, il concourt à la qualité du projet, au respect des délais et des coûts et assure le rôle de coordination des entreprises et de direction des contrats de travaux jusqu'à la réception.

Son activité s'exerce sur tous les plans : structuration et gestion du périmètre, gestion du planning, gestion des ressources, contractualisation, pilotage du budget qu'il a reçu du MOA. Toutes ces activités s'appuient sur le système qualité.

La maîtrise d'œuvre peut s'appuyer sur des personnes réalisant des expertises nécessaires à la réalisation de sa mission (compétences techniques et économiques). Ces expertises font partie de la maîtrise d'œuvre et ne sont pas des assistants à maîtrise d'ouvrage, nous les appellerons prestations externes.

1.4.1.3- L'entrepreneur routier :

Cette fonction ne fait l'objet d'aucune définition dans les textes. Son activité est régie par les termes contractuels du marché. L'entrepreneur est responsable de la mise en œuvre du projet - en réalité, de la construction. Cependant, dans certaines formes de contrat, il peut également être responsable de la conception du projet. Il peut s'agir d'une seule entreprise mais, dans certains projets plus grands, deux entrepreneurs ou plus peuvent s'associer en un consortium. La plupart des entrepreneurs engagent en général des sous-traitants pour des travaux spécialisés.

1.4.1.4- Le chef de projet :

Le chef de projet (PM, Project Manager), ou directeur de projet selon la taille de projet, est la personne responsable du management du projet. Il est désigné par l'entreprise réalisatrice et est responsable de l'atteinte des objectifs du projet sur toutes les thématiques du management du projet. Il est responsable en particulier de la communication avec toutes les parties prenantes du projet, en interne ou en externe à l'entreprise.

1.4.1.5- L'équipe projet :

L'équipe projet comprend l'ensemble des acteurs et contributeurs du projet : le chef de projet, l'équipe de management de projet et le personnel technique chargé de la réalisation du projet. Cette équipe peut intégrer des personnes externes à l'entreprise qui réalise le projet.

1.4.1.6- Le bureau des projets :

Le bureau des projets ou Project Management Office (PMO) est une unité organisationnelle, un groupe d'experts qui interviennent de manière matricielle par rapport aux projets et leur apporte un support. Un peu comme une tour de contrôle aérienne, le bureau des projets est un guide pour les projets, il fournit un appui aux chefs de projets.

Trois types de supports peuvent être déployés :

- la fourniture de personnel aux équipes projet ;
- l'assistance technique aux équipes projet ;
- les missions de conseil.

Plusieurs domaines d'assistance peuvent être déployés par le bureau des projets comme:

- l'établissement des standards de management de projet ;
- l'administration de la maintenance des solutions de gestion de projet ;
- la fourniture d'une « start-up team » pour le lancement du projet ;
- le maintien de la «war-room» ou le site intranet mettant à disposition des projets, les méthodes et outils de management de projet.

La tâche principale du bureau des projets est d'établir un référentiel unique à l'entreprise en ce qui concerne toutes les thématiques de management de projet.

Le rôle du bureau des projets est :

- de promouvoir les bonnes pratiques de management de projet au sens de l'entreprise ;
- de collecter les données relatives aux projets afin de mieux préparer les futurs projets ;
- de former les équipes projet.

Le bureau des projets peut auditer les projets afin d'obtenir une vision du statut du projet en terme de management de projet. Outre le fait de suggérer des

recommandations pour améliorer la performance du projet, cet audit est utile pour capitaliser les données dans le but de transférer les meilleures pratiques sur d'autres projets.

Dans tous les projets, les acteurs directs de ceux-ci seront presque de facto des ayants-droit. Cependant, ils ne seront généralement pas les seuls.

Souvent, des entités extérieures seront aussi influencées par le projet et prendront position par rapport à celui-ci. Ces différentes entités ont leur fonction et leur influence propres. Par le biais de leurs hiérarchies respectives, elles exerceront une influence non négligeable sur le déroulement du projet, sur la mise à disposition des moyens nécessaires et sur l'acceptation de son résultat... Il faut donc aussi les identifier et leur appliquer un « traitement » spécifique. En fonction de l'état d'avancement de celui-ci, il est possible que certaines parties prenantes disparaissent alors que de nouvelles apparaissent.

Les parties prenantes d'un projet intègrent aussi :

1.4.1.7- Les fournisseurs : Ce sont des entreprises externes qui s'engagent par contrat à fournir les composants ou les services nécessaires au projet. Cette fonction se distingue de celle du sous-traitant en ce qu'elle n'assure pas directement la réalisation des travaux, mais se borne à l'exécution d'une prestation mobilière (vente de matériaux ou de matériel, mise en œuvre de procédés, transports, services...).

1.4.1.8- L'exploitant : Cette fonction concerne la phase d'exploitation et de maintenance de l'ouvrage. L'exploitant peut être le maître d'ouvrage, ou une entité séparée faisant l'objet d'un contrat spécifique avec le maître d'ouvrage.

1.4.1.9- Les entités associatives : Ces acteurs regroupent plusieurs fonctions selon les intérêts qu'ils défendent. Il peut s'agir des utilisateurs de la route, les usagers, concernés essentiellement par l'étape d'exploitation. Il peut s'agir des personnes morales ou physiques qui séjournent durablement à proximité de la route, les riverains. Il peut aussi s'agir d'associations de défense de l'environnement, dont la portée est locale, nationale ou internationale.

Ces types d'acteurs vont en permanence interagir entre eux, s'influencer mutuellement et donc vont exercer sur le projet et sur son équipe une influence et une pression constantes.

L'analyse devrait idéalement aboutir à un classement des différentes parties prenantes selon leur niveau d'intérêt et selon le poids de leur intervention potentielle. Un plan d'actions spécifique sera établi et mis en œuvre. De façon évidente, on concentrera ses efforts (Change Management et Communication Management) sur les groupes ayant le plus d'intérêt et le plus d'influence. (PLaisser, 2017).

1. 5- Conclusion

Maîtriser le management de projet est l'une des compétences les plus recherchées dans toute organisation.

A notre sens, il est très raisonnable d'utiliser les définitions extraites des référentiels des organisations professionnelles de celles issues de la littérature académique ; En effet, les recherches académiques sont utilisés pour approuver les concepts sous jacents à ces définitions et stabiliser la définition retenue.

Le management de projets propose une méthodologie rigoureuse à suivre s'appuyant sur des « livrables » ; Dès lors, tout professionnel est tenu de connaître l'enchaînement méthodique des phases qui jalonnent le cycle de vie d'un projet. Ainsi, tout projet professionnel, quelle que soit sa dimension, nécessite que soient maîtrisées et structurées les phases successives qui le composent.

Pour mener à terme avec succès un projet, il est essentiel de cerner la différence entre l'action du « management de projet » qui sert à construire l'échéancier alors que la grande majorité des actions inscrites dans l'échéancier sont le travail du cycle de vie, lié à la réalisation des livrables du projet.

Il est également important d'assurer un équilibre entre les exigences, les besoins et les attentes de toutes les parties prenantes impliquées, ainsi ces parties seront tenues d'accorder leur soutien pour toute la durée du projet de façon à ce que l'équipe atteigne ses objectifs.

Le management de projet conventionnel s'accroche un peu trop au plan initial sans être capable d'intégrer des modifications et des changements en cours d'exécution. Pour éviter les risques inhérents à des objectifs mal identifiés, un cahier des charges incomplet, des délais irréalisables, une sous-estimation des charges de travail... Le management de projets actuel fournit l'outil permettant une approche structurée mais aussi flexible et réactive qui prend en charge l'évolution du besoin du client.

Chap.2. :

Gestion des risques

Le présent chapitre traite le concept de gestion des risques dans les projets. Il est organisé en deux sections. La première section est consacrée à la définition et à la caractérisation du risque. La caractérisation du risque consiste à mesurer sa criticité. La seconde traite du processus de gestion des risques dans les projets. Un modèle SADT (Structured Analysis and Design Technique) est utilisé pour identifier les différentes étapes de ce processus. L'identification des risques, élément majeur de toute approche de gestion des risques, est ainsi détaillée. Elle sera un élément clé dans les chapitres suivants et fera l'objet d'importantes contributions à ce travail.

2.1- Introduction

La gestion des risques est considérée comme un facteur de succès pour tous les types de projets. Le succès du projet est considéré comme dépendant de la bonne gestion des risques, des incertitudes et de la complexité du processus décisionnel.

À mesure que la taille et la complexité d'un projet augmentent, l'effort de gestion des risques associés augmente de façon exponentielle.

Il est également important, entre autres, d'analyser et d'évaluer les risques potentiels dans les premiers stades d'un projet pour décider si le projet doit être exécuté ou non.

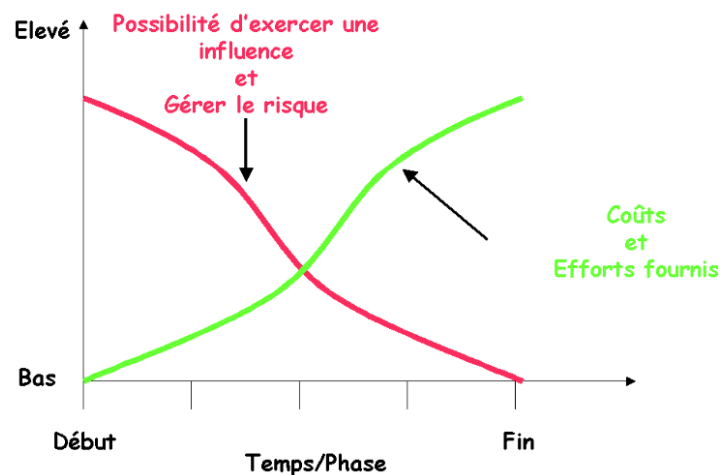


Figure 2.1- Interaction : Gestion des risques et Coûts associés aux Efforts fournis.

La phase d'identification est considérée comme l'étape la plus importante de la gestion des risques, car une fois qu'un risque a été identifié, il peut être géré (Chapman et Ward, 2003, Cooper et Chapman, 1987, Courtot, 2001, Haifang, Shimiao et Danfeng, 2010, Perry et Hayes, 1986, Wideman, 1992). En outre, plus les risques sont identifiés tôt, plus le coût et les efforts pour les atténuer peuvent être réduits (Fukayama, Fernandes et Ebecken, 2008), cité par Sanchez-Cazorla, et al. (2016), la figure 2.1. nous illustre l'interaction entre la gestion des risques et les coûts associés aux efforts fournis.

2.2- La notion de risque-projet

2.2.1- Le futur, objet de connaissance ?

Desroches, Leroy et Vallée (2003) opposent le domaine de l'inconnaissable et du connaissable:

- le domaine de l'**inconnaissable** contient des éléments qui ne peuvent être « définis ou décrits de façon qualitative et exhaustive ». Dans le modèle de décision, Simon (2004) a mis l'accent sur notre « rationalité limitée ». Aucun individu ne peut explorer toutes les possibilités, ni envisager toutes les conséquences d'une décision. Certains événements sont imprévisibles car impossibles à imaginer. Cette situation explique l'existence d'une prise de risque. (Cité par Nieto-Bru, 2009, p. 66).
- le domaine du **connaissable**, par contraste, est constitué des éléments pouvant être décrits qualitativement et de façon exhaustive. Cependant, il n'est pas aisé d'identifier les causes, c'est-à-dire les « prédécesseurs » ni les conséquences, « les successeurs ». Les auteurs considèrent que le domaine du connaissable comprend une zone d'incertitude et une zone de certitude. Dans la zone de certitude, à un élément donné correspond un et un seul prédécesseur et/ou un seul successeur : il existe une relation biunivoque. Dans la zone d'**incertitude**, à un élément donné peuvent correspondre plusieurs prédécesseurs (surjectivité) ou plusieurs successeurs (injectivité). (Cité par Nieto-Bru, 2009, p. 66).

2.2.2- Définition du risque

Le risque peut être défini comme «*tout événement incertain qui pourrait ne pas servir les intérêts des parties prenantes tel qu'indiqué dans la conception du projet*» (Young, 2010), cité par Sanchez-Cazorla, (2016).

En d'autres termes, «*un risque du projet est un événement ou une condition incertaine dont la concrétisation aurait un effet positif ou négatif sur un ou plusieurs des objectifs du projet, tels que le contenu, l'échéancier ou la qualité*». (Guide PMBOK, 2013, p. 310)

Un risque peut avoir une ou plusieurs causes et, s'il survient, il peut avoir un ou plusieurs impacts. Une cause peut être une exigence, une hypothèse, une contrainte ou une condition pouvant conduire à des résultats négatifs ou positifs.

Si l'un ou l'autre de ces événements incertains se produit, il peut y avoir un impact au niveau du contenu, des coûts, de l'échéancier, de la qualité ou de la performance du projet.

Les conditions de risque peuvent englober des aspects environnementaux du projet, ou de l'organisation, susceptibles de s'ajouter aux autres risques du projet, tels que de mauvaises pratiques de management de projet, le manque de systèmes de management intégrés, la présence de plusieurs projets simultanés, ou la dépendance vis-à-vis de participants externes qui ne sont pas sous le contrôle direct du projet.

Les risques du projet trouvent leur origine dans l'incertitude présente dans tout projet :

- Les risques connus sont ceux qui ont été identifiés et analysés, permettant ainsi de planifier des réponses à ces risques.
- Aux risques connus, mais qui ne peuvent pas être gérés de façon proactive, devrait être attribuée une provision pour aléas.
- Aux risques inconnus qui ne peuvent pas être gérés de façon proactive, devrait être attribuée une provision pour imprévus.

Dans un projet, un risque négatif qui s'est produit est classé dans la catégorie des problèmes majeurs.

D'un point de vue extérieur, il est possible d'introduire, dans le cadre de la gestion de projet, un certain nombre de concepts gravitant autour du risque et conditionnés par l'environnement et les constituants du projet. La figure 2.2 nous illustre le modèle conceptuel du risque conformément à la norme (ISO 31000, 2010).

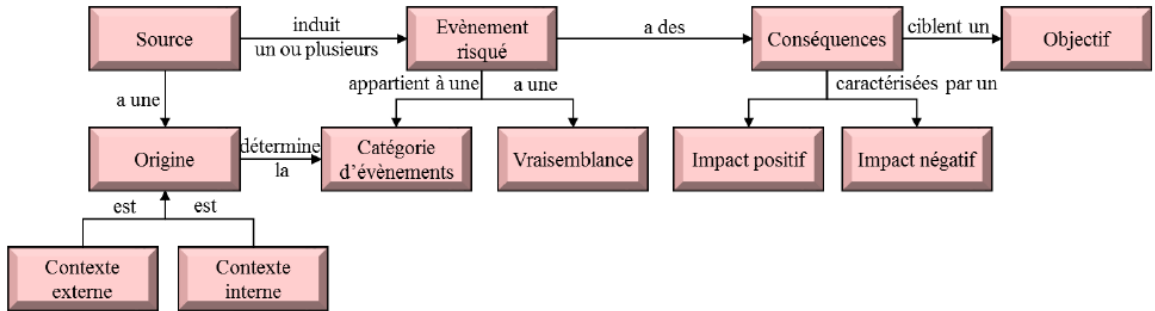


Figure 2-2- Risque et vocabulaire autour du risque, d’après (ISO31000, 2010)
 Source : Rodney, (2016)

2.2.3- Caractéristiques du risque

La définition du risque citée précédemment (PMBOK, 2013, p. 310) met l’accent d’une part sur la nécessité de repérer des événements susceptibles de perturber le déroulement du projet, et d’autre part, sur un jugement de valeur porté sur la gravité perçue des conséquences de ces événements.

D’un point de vue quantitatif, le risque est caractérisé très fréquemment par la formule :

$$\text{Criticité (risque)} = \text{Probabilité} \times \text{Impact.} \quad \text{Eq. 2.1}$$

Les probabilités et la gravité des conséquences sont évaluées sur une échelle allant de faible à majeur (Pinto, 2007), cité par Nieto-Bru (2009, p. 70).

Le risque peut ainsi être présenté dans une matrice du risque (voir Figure 2-3) à deux dimensions : probabilité et impact. Il est alors possible de mener une analyse comparative multi-risques dans un même plan.

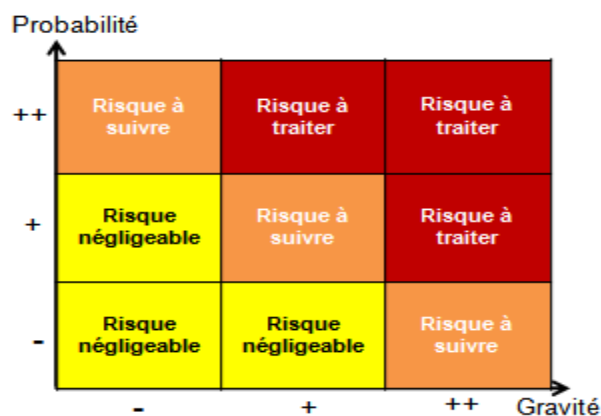


Figure 2.3- Matrice probabilité-impact.

Source : (Tapeli, 2014, p.22).

La définition du risque et la figure 2.3 nous montrent que la **probabilité** et l'**impact (conséquences)** sont deux caractères prépondérants du risque.

Les différentes zones déterminées de la matrice des risques peuvent nous aider, non seulement à hiérarchiser les risques, mais aussi à choisir des stratégies de management telles que, par exemple :

- **L'évitement** : pour les risques situés dans la zone rouge,
- **La réduction ou le transfert** : pour les risques situés dans la zone orange,
- **L'acceptation** : pour les risques situés dans la zone jaune.

La définition du risque met en exergue deux aspects fondamentaux du risque, à savoir la probabilité d'occurrence ou vraisemblance et l'impact, positif ou négatif, qui définit l'importance des perturbations occasionnées par l'occurrence du risque. Si l'un ou l'autre de ces événements incertains se produit, il peut y avoir un impact au niveau du contenu, des coûts, de l'échéancier, de la qualité ou de la performance du projet (Guide PMBOK, 2013, p. 310)

En plus de ces deux aspects caractéristiques du risque projet, la **probabilité** d'occurrence ou vraisemblance et l'**impact** des conséquences, d'autres paramètres caractéristiques sont proposés, telles que la **nature** du risque (technique, financier, humain, organisationnel, managérial, juridique, réglementaire ou commercial), son **origine** (client, produit, fournisseurs ou sous-traitants, pouvoirs publics ou instances juridiques et réglementaires...), sa **contrôlabilité** (modes d'action possibles: risques choisis et risques subis), et enfin sa **délectabilité**(risques survenus des projets analogues antérieurs). Ce dernier aspect est fortement corrélé au niveau de la complexité du projet et à la connaissance du projet (Rodney, 2016, p. 43).

L'appréciation du risque dépend par conséquent de l'expertise des acteurs impliqués dans le projet, de leur connaissance du projet et de son environnement, de leur expérience acquise dans des projets similaires mais également de la nature du risque. Par exemple, les risques humains et organisationnels sont difficiles à estimer.

Pour mieux gérer les risques, il est intéressant de distinguer les risques individuels des risques globaux du projet.

Par ailleurs, le manque d'information génère un risque global élevé au début du cycle de vie du projet, celui-ci reflète l'effet de l'incertitude sur l'ensemble du projet. Il représente plus que la somme des risques individuels du projet, car il inclut toutes les

sources d'incertitude du projet. Il représente l'exposition des parties prenantes aux implications des variations du résultat du projet, qu'elles soient positives ou négatives.

L'analyse de la littérature effectuée par Harvett (2013) indique que de nombreux projets échouent encore, la complexité du projet augmente avec le temps, et que l'on s'inquiète de savoir si les normes établies de gestion des risques de l'industrie permettent de gérer efficacement l'incertitude et le risque, particulièrement dans les environnements de projet complexes (Atkinson, Crawford et Ward, 2006, Zhang, 2011), cités par Sanchez-Cazorla, (2016).

De plus, la gestion des risques n'est pas effectuée de la même manière pour tous les projets, car les risques n'ont pas la même incidence sur tous les projets (Thamhain, 2013, cité par Sanchez-Cazorla, 2016). L'impact du risque dépend non seulement de l'événement à risque, mais également de la manière dont la direction gère l'événement et son calendrier. Ceci, à son tour, a une incidence sur l'importance des problèmes causés par l'évènement et les répercussions sur l'organisation du projet.

Un mégaprojet comporte de nombreux facteurs de risque pouvant provoquer des retards ou des défaillances au cours du cycle de vie du projet, ce qui signifie que, pour réduire la probabilité que ces facteurs de risque entraînent l'échec du mégaprojet, des mesures de gestion spécifiques doivent être prises (Flyvbjerg et al., 2003), cité par Sanchez-Cazorla, (2016).

Quelle que soit la taille du projet, le processus de gestion des risques cherche à identifier et évaluer les risques afin qu'ils puissent être compris clairement et gérés efficacement (Mojtahedi, Mousavi et Aminian, 2008). Cela implique d'identifier des stratégies pour réduire les risques, y compris la façon dont elles sont partagées entre les parties impliquées et les risques qui devraient être transférés (Flyvbjerg et al., 2003), cité par Sanchez-Cazorla, (2016).

2.3- Gestion des risques

Bien que la gestion des risques soit parfois décrite comme un processus en trois phases : identification des risques, analyse des risques et réponse aux risques (Buchan, 1994, Haifang et al., 2010), des recherches récentes (Dey, 2012), proposent un processus amélioré de la gestion des risques découpé en six phases: la planification, l'identification des risques, l'analyse qualitative des risques, l'analyse quantitative des risques, la planification des réponses aux risques et la surveillance et le contrôle des risques.

Une gestion efficace des risques repose sur l'identification des risques, en particulier au début, avant que le concept du projet ne soit finalisé. Néanmoins, il faut souligner que les risques sont présents dès le départ dans un mégaprojet, même au tout début de la planification. Dans les phases suivantes, ces risques sont évalués et des décisions sont prises quant aux actions nécessaires pour que leur impact potentiel soit éliminé ou atténué.

En effet, gérer les risques d'un projet est une préoccupation de gestion constante que doivent assumer toutes les parties prenantes impliquées, et ce, pour toute la durée du projet.

2.3.1- Description du processus de gestion des risques

La gestion du risque est un processus itératif et continu qui devra être répété tout au long du cycle de vie du projet.

En effet, de par la mouvance de notre environnement, de nouveaux risques peuvent continuellement apparaître et des risques existants peuvent d'eux-mêmes se transformer.

Le but ultime de la gestion des risques est de prendre une décision concernant chacun des risques identifiés.

La norme ISO (figure 2-4) propose un cadre de management et d'amélioration du cycle de management des risques, et un ensemble de méthodes d'appréciation des risques (ISO 31000, 2010). Ce cadre présente un haut degré de généricité. Nous suivrons la même logique que celle préconisée par la norme dans la description des étapes et des activités de la mise en place d'une gestion des risques efficace. Nous décrivons ci-après les différents éléments du modèle SADT (Structured Analysis and Design Technique) de la figure 2-4. :

L'établissement du contexte (A1)

La première étape est l'établissement du contexte. Il s'agit d'identifier les constituants, l'environnement du système étudié ainsi que les différents critères de risque pour la suite du processus. C'est à cette étape que, (a) le processus de la gestion des risques est cadré et que (b) la frontière du système d'étude est délimitée.

Les éléments n'appartenant pas au système ainsi délimité constituent le contexte externe du projet. Ce dernier inclut de nombreux aspects tels que l'environnement social,

culturel, politique, légal, réglementaire, financier, technologique, économique, naturel ou encore concurrentiel.

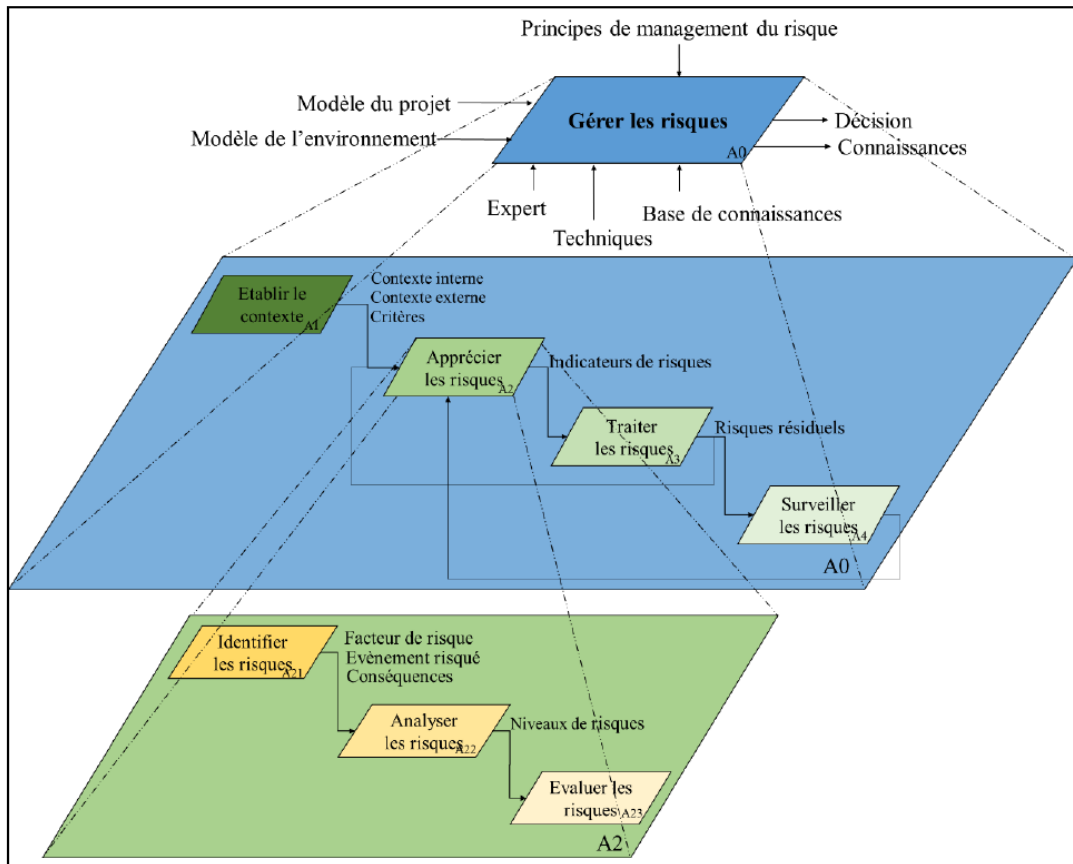


Figure 2.4- Le processus de gestion des risques, d'après (ISO 31000, 2010)
Source : Rodney, 2016

L'appréciation du risque (A2)

L'activité d'appréciation des risques est composée de trois sous-activités qui sont :

- **L'identification (A2.1)** des risques correspond à la recherche systématique des causes initiales susceptibles de mettre en échec les objectifs du projet. Plusieurs techniques sont possibles afin de procéder à cette identification. On peut citer la mise en place de groupes de travail, la réalisation d'interviews des experts impliqués et l'extraction de bases de données rassemblant les connaissances acquises sur les différents projets (Courtot, 1998). La clé est de stimuler l'imagination et de formaliser l'expérience des différents individus (Chapman, Ward, 2003 ; Verdoux, 2006).

Plusieurs méthodes sont imaginables afin de recueillir ces données. La plus utilisée est le retour d'expériences (le REX) permettant de rassembler les informations acquises sur différents projets. Exploiter le REX permet d'élaborer une check-list,

non exhaustive, dont l'enrichissement repose sur une veille technique. Cependant, chaque projet étant spécifique, le retour d'expérience n'est pas suffisant pour la phase d'identification, l'intervention d'experts mais aussi les brainstormings sont entrepris, mettant à contribution l'expertise de spécialistes mais aussi l'imagination des équipes afin d'identifier les événements risqués potentiels (Patterson, 2002), cité par Tapeli (2014, p. 20, 21).

- **L'évaluation (A2.2) et la hiérarchisation (A2.3) des risques** permettent de concentrer l'attention uniquement sur certains risques préalablement identifiés. L'évaluation consiste à chiffrer la probabilité d'apparition de chaque risque recensé et à estimer la gravité des conséquences sur les objectifs du projet. Des grilles d'évaluations prédéfinies permettent, par exemple, de qualifier la probabilité d'occurrence sur une échelle de très faible à très forte probabilité et de classer les risques selon leur niveau de gravité en risques négligeables, risques mineurs ou risques majeurs. Le risque est caractérisé par sa criticité obtenue en multipliant sa probabilité d'occurrence par la note de sa gravité. La hiérarchisation des risques a pour but de distinguer les risques acceptables des risques non acceptables pour le projet (Nieto-Bru, 2009, p. 75).

À l'issue de cette étape, un classement des risques à traiter (les risques non acceptables) est établi afin de hiérarchiser et prioriser leurs traitements.

Le traitement du risque (A.3)

A priori, face à un risque, deux attitudes de base se proposent à nous : Accepter ou refuser de prendre le risque. Le but de l'étape « **traitement du risque** » est la mise en œuvre des plans d'action visant à définir et consolider les solutions adéquates pour rendre les niveaux des risques conformes aux objectifs spécifiés. Une évaluation post-traitement est effectuée afin d'évaluer le risque résiduel et décider de les accepter ou non. La décision de mettre en œuvre les actions de maîtrise des risques initiaux relève de l'autorité du chef de projet ou de ses représentants (Desroches, 2003 ; Verdoux, 2006). Les techniques possibles de traitement du risque sont (Courtot, 1998) :

- **L'évitement** : la modification du plan de projet afin d'éliminer le risque initial, d'éradiquer la source de danger ou la cause à l'origine du scénario dangereux ou de protéger les objectifs de ses effets. Un exemple d'évitement

est le recours à une technique bien maîtrisée plutôt qu'à une technique innovatrice.

- **L'atténuation** : réduire la probabilité ou les conséquences d'un événement défavorable à un seuil acceptable. Un exemple d'atténuation est la recherche de partenaires additionnels afin d'augmenter les ressources financières du projet ou de répartir les éventuelles conséquences négatives.
- **Le transfert** : le transfert de la gestion et des conséquences du risque à un tiers. Un exemple de transfert est le recours à un contrat à prix fixe pour les services d'un consultant.
- **L'acceptation** : décision de ne pas modifier le plan de projet pour faire face au risque. L'acceptation passive ne demande pas d'action. L'acceptation active peut impliquer l'élaboration d'un plan d'urgence si l'événement redouté survient. L'élaboration d'une liste d'intervenants disponibles en cas de remplacement de ressources de dernière minute constitue un exemple d'acceptation (Tapeli, 2014, p. 23).

La surveillance et la revue (A4)

Les risques identifiés peuvent évoluer et des risques nouveaux peuvent surgir à tout moment pendant la durée du projet Il est donc absolument indispensable de surveiller en permanence ces différents risques pour en déterminer la criticité résiduelle et le classement d'acceptation du risque résiduel, et enfin, contrôler et éventuellement ajuster le contenu et l'application du «Plan de Management du Risque».

Ceci dit, le processus ainsi décrit peut être clôturé par l'activité dite de capitalisation et documentation des risques.

La capitalisation et la documentation des risques

Cette étape permet d'enrichir la connaissance des risques potentiels pour les projets futurs et d'organiser la réactivité, c'est-à-dire « la capacité de modifier rapidement la définition du projet pour tenir compte d'informations nouvelles remettant en cause de manière significative les hypothèses de travail sur lesquelles la programmation courante est fondée » (Nieto-Bru, 2009, p.75).

La finalité de ce processus est de traiter les risques identifiés (analysés et évalués) afin de leur donner un traitement adéquat.

L'appétence au risque (ou risk appetite)

(Plaisser, 2017) propose d'introduire une autre notion «essentielle» en matière de gestion des risques : l'appétence au risque. Cette notion définit le niveau global de risque qu'une entité est prête à prendre, dans la réalisation de ses objectifs et de ses projets. Cette appétence est une caractéristique de l'organisation et/ou de l'équipe de projet. En fonction de cette appétence, un même risque pourra être abordé et donc traité de façon relativement opposée dans différentes organisations.

Maintenant que les risques jugés **non acceptables** ont été identifiés, évalués et hiérarchisés, chacun de ceux-ci doit recevoir un traitement adéquat.

Pour chaque risque retenu, la détermination de ce **traitement** adéquat se fera sur la base de ses spécificités propres et par comparaison/confrontation des différents traitements possibles. Ce choix se fera principalement sur la base des critères suivants :

- **Coût de la mise en œuvre** de la mesure de traitement : la somme des coûts (directs et indirects) résultant de l'acquisition et de la mise en œuvre des mesures de traitement visées.
- **Efficacité du traitement**: la mesure de la façon dont les mesures de traitement prises vont atténuer la sévérité du risque traité.

Il apparaît souvent que le meilleur choix n'est pas nécessairement celui qui offre la meilleure réduction du risque mais bien celui qui offre le meilleur rapport **efficacité/coût** (rendre le risque résiduel acceptable pour un prix supportable).

Sur cette base, pour chacun des risques retenus, la combinaison la plus rentable de traitements sera déterminée et planifiée dans le «Plan de Management du Risque». Chacun de ces traitements aura comme répercussion de réduire le risque auquel il s'applique. Chaque traitement d'un risque donnera lieu à une adaptation de la matrice des risques (fig. 2.5).

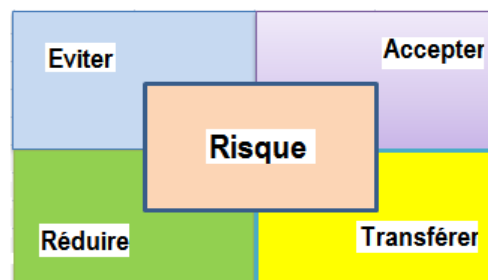


Figure 2.5- Matrice des techniques de traitement des risques

Pour résumer les étapes du processus de management des risques, les phases critiques sont l'identification et l'évaluation des risques, celles-ci sont inhérentes à l'étape « appréciation du risque ». Ce sont les tâches les plus délicates car elles demandent le plus de vigilance sur des projets innovants ou particulièrement complexes. En effet, l'innovation implique de travailler dans l'incertitude, les risques sont difficilement identifiables. D'autre part, la complexité des projets aboutit à la multiplication des interactions entre les acteurs, entre les tâches... La complexité du projet et le degré d'innovation sont donc des facteurs importants de risque parmi de nombreux autres (Monteau, Favaro, 1990), cité par Tapeli (2014, p. 23).

2.3.2- Identification et catégorisation des risques

La catégorisation des risques est une étape clé du processus de gestion des risques. Néanmoins, il n'existe aucune preuve d'un consensus sur la classification des risques dans la littérature en raison de la nature complexe du risque.

Sanchez-Cazorla, et al. (2016) ont développé une proposition de catégorisation des risques basée sur une étude approfondie de la littérature antérieure. Leur objectif était de créer une classification des risques: (1) unifier et étendre autant que possible les catégories trouvées dans la littérature; et (2) pour encadrer la grande variété de risques qui pourraient survenir et qui ne pourraient pas être placés dans des catégorisations existantes. Un total de neuf risques principaux est identifié et définis ci-après :

- 1) Les risques de conception sont principalement liés à la phase de planification / conception du mégaprojet, tels que: les procédures de réalisation, la validation des produits livrables, l'élaboration du cahier des charges, l'arrêt et/ou l'annulation du projet (risque de pré-investissement, le risque de non-recouvrement des coûts de pré-investissement, le risque de disponibilité du site), l'analyse de la faisabilité et la portée du contrôle de projet. Des exemples de tels risques sont développés et décrits par Bradshaw (2008), Bruzelius et al. (2002), Owens et al. (2012).
- 2) Risques juridiques et / ou politiques découlant des changements de la politique régissant le pays dans lequel le mégaprojet est entrepris, par exemple, les critères d'autorisation, les acteurs politiques, la modification de la réglementation gouvernementale et l'annulation d'une concession. Les risques inclus dans cette section sont décrits en détail par Giezen (2012) et Owens et al. (2012)

- 3) Les risques contractuels comprennent ceux qui découlent de la renégociation du contrat, tels que le changement à mi-parcours de la portée du projet et les problèmes causés par le manque de précision dans la définition des spécifications du contrat. Dettman et al. (2010) ont identifié et précisé ces types de risques.
- 4) Les risques liés à la réalisation sont généralement les plus importants dans tout le cycle de vie du mégaprojet. Ceux-ci se produisent généralement pendant la phase de réalisation, mais peuvent également se produire dans n'importe quelle phase du mégaprojet. La survenance de ces risques peut entraîner des conséquences en termes de dépassements de coûts (ou augmentation des coûts) et/ou de retards dans le calendrier d'exécution du projet. Les anomalies constatées dans la réalisation des travaux, les difficultés techniques inattendues, le non-respect des normes de qualité convenues, les problèmes de coordination et les conceptions inadéquates ou les accidents du travail survenues pendant la réalisation sont des exemples de risques classés dans cette catégorie. Giezen (2012), Santos et al. (2003) et Vit (2011) ont examiné ces types de risques.
- 5) Les risques d'exploitation et de maintenance sont ceux liés à la phase opérationnelle qui peuvent affecter le coût d'exploitation, la capacité opérationnelle ou la qualité, y compris les problèmes de viabilité économique, les coûts d'exploitation jugés trop élevés, la mauvaise qualité de construction et l'incompétence des opérateurs. Brady et Davies (2010), de Sousa Júnior et Reid (2010), Gil et al. (2012) et Santos et al. (2003) ont analysé ces risques.
- 6) Les risques professionnels sont liés au personnel impliqué dans la réalisation du projet et comprennent la qualité de la formation, les difficultés linguistiques, le coût des accidents du travail et les différences culturelles. Ces risques peuvent survenir à n'importe quelle étape du mégaprojet, en particulier pendant les phases d'exploitation de la construction. Une grande variété d'accidents du travail est classée dans ce type de risque. Ces risques sont examinés et discutés par Wang et al. (2006).
- 7) Les risques client / utilisateur / société sont ceux qui affectent les revenus. Les clients sont ceux qui achètent le produit ou le service, les utilisateurs sont ceux qui utilisent le produit ou le service, et la société est celle qui bénéficie de la rentabilité sociale du projet. Ces risques comprennent:

- Les risques de la demande, liés au niveau des ventes dans les mégaprojets où les utilisateurs paient des frais au cours de la phase opérationnelle. Ceux-ci sont affectés par des facteurs tels que les variations du taux d'inflation, les tendances des prix et la fourchette de prix. Severance (2009) a analysé ces risques.
 - Les risques de marché, tels que les variations des exigences du client et l'existence d'un marché pour le mégaprojet, tels que décrits par Dillon et al. (2005).
 - Le risque de rentabilité sociale, qui se demande si le projet apporte les bénéfices attendus à la société selon Jennings (2013).
 - Impact social - lié au risque d'impact sur la société - sur les groupes locaux et sur les personnes impliquées et leur acceptation du mégaprojet. Le risque de provoquer un impact sur les groupes locaux survient lorsque les habitants d'une zone constituent une source de risque en raison d'une mauvaise gestion. Dans cette classification, nous incluons les groupes NIMBY ('Not-In-My-Back-Yard) comme réaction-opposition. Par exemple, Giezen (2012) a étudié ces risques.
 - Les risques environnementaux ont été étudiés par Owens et al. (2012) et Bedi (2013).
 - Les risques de réputation, y compris le contrôle des médias et du marketing, tels qu'identifiés par Owens et al. (2012).
- 8) Les risques financiers et / ou économiques englobent une variété d'événements liés au financement et à la performance du mégaprojet. Ceux-ci sont composés de :
- Risques économiques liés à l'investissement dans le mégaprojet ou à sa structure économique, tels qu'une rentabilité inférieure aux prévisions, le risque de valeur résiduelle des actifs (c.-à-d. désuétude technique), la valeur de transfert résiduelle et les mesures inappropriées utilisées dans le projet. Ceux-ci sont analysés par Williams (2003).
 - Risques financiers liés au niveau élevé de levier, qui a un impact sur la solvabilité du mégaprojet, du fait d'un fort effet de levier ou d'une dégradation du crédit; les problèmes de liquidité, tels que les contraintes de crédit, les pénuries de fonds disponibles; et les risques causés par les variations du taux de change et / ou du taux d'intérêt résultant des contrats à long terme conclus pour réaliser le projet.

- 9) Les risques de force majeure, tels que la guerre, les catastrophes naturelles, les conditions météorologiques extrêmes, le terrorisme ou le cas d'un effondrement naturel, comme mentionné par Davies et al (2009).

Cette recherche confirme que les risques les plus fréquemment identifiés dans la gestion de projets et de mégaprojets sont les risques de la phase réalisation, qui peuvent entraîner des dépassements de coûts et d'échéances importants.

Plus la classification des risques est large, plus l'identification des risques à gérer est probable et facile. Une gestion efficace des risques nécessite une identification minutieuse des risques, ce qui ne laisse aucun facteur susceptible d'affecter de manière substantielle le mégaprojet. Par conséquent, une classification générale des risques est simplement un guide pour l'identification et la classification des risques.

Par ailleurs, le caractère d'unicité des projets souligne qu'aucune base de données traitant l'identification et la classification des risques des projets, même si celle-ci traite les mêmes thèmes que nous, ne peut être appliquée à notre cas d'étude. Il s'avère donc nécessaire de construire notre propre base de connaissance.

Afin d'utiliser les résultats déjà acquis, une revue de la littérature empirique doit être entreprise. En outre, pour augmenter l'importance de la valeur ajoutée, notre sujet de recherche nécessite un réel échange avec les experts et les professionnels de l'industrie de la construction. Les interviewés seront sollicités en conséquence et seront invités à approfondir leurs réponses pour que nous puissions réellement comprendre l'impact du processus de gestion des risques dans les projets de construction.

Afin de confronter la proposition de recherche à des données observables, le terrain d'investigation établi sera constitué par des entretiens semi-directifs avec les professionnels des projets de construction. Cette étude qualitative sera multi sites, c'est-à-dire que le terrain d'observation sera constitué de différents projets. Cependant, les réponses pourront manquer de neutralité puisqu'elles témoigneront du ressenti de chacun des interviewés, sans être forcément basées sur des faits plus objectifs. Pour cette raison, nous effectuerons une comparaison des études issues de la littérature afin de trianguler les sources et d'obtenir des résultats valides.

Notre objectif est centré sur l'identification et l'évaluation des facteurs de risques ayant une influence sur les retards des grands projets selon la vision des professionnels établis en Algérie.

Ainsi, la base de données sera organisée sous forme de questionnaire pour guider les entretiens et mener une enquête afin d'identifier et d'évaluer les perceptions des acteurs sur l'importance relative des causes de retard dans les projets de construction. Ces événements à risques peuvent avoir comme source / origine tous les éléments des projets (acteurs, tâches, contrats, ressources) mais aussi des facteurs externes, comme les facteurs politique, financier, économique, juridique, concurrentiel, etc.

2.4- Conclusion

La gestion des risques consiste à identifier les causes possibles des menaces susceptibles d'affecter les objectifs du projet, à les évaluer qualitativement et/ou quantitativement, dans une vision dynamique pour l'ensemble du cycle de vie du projet, et à proposer un plan d'action pour les risques jugés critiques.

Le but ultime de la gestion des risques est de prendre une décision concernant la mise en œuvre des plans d'action visant à définir et consolider les solutions adéquates pour rendre les niveaux des risques conforme aux objectifs spécifiés. Une évaluation post-traitement est nécessaire afin d'évaluer le risque résiduel et décider de l'accepter ou non.

En effet, quelle que soit la taille du projet, le processus de gestion des risques cherche à identifier et évaluer les risques afin qu'ils puissent être compris clairement et gérés efficacement. Cela implique d'identifier des stratégies pour réduire les risques, y compris la façon dont elles sont partagées entre les parties impliquées et les risques qui devraient être transférés.

Il apparaît souvent que le meilleur choix est celui qui offre le meilleur rapport **efficacité/ coût** (rendre le risque résiduel acceptable pour un prix supportable).

Chap.3 :

Management des délais du projet

Basé essentiellement sur le référentiel professionnel PMBoK (2013), dans la première partie du chapitre on commence par la définition d'un certain nombre de concepts et de processus clés relatifs à la compréhension du modèle d'échéancier, ensuite, on présente les techniques du processus d'élaboration de l'échéancier, celui-ci sert d'outil de planification et enfin, on détaille les processus de maîtrise de l'échéancier qui auront lieu tout au long de la phase d'exécution. La deuxième partie du chapitre décrit les connaissances et les compétences que le chef de projet doit maîtriser afin de diriger efficacement son projet.

3.1- Objectif

L'objectif du management des délais est d'assurer la réalisation des processus permettant de planifier, dans le temps et en fonction des ressources disponibles, la réalisation des activités du projet. Il permet notamment de faire ressortir les activités critiques qui déterminent sa durée. Ce management assure aussi la maîtrise de l'échéancier afin d'achever le projet dans les délais fixés, cela en tenant compte des développements en cours du projet (Ministère des transports du Québec, 2009, p. 05).

La préparation de l'échéancier est l'élément de base qui permet de piloter les délais et de mettre en place l'organisation adéquate pour une longue durée. L'échéancier est l'un des éléments fondamentaux et de base du pilotage des délais et ce quelle que soit sa forme, mais l'échéancier seul ne suffit pas.

En termes de méthodes et d'outils pour piloter les délais, les chefs de projets procèdent :

- en amont de l'échéancier : à l'évaluation des charges de travail.
- pendant le projet : au contrôle de l'avancement et l'estimation du reste à faire.

Ils utilisent pour cela des outils variés : organigramme des tâches, tableaux de bord, logiciels de planification, etc.

Le pilotage des délais ne se réduit pas à une opération technique de planification, « ce n'est pas l'outil qui fait la maîtrise ». La maîtrise du pilotage des délais englobe des

interactions avec d'autres facteurs :

- La communication à l'intérieur de l'équipe projet et avec les parties prenantes.
- L'organisation et les structures mises en place.
- Le circuit ou le processus de décision.
- Les exigences des clients.
- Les compétences de l'équipe projet.
- Le management des risques.

La communication à l'intérieur de l'équipe projet et la communication avec les parties prenantes sont considérées par les professionnels et les experts de la construction comme les deux interactions qui impactent le plus le pilotage des délais.

Le retour d'expérience des professionnels de l'industrie de la construction soulignent également l'importance de *l'anticipation* et de *la communication en amont du projet* pour obtenir au plus tôt, avant le lancement du projet, les informations nécessaires au pilotage des délais, et du projet en général.

3.2- Définitions

3.2.1- Planification de projet :

La planification est l'organisation dans le temps de la réalisation d'objectifs. Elle peut être définie comme étant le processus permettant de définir les objectifs (résultats désirés) d'un projet, les apports et les activités nécessaires pour produire ces résultats, les indicateurs servant à mesurer leur accomplissement et les hypothèses clés (Risques) qui peuvent influencer sur l'obtention des objectifs.

La planification prend en compte les besoins, les intérêts, les ressources, les mandats et les capacités de l'organisation de mise en œuvre et des diverses parties prenantes.

Il s'agit donc de planifier la réalisation du projet en mettant l'accent sur les objectifs, le contenu et le respect des délais et des coûts.

De manière générale, une planification est l'activité qui consiste à déterminer et à ordonnancer les tâches du projet, à estimer leurs charges et à attribuer les ressources nécessaires à leur réalisation.

Il est important de souligner que la planification requiert l'élaboration d'un échéancier.

Les objectifs de ce dernier sont les suivants :

- déterminer si les objectifs sont réalisés ou dépassés ;

- suivre et communiquer l'avancement du projet ;
- affecter les ressources aux tâches.

3.2.2- Échéancier :

Un modèle d'échéancier est une représentation du plan d'exécution des activités du projet, comprenant les durées, les dépendances et d'autres informations de planification, utilisée pour produire des échéanciers du projet ainsi que d'autres éléments de planification des délais (PMBok, 2013, p 126).

L'élaboration de l'échéancier du projet fait appel aux processus qui définissent les activités, les organisent en séquence, fournissent les estimations des ressources nécessaires à ces activités et leur durée, en combinaison avec l'outil de planification, dans le but de produire le modèle d'échéancier.

L'échéancier achevé et approuvé constitue la référence de base qui sera utilisée par le processus de *Maîtrise de l'échéancier*.

Au fur et à mesure de l'exécution des activités, la plus grande partie de l'effort de management des délais se fera dans le dernier processus, afin d'assurer l'achèvement du travail du projet en temps opportun.

3.2.3- Structure de découpage de projet « SDP » :

La SDP est une décomposition hiérarchique du contenu total du projet, qui définit le travail que l'équipe de projet doit réaliser pour atteindre les objectifs du projet et produire les livrables requis. La SDP organise et définit le contenu total du projet et représente le travail spécifié dans l'énoncé du contenu du projet actuellement approuvé.

Le travail prévu se trouve au niveau le plus bas des composants de la SDP, qui sont appelés « lots de travail ».

Un lot de travail peut être utilisé pour grouper les activités par lesquelles le travail est planifié, surveillé, maîtrisé, et son coût estimé. Dans le contexte de la SDP, le travail correspond aux produits ou aux livrables du travail résultant de l'activité, et non pas à l'activité elle-même.

3.2.4- Activités :

Définir les activités est le processus qui consiste à identifier et à documenter les actions spécifiques à entreprendre pour produire les livrables du projet. L'intérêt principal de ce processus est de découper les lots de travail en activités qui servent de base à

l'estimation, à la planification, à l'exécution, à la surveillance et à la maîtrise du travail du projet.

3.2.5- Jalons :

Le jalon est un point d'arrêt dans le processus de management de projet, permettant le suivi du projet. C'est l'occasion pour l'équipe du projet de faire un bilan intermédiaire, de valider une étape, des documents ou d'autres livrables, puis de reprendre le déroulement des travaux.

En effet, les validations partielles sont l'occasion d'une rencontre entre les différentes parties prenantes, notamment entre le client et l'équipe du projet, pour s'assurer et valider que les travaux vont dans le bon sens.

Dans la pratique, les jalons sont utilisés dans les échéanciers. La décision du choix des jalons et de leur nombre s'effectue en commun accord entre les différentes parties prenantes. Ces jalons sont similaires à des activités d'échéancier normales, avec la même structure et les mêmes attributs, néanmoins, leurs dates sont matérialisées dans les échéanciers par un repère dont la durée est nulle, parce que les jalons représentent un instant dans le temps.

La liste des jalons est une liste qui identifie tous les jalons et précise, pour chacun d'eux, s'ils sont obligatoires, comme ceux requis par contrat, ou optionnels, lorsqu'ils sont basés sur une information historique.

A noter qu'il est pertinent de fixer les règles de franchissement de jalon dès la phase de conception de l'échéancier. Cette pratique contribue à la bonne organisation du projet, du choix des livrables et de leur contenu.

3.3- Processus de management des délais

Le management des délais du projet comprend les processus permettant de gérer l'achèvement du projet dans le temps voulu. La figure 3-1 donne une vue d'ensemble de ces processus. Ces processus sont décrits ci-après :

3.3.1- Planifier le management de l'échéancier. Ce processus consiste à établir les politiques internes, les procédures et la documentation pour la planification, le développement, le management, l'exécution et la maîtrise de l'échéancier du projet.

3.3.2- Définir les activités. Ce processus consiste à identifier et à documenter les actions spécifiques à entreprendre pour produire les livrables du projet.

3.3.3- Organiser les activités en séquence. Ce processus consiste à identifier et à documenter les relations entre les activités du projet.

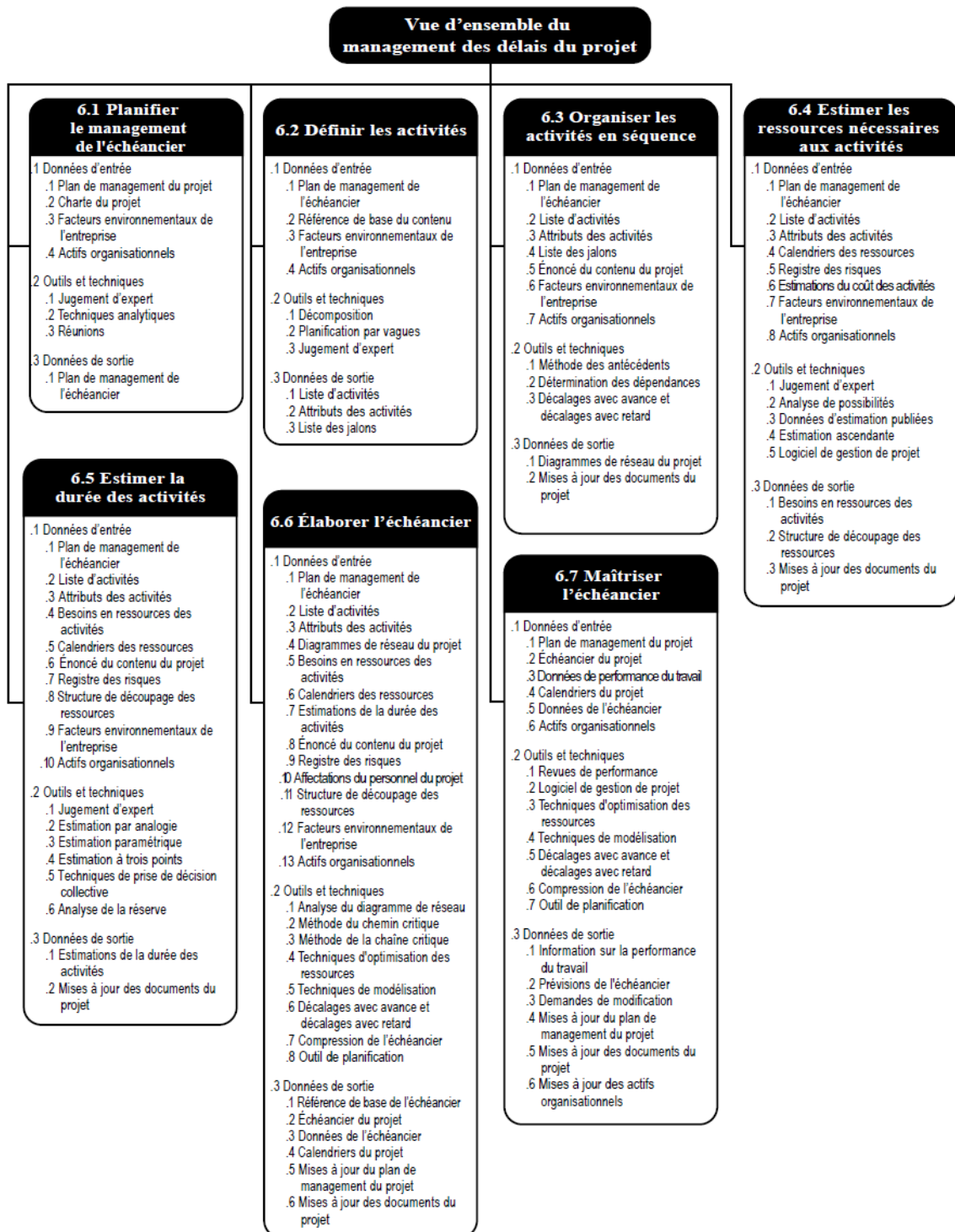


Figure. 3.1- Vue d'ensemble des processus de management des délais du projet.

Source : PMBoK, 2013.

3.3.4- Estimer les ressources nécessaires aux activités. Ce processus consiste à estimer le profil et le nombre de ressources humaines, le type et la quantité de matériels, d'équipements ou de fournitures nécessaires à l'accomplissement de chacune des activités.

3.3.5- Estimer la durée des activités. Ce processus consiste à estimer le nombre de périodes de travail requises pour accomplir chacune des activités avec les ressources estimées.

3.3.6- Élaborer l'échéancier. Ce processus consiste à élaborer le modèle de l'échéancier du projet à partir d'analyses de séquençement d'activités, des durées, des besoins en ressources et des contraintes de l'échéancier.

3.3.7- Maîtriser l'échéancier. Ce processus consiste à surveiller l'état des activités du projet dans le but de mettre à jour les progrès effectués et de gérer les modifications affectant la référence de base de l'échéancier pour exécuter le plan.

3.4- L'élaboration de l'échéancier du projet

Élaborer l'échéancier est le processus qui consiste à élaborer le modèle de l'échéancier du projet à partir de l'analyse des séquences d'activités, des durées, des besoins en ressources et des contraintes de l'échéancier.

L'intérêt principal de ce processus réside dans le fait que, sur la base des activités de l'échéancier avec leur durée, leurs ressources, les ressources disponibles et les liens logiques, l'outil de planification génère un modèle d'échéancier comportant les dates prévues pour accomplir les activités du projet.

L'élaboration d'un échéancier du projet acceptable est souvent un processus itératif. Le modèle de l'échéancier est utilisé pour déterminer, en fonction de l'exactitude des données d'entrée, les dates de début et de fin prévues des activités du projet, ainsi que les jalons. L'élaboration de l'échéancier peut nécessiter la revue et la révision des estimations de la durée et des ressources pour créer un modèle d'échéancier du projet, de façon à élaborer un échéancier approuvé du projet qui puisse servir de référence de base pour le suivi de l'avancement du projet.

Une fois les dates de début et de fin des activités déterminées, il est courant de demander au personnel assigné aux activités du projet de revoir les activités qui leur

sont affectées et de confirmer que les dates de début et de fin ne sont pas en conflit avec leurs calendriers de ressources ou les activités de leurs autres projets ou autres tâches, pour vérifier qu'elles sont toujours valables.

Au fur et à mesure que le travail avance, les efforts de révision et d'adaptation du modèle d'échéancier du projet se poursuivent afin de maintenir un échéancier réaliste tout au long de la durée du projet, comme décrit à la section 3.4.5.

3.4.1- Techniques du processus de l'élaboration de l'échéancier

Il existe un certain nombre de techniques pour élaborer l'échéancier du projet. Peut-être la meilleure option est d'utiliser, comme point de départ, l'échéancier d'un projet similaire antérieur. Toutefois, en raison de la nature unique des projets, cela peut s'avérer difficile.

Une alternative est l'utilisation d'un modèle générique d'échéancier pour ce type de projet.

Ces options sont souvent les meilleures et les plus rapides pour élaborer un échéancier pour un projet donné.

Néanmoins, si au départ on ne dispose ni de l'échéancier d'un projet antérieur similaire ni d'un modèle générique pour ce type de projet, on peut commencer par l'élaboration d'une structure de découpage du projet (SDP).

L'élaboration d'une SDP est le processus qui permet tout d'abord d'examiner le projet à un niveau général ensuite de subdiviser les livrables et le travail du projet en composants plus petits et plus faciles à maîtriser. L'intérêt principal de ce processus est qu'il fournit une vision structurée de ce qui doit être livré. Toute l'équipe peut collaborer à cet exercice. Pour la plupart, la technique d'élaboration d'une structure de découpage du projet (SDP) peut toujours être utilisée comme point de départ pour créer un échéancier à partir de rien.

Dans ce dernier cas, le processus général est le suivant :

3.4.1.1- Créer un plan de management de l'échéancier

Le plan de management de l'échéancier définit et communique la manière avec laquelle l'échéancier sera maintenu pendant le projet. Il fait partie du plan de management de projet. Ce document établit les critères et les activités pour le développement, la

surveillance et la maîtrise de l'échéancier, et comprend les seuils de contrôle appropriés, à savoir :

- **Développement du modèle d'échéancier de projet.** La méthodologie de planification et l'outil de planification à utiliser pour l'élaboration du modèle d'échéancier du projet sont spécifiés.
- **Niveau de précision.** La fourchette acceptable, permettant de déterminer des estimations réalistes de durée des activités, est spécifiée et peut comprendre une provision pour aléas.
- **Unités de mesure.** Chacune des unités de mesure utilisées sera définie pour chacune des ressources (heures, les jours-homme et les semaines, les mètres, les litres, les tonnes, les kilomètres et les mètres cubes).
- **Liens avec les procédures de l'organisation.** La structure de découpage du projet (SDP) (voir la section 3.1.3) fournit le cadre du plan de management de l'échéancier, en permettant la cohérence des estimations et des échéanciers qui en résultent.
- **Maintenance du modèle d'échéancier du projet.** Définition du processus de mise à jour et d'enregistrement de l'état d'avancement du projet dans le modèle d'échéancier pendant l'exécution du projet.
- **Seuils de maîtrise.** Des seuils d'écarts peuvent être spécifiés pour la surveillance de la performance de l'échéancier, de façon à préciser un niveau d'écart convenu comme acceptable avant qu'une action ne devienne nécessaire. Ces seuils sont habituellement exprimés en pourcentage d'écart par rapport aux paramètres fixés dans le plan de référence de base.

3.4.1.2- Liste d'activités

La liste d'activités est une liste exhaustive qui comprend toutes les activités de l'échéancier nécessaires au projet. Cette liste d'activités inclut également les identifiants des activités et, pour chacune des activités, une description du contenu du travail suffisamment détaillée pour permettre aux membres de l'équipe de projet de comprendre le travail qu'il est nécessaire d'accomplir. Chaque activité doit avoir un titre unique.

Cette liste est obtenue suite au découpage des lots de travail en activités pour identifier les livrables au niveau le plus bas de la SDP afin de servir de base à l'estimation, à la

planification, à l'exécution, à la surveillance et à la maîtrise du travail du projet.

Le découpage est une technique utilisée pour diviser et subdiviser le contenu du projet et les livrables du projet en éléments plus petits et plus faciles à gérer. Les activités représentent l'effort nécessaire à l'achèvement d'un lot de travail.

3.4.1.3- Attributs des activités

Les attributs des activités fournissent les détails qui servent à construire le modèle d'échéancier. Ils peuvent comprendre les codes de l'activité, la description de l'activité, les activités antécédentes, les activités successeurs, les liens logiques, les décalages avec avance et les décalages avec retard, les ressources nécessaires, les dates imposées, les contraintes et les hypothèses.

3.4.1.4- Diagrammes de réseau du projet

Un diagramme de réseau du projet est une représentation graphique des liens logiques, aussi appelé dépendances, entre les activités de l'échéancier du projet.

L'intérêt principal de cette représentation est de définir la séquence logique de travail pour obtenir l'efficacité maximale compte tenu de toutes les contraintes du projet.

Chaque activité et chaque jalon, à l'exception des premiers et des derniers, doivent être liés à au moins un prédécesseur par un lien logique fin-début ou début-début, et à au moins un successeur par un lien logique fin-début ou fin-fin.

Les liens logiques doivent être conçus pour créer un échéancier de projet réaliste et faisable. Il peut être nécessaire de placer entre les activités un décalage avec avance ou un décalage avec retard.

3.4.1.5- Besoins en ressources des activités

Les besoins en ressources des activités permettent d'identifier le profil et les ressources humaines, le type et la quantité de matériels, d'équipements ou de fournitures nécessaires à l'accomplissement de chaque activité d'un lot de travail. Ces besoins sont ensuite consolidés de façon à estimer les ressources nécessaires à chaque lot de travail et pour chaque période de travail.

La documentation des ressources nécessaires à chacune des activités peut comprendre la base des estimations de chaque ressource, ainsi que les hypothèses émises pour déterminer les types de ressources appliqués, leur disponibilité et les quantités à utiliser.

Ce ci dit, les informations concernant les ressources (telles que ressources humaines, équipement et matériel) potentiellement disponibles pendant la conduite des activités prévues, sont employées pour estimer l'utilisation des ressources.

Par ailleurs, l'utilisation des calendriers des ressources s'avèrent nécessaires pour spécifier quand et pour quelle durée les ressources identifiées seront disponibles pendant le projet. Ces informations peuvent être au niveau de l'activité ou du projet. Cette connaissance prend en compte les attributs tels que l'expérience ou le niveau de compétence des ressources, ainsi que les diverses provenances géographiques de ces ressources, et les périodes pendant lesquelles elles peuvent être disponibles.

3.4.1.6- Estimer la durée des activités

Ce processus consiste à estimer le nombre de périodes de travail requises pour accomplir chacune des activités avec leurs ressources estimées. Il permet de chiffrer le temps nécessaire pour mener à bien chacune des activités, ce qui constitue une donnée d'entrée majeure du processus « Élaborer l'échéancier ».

L'estimation de la durée des activités utilise les informations sur le contenu du travail de l'activité, les types de ressources nécessaires, leurs quantités prévues et les calendriers des ressources.

L'estimation de la durée est élaborée progressivement, et le processus tient compte de la qualité et de la disponibilité des données. Selon les professionnels, l'exactitude des estimations s'améliore lorsque des données plus détaillées et plus exactes deviennent disponibles sur un travail d'ingénierie et de conception.

Le processus « *Estimer la durée des activités* » nécessite une estimation de l'effort de travail requis pour réaliser l'activité ainsi que de la quantité des ressources disponibles nécessaires à cette activité. Ces estimations sont utilisées pour avoir une approximation du nombre de périodes de travail (durée de l'activité) nécessaires à la réalisation de l'activité, prenant en compte les calendriers appropriés du projet et des ressources.

3.4.1.7- Énoncé du contenu du projet

L'énoncé du contenu du projet est la description du contenu du projet, des principaux livrables, des hypothèses et des contraintes. L'énoncé du contenu du projet documente la totalité du contenu, y compris le contenu du projet et le contenu du produit. Il décrit de manière détaillée les livrables du projet et le travail requis pour les créer. Il permet

également une compréhension commune du contenu du projet par les parties prenantes. Il peut contenir des exclusions explicites qui aident à gérer les attentes des parties prenantes. Il permet à l'équipe de projet d'effectuer une planification plus détaillée, guide leur travail lors de l'exécution et fournit une référence de base pour évaluer si les demandes de modification ou de travaux supplémentaires sont comprises ou non dans le cadre du projet.

Le degré et le niveau de détail utilisés dans l'énoncé du contenu du projet pour définir le travail à effectuer et le travail à exclure peuvent contribuer à déterminer la capacité de maîtrise du contenu global du projet par l'équipe de management de projet. L'énoncé détaillé du contenu du projet comprend ce qui suit, soit directement, soit par référence à d'autres documents :

- **La description du contenu du produit.** Elle élabore progressivement les caractéristiques du produit, du service ou du résultat décrit dans la charte du projet et la documentation des exigences.
- **Les critères d'acceptation.** Un ensemble de conditions qui doivent être remplies pour que les livrables soient acceptés.
- **Les livrables.** Un livrable est tout type de produit, de résultat ou de capacité de réaliser un service, de caractère unique et vérifiable, qui doit être produit pour achever un processus, une phase ou un projet. Les livrables comprennent également des résultats auxiliaires tels que rapports et documentation de management du projet. La description de ces livrables peut être présentée de façon résumée ou très détaillée.
- **Les exclusions du projet.** C'est généralement l'identification de ce qui est exclu du projet. L'énoncé explicite de ce qui ne fait pas partie du contenu du projet aide à gérer les attentes des parties prenantes.
- **Les contraintes.** Une contrainte est un facteur limitatif qui affecte l'exécution d'un projet ou d'un processus. Les contraintes identifiées dans l'énoncé du contenu du projet fournissent la liste et la description des restrictions ou des limites internes ou externes spécifiques, associées au contenu du projet, et qui affectent l'exécution du projet, telles qu'un budget prédéterminé, des dates ou des jalons de l'échéancier imposés par le client ou par l'organisation réalisatrice. Lorsqu'un projet est exécuté sous contrat, les provisions contractuelles sont

généralement des contraintes. Les informations relatives aux contraintes peuvent être inscrites dans l'énoncé du contenu du projet ou dans un registre séparé.

- **Des hypothèses.** Une hypothèse est un facteur qui, dans le processus de planification, est considéré comme vrai, réel ou certain, sans preuve ni démonstration. Il décrit également l'impact potentiel de ces facteurs s'ils se révèlent faux. Dans leur processus de planification, les équipes de projet procèdent fréquemment à l'identification, à la documentation et à la validation de ces hypothèses.

Les informations relatives aux hypothèses peuvent être inscrites dans l'énoncé du contenu du projet ou dans un registre séparé.

Bien que la charte du projet et l'énoncé du contenu du projet soient parfois perçus comme présentant un certain degré de redondance, ils diffèrent par leur niveau de détail. La charte du projet contient des informations générales, tandis que l'énoncé du contenu du projet contient une description détaillée des éléments du contenu. Ces éléments sont progressivement élaborés tout au long du projet.

3.4.1.8- Registre des risques

Le registre des risques fournit les détails de tous les risques identifiés et leurs caractéristiques qui auront un impact sur le modèle de l'échéancier.

3.4.2- Analyse du diagramme de réseau - outils et techniques

L'analyse du diagramme de réseau est une technique qui permet de créer le modèle de l'échéancier du projet. Elle utilise diverses techniques analytiques, telles que la méthode du chemin critique, la méthode de la chaîne critique, l'analyse des éventualités et les techniques d'optimisation de ressources, pour calculer les dates de début et de fin au plus tôt et au plus tard pour les parties encore inachevées des activités du projet.

3.4.3- Version approuvée d'un modèle d'échéancier

La version approuvée d'un modèle d'échéancier représente la référence de base de l'échéancier qui ne peut être modifiée que par des procédures formelles de maîtrise des modifications, et qui est utilisée comme base de comparaison avec les résultats réels. Elle est acceptée et approuvée par les parties prenantes appropriées, comme référence de base de l'échéancier comprenant les dates de référence de début et de fin.

Au cours de la surveillance et de la maîtrise, les dates de référence de base sont comparées aux dates de début et de fin réelles pour déterminer si des écarts sont survenus. La référence de base de l'échéancier est un composant du plan de management du projet.

Un modèle d'échéancier est le plus souvent présenté sous forme graphique dans un ou plusieurs des formats suivants :

- **Diagrammes à barres.** Ces diagrammes, également connus sous l'appellation de diagrammes de Gantt, représentent les données de l'échéancier avec les activités sur l'axe des ordonnées et les dates sur l'axe des abscisses ; les durées des activités sont représentées sous forme de barres horizontales placées en fonction des dates de début et de fin correspondantes. Les diagrammes à barres sont relativement faciles à lire et sont fréquemment utilisés lors de présentations au management.
- **Diagrammes de réseau du projet.** Ces diagrammes sont généralement présentés sous forme de diagrammes d'activités sur nœuds, montrant les activités et les relations sans échelle de temps, parfois appelés diagrammes de logique pure.

3.4.4- Calendriers du projet

Un calendrier de projet identifie les jours ouvrables et les horaires disponibles pour les activités planifiées.

Il fait la distinction entre les intervalles de temps en jours ou en portions de journées disponibles pour exécuter les activités planifiées et les intervalles de temps qui ne sont pas disponibles.

3.4.5- Maîtriser l'échéancier

Maîtriser l'échéancier est le processus qui consiste à surveiller l'état des activités du projet dans le but de mettre à jour l'avancement du projet et de gérer les modifications affectant la référence de base de l'échéancier pour exécuter le plan. L'intérêt principal de ce processus est qu'il fournit les moyens de reconnaître les écarts par rapport au plan et de prendre des actions correctives et préventives, et ainsi de minimiser le risque.

La mise à jour du modèle d'échéancier exige la connaissance de la performance réelle à ce jour telle que le pourcentage d'avancement physique des activités qui ont débuté et

les activités terminées. Toute modification de la référence de base de l'échéancier ne peut être approuvée que par le processus *Mettre en œuvre la maîtrise intégrée des modifications*. La maîtrise de l'échéancier, en tant que composant du processus *Mettre en œuvre la maîtrise intégrée des modifications*, porte sur :

- la détermination de l'état actuel de l'échéancier du projet,
- l'influence des facteurs qui provoquent des modifications de l'échéancier,
- la détermination d'une quelconque modification de l'échéancier du projet, et
- la gestion des modifications effectives au fur et à mesure qu'elles se réalisent.

3.4.5.1- Information sur la performance du travail

Les calculs de l'écart de délais (ED) et de l'indice de performance des délais (IPD) pour les composants de la SDP, notamment les lots de travail et les comptes de contrôle, sont documentés et communiqués aux parties prenantes.

3.4.5.2- Prévisions de l'échéancier

Les prévisions de l'échéancier sont des estimations ou des pronostics de situations et d'événements à venir dans le déroulement du projet, établis à partir d'informations et de connaissances disponibles au moment de la prévision. Les prévisions sont mises à jour et publiées à nouveau sur la base des informations sur la performance du travail fournies au fur et à mesure de l'exécution du projet. Ces informations sont tirées de la performance passée du projet et de la performance attendue par la suite, et comprennent les indicateurs de performance de la valeur acquise susceptibles d'avoir un impact sur ce projet dans le futur.

3.4.5.3- Demandes de modification

L'analyse de l'écart de délais, ainsi que la revue des rapports d'avancement, les résultats des mesures de performance et les modifications apportées au contenu du projet ou à l'échéancier du projet, peuvent entraîner l'établissement de demandes de modification de la référence de base de l'échéancier ou d'autres composants du plan de management du projet. Les demandes de modification sont passées en revue et traitées par le processus *Mettre en œuvre la maîtrise intégrée des modifications*.

Les actions préventives peuvent comprendre des modifications recommandées pour éliminer ou réduire la probabilité d'écarts de délais négatifs.

3.4.5.4- Mises à jour du plan de management du projet

Les éléments du plan de management du projet qui sont susceptibles de mises à jour sont, en particulier :

- **La référence de base de l'échéancier.** Les modifications de la référence de base de l'échéancier sont incorporées à la suite de l'approbation des demandes de modification relatives aux modifications du contenu du projet, aux ressources des activités, ou aux estimations de la durée des activités. La référence de base de l'échéancier peut être mise à jour dans le but de refléter les modifications résultant des techniques de compression de l'échéancier.
- **Le plan de management de l'échéancier.** Le plan de management de l'échéancier peut être mis à jour pour refléter une modification dans la façon dont l'échéancier est géré.

3.4.5.5- Mises à jour des documents du projet

Certains documents du projet peuvent nécessiter des mises à jour ; ce sont, en particulier :

- **Les données de l'échéancier.** De nouveaux diagrammes de réseau du projet peuvent être développés dans le but de présenter les durées restantes approuvées et les modifications approuvées apportées à l'échéancier. Dans certains cas, les retards dans l'échéancier du projet peuvent être suffisamment graves pour nécessiter l'établissement d'un nouvel échéancier cible, avec de nouvelles dates de début et de fin prévues, apportant des données réalistes pour diriger le travail et pour mesurer la performance et l'avancement.
- **L'échéancier du projet.** Un échéancier du projet mis à jour sera généré à partir des données du modèle de l'échéancier renseigné avec des données mises à jour, dans le but de refléter les modifications de l'échéancier et de gérer le projet.
- **Le registre des risques.** Le registre des risques, et les plans de réponse aux risques qu'il contient, peuvent également être mis à jour sur la base des risques

qui peuvent survenir comme effet des techniques de compression de l'échéancier.

3.5- Exécution du projet

Une fois budgétisé, organisé et planifié, le projet démarre. Au cours du projet, le pilotage va permettre de comparer le réalisé avec le prévisionnel, éventuellement de réviser les échéanciers et les charges.

L'exécution nécessite, en plus de la mise en place d'un système d'information aux fins de suivi, la mise en œuvre de différentes habilités de la part du gestionnaire de projet : mobilisation des ressources, conduite de réunions, gestion des conflits, coordination, ...

Quelque soit l'envergure du projet, chaque responsable ne bénéficie pas du recul et du temps suffisants pour mesurer l'impact de ses décisions, le pilotage permet d'assurer un suivi fiable du projet grâce à l'obtention d'une vue d'ensemble sur le projet, de mesurer précisément l'avancement du projet, de valider les dates jalons et de prendre les bonnes décisions en cas de difficulté.

Quels que soient les moyens mis en œuvre, la réussite d'un plan de projet dépendra des personnes qui l'exécutent.

Chaque entreprise a ses traditions, chaque métier sa culture, chaque projet est différent : c'est pourquoi, au début de tout nouveau projet, l'organisme chargé de l'étudier ou de le réaliser constitue une équipe de projet, avec des attributions de fonctions variées, qui dépendront des compétences propres aux personnes disponibles.

3.5.1- Constitution de l'équipe de projet

3.5.1.1- Le chef de projet

Pour mettre en œuvre avec succès un projet, il est important pour le chef de projet de bien comprendre ce que le projet implique pour lui dès le départ.

Il doit acquérir les compétences de management nécessaire pour constituer une équipe solide et motivée, et la guider vers le succès. Un bon chef de projet est à la fois un gestionnaire et un chef d'équipe. Il doit inspirer l'autorité et le respect, savoir traduire les plans en actions, et être capable d'enthousiasmer et de motiver ses collaborateurs.

3.5.1.2- L'équipe du projet

Une fois le projet planifié et les principaux membres de l'équipe réunis, on doit s'assurer que l'on dispose des collaborateurs nécessaires, avec le bon dosage de compétences et de personnalités. Il faut ainsi sélectionner les bons candidats, étudier leurs rôles et vérifier leur disponibilité.

Le responsable du projet va ainsi :

- s'adjoindre les compétences les plus adaptées pour mener à bien la réalisation du projet,
- obtenir l'engagement des parties prenantes sur l'effectif des ressources, la durée de disponibilité et les délais de réalisation, et
- vérifier que chacun des contributeurs ou intervenants présente des caractéristiques personnelles compatibles avec le travail en équipe.

Le projet a un début et une fin et l'équipe-projet est constituée pour une durée limitée, avec des contributeurs qui sont souvent à temps partiel sur le projet.

Qui plus est, sauf dans les structures « commando » ou « task-force », l'équipe-projet n'a pas d'existence « physique » : les intervenants sont dispersés géographiquement dans leurs services d'origine.

C'est pourquoi les intervenants sur le projet vont faire partie d'au moins deux équipes : leur équipe d'origine (leur service) et l'équipe-projet. Cela peut provoquer un certain nombre d'interférences qu'il va falloir gérer.

Le succès d'un projet dépend en grande partie de la qualité du travail d'une équipe. Aussi est-il important d'encourager les facteurs d'interaction développés dans le PMBoK, (2013, annexe X3, p.513) et décrits ci-dessous :

3.5.2- Facteurs d'interaction

3.5.2.1- Leadership

Le « leadership » implique de concentrer les efforts d'un groupe de personnes vers un but commun et de leur permettre de travailler en équipe. D'une manière générale, le leadership est la capacité de faire faire des choses par d'autres. Le respect et la confiance, plutôt que la crainte et la soumission, sont les éléments essentiels d'un leadership efficace.

Tout au long du projet, les responsables des équipes de projet sont chargés d'établir et de maintenir la vision, la stratégie et la communication ; de favoriser la confiance et le développement de l'esprit d'équipe ; d'influencer, d'accompagner et de surveiller ; et d'évaluer la performance de l'équipe et du projet.

3.5.2.2- Développement de l'esprit d'équipe

Le développement de l'esprit d'équipe est le processus qui aide un groupe de personnes, liées par un but commun, à travailler les unes avec les autres, avec le responsable du « leadership », avec les parties prenantes externes et avec l'organisation. Le travail en équipe est le résultat d'un bon leadership et d'un bon développement de l'esprit d'équipe.

Les activités de développement de l'esprit d'équipe sont des tâches (établir les objectifs, définir et négocier les rôles, les responsabilités et les procédures) et des processus (comportement interpersonnel en mettant l'accent sur la communication, la gestion des conflits, la motivation et le leadership). Le développement d'un environnement de travail d'équipe nécessite de traiter et d'aborder les problèmes de l'équipe de projet comme des enjeux de l'équipe, sans critiquer les individus. Il est possible de faire avancer encore plus le développement de l'esprit d'équipe en obtenant le soutien de la direction, en encourageant l'engagement des membres de l'équipe, en proposant des récompenses appropriées, de la reconnaissance et des règles éthiques, en créant une identité d'équipe, en gérant efficacement les conflits, en promouvant la confiance et une libre communication entre les membres de l'équipe et en apportant du leadership.

3.5.2.3- Motivation

Les membres des équipes de projet ont des antécédents, des attentes et des objectifs individuels divers.

Le succès global du projet dépend de l'engagement de l'équipe, qui est directement fonction du niveau de motivation de ses membres.

Dans un projet, la motivation requiert la création d'un environnement qui, tout en étant orienté vers la réalisation des objectifs, offre une satisfaction maximale sur ce que les individus valorisent le plus. Ces valeurs comprennent la satisfaction professionnelle, un travail stimulant, la perception d'un accomplissement, d'une réussite et d'une progression, une compensation financière suffisante et d'autres récompenses et reconnaissances considérées comme nécessaires et importantes par l'individu.

3.5.2.4- Communication

La communication a été identifiée comme étant l'une des raisons principales du succès ou de l'échec d'un projet. Une communication efficace est essentielle au sein d'une équipe de projet et entre le chef de projet, les membres de l'équipe et toutes les parties prenantes extérieures. La transparence dans la communication permet le travail en équipe et conduit à une performance élevée. Elle améliore les relations entre les membres de l'équipe de projet et engendre une confiance réciproque.

Pour une communication efficace, le chef de projet doit connaître les styles de communication des autres parties, les nuances et les normes culturelles, les relations, les personnalités et le contexte général de la situation.

Une sensibilisation sur ces facteurs conduit à la compréhension mutuelle et, ainsi, à une communication efficace. Les chefs de projet doivent identifier les divers canaux de communication, comprendre quelles informations ils doivent transmettre et recevoir, ainsi qu'identifier les compétences interpersonnelles qui les aideront à communiquer efficacement avec les diverses parties prenantes du projet. La conduite d'activités de développement de l'esprit d'équipe pour déterminer les styles de communication des membres de l'équipe (par exemple : directif, collaboratif, logique, explorateur, etc.), permet aux responsables de planifier une communication qui prend en compte efficacement les relations interpersonnelles et les différences culturelles.

L'écoute est un composant important de la communication. Les techniques d'écoute, à la fois active et passive, donnent à l'utilisateur une compréhension des problématiques, des stratégies de négociation et de gestion des conflits, de la prise de décision et de la résolution de problèmes.

3.5.2.5- Influence

L'influence est une stratégie qui consiste à partager l'autorité et à s'appuyer sur les compétences interpersonnelles pour obtenir la coopération des autres vers un but commun. Les lignes de conduite suivantes peuvent influencer les membres de l'équipe :

- Donner l'exemple et aller jusqu'au bout de ses engagements.
- Clarifier la façon dont une décision est prise.
- Employer un style interpersonnel flexible et adapter le style à l'audience.
- Faire un usage judicieux et prudent de son pouvoir. Agir pour collaboration à long terme.

3.5.2.6- Prise de décision

Il existe quatre styles fondamentaux de prise de décision normalement pratiqués par les chefs de projet : le commandement, la consultation, le consensus et le tirage à pile ou face (aléatoire). Quatre facteurs principaux affectent le style de décision : les contraintes de temps, la confiance, la qualité et l'acceptation. Les chefs de projet peuvent prendre les décisions eux-mêmes ou impliquer les membres de l'équipe dans le processus de prise de décision.

Les chefs de projet et les membres de l'équipe de projet utilisent un modèle ou processus de prise de décision, tel que le modèle en six phases ci-dessous :

- a. **Définir le problème.** Explorer complètement le problème, le clarifier et le définir.
- b. **Générer des solutions du problème.** Prolonger le processus de génération d'idées nouvelles en élaborant plusieurs solutions possibles, au cours de sessions de remue-méninges, et en décourageant les prises de décision prématurées.
- c. **Passer des idées à l'action.** Définir les critères d'évaluation, évaluer le pour et le contre de chacune des solutions envisagées et choisir la meilleure.
- d. **Planifier la mise en œuvre de la solution.** Impliquer les participants clés de façon à ce qu'ils acceptent la solution choisie et s'engagent à la faire aboutir.
- e. **Planifier l'évaluation de la solution.** Analyser la solution une fois qu'elle aura été mise en œuvre, l'évaluer et recueillir les leçons apprises.
- f. **Évaluer les résultats et le processus.** Évaluer dans quelle mesure le problème a été résolu ou les objectifs du projet atteints (continuation de la phase précédente).

3.5.2.7- Sensibilité politique et culturelle

Dans l'environnement d'un projet, la politique organisationnelle est inévitable en raison de la diversité des normes, de l'historique et des attentes des personnes impliquées dans le projet. La pratique judicieuse de la politique et de l'utilisation du pouvoir aide le chef de projet à réussir. Inversement, le fait d'ignorer ou d'éviter la politique ou de mal utiliser le pouvoir peut créer des difficultés dans le management d'un projet.

Les chefs de projet travaillent aujourd'hui dans un environnement global. Beaucoup de projets se déroulent dans un environnement multiculturel. En comprenant et en

capitalisant sur les différences culturelles, l'équipe de management de projet sera mieux à même de créer un environnement de confiance réciproque et une atmosphère « gagnant-gagnant ». Par nature, les différences culturelles peuvent être à la fois au niveau des personnes ou de l'entreprise et impliquer les parties prenantes aussi bien internes qu'externes. C'est en intégrant dans le plan d'ensemble du projet la connaissance des différents membres de l'équipe de projet et une bonne planification de la communication qu'une gestion efficace de cette diversité culturelle sera possible.

La culture au niveau comportemental comprend les comportements et les attentes qui sont indépendants de la géographie, de l'héritage ethnique ou des langues communes ou diverses. La culture peut avoir un impact sur la vitesse de travail, sur les processus de prise de décision et sur la disposition à agir sans planification appropriée. Dans certaines organisations, ceci peut conduire à des conflits et des tensions et peut, en conséquence, affecter la performance des chefs de projet et de leurs équipes.

3.5.2.8- Négociation

La négociation est une stratégie consistant à dialoguer avec les parties dont les intérêts sont communs ou opposés, dans le but d'atteindre un accord ou un compromis. La négociation fait partie intégrante du management de projet. Lorsqu'elle est bien conduite, elle augmente les chances de succès du projet.

Les compétences et les comportements suivants aident à négocier avec succès :

- Analyser la situation.
- Faire une distinction entre les désirs et les besoins, qu'ils soient les leurs ou les vôtres.
- Porter son attention sur les intérêts et les problèmes majeurs, plutôt que sur les positions.
- Demander beaucoup et offrir peu, mais rester réaliste.
- Lorsque vous faites une concession, agir comme si vous accordiez quelque chose de valeur et non d'une renonciation.
- Toujours s'assurer que chacune des deux parties pense avoir gagné. Ce style de négociation où tout le monde gagne est celui qu'il faut privilégier mais il n'est pas toujours réalisable. Dans la mesure du possible, ne pas faire en sorte que l'autre partie se sente abusée.
- Écouter attentivement et parler clairement.

3.5.2.9- Instaurer un climat de confiance

La capacité à instaurer un climat de confiance au sein de l'équipe de projet et des autres parties prenantes clés est un élément essentiel à un bon « leadership » d'équipe. La confiance suscite coopération, partage d'informations et résolution efficace des problèmes. En l'absence de confiance, il est difficile d'établir les relations positives nécessaires entre les parties prenantes engagées dans le projet. En cas de perte de confiance, les relations se détériorent, les personnes se désintéressent et la collaboration devient de plus en plus difficile, voire impossible.

Les chefs de projet peuvent s'aider des mesures suivantes pour instaurer un climat de confiance :

- tenir toutes les parties prenantes informées, notamment lorsque le respect des engagements est en jeu ;
- prendre le temps de s'entretenir directement avec l'équipe et de poser des questions courtoises pour mieux comprendre les situations qui affectent l'équipe ;
- énoncer leurs besoins et leurs attentes de manière directe et explicite ;
- partager les informations plutôt que de les garder par crainte d'être dans l'erreur ;
- être ouvert à l'innovation et résoudre d'une façon directe tout souci ou problème majeur ;
- regarder au-delà de leurs propres intérêts ;
- montrer un réel intérêt pour les autres et éviter d'entreprendre des activités susceptibles d'être considérées comme nuisibles pour l'intérêt des autres.

3.5.2.10- Gestion des conflits

Les conflits sont inévitables dans un environnement de projet. Les exigences incompatibles, la concurrence pour les ressources, les problèmes de communication et bien d'autres facteurs encore peuvent devenir sources de conflit. Les conflits créent des dysfonctionnements dans l'environnement du projet. Toutefois, s'ils sont gérés activement, ils peuvent réellement aider l'équipe à parvenir à une meilleure solution. Le chef de projet doit pouvoir identifier les causes du conflit puis le gérer activement afin de minimiser les éventuels impacts négatifs. De cette façon, l'équipe de projet sera en

mesure de fournir de meilleures solutions et d'accroître la probabilité de réussite du projet.

Les chefs de projet doivent acquérir des compétences et l'expérience nécessaires pour adapter leur propre style de management de conflit à la situation. La gestion des conflits dans un environnement de projet consiste à instaurer un climat de confiance nécessaire à toutes les parties impliquées afin qu'elles s'expriment de façon ouverte et honnête et tentent de remédier à la situation à l'origine du conflit. Les chefs de projet s'efforcent d'établir une approche collaborative avec les membres de l'équipe concernés en vue de résoudre les problèmes. Dans ce cas, le conflit sera remplacé par un problème commun à régler.

Si l'approche collaborative est impossible, le chef de projet doit faire appel aux autres styles de management actifs pour gérer les conflits (par exemple, la fermeté, l'accommodement, l'évitement ou le compromis), la figure 3.2 illustre les styles de gestion de conflits.

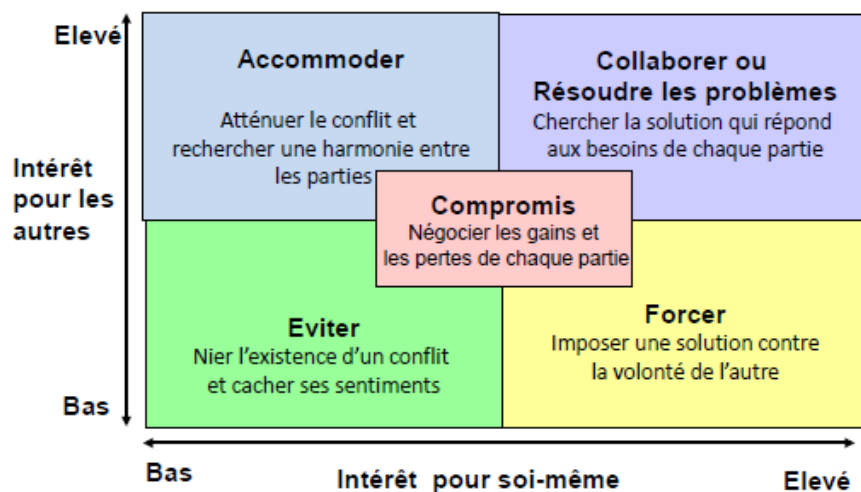


Figure 3.2- Styles de gestion de conflits.

Source : Petersen Ch. (2014, p. 49)

La gestion des conflits est l'un des plus grands défis que le chef de projet doit relever. En effet, elle sollicite toutes les autres compétences interpersonnelles du chef de projet pour diriger l'équipe vers une bonne résolution du conflit.

3.5.2.11- Accompagnement

L'accompagnement, appelé « coaching » en anglais, est un moyen d'aider l'équipe de projet à développer des niveaux plus élevés de compétence et de performance. Il permet

aux personnes de reconnaître leur potentiel par la responsabilisation et le développement. L'accompagnement permet aux membres de l'équipe de développer ou d'améliorer leurs compétences ou même d'en acquérir de nouvelles pour garantir la réussite du projet. L'accompagnement peut prendre de nombreuses formes et approches. Dans certains cas, une formation formelle ou informelle pourrait être organisée pour accroître les compétences techniques ou favoriser l'esprit d'équipe et permettre des interactions compatibles entre les personnes.

L'accompagnement permet également de remédier aux mauvaises performances et d'aider les membres de l'équipe à pallier leurs lacunes. L'accompagnement se distingue du conseil. Le conseil vise à remédier à des situations où les membres de l'équipe ont la possibilité d'agir mais manquent de volonté. Si un membre de l'équipe n'effectue pas son travail ou ne répond pas aux attentes à cause d'un manque de compétences, de connaissances ou d'expérience, l'accompagnement peut l'aider à développer cette compétence et transformer une situation d'incapacité en une situation de capacité.

L'accompagnement constitue une précieuse source de motivation pour les équipes. Au fur et à mesure que les équipes développent leurs compétences, leurs capacités et leur confiance, leur volonté à relever des défis ou à accomplir des tâches exigeantes s'accroît. Ainsi, les équipes peuvent devenir plus efficaces et plus productives.

3.6- Conclusion

Les concepts et les processus développés dans le présent chapitre représentent une synthèse de conseils, relatifs au management des délais de projet, généralisés et applicables à la plupart des projets, la plupart du temps. Ces conseils sont fournis par le guide du corpus de connaissances en management de projet (PMBok Guide, 2013). En effet, le responsable du management des délais est appelé à affiner ces conseils pour les adapter aux spécificités de son projet (type, importance, exigences client, parties prenantes,...).

Afin d'achever le projet dans les délais fixés, en tenant compte des développements en cours du projet, l'élaboration de la version approuvée de l'échéancier est nécessaire pour déterminer, en fonction des estimations de la durée et des ressources revues et révisées, les dates de début et de fin prévues des activités du projet, ainsi que les jalons. Cet échéancier du projet servira de référence de base pour le suivi de l'avancement du projet.

Afin de maintenir un échéancier réaliste tout au long de la durée du projet, la maîtrise de l'échéancier assure la mise à jour de l'avancement du projet et la gestion des modifications qui affectent la référence de base de l'échéancier pour exécuter le plan. Ceci dit, ce processus prend des actions correctives et préventives, et ainsi minimiser le risque.

Le succès d'un plan de projet est assuré en grande partie par la qualité du travail des personnes qui l'exécutent et de l'esprit de groupe qui privilégie cohérence, confiance et forteresse. Il est aussi important pour le chef de projet de maîtriser les diverses habiletés suivantes : mobilisation des ressources, conduite de réunions, motivation, gestion des modifications, gestion des conflits, coordination,...Au final, le succès d'un projet est garanti par l'équilibre entre les qualités techniques et les qualités d'interaction avec les membres de l'équipe de projet.

Chapitre 4 :

Cadre méthodologique de la recherche

Ce chapitre décrit la démarche méthodologique suivie en vue d'aboutir aux résultats de nos travaux de recherche. Il est construit autour de la stratégie de la recherche, du terrain de la recherche et le choix des participants à la recherche, des méthodes et outils de recueil de données et des détails du déroulement des entretiens avec des représentants des différentes parties prenantes de grands projets.

4.1- Le risque : une question de probabilité

Les risques dans un projet sont de nature très diverse. De nombreux événements peuvent provoquer des retards dans son déroulement et générer des dépassements de coûts. La gestion moderne des risques définit la criticité comme le produit de la probabilité et de la gravité et les matrices de criticité permettent de quantifier les risques par classes de niveaux de risque.

Les probabilités subjectives correspondent aux croyances et au jugement intuitif des individus sur les chances de réalisation d'un phénomène par nature aléatoire. La notion de vraisemblance a été introduite par Bayes dans la théorie des probabilités subjectives. La vraisemblance correspond au degré de confiance que l'individu porte à l'information. Les probabilités subjectives se forment à partir des connaissances acquises et sont personnelles. C'est pourquoi, face à des risques, il est devenu courant de recourir à un groupe d'experts (Nieto-Bru, 2009, p. 67-68).

4.2- Type de recherche

Nos travaux de recherche sont de type exploratoire car il existe peu de données réelles et significatives sur les événements à risques associés aux retards dans les projets de construction en Algérie. Notre objectif est d'apporter une contribution complémentaire grâce à la vision des professionnels établis en Algérie. Par la manière dont nous récolterons les données, en n'utilisant pas de système de mesure mais en cherchant à étudier différents cas, notre recherche sera donc qualitative. Cette approche nous permettra d'accéder à une connaissance plus approfondie sur l'objet de l'étude dans son

intégralité, tel qu'il est vécu et interprété par les participants et recueillir en conséquence leurs perceptions et leurs opinions sur le sujet de recherche.

4.3- Rappel des objectifs de la recherche

A ce stade, il est important de rappeler les principaux objectifs de la recherche :

- a- • Identifier les principales causes de retard dans les projets de construction en Algérie.
- b- • Évaluer l'importance relative de ces causes selon les points de vue respectifs des trois principales parties prenantes, à savoir : les clients, les entrepreneurs et les consultants.
- c- • Évaluer les différences de perception des causes de retard par les trois parties.
- d- • Formuler des recommandations afin de minimiser les retards dans les projets de constructions futures.

4.4- L'étude de cas comme stratégie de recherche

Au sens de Yin (2003), la stratégie d'une recherche est la logique qui relie les données à recueillir sur le terrain et les conclusions à en tirer, à la question principale de cette recherche. (Cité par Kiemotré, 2009, p. 113).

A notre modeste connaissance, aucune étude n'a été menée sur la question de la gestion des risques associée aux délais de réalisation de grands projets de construction en Algérie.

Ainsi, nos travaux de recherche se placent dans un domaine « vierge » qui demande à être exploré avant d'aller plus loin. Aussi, pour répondre aux questions de recherche, une étude de cas semble le meilleur moyen pour recueillir des informations fiables et pour bâtir une base solide à de futures études (Nicaud, 2011, p. 39). Par ce biais, il sera possible de déterminer les particularités de l'environnement social, économique et politique des grands projets de construction réalisés dans notre pays, leurs conséquences sur les événements à risques associés aux retards dans l'exécution et de définir leur mode de gestion.

C'est en ce sens que Prévost et Roy (2012, p.67) soutiennent que l'étude de cas est appropriée pour des questions de recherche de type « comment » ou « pourquoi » à propos d'événements dont nous n'avons pas de maîtrise. De solides travaux d'auteurs

(Yin, 1994 ; Wacheux, 1996 ; Hlady-Rispal, 2000, 2002 ; Miles & Huberman, 2003; Prévost, 2012) montrent que l'étude de cas s'impose dans l'approche qualitative. *Ainsi, où et avec qui allons-nous conduire cette recherche?*

4.5- Terrain de la recherche et choix des participants à la recherche

4.5.1- Terrain de la recherche

Nous avons retenu deux types de projets pour l'élaboration de notre investigation : la construction de l'autoroute Est-Ouest et la construction de barrages et réseaux de transfert d'eau.

- Le premier type de projet consiste en la réalisation des prestations d'études de conception et d'exécution et de travaux relatifs à la réalisation de l'autoroute sur environ 232 km reliant la wilaya de Bordj Bou Arreridj à la frontière Tunisienne (wilaya d'El Tarf). Cette partie du projet compose le lot unique Est « Route, Ouvrages d'Art et Tunnels» (Ministère des travaux publics, 2008, 70 p.).
- Le second projet, dont l'objet porte sur l'aménagement des hautes plaines Sétifiennes-système Ouest-, consiste en la construction du barrage de Mehouane, ainsi que les travaux de réalisation du réseau de transfert d'eau entre le barrage existant de « Ighil-Emda » (wilaya de Bejaia) et le barrage à construire de Mahouane. Ce dernier est implanté à proximité de la ville de Sétif. La distance à vol d'oiseau entre les deux barrages est de l'ordre de 24 Km, pour une dénivelée de 620 mètres. Le transfert se fait par pompage et vise à prélever l'eau dans le barrage existant (Ministère des ressources en eau, 2010, 67 p.). Ces projets de grande échelle et les organismes de réalisation et de suivi et contrôle sont choisis à partir de critères inclusifs ainsi que pour la pertinence qu'ils présentent en fonction de la spécificité du thème de la recherche et des objectifs visés par elle.

4.5.2- Critères d'inclusion des structures et grands projet

Le choix s'est porté sur des projets étatiques à caractère publique et concernent des projets de construction très lourds de par leur caractère complexe et structurant ainsi que leur envergure, leur importance en utilisation de ressources diverses, la consistance de leur équipe de direction et leur maturité dans le domaine du management des projets.

Ces projets sont gérés par un maître d'ouvrage national représenté par les Agences Nationales respectivement des Autoroutes (ANA) et Barrages et Réseaux de Transfert (ANBT). Cependant, ces projets sont attribués à différentes compagnies multinationales pour la conception et l'exécution des travaux et l'assurance du contrôle et suivi de ces travaux.

4.5.3- Sélection des experts et échantillonnage

Lors de la sélection des experts, il faut prendre en compte les variables suivantes : fonction projet, niveau hiérarchique, formation professionnelle, nombre d'années d'expérience en développement de projet, niveau de satisfaction envers l'avancement du projet, secteur d'activité de l'organisation d'appartenance (Lehmann, 2010, p. 85). Les sélections ont été faites par choix raisonnés, c'est-à-dire que les chercheurs se sont assurés que les candidats retenus disposaient d'une connaissance suffisante quant aux projets vis-à-vis de la question de la recherche. Le chercheur doit s'assurer également que les participants puissent fournir une quantité d'informations adéquate et pertinente (Benbasat et al. 1987 cité par Vandputte, 2004, p. 77). Les intervenants devaient impérativement avoir participé à la réalisation de projets similaires de par leurs natures, leurs tailles et leurs complexités. La collecte de données a été réalisée auprès de 52 répondants impliqués directement dans la réalisation des deux projets retenue par la présente recherche. Pour ce faire, les chercheurs ont présenté un aperçu du contenu du guide d'entretien aux candidats afin de s'assurer qu'ils seraient à même de fournir de l'information pertinente au cours de l'entretien. La sélection des candidats s'arrête lorsque plus aucun autre nom d'expert potentiel ne peut être mentionné par les participants déjà rencontrés.

Les répondants proviennent de deux types de projet. Leur point commun est de bien connaître les enjeux du projet. Il est parfois important de réaliser des entretiens à différents niveaux de l'organisation (Motwani et al. 2002, cité par Vandputte, 2004, p. 77). Dans notre cas, cela peut s'interpréter comme la nécessité de rencontrer des experts de différentes catégories : ceux ayant participé séparément aux deux types de projets retenus du côté du maître d'ouvrage, du côté du maître d'œuvre et du côté de l'entreprise de réalisation. Cela peut s'avérer déterminant dans l'interprétation des résultats.

Au regard de l'objet de cette recherche, la population cible est essentiellement composée de : directeurs de projet, chefs de projet, ingénieurs superviseurs de chantier, ingénieurs séniors chargés du contrôle et du suivi, responsables de l'assurance qualité et responsables du contrôle qualité. Tous les répondants ont un diplôme universitaire.

L'échantillonnage a été basé sur l'expérience, ainsi, nous avons retenu des personnes sur la base de leur expérience présente (projet en cours) ou passée (projets réalisés) dans la réalisation de projets complexes et structurants. Au total, 52 entretiens formels ont été réalisés dont 27 réponses proviennent du projet de barrage et de réseaux de transfert, et 25 autres proviennent du projet de l'autoroute.

L'expérience professionnelle des répondants, qui a un impact sur la fiabilité et la qualité des témoignages, est bien évidemment prise en compte dans l'étude mais ne représente pas un barrage pour les entretiens (Nicaud, 2011, p. 40). Les tranches d'expérience à laquelle ils appartiennent sont aussi prises en compte : de 10 à 19 ans, puis de 20 à 29 ans et enfin, plus de 30 ans.

Notre objectif était d'identifier les facteurs de risques ayant une influence sur les retards des grands projets selon la vision des professionnels établis en Algérie.

4.6- Méthodes et outils de recueil des données

Pour collecter des données dans le cadre d'une recherche qualitative et exploratoire, différentes sources d'informations peuvent être utilisées (Yin, 1984, cité par Vandputte, 2004, p. 74) :

- La documentation : matériel écrit, notes, agendas, ou rapport formels.
- Les entretiens: questions ouvertes ou fermées.
- Les observations sur le terrain: prise de notes dans l'environnement naturel.
- Outils : matériel ou système capturant l'information.

4.6.1- Outils de collecte d'informations

La base de connaissance a une fonction essentielle grâce à l'analyse de la littérature et au retour d'expérience obtenue au moyen de discussions avec des professionnels des parties impliquées directement dans les projets de construction de grande échelle retenus pour la conduite de cette recherche. L'expertise humaine est sollicitée par le biais d'entretiens semi-directifs sur le thème des risques potentiels, il a été possible d'identifier une liste des événements à risques, et d'obtenir des informations pour une

évaluation préalable en termes de fréquence et d'impact possible sur le projet. Ainsi, la base de données a été organisée sous forme de questionnaire pour guider les entretiens et mener une enquête afin d'identifier et d'évaluer les perceptions des acteurs sur l'importance relative des causes de retard dans les projets de construction. Ces événements à risques peuvent avoir comme source / origine tous les éléments des projets (acteurs, tâches, contrats, ressources) mais aussi des facteurs externes, comme les facteurs politique, financier, économique, juridique, concurrentiel, etc.

Nous avons qualifié notre entretien de semi-directif pour plusieurs raisons. Nous travaillons à partir d'un guide thématique formalisé, mais, sur le terrain, nous avons eu recours à des stratégies d'écoute et d'intervention de type ouverte (Blanchet et Gotman, 1992, p 62). Par ailleurs, le guide d'entretien est pour nous : « *un système organisé de thèmes (...) qui structure l'interrogation mais ne dirige pas le discours* » (Blanchet et Gotman, 1992, p 64, cité par Lehmann, 2010, p. 91).

Finalement, l'appellation «semi-directive» rend bien compte du double caractère «confirmatoire-exploratoire » de notre outil d'entretien, le guide d'entretien comprenant des questions très larges et d'autres plus ciblées (ou dites directives).

Afin de garantir l'atteinte des objectifs précédemment fixés, un guide d'entretien a été élaboré, ce guide peut être consulté en (annexe I).

4.6.2- Conception et établissement du questionnaire

Le questionnaire a été rédigé à partir de la littérature existante (Tableau 4.1) et au retour d'expérience obtenu comme indiqué ci-dessus. Sa rédaction a été «un travail complexe». Ce n'est pas tant le choix des échelles de mesure ni l'organisation du document que le choix des questions qui fut difficile.

En ce qui concerne la rédaction du questionnaire, la formulation et l'agencement des questions ont demandé une longue préparation et plusieurs tentatives ont dû être menées avant que le questionnaire ne soit acceptable (version stabilisée).

Vu le caractère d'unicité des projets, aucun questionnaire traitant des mêmes thèmes que nous ne peut être appliqué à notre projet, il nous a fallu donc construire notre propre instrument de mesure.

Au final, notre questionnaire est composé de trois parties. La première est dédiée à la description du répondant et de son organisation, il s'agit de, sa position dans le projet,

Tableau 4.1- Synthèse de la revue de littérature

Citation	Pays	Echantillon	Nombre de causes	Principales Causes de retard
Assaf et Al-Hejji, (2006)	Arabie Saoudite	23 entrepreneurs 19 consultants 15 propriétaires	73	Ordres de modification opérés par le propriétaire pendant l'exécution des travaux Retard dans le paiement des acomptes Planification et ordonnancement inefficaces Pénurie de main-d'œuvre Difficultés de financement par l'entrepreneur.
Al-Momani, (2000)	Jordanie	130 projets publics	6	Mauvaise conception et négligence du propriétaire Ordres de modification Conditions météorologiques et conditions du site Livraison tardive Conjoncture économique
Odeh et Battaineth, (2002)	Jordanie	63 entrepreneurs 19 consultants	28	Interférence du propriétaire Expérience insuffisante de l'entrepreneur Financement et paiements Productivité du travail Prise de décision lente
El-Sayegh, (2008)	UAE	13 propriétaires 10 concepteurs 30 entrepreneurs 12 directeurs de projets	42	Inflation et variations soudaines des prix Pénurie de matériaux et de main-d'œuvre Calendriers de construction irréalistes Changements dans la conception
Samarghandi et al. 2016	Iran	16 propriétaires 38 entrepreneurs 32 consultants	36	Manque d'attention à l'inflation Budgétisation et planification des ressources inexactes Premières ébauches imprécises
Kaliba et al. (2009)	Zambie	9 entrepreneurs 9 consultants 8 propriétaires	26	Retard dans les paiements Problèmes de financement Approvisionnement en matériel Changement dans les dessins de plans et problèmes dans l'équipe de travail Conditions climatiques sévères
Fugar et Agyakwah-Baah, (2010)	Ghana	39 entrepreneurs 37 propriétaires 54 consultants	32	Retard dans la délivrance des certificats de paiement Difficulté d'accès au crédit et fluctuation des prix Facteurs de planification et de contrôle
Sambasivan et Soon, (2007)	Malaisie	67 propriétaires 48 consultants 35 entrepreneurs	28	Mauvaise planification de l'entrepreneur Mauvaise organisation de chantier par l'entrepreneur Expérience insuffisante de l'entrepreneur Insuffisance des capitaux engagés par le client et retard dans les paiements pour les travaux achevés. Problèmes avec les sous-traitants
Tafazzoli et Shrestha, (2017)	USA	219 experts	30	Ordres de modification Prise de décision lente par le propriétaire Erreurs de conception Retard dans l'approbation des documents de conception par le propriétaire. Erreurs dans les documents contractuels
Arantes, et al. (2015)	Portugal	62 entrepreneurs 46 consultants 31 développeurs	47	Prise de décision lente Modification des commandes Durée irréaliste du contrat et spécifications contractuelles imprécises Contraintes financières pour l'entrepreneur Le type de processus d'appel d'offres et d'attribution de contrat

Srdić et Šelih, (2015)	Slovénie	9 propriétaires 14 entrepreneurs 22 ingénieurs 17 autres	11	Délivrance des permis de construire Absence de détails et de spécifications de conception Prise de décision lente par le propriétaire Ordres de modification opérés par le propriétaire
Gündüz et al. (2013)	Turquie	64 professionnels de la construction	83	Expérience insuffisante de l'entrepreneur Inefficacité de la planification et de l'ordonnancement des projets Mauvaise organisation et contrôle insuffisant de chantier
González et al. 2014	Chili	2 projets de construction	8	Planning Sous-traitants

Source : Zemra et al. (2018)

son expérience dans l'industrie de la construction et son estimation du pourcentage moyen du retard dans les projets passés. La seconde partie est consacrée à la définition précise de chaque cause potentielle du retard. Une liste de 59 causes de retard a été construite. Ces causes sont classées en neuf catégories représentant les sources de risque de retard. Le tableau 4.2 décrit les causes de retard ainsi identifiées. Pour faciliter la manipulation et la présentation des résultats d'analyse, nous avons codé chaque cause (C11, C12, ...) et chacune des neuf catégories (C1-C9).

En termes de gestion des risques, on traduit généralement cette analyse par le niveau de probabilité qu'un événement se produise et par l'importance des impacts qu'il aurait sur le projet. La combinaison de ces deux paramètres sert à mesurer et juger de la criticité d'un risque identifié par rapport aux autres.

Pour chaque cause, Nous avons posé deux questions :

- 1) *Quelle est la probabilité d'apparition de cette cause?*
- 2) *Quel est son degré de gravité?*

En effet, nous avons mesuré ces paramètres grâce à une grille d'évaluation à cinq niveaux (échelle de Likert) qui permet de mesurer l'intensité de la réponse. Pour cela, la probabilité est évaluée comme suit : *toujours, souvent, parfois, (plus) rarement et non pertinente (échelle de 4 à 0 point)*. De même, la gravité est évaluée comme : *extrême, grande, moyenne, petite et non pertinente (échelle de 4 à 0 point)*.

Pour établir la criticité d'un risque, nous avons utilisé le modèle mathématique suivant:

$$\text{Criticité} = \text{Probabilité} \times \text{Gravité}$$

La troisième partie s'appuie sur l'expérience passée du répondant pour lui demander d'apporter ses suggestions et ses recommandations dans le souci d'améliorer

Tableau 4.2- Causes et catégories du retard

Catégorie ID	Catégorie de retard	Cause ID	Description de la cause de retard
C1	Facteurs liés au projet	C11	Délai irréaliste du contrat
		C12	Non-conformité aux règles d'attribution des marchés
		C13	Non-respect des règles de sélection des sous-traitants
		C14	Définition imprécise de la portée spécifique du projet
		C15	Conflits pendant l'exécution des travaux
		C16	Résiliation du contrat et changement d'entrepreneur
		C17	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché
		C18	Instabilité de l'équipe de projet
		C19	Ambiguïté dans les spécifications et interprétation conflictuelle par les différentes parties
C2	Facteurs liés au propriétaire	C21	Insuffisantes des compétences du client en management de projets
		C22	Décision lente dans l'approbation des documents de conception par le propriétaire
		C23	Retard dans la libération des emprises et la mise à disposition du terrain de construction
		C24	Retard dans la viabilisation du chantier
		C25	Changements fréquents des spécifications, au cours d'exécution, par le propriétaire
		C26	Manque de communication et de coordination entre le propriétaire et les autres parties
		C27	Faible échange d'information entre les services du propriétaire
		C28	Négociations limitées avec le propriétaire
		C29	Retard dans le paiement des travaux exécutés
		C210	Difficultés de financement du projet par le propriétaire
		C211	Désaccord dû aux problèmes des travaux en diminution ordonnés par le propriétaire
		C212	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires
C3	Facteurs liés à l'entrepreneur	C31	Insuffisance de la qualification et de l'expérience des entrepreneurs
		C32	Utilisation de technologie obsolète par les entrepreneurs
		C33	Inadéquation des plannings élaborés avec le rythme des réalisations physiques
		C34	Incohérence des ressources disponibles avec les outils utilisés dans la planification du projet
		C35	Absence de plan de réponse au risque
		C36	Inadéquation des horaires de chantier avec la réglementation en vigueur
		C37	Incohérence entre les plannings de l'entreprise générale et ceux des sous-traitants.
		C38	Retard dans l'élaboration des plans guide de l'étude
		C39	Mauvaise organisation de chantier et autocontrôle insuffisant pendant l'exécution
		C310	Réfection des travaux pour non-conformité
		C311	Accidents de travail dus à l'incompatibilité du plan de sécurité
		C312	Manque de communication et de coordination entre l'entrepreneur et les autres parties.
		C313	Faible échange d'information entre les services de l'entrepreneur
		C314	Négociations limitées avec l'entrepreneur
		C315	Difficultés de financement du projet par l'entrepreneur
C4	Facteurs liés au consultant	C41	Lenteur dans la révision et l'approbation des documents de conception par le consultant
		C42	Retour tardif des plans relatifs aux changements de spécifications contractuelles
		C43	Manque de communication et de coordination entre le consultant et les autres parties
		C44	Faible échange d'informations entre les services du consultant
		C45	Négociations limitées avec le consultant
C5	Facteurs liés au concepteur	C51	Insuffisance de la compétence et de l'expérience des concepteurs
		C52	Conflits dus à une compréhension incomplète des besoins du propriétaire
		C53	Arrivée tardive des plans de conception sur chantier
C6	Facteurs liés aux matériaux de construction	C61	Pénurie de matériaux de construction de qualité requise sur le marché local
		C62	Retard dans la livraison des matériaux
C7	Facteurs liés au Matériel & Equipment	C71	Pénurie de matériel et d'équipements de haute technologie
		C72	Pannes fréquentes d'équipements et de matériel
		C73	Retard dans la fabrication d'équipements spéciaux
C8	Facteurs liés à la main d'œuvre	C81	Pénurie de main-d'œuvre qualifiée sur le marché local
		C82	Manque de personnel d'encadrement qualifié sur le marché local
C9	Facteurs externes	C91	Manque de connaissances sur l'environnement socio-économique et technologique
		C92	Incertitudes sur les questions politiques et réglementaires
		C93	Prévisions sur les conditions météorologiques et hydrauliques du site
		C94	Manque de connaissances de l'environnement immédiat du projet
		C95	Procédures de dédouanement longues pour les produits importés

Source : Zemra et al. (2018)

l'industrie de la construction en Algérie. Ceci ne pouvait se faire qu'en fin de l'entretien, le répondant étant alors plus à l'aise pour aller chercher de l'inspiration dans son vécu et dans son imaginaire.

Le questionnaire a été modifié à cinq reprises avant d'être présenté officiellement aux répondants de l'échantillon, afin qu'il soit mieux compréhensible et plus précis. Une série de pré-tests étalée sur 5 mois a eu lieu, ce qui a permis au questionnaire de gagner en clarté, en pertinence et en efficacité. Les contenus des expressions choisies ont été rectifiés, le mode de questionnement a été révisé et l'agencement des questions a été changé. La sollicitation de l'expertise de six professionnels impliqués dans les deux projets retenus a permis l'obtention de la version dite «stabilisée» du questionnaire, dans le sens où, après un certain nombre de révisions apportées, il est apparu que ce guide fonctionnait bien, en termes de fond et de forme, et au niveau du résultat, en termes de durée, de réponses, d'attitude, de confiance mutuel.

4.6.3- Déroulement des entretiens

L'entretien est « *l'une des méthodes qualitatives les plus utilisées en sciences de gestion. Il peut être vu comme une conversation avec un objectif [de recherche]* » affirme Gavard-Perret et al, (2012), (cité par Kiemtoré, 2016, P. 117). Pour eux, les données collectées lors d'un entretien sont une co-production de l'interviewé et du chercheur.

A l'exception de la question ouverte de la troisième partie du guide d'entretien, toutes les questions posées sont de type fermé et le répondant évalue sur une échelle en 5 points la réponse à fournir pour chacune des questions.

78 questionnaires ont été administrés, cependant, nous n'avons pu réaliser que 52 entretiens et nous avons pu obtenir 52 réponses complètes. Ces réponses sont traitées et validées en conséquence.

Pour effectuer une recherche descriptive recevable en statistique descriptive, un minimum de 30 questionnaires valides étant nécessaire, nous avons considéré que cette contrainte avait été respectée.

Au préalable, un guide d'entretien (voir annexe I) a été envoyé aux répondants afin de leur permettre de prendre connaissance du sujet de l'étude et du déroulement de l'entretien. En guise d'introduction, le thème de la présente recherche et l'enjeu de la collecte de données étaient donc expliqués. En effet, la prise de contact avec des professionnels est incontournable pour construire et valider le travail du chercheur.

Dans cette même partie, étaient ensuite exposés les conditions et engagements du chercheur quant à l'anonymat des répondants et l'utilisation des informations recueillies, en leur assurant que ces informations resteront dans le domaine strict de la recherche.

Cela a permis donc au répondant d'avoir un support écrit à l'entretien afin de comprendre le cheminement de celle-ci et de ne pas se sentir perdu durant l'échange oral.

En ce qui concerne plus précisément les conditions d'administration de cet outil auprès des répondants, il a été convenu que la rencontre aurait une durée variant entre 1 heure 30 minutes et 2 heures; elle se déroulerait sur les lieux de travail du répondant, le chercheur se déplaçant pour cela, une salle ayant été réservée dans ce but, après accord officiel du répondant.

Le questionnaire a été administré par le chercheur et dirigé par lui-même, en face à face, cela permettait de s'assurer que le répondant comprenne bien les questions comme le soulignent Baumard, Donada, Ibert et Xuereb, in Thiétart et al., (1999, p 231.), (cité par Lehmann, 2010, p. 99). « Cette procédure permet de répondre directement aux interrogations que peuvent se poser les répondants sur la nature même des questions », Cette technique a permis que chaque questionnaire soit rempli en direct avec le répondant, dans un cadre officiel de recherche, et surtout en toute connaissance de cause, c'est à dire ici en pleine conscience du travail de recherche entamé, dans un contexte propice à la compréhension des idées et la confiance mutuelle.

Nous avons mis en œuvre cette investigation par un questionnaire entrepris entre les mois de janvier 2013 et janvier 2014.

4.7- Limites de la recherche

Quelle que soit la qualité d'une recherche, celle-ci présente forcément des limites.

Dans la nôtre, l'étude ne portant que sur les cas des projets de construction de l'autoroute Est-Ouest confiée au Consortium Japonais pour l'Autoroute Algérienne (COJAAL) et le projet de construction du barrage et du réseau de transfert d'eau par le groupement d'entreprises Kou GC/ACCo. (Groupe familial Kouninef. Génie Civil / Arab Contracting company), ces deux projets sont réalisés au Nord-Est Algérien. Il sera donc difficile de faire des généralisations pour des projets différents ou identiques mais qui se situent dans d'autres régions avec des contraintes environnementales différentes.

De plus, les entretiens individuels entraînent une perte de l'anonymat, des résistances et la subjectivité de l'interviewé (Fraser & Leclerc, cité par Nicaud, 2011, p. 42). L'interviewé ne se livrera pas de la même manière et il aura tendance à se mettre en valeur ou en tout cas à ne pas trop dévaloriser son organisation dans ses réponses.

4.8- Conclusion

Le but de ce chapitre était de décrire la démarche méthodologique suivie en vue d'aboutir aux résultats de la recherche.

Dans la conduite de notre recherche, nous avons adopté une démarche qualitative centrée sur une étude de cas. Ce travail étant essentiellement exploratoire, en effet, la caractéristique principale de la démarche proposée est de mixer deux approches : l'utilisation d'un questionnaire pour mener l'étude, et la réalisation d'entretiens individuels avec les experts et les professionnels de la construction pour la collecte de données.

Le chapitre se termine par une discussion des limites de l'étude qui sont, en fait, autant de perspectives ouvrant la voie à d'autres travaux de recherche dans ce domaine.

Chapitre 5 :

Analyse et discussion des résultats de la recherche

Ce chapitre s'articule autour de l'analyse et de l'interprétation des données recueillies à travers le guide d'entretien. Avant, il nous apparaît judicieux de faire une analyse descriptive des caractéristiques des participants pour se concentrer sur l'examen et l'identification des événements à risque les plus critiques face auxquels des actions de traitement doivent être engagés.

5.1- Analyse des données de la recherche

L'analyse des données de la recherche, obtenues lors de la collecte par le guide d'entretien, permet de faire ressortir les risques les plus importants parmi tous ceux qui auront été identifiés.

Pour ce faire, des analyses, à l'aide du logiciel Excel, ont permis de mettre en exergue les événements à risque à travers leur classification par ordre croissant. Toutefois, cette classification mettra l'accent sur l'indice d'importance relative comme outil d'analyse de la criticité des événements identifiés pour l'étude des causes de retard des grands projets de construction. Ainsi, afin de faciliter l'analyse quantitative à l'aide du logiciel Excel, la codification décrite au (tableau 4.2) a été adoptée pour les libellés des événements.

Il est donc possible de réaliser des calculs statistiques simples de type fréquence, gravité et criticité. Pour cela, nous avons utilisé le tableur pour calculer les indices de fréquence d'apparition et celui de gravité de chaque événement tel qu'il est perçu par chaque catégorie d'acteurs. L'indice de criticité est obtenu par le produit de l'indice de la fréquence et celui de la gravité.

En effet, nous avons présenté séparément les données relatives à chaque catégorie d'acteurs, puis nous avons combiné les données de tous les acteurs pour calculer l'indice global.

Ensuite, nous avons classé, dans un ordre croissant, les événements à risque selon l'indice d'importance relative. Cette classification a pour objectif principal de réduire le

nombre de risques à traiter et de faire ressortir ainsi les risques les plus importants parmi tous ceux qui auront été identifiés. On cherche d'abord à identifier ceux face auxquels le projet est le plus vulnérable, de manière à leur accorder une plus grande attention et un suivi plus serré.

En effet, il est impératif de se fixer les niveaux de criticité qui se situent au-delà du seuil de tolérance au risque pour le projet. Dans notre investigation, nous avons retenu les événements classés depuis le premier jusqu'au dixième rang de l'indice d'importance relative calculé.

5.1.1- Approche d'analyse de données

Pour déterminer le classement des différentes causes de retard selon les points de vue des différentes catégories d'acteurs ayant participé à l'enquête, les données récupérées ont été analysées afin de calculer l'indice d'importance relative de chaque cause. Cet indice est calculé en fonction des indices de fréquence et de gravité. Les formules suivantes ont été utilisées pour calculer les différents indices (Assaf et Al-Hejji, 2006 ; Khan, 2015):

Indice de fréquence

$$F = \frac{1}{4} \times \sum_{i=1}^5 Wf_i \times \left(\frac{n_i}{N}\right) \times 100(\%) \dots \dots \dots (5.1)$$

où

Wf_i est la constante de pondération attribuée à chaque réponse (*0 pour Non pertinent jusqu'à 4 pour Toujours*),

n_i est la fréquence de la réponse i, et

N est le nombre total des réponses.

Indice de gravité

$$S = \frac{1}{4} \times \sum_{i=1}^5 Ws_i \times \left(\frac{n_i}{N}\right) \times 100(\%) \dots \dots \dots (5.2)$$

où

Ws_i est la constante de pondération attribuée à chaque réponse (*0 pour Non pertinent jusqu'à 4 pour Extrême*),

n_i est la fréquence de la réponse i, et

N est le nombre total des réponses.

Indice d'importance relative (Criticité)

$$R = [F (\%) \times S(\%)] \div 100(\%) \dots \dots \dots (5.3)$$

Coefficient de Spearman

En plus du classement des causes de retard par les différentes catégories d'acteurs, nous avons étudié la force de la relation entre ces rangs en utilisant la corrélation de Spearman.

La corrélation de rang de Spearman est un test non-paramétrique utilisé pour mesurer la corrélation entre deux ensembles en utilisant les rangs plutôt que les valeurs réelles. L'équation (4) est utilisée pour calculer le coefficient de Spearman (Corder et Foreman 2014) :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{(n^3 - n)} \dots \dots \dots (5.4)$$

où

r_s est le coefficient de corrélation de rang de Spearman,

d est la différence entre les rangs,

n est le nombre de rangs.

Dans cette recherche, le coefficient de corrélation de Spearman est calculé pour le classement des différentes parties pour toutes les causes ($n = 59$) ainsi que pour les principales catégories de retards ($n = 9$).

5.2- Analyse et discussion des résultats

L'analyse et la discussion des résultats sont bâtie sur les données recueillies à travers le guide d'entretien. Cet exercice intellectuel vise à donner du sens aux données examinées et permet en conséquence de parvenir à une analyse plus fine et profonde de notre sujet de recherche.

5.2.1- Caractéristiques des répondants

Selon la partie pour laquelle ils ont travaillé, les répondants sont regroupés selon les catégories d'acteurs impliquées directement dans la réalisation du projet : clients, entrepreneurs et consultants. Au total, 78 questionnaires ont été distribués dont 26 sont remis aux représentants de la catégorie client, 23 aux représentants de la catégorie entrepreneurs et 29 aux représentants de la catégorie consultant. Au final, 52 réponses complètes ont été récupérées, validées et utilisées dans cette recherche, ce qui représente un taux de réponse de 67%. 48% des répondants travaillent dans le projet d'autoroute tandis que 52% d'entre eux travaillent dans les projets de barrages et de réseaux de

transfert d'eau. Le tableau 5.1 résume les statistiques sur les questionnaires distribués, complétés et validés.

Tableau 5.1-Types d'organisation du répondant, nombre et taux de réponses reçues et valides

Type de Project	Autoroutes			Barrages et réseaux de transfert			Total
Catégorie d'acteur pour qui les répondants travaillent	Client	Entrepreneur	Consultant	Client	Entrepreneur	Consultant	
Questionnaires distribués	14	12	14	12	11	15	78
Questionnaires complétés	9	7	9	7	9	11	52
Taux de réponse valide	64,3%	58,3%	64,3%	58,3%	81,8%	73,3%	66,7%

Sur la base des informations générales fournies par les participants, en réponse à la question ouverte de la troisième partie du questionnaire, la population étudiée comprenait : des directeurs de projet, des chefs de projet, des ingénieurs superviseurs de chantier, des ingénieurs séniors chargés du contrôle et suivi, des responsables de l'assurance qualité et des responsables du contrôle qualité. Tous les répondants ont un diplôme universitaire.

Les résultats montrent qu'ils ont une bonne expérience (tableau 5.2.). 29% des répondants justifient d'une expérience variant de 10 à 19 ans, alors que 37% des répondants ont une expérience de travail allant de 20 à 29 ans. Le reste des répondants (34%) ont une expérience qui dépasse 30 ans dans l'industrie de la construction.

Tableau5.2- Caractéristiques des répondants

Parties	Répondants		No de répondants	Estimation du retard dans les projets
	Années d'expérience			
Client	>30		5	90% - 100%
	20 à29		5	0% - 50%
	10 à19		6	45% - 100%
	Total		16	
Entrepreneur	>30		7	30% - 100%
	20 à29		4	0% - 80%
	10 à19		5	10% - 50%
	Total		16	
Consultant	>30		6	10% - 80%
	20 à29		10	20% - 100%
	10 à19		4	40% - 60%
	Total		20	
Total de répondants questionnaires distribués			52	
% de répondants			78	
			67%	

Tous les répondants ont déclaré avoir vécus des retards dans les projets déjà terminés. Les répondants ont estimé et ont communiqué des intervalles des taux de retard différents.

Par exemple, à partir du (tableau 5.2.), nous pouvons constater que les répondants qui travaillent pour le compte du client et qui justifient de plus de 30 ans d'expérience ont rapporté le taux le plus élevé de retard dans les différents projets achevés et dans lesquels ils ont participé. Ces taux ont été estimés de 90% à 100% de la durée initiale du projet.

L'examen du profil et de l'expérience professionnelle des répondants témoigne de la fiabilité et la qualité des informations fournies.

5.2.2-Analyse des causes de retard

Les rangs de l'indice de fréquence, ceux de gravité et enfin les rangs de l'indice d'importance relative sont utilisés pour classer les causes de retard selon les points de vue respectifs des clients, des entrepreneurs et des consultants impliqués dans la réalisation des projets retenus dans cette recherche. Le rang de l'indice d'importance globale relatif à la combinaison des points de vue des trois catégories d'acteurs a été également utilisé.

Dans notre investigation, nous avons retenu les événements à risque les plus importants choisis depuis le premier jusqu'au dixième rang de l'indice d'importance soit les événements appartenant au « premier décile ».

Pour analyser les causes de retard appartenant au « premier décile » identifiées par chaque catégorie d'acteurs, les données des répondants (16 propriétaires, 16 entrepreneurs et 20 consultants) ont été séparées et analysées individuellement.

Tableau5.3-: Classement des 10 premières causes les plus critiques vues par -le client-

ID	Description des causes du retard	Indice	Rang
C11	Délai irréaliste du contrat	61,01	1
C17	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché	53,83	2
C212	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires	49,41	3
C29	Retard dans le paiement des travaux exécutés	48,34	4
C33	Inadéquation des plannings élaborés avec le rythme de réalisation des travaux	48,05	5
C215	Lancement des travaux avant la finalisation des études	45,90	6
C214	Temps perdu entre l'achèvement de l'APD et le démarrage effectif des travaux	44,92	7
C22	Décision lente dans l'approbation des documents par le client	43,07	8
C23	Retard dans la mise à disposition du terrain par le client	41,02	9
C81	Pénurie de la main d'œuvre qualifiée sur le marché local	39,06	10

Les (tableaux 5.3 à 5.5) montrent respectivement les 10 premières causes de retard les plus critiques selon les points de vue respectifs du client, de l'entrepreneur et celui du consultant,

Tableau5.4-: Classement des 10 premières causes les plus critiques vues par -l'entrepreneur-

ID	Description des causes du retard	Indice	Rang
C29	Retard dans le paiement des travaux exécutés	69,58	1
C212	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires	63,48	2
C17	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché	61,01	3
C21	Insuffisance des compétences du client en management de projets	56,40	4
C210	Insuffisance des capitaux engagés par le client et difficultés de financement	55,03	5
C22	Décision lente dans l'approbation des documents par le client	52,78	6
C41	Décision lente dans la révision et l'approbation des documents par le consultant	52,78	6
C15	Perturbation des plannings suite aux conflits nés durant l'exécution	52,73	8
C215	Lancement des travaux avant la finalisation des études	49,05	9
C52	Conflits dus à une compréhension incomplète des besoins du propriétaire	48,83	10

Tableau5.5-: Classement des 10 premières causes les plus critiques vues par -le consultant-

ID	Description des causes du retard	Indice	Rang
C17	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché	56,25	1
C11	Délai irréaliste du contrat	54,25	2
C33	Inadéquation des plannings élaborés avec le rythme de réalisation des travaux	50,77	3
C39	Mauvaise organisation et autocontrôle insuffisant de l'exécution des travaux	41,34	4
C214	Temps perdu entre l'achèvement de l'APD et le démarrage effectif des travaux	41,25	5
C212	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires	40,50	6
C215	Lancement des travaux avant la finalisation des études	39,72	7
C31	Insuffisance de la qualification et de l'expérience des entrepreneurs	39,19	8
C51	Insuffisance de la compétence et de l'expérience des concepteurs	39,19	8
C21	Insuffisantes des compétences du client en management de projets	38,50	10

Le tableau 5.6-montre l'indice d'importance global de chaque cause et le classement des 10 premières causes les plus critiques dans le classement général obtenus à partir de la combinaison des données des différentes catégories d'acteurs.

Tableau5.6-: Classement globale des 10 premières causes les plus critiques

ID	Description des causes du retard	Indice	Rang
C17	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché	56,95	1
C11	Délai irréaliste du contrat	53,04	2
C212	Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires	49,89	3
C29	Retard dans le paiement des travaux exécutés	48,22	4
C33	Inadéquation des plannings élaborés avec le rythme de réalisation des travaux	45,61	5
C215	Lancement des travaux avant la finalisation des études	44,55	6
C22	Décision lente dans l'approbation des documents par le client	43,35	7
C214	Temps perdu entre l'achèvement de l'APD et le démarrage effectif des travaux	42,90	8
C21	Insuffisance des compétences du client en management de projets	41,39	9
C41	Décision lente dans la révision et l'approbation des documents par le consultant	40,85	10

Nous constatons que parmi les 10 principales causes de retard identifiées dans le (tableau 5.6), 8 causes sont identifiées dans les 10 causes les plus importantes du client (tableau 5.3), 7 causes sont identifiées dans les 10 plus importantes causes perçues par l'entrepreneur (tableau 5.4) et 7 causes sont identifiées dans les 10 causes les plus importantes perçues par le consultant (tableau 5.5). Ceci souligne que la majeure partie des 10 causes de retard les plus importantes sont partagées par les différentes catégories d'acteurs.

5.2.3 - Interaction de la perception du risque entre les acteurs du projet

L'analyse des événements à risque classés dans le « premier décile » selon l'indice d'importance relative fournit les représentations des événements classés à haut risque qu'il faut absolument traiter. La méthode d'analyse des données a permis de faire émerger les événements à risque partagés par les acteurs des projets pris 2 à 2 ainsi que les événements à risque propre à chaque acteur (événements différents).

Dans cette section, nous analysons donc l'interaction dans la perception des différentes catégories d'acteurs sur les événements à risque à travers l'identification des causes communes. Nous avons tout d'abord comparé les 10 premières causes les plus critiques identifiées par chaque acteur. Pour cela, nous avons considéré trois cas d'étude (tableaux 5.7.à 5.9), pour chaque cas, les acteurs sont pris 2 par 2 et les données des (tableaux 5.3.à 5.5) rapportés aux acteurs considérés sont croisées.

Enfin, nous avons repris le classement des 10 premières causes les plus critiques selon l'indice d'importance global telles qu'elles ont été présentées dans le (tableau 5.6.). Dans ce dernier cas, nous avons également identifié les sources de risque pour chaque cause de retard (tableau. 5.10).

5.2.3.1- Interaction de la perception du risque entre le client et l'entrepreneur

La comparaison des 10 risques les plus importants identifiés par le client et l'entrepreneur (tableau 5.7) montre 5 risques partagés: (1) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché, (2) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires, (3) retard dans le paiement des travaux exécutés, (4) lancement des travaux avant la finalisation des études et (5) décision lente dans l'approbation des documents par le client. En contrepartie, 5 événements différents ont été relevés, notons les événements relatifs à chaque acteur séparément.

Pour le client :(1) délai irréaliste du contrat, (2) inadéquation des plannings élaborés avec le rythme de réalisation des travaux, (3) temps perdu entre l’achèvement de l’APD et le démarrage effectif des travaux, (4) retard dans la mise à disposition du terrain par le client et (5) pénurie de la main d’œuvre qualifiée sur le marché local.

Pour l’entrepreneur : (1) insuffisance des compétences du client en management de projet, (2) insuffisance des capitaux engagés par le client et difficultés de financement, (3) décision lente dans la révision et l’approbation des documents par le consultant, (4) perturbation des plannings suite aux conflits nés durant l’exécution et (5) Conflits dus à une compréhension incomplète des besoins du propriétaire.

Tableau 5.7 : Interaction de la perception du risque entre le client et l'entrepreneur

	Causes communes					Causes différentes									
Cause ID	C17	C212	C29	C215	C22	C11	C33	C214	C23	C81	C21	C210	C41	C15	C52
Classement par le client	2	3	4	6	8	1	5	7	9	10	-	-	-	-	-
Classement par l'entrepreneur	3	2	1	9	6	-	-	-	-	-	4	5	6	8	10

5.2.3.2- Interaction de la perception du risque entre le client et le consultant

La comparaison des 10 risques les plus importants identifiés par le client et le consultant (tableau 5.8) montre 6 risques partagés : (1) Délai irréaliste du contrat, (2) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché, (3) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires, (4) inadéquation des plannings élaborés avec le rythme de réalisation des travaux, (5) lancement des travaux avant la finalisation des études et (6) temps perdu entre l’achèvement de l’APD et le démarrage effectif des travaux. En contrepartie, 4 événements différents ont été relevés, notons les événements relatifs à chaque acteur séparément.

Pour le client : (1) retard dans le paiement des travaux exécutés, (2) décision lente dans l’approbation des documents par le client, (3) retard dans la mise à disposition du terrain par le client et (4) pénurie de la main d’œuvre qualifiée sur le marché local.

Pour le consultant :(1) mauvaise organisation et autocontrôle insuffisant de l’exécution des travaux, (2) insuffisance de la qualification et de l’expérience de l’entrepreneur, (3) insuffisance de la compétence et de l’expérience des concepteurs et (4) insuffisance des compétences du client en management de projets.

Tableau 5.8 : Interaction de la perception du risque entre le client et le consultant

	Causes communes						Causes différentes							
Cause ID	C11	C17	C212	C33	C215	C214	C29	C22	C23	C81	C39	C31	C51	C21
Classement par le client	1	2	3	5	6	7	4	8	9	10	-	-	-	-
Classement par le consultant	2	1	6	3	7	5	-	-	-	-	4	8	8	10

5.2.3.3- Interaction de la perception du risque entre le consultant et l’entrepreneur

La comparaison des 10 risques les plus importants identifiés par le consultant et l'entrepreneur (tableau 5.9) montre 4 risques partagés : (1) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché, (2) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires, (3) lancement des travaux avant la finalisation des études et (4) insuffisance des compétences du client en management de projets. Les risques différents identifiés dans la liste des 10 risques les plus importants par chaque acteur :

Pour le consultant :(1) délai irréaliste du contrat, (2) inadéquation des plannings élaborés avec le rythme de réalisation des travaux, (3) mauvaise organisation et autocontrôle insuffisant de l'exécution des travaux, (4) temps perdu entre l'achèvement de l'APD et le démarrage effectif des travaux, (5) insuffisance de la qualification et de l'expérience de l'entrepreneur et (6) insuffisance de la compétence et de l'expérience des concepteurs.

Tableau 5.9: Interaction de la perception du risque entre le consultant et l'entrepreneur

	Causes communes				Causes différente											
Cause ID	C17	C212	C215	C21	C11	C33	C39	C214	C31	C51	C29	C210	C22	C41	C15	C52
Classement par le consultant	1	6	7	10	2	3	4	5	8	8	-	-	-	-	-	-
Classement par l'entrepreneur	3	2	9	4	-	-	-	-	-	-	1	5	6	6	8	10

Pour l'entrepreneur :(1) retard dans le paiement des travaux exécutés, (2) insuffisance des capitaux engagés par le client et difficultés de financement, (3) décision lente dans l'approbation des documents par le client, (4) décision lente dans la révision et l'approbation des documents par le consultant, (5) perturbation des plannings suite aux conflits nés durant l'exécution et (6) Conflits dus à une compréhension incomplète des besoins du propriétaire.

5.2.3.4- Perception globale du risque

L'analyse du (tableau 5.6) a permis de souligner que la majeure partie des 10 causes de retard les plus importantes sont partagées par les différentes catégories d'acteurs. Le tableau 5.10 montre l'interaction de la perception globale du risque entre les différents acteurs.

Trois causes de retard sont communes à toutes les parties, que sont : (1) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché, (2) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires et (3) lancement des travaux avant la finalisation des études. Nous pouvons considérer que ces causes sont classées à haut risque.

Tableau 5.10: Interaction de la perception globale du risque

Cause ID	C17	C212	C215	C11	C33	C214	C29	C22	C21	C41
Rang global	1	3	6	2	5	8	4	7	9	10
Accord mutuel	Client - Consultant Entrepreneur		Client - Consultant			Entrepreneur - Client		Entrepreneur Consultant	Entrepreneur	
Source du risque	Projet	Client		Projet	Entrepreneur	Client	Client		Client	Consultant

Trois autres causes sont communes au client et au consultant : (1) délai irréaliste du contrat, (2) inadéquation des plannings élaborés avec le rythme de réalisation des travaux et (3) temps perdu entre l'achèvement de l'APD et le démarrage effectif des travaux. Deux causes de retard sont communes au client et à l'entrepreneur : (1) retard dans le paiement des travaux exécutés et (2) décision lente dans l'approbation des documents par le client. Une cause de retard est commune au consultant et à l'entrepreneur: insuffisance des compétences du client en management de projets. Une seule cause de retard est identifiée parmi les 10 principales causes par un seul acteur (l'entrepreneur) qui est : décision lente dans la révision et l'approbation des documents par le consultant.

À partir du (tableau 5.10), nous pouvons également constater que le client est la première source de risque puisqu'il est responsable de 6 causes de retards parmi les 10 causes les plus importantes.

5.3- La corrélation de rang de Spearman

Le calcul des indices moyens des causes dans chaque groupe donne l'indice d'importance relative de la moyenne des groupes. Les indices moyens et le classement de tous les groupes sont présentés dans le (tableau 5.11).

Tableau 5.11: Classement des catégories de retard

ID	Catégorie de retard	Global		Client		Entrepreneur		Consultant	
		Indice	Rang	Indice	Rang	Indice	Rang	Indice	Rang
C8	Main d'œuvre	35,91	1	30,82	4	47,09	1	32,02	2
C1	Projet	34,87	2	33,87	1	38,62	4	33,3	1
C2	Client	33,5	3	32,02	2	41,68	2	29,29	4
C5	Concepteur	31,8	4	30,83	3	35,38	6	30,47	3
C4	Consultant	29,42	5	26,14	5	39,09	3	25,12	7
C6	Matériaux	27,26	6	20,61	9	37,49	5	25,66	6
C9	Facteurs Externes	26,1	7	23,71	7	33,71	7	22,54	8
C3	Entrepreneur	25,58	8	24,81	6	26,66	8	25,73	5
C7	Matériels-équipements	21,14	9	22,73	8	21,49	9	19,55	9

Le classement des différentes parties pour toutes les causes et pour les principales catégories de retards est déterminé par les coefficients de corrélation de Spearman dans le (tableau 5.12).

Tableau. 5 12 : Le coefficient d'accord de Spearman sur les causes de retard et les catégories de retard

Parties	Coefficient de Spearman -causes de retard	Coefficient de Spearman -catégories de retard-
Client - Entrepreneur	0,60	0,57
Client - Consultant	0,64	0,80
Entrepreneur - Consultant	0,58	0,58

Une valeur élevée du coefficient de Spearman indique une forte association entre les deux séries de classements et sera interprétée comme un degré élevé d'accord entre les deux parties considérées.

Les valeurs du coefficient de Spearman sur les causes de retard (59causes) montrent un accord relativement bon pour toutes les paires de classements avec un niveau de signification supérieur à 0,95. Le test d'hypothèse est utilisé pour vérifier l'association des classements de chacune des deux parties.

Sachant que le nombre de causes de retard est égal à 59 (supérieur à 10), « r_s » peut être approché par une distribution normale. Par conséquent, le niveau de signification pourrait être vérifié avec un « **z-test** », selon (Corder et Foreman 2014) :

$$Z = r_s \sqrt{n - 1} \quad (5.5)$$

Le degré le plus élevé d'accord obtenu est égal à (0,64) pour les classements du propriétaire et du consultant, tandis que le degré le plus bas est égal à (0,58) et est obtenu pour les classements de l'entrepreneur et le consultant.

Pour l'accord mutuel sur les catégories de délais (neuf catégories), les résultats montrent un niveau d'accord élevé entre le propriétaire et le consultant (0,80). Par ailleurs, Le niveau d'accord le plus bas (0.57) est obtenu pour le classement du propriétaire et de l'entrepreneur. Puisque nous avons des classements pour seulement 9 catégories, ce qui est inférieur à 10, la distribution exacte de « r_s » est obtenue à partir du tableau de Spearman (Corder et Foreman 2014). L'exploitation de ce tableau a fourni le niveau de signification des classements le plus élevé (supérieur à 0,95) pour la combinaison « propriétaire – consultant ». Toutefois, le niveau de signification des classements relatifs des deux autres combinaisons, soit « entrepreneur-propriétaire » et « entrepreneur-consultant », est d'environ 0,90.

5.4- Conclusion

Les résultats de cette recherche ont permis de faire ressortir à la fois l'ensemble des caractéristiques des participants ainsi que le « poids » de chaque événement à risque et son impact sur le retard dans les grands projets de construction. Pour le besoin de cette analyse, nous avons fait usage des événements à risque appartenant au «premier décile» pour étayer nos analyses et discussions.

Ces résultats permettent de dresser une série de recommandations pour améliorer la gestion des risques dans les projets de construction en Algérie et atténuer l'impact des causes de retards.

Conclusion et recommandations

Notre objectif de recherche visait l'identification et l'évaluation des événements à risques ayant une influence sur les retards des grands projets de construction selon la vision des professionnels établis en Algérie. En effet, si la littérature a fourni une documentation des risques liés aux retards aussi vaste et conséquente, toutefois, celle-ci demeure limitée quant au contexte de l'industrie de la construction en Algérie. Or, l'objectif majeur de cette thèse était de combler cet important manque de connaissances, en comprenant les causes sous-jacentes de ces retards afin de développer des plans de réponse adéquats au respect des délais impartis.

Dans cette perspective, notre recherche repose sur une démarche qualitative centrée sur des études de cas. Aussi, nous avons retenu deux types de projets pour l'élaboration de notre investigation : la construction de l'autoroute Est-Ouest et la construction de barrages et réseaux de transfert d'eau. Cette investigation a été menée, sur la base de questionnaires et d'entretiens individuels avec des experts et des professionnels de la construction, afin d'identifier les principales causes de retard dans les projets de construction. Ces causes sont caractérisées par une mesure quantitative de leur impact. Un classement des causes selon le point de vue des acteurs du projet est dressé puis validé par des tests statistiques.

L'analyse de nos cas d'étude, confrontée à la littérature existante, nous a permis d'apporter des éléments de réponse à notre problématique. Cette analyse nous a conduit *in fine* à identifier une liste de cinquante-neuf causes de retard. Un questionnaire d'enquête a été conçu pour recueillir la perception des clients, des entrepreneurs et des consultants sur la fréquence et la gravité des causes de retard. Les causes recueillies sont classées en fonction de leur importance relative, et sont regroupés en neuf catégories en fonction de leurs sources de risque. La collecte de données a été réalisée auprès de 16 clients, 16 entrepreneurs et 20 consultants impliqués directement dans la réalisation des deux types de projets retenues par la présente recherche.

Au total, 52 entretiens formels ont été réalisés dont 27 réponses concernent des projets de barrage et de réseaux de transfert et 25 autres concernent des projets de l'autoroute.

Les résultats soulignent que la majeure partie des 10 causes de retard les plus importantes selon l'indice d'importance global sont partagées par les différentes catégories d'acteurs.

Les résultats indiquent trois causes communes de retard pour toutes les catégories d'acteurs, que sont : (1) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché, (2) lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires et (3) lancement des travaux avant la finalisation des études. Nous pouvons considérer que ces causes sont classées à haut risque.

Les résultats indiquent également que le client est la première source de risque puisqu'il est responsable de 6 causes de retards parmi les 10 causes les plus importantes.

Selon, le coefficient de corrélation de Spearman, il y a un accord relativement bon entre chacune des deux parties dans le classement de l'importance relative des causes de retard.

En Algérie, la plupart des grands projets de construction appartiennent à l'état, ces projets sont définis et gérés par le gouvernement. En effet, la majeure partie des recommandations émises dans la section suivante doit alors être prise en considération par les autorités gouvernementales.

Recommandations

Les retards ont des impacts négatifs pour les différentes catégories d'acteurs impliquées dans des projets de construction. Pour améliorer l'exécution des projets dans le domaine de l'industrie de la construction, un effort commun de tous les participants s'avère nécessaire. Les professionnels et les experts impliqués dans l'industrie de la construction ont été invités à suggérer des recommandations afin de réduire et/ou éviter les retards dans les projets de construction. Basé sur leurs suggestions et sur les résultats de cette étude, nous proposons les recommandations suivantes :

Les clients sont invités à prendre en considération les points suivants :

- Minimiser les modifications pendant l'exécution des travaux : La portée des projets devrait être définie clairement, les études dans les différentes phases : APS, APD et étude d'exécution devraient être effectuées avec soin. En effet une étude détaillée permet d'évaluer les projets et estimer les délais et les coûts avec précision. Réglementer le délai entre l'achèvement de L'APD et le début effectif

des travaux. En cas de modifications inévitables dans les commandes, l'examen et l'approbation des documents portants sur l'objet de cette modification éventuelle devraient respecter le calendrier des travaux.

- S'assurer que les fonds alloués aux projets sont disponibles avant qu'ils soient commandés, (notifier à l'entreprise les crédits alloués à l'opération). Imposer une régularité pour le paiement des prestations de l'entreprise. Mettre en place des crédits exceptionnels pour le lancement des travaux d'urgence tel que la réparation des sinistres.
- Évitez le délai irréaliste du contrat. Le délai de réalisation se discute entre le maître d'ouvrage et l'entrepreneur (partenaires essentiels du projet) en fonction du besoin d'exploitation et de la disponibilité des ressources à mettre en œuvre par l'entreprise, il s'agit d'un contrat formel de partenariat.
- S'assurer que le personnel compétent et qualifié est impliqué : le directeur de projet et/ ou le chef de projet devraient avoir la qualification et l'expérience nécessaires dans le management de projets de construction.
- Vérifier les ressources, les capacités et les performances de l'entreprise adjudicataire avant l'attribution du marché conformément au règlement en vigueur (meilleure offre).

Les entrepreneurs devraient prêter attention aux facteurs suivants:

- L'élaboration d'un planning précis et adéquat aux charges de travail est l'élément de base qui permet de piloter les délais et mettre en place une organisation pour une longue durée.
- Affecter les ressources nécessaires au bon déroulement des projets afin de respecter le délai imparti.
- S'assurer de l'emploi de main-d'œuvre qualifiée et du personnel d'encadrement technique compétent pour l'exécution des activités de chantier.

Les consultants devraient considérer les points suivants :

- S'assurer de l'emploi de personnel administratif et technique qualifié pour gérer les projets.
- Préparer, vérifier et approuver les documents de conception en temps réel. Surveiller le travail de près en faisant des inspections à des dates cibles (respect des jalons) pendant l'exécution du projet. Manifester une certaine flexibilité lors

du contrôle de conformité du travail exécuté par l'entrepreneur en cherchant le meilleur compromis entre le coût, la qualité et le délai.

- Développer une communication efficace pour gérer objectivement toutes les parties prenantes du projet.

Comme la plupart des projets de construction révèlent un caractère public national, la construction de projets d'envergure en Algérie est destinée à développer les infrastructures du pays, les autorités gouvernementales détiennent donc le monopole de décision vis-à-vis de ces projets. Celles-ci devraient donc développer une stratégie globale afin d'assurer la réussite de ces projets.

En effet, les points suivants devraient être pris en considération. Ces points étaient formulés sur la base des réponses apportées à la question ouverte du questionnaire et des discussions que nous avons eues avec les professionnels et les experts lors des entretiens :

- Elaborer un code Algérien de la construction relatif aux domaines de notre étude (Autoroutes et Barrages) et adapté aux besoins et spécifications techniques locales.
- Alléger les formalités administratives et rationaliser la prise de décision pour la mise en œuvre des marchés d'assistance technique étrangère.
- Faciliter les procédures douanières liées aux importations du matériel spécifique et pièces de rechange.
- Développer les ressources humaines impliquées dans l'industrie de la construction à travers des programmes de formation ciblées et adéquats pour les différents secteurs d'activités. Cette considération s'applique également aux ingénieurs en construction qui réclament un complément de formation pour consolider leurs compétences managériales. Il y a un besoin urgent de développer des programmes de formation qui portent sur le management, le contrôle des délais et des coûts, les logiciels de management de projets et de gestion des ressources humaines.

Nous souhaitons de même que notre recherche puisse être profitable aux praticiens, qu'elle leur donne des pistes pour perfectionner leur capacité de réflexion, corriger leurs pratiques et les faire progresser le cas échéant. Au-delà de la qualité d'une recherche, celle-ci présente forcément des limites.

Limites de la recherche

En plus des apports théoriques et managériaux de notre travail, des limites typiquement d'ordre méthodologique sont à considérer. La première d'entre-elles se rapporte à la validité externe des résultats formulés, en raison d'un échantillonnage restreint. Même si nous avons recherché des spécificités pour se procurer de la diversité entre nos deux cas d'étude, toutefois, il sera difficile de faire des généralisations pour des projets différents ou identiques mais qui se situent dans d'autres régions avec des contraintes environnementales différentes.

A cette limite, inhérente à toute étude de cas, s'ajoutent des limites qui sont plus spécifiquement liées à notre approche analytique. Comme nous l'avons mentionné au chapitre 4, l'analyse des données demeure une étape importante mais essentielle des approches qualitatives. De plus, même si nous avons réussi à limiter le nombre d'évènements à risques selon leur «*criticité*», grâce notamment à «*l'indice d'importance relative*», il faut reconnaître que nos analyses et notre représentation finale ne reflètent pas toute la complexité du phénomène, et qu'en essayant de le catégoriser, nous optons pour une simplification des éléments identifiés. Cependant, ce travail étant essentiellement exploratoire, en effet, les entretiens individuels entraînent une perte de l'anonymat, des résistances et la subjectivité de l'interviewé (Fraser & Leclerc, cité par Nicaud, 2011, p. 42). Dès lors, le résultat de cette étude ne constitue qu'une première étape dans la compréhension du phénomène étudié.

A notre modeste connaissance, cette étude est la première du genre à être menée en Algérie, elle ouvre en conséquence, plusieurs perspectives de recherche.

Perspectives

Une première perspective de recherche consisterait à étendre la méthodologie adoptée pour la conduite de cette recherche pour étudier d'autres types de projets de construction (secteurs d'activité) incluant une plus grande variété de projets ou des projets identiques mais qui se situent dans d'autres régions avec des contraintes environnementales différentes. Cette volonté de faire peut améliorer les résultats obtenus grâce à l'intégration de nouveaux contextes, ce qui contribuerait à perfectionner la validité externe et la fiabilité des résultats. Une telle approche méthodologique devrait en particulier permettre de spécifier davantage l'influence des diverses sources de risque, à savoir la performance des parties prenantes, les relations contractuelles et

l'environnement du projet. L'objectif serait alors de contribuer au développement des données disponibles pour l'élaboration d'un registre de risques.

Une deuxième orientation de recherche consisterait à étudier, de manière approfondie, les interactions entre les parties prenantes dans un projet de construction complexe et stratégique, en particulier les projets de partenariat public-privé (PPP). Dans le cadre d'un contrat (PPP), l'état ou une institution publique confie à un tiers, pour une durée déterminée, une mission globale de conception, de construction, d'entretien, d'exploitation ou de gestion des travaux et d'équipement pour le service public, ainsi que tout ou partie du financement du projet. Comme la durée de contrat de (PPP) est très longue (20 à 50ans). En outre, le cadre d'un tel contrat étant complexe, il conduit à redéfinir le rôle des parties prenantes, leurs responsabilités et leurs missions. D'autres part, il semble important de confier les responsabilités du maître d'ouvrage à l'entreprise privée, celle-ci sera chargée de gérer les risques pendant tout le cycle de vie du projet.

Des recherches futures pourraient fournir des descriptions fines et détaillées des dynamiques de coordination entre les différentes parties prenantes et identifier en conséquence les événements à risque liés aux parties prenantes et à l'organisation, aux tâches et missions du projet, à la gestion des ressources, à la gestion du contrat et aux facteurs macro-environnementaux tels que l'influence politique, économique et sociale.

Une troisième voie de recherche résiderait dans la prise en compte de l'impact du retard sur les objectifs coûts et performance dans le cadre du processus global pour mener à bien un projet de construction. Cette démarche aurait pour ambition d'améliorer la performance de l'industrie de la construction et de contribuer au développement de l'économie générale du pays.

Au final, pourvu que notre travail ait concouru à une meilleure caractérisation de la gestion des risques liés aux événements ayant une influence sur les retards des grands projets de construction, cette problématique comporte encore des zones d'ombre qu'il reste à éclaircir. En ce sens, nous incitons les chercheurs à poursuivre leurs efforts dans ce domaine d'étude encore largement inexploité à ce jour.

Références bibliographiques

- Adam A, Josephson P, Lindahl G. 2014. Implications of cost overruns and time delays on major public construction projects. Proceedings of the 19th International Symposium on the Advancement of Construction Management and Real Estate; Nov 7–9; Chongqing, China. [accessed 2017 Dec 7]. <https://research.chalmers.se/publication/206068>.
- Al-Momani AH. 2000. Construction delay: a quantitative analysis. *Int J Project Manage.* 18(1):51–59. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00060-X](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00060-X).
- Arantes A, Fernandez da Silva P, Luís Miguel D, Ferreira F. 2015. Delays in construction projects – causes and impacts. *Industrial Engineering and Systems Management (IESM), International Conference*; Oct 21–23; Seville, Spain. <http://ieeexplore.ieee.org/document/7380293/?reload=true>
- Assaf SA, Al-Hejji S. 2006. Causes of delay in large construction projects. *Int J Project Manage.* 24(4):349–357. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.11.010>.
- Bosch-Rekvelde M, Jongkind Y et al. 2011. Grasping project complexity in large engineering projects: The TOE (Technical, Organizational and Environmental) Framework. *International Journal of Project Management*, 29(6), p. 728-739. https://www.academia.edu/8810577/Grasping_project_complexity_in_large_engineering_projects_The_TOE_Technical_Organizational_and_Environmental_framework
- Chan AP, Scott D, Chan AP. 2004. Factors affecting the success of a construction project. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1), p. 153–155. [Doi: 10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2004\)130:1\(153\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2004)130:1(153)).
- Corder GW, Foreman DI. 2014. *Nonparametric statistics: a step-by-step approach*. 2nd ed. Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Nonparametric+Statistics%3A+A+Step+by+Step+Approach%2C+2nd+Edition-p-9781118840313>
- Davis, K. 2014. Different stakeholder groups and their perceptions of project success. *International journal of project management*. Volume 32, Issue 2, p.189-201. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.02.006>
- El-Sayegh SM. 2008. Risk assessment and allocation in the UAE construction industry. *Int J Project Manage.* 26(4):431–438. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.07.004>.
- Fang C, Marle F. 2013. Dealing with project complexity by matrix-based propagation modelling for project risk analysis. *Journal of Engineering Design*, 24(4), p. 239–256. <https://doi.org/10.1080/09544828.2012.720014>.

- Fugar FDK, Agyakwah-Baah AB. 2010. Delays in building construction projects in Ghana. *Australasian J Constr Econ Build*. 10(1–2):103–116.
<https://doi.org/10.5130/AJCEB.v10i1-2.1592>.
- Garel G., 2011 « Qu'est-ce que le management de projet? », *Informations sociales*, 5/2011 (n° 167), p. 72-80. URL : <http://www.cairn.info/revue-informations-sociales-2011-5-page-72.htm>Téléchargé le 08/04/17 à 15h07
- Gonzalez P, Gonz_alez V, Molenaar K, Orozco F. 2014. Analysis of causes of delay and time performance in construction projects. *J Constr Eng Manage*. 140(1):04013027.
[doi:10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000721](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000721).
- Gunduz M, Nielsen Y, Ozdemir M. 2013. Quantification of delay factors using the relative importance index method for construction projects in Turkey. *J Manage Eng*. 29(2):133–139. [doi:10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000129](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000129).
- International Standard ISO 31000: 2009 Risk management — Principles and guidelines.
<http://ehss.moe.gov.ir/getattachment/56171e8f-2942-4cc6-8957-359f14963d7b/ISO-31000>
- Islam, M. S., -Trigunarsyah, B. ,2017, Construction delays in developing countries: A review. *KICEM Journal of Construction Engineering and Project Management*, 7(1), 1–12. <http://dx.doi.org/10.6106/JCEPM.2017.3.30.001>
- Kaliba C, Muya M, Mumba K. 2009. Cost escalation and schedule delays in road construction projects in Zambia. *Int J Project Manage*. 27(5): 522–531.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.07.003>.
- Kazaz A, Ulubeyli S, Tuncbilekli NA. 2012. Causes of delays in construction projects in Turkey. *J Civil Eng Manage*. 18(3):426–435. <https://doi.org/10.3846/13923730.2012.698913>.
- Keane PJ, Caletka AF. 2008. *Delay analysis in construction contracts*. Wiley-Blackwell.
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781444301144>
- Khan S. 2015. An analysis on critical causes of delays in oil & gas construction projects, Kuwait. PMI India National Conference Theme: Architecting Project Management for Redefining India; Sep 10–2. <https://www.noexperiencenecessarybook.com/vVQE5/an-analysis-on-critical-causes-of-delays-in-pmiindia.html>
- Kiemtoré M. 2016, Développement d’une approche de management des mégaprojets d’investissement favorisant la performance : intégration des facteurs négligés Thèse de doctorat, de l’université du Québec à Chicoutimi, P. 257.
https://constellation.uqac.ca/4118/1/KiemtorxE9_uqac_0862D_10282.pdf
- Lafontaine M., 2015, Fondements de l’analyse d’affaires et de la gestion de projet.
https://regiondequebec.iiba.org/sites/.../files/.../2015_125%20IIBA%2020nov15.pdf

Lehmann. V., 2010, Communication et management des projets : Une étude empirique, Thèse de doctorat, de l'université de HEC Montréal, P. 387. <http://biblos.hec.ca/biblio/theses/002806.PDF>

Lunardi.M;E. 2006, Le management des projets dans les entreprises publiques, Une étude sur l'expérience de la société nationale des chemins de fer-SNCF, Thèse de doctorat, université de Lille 1, P. 459. <https://ori-nuxeo.univ-lille1.fr/nuxeo/site/esupversions/13f52207-8bfb-463b-81a7-993cf9bf66ab>

Mehdizadeh R, Breyse D, Taillandier F, Niandou H. 2013. Dynamic and multi perspective risk management in construction with special view to temporary structures. Journal of Civil Engineering and Environmental Systems, Volume 30, p. 115–129. <https://doi.org/10.1080/10286608.2012.733377>

Ministère des Transports du Québec (2009). *Guide de gestion des projets routiers*, Édition 2009, Québec, Gouvernement du Québec. <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/entreprises-reseaux-routier/guides-formulaires/Documents/gestion-projets-routiers/guide-gestion-projets-routiers-2009.pdf>

Ministère des Travaux Publics, Algérie, 2008, Marché d'application N° 1, Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP), Lot unique Est « Route, ouvrages d'art et Tunnels », Gouvernement d'Algérie.

Ministère des Ressources en Eau, Algérie, 2010, Marché d'application N° 70, Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP), Système Ouest « travaux de réalisation du transfert d'eau entre les retenues des Wilayas : Bejaia-Sétif», Gouvernement d'Algérie.

Moine J.Y, 2013, Le grand livre de la gestion de projet, P. 357, Ed. AFNOR. 2013. <https://www.numilog.com/255962/Le-grand-livre-de-la-gestion-de-projet.ebook>

Ndjambou. P., 2005, Une étude empirique du succès des systèmes d'information de gestion de projet dans les entreprises québécoises, Thèse de doctorat, de l'université du Québec à Trois-Rivières, P. 146. <http://depot-e.uqtr.ca/1995/1/000120871.pdf>

Nicaud. L., 2011, le gestionnaire de projet en milieu éloigné - étude du cas de la construction de barrage pour l'entreprise Hydro-Québec, Mémoire présenté dans le cadre du programme de maîtrise en gestion de projet, de l'université de du Québec à Rimouski, P. 115, http://semaphore.uqar.ca/741/1/Lionel_Nicaud_decembre2011_A1b.pdf

Nieto-Bru. G, 2009, L'appropriation des outils de gestion du risque dans les projets : le cas du Crédit Agricole, Thèse de doctorat, université d'Orléans, P. 606. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00476258/document>

Odeh AM, Battaineh HT. 2002. Causes of construction delay: traditional contracts. Int J Project Manage. 20(1):67–73. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00037-5](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00037-5).

- Olsen R. P, 1971, Can project management be defined? *Project Management Quarterly*, 2(1), 12–14.
<https://www.pmi.org/learning/library/project-management-defined-concept-1950>
- Petersen Ch, 2014, *Le Guide Pratique à la Gestion de Projet*, 1ère édition, © 2014 Christine Petersen, PMP & bookboon.com, ISBN 978-87-403-0615-6
<https://livresnumeriquesgratuits.com/data/documents/Le-guide-pratique-a-la-gestion-de-projet.pdf>
- Plasmann E. URL : <http://alltogether.be/index.php/2017/06/04/reussir-son-projet-en-gerant-tous-ses-ayants-droit/>
- Plasmann E. URL <http://alltogether.be/index.php/2017/08/08/negliger-un-risque-cest-deja-le-prendre/> Posted on 8 août 2017.
- Project Management Institute. *Guide du Corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK®) — Cinquième édition*, (2013)
- Rodney E. 2016, Développement d'une méthode de gestion des risques de projet et d'aide à la décision en contexte incertain -application au domaine des énergies renouvelables- Thèse de doctorat, université de Bordeaux, P. 274.
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01481591/document>
- Samarghandi H, Moosavi Tabatabaei SM, Taabayan P, Hashemi AM, Willoughby K. 2016. Studying the reasons for delay and cost overrun in construction projects: the case of Iran. *J Constr Dev Countries*. 21(1):51–84. [https:// doi.org/10.21315/jcdc2016.21.1.4](https://doi.org/10.21315/jcdc2016.21.1.4).
- Sambasivan M, Soon YW. 2007. Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *Int J Project Manage.* 21(5):517–526.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.11.007>.
- Sanchez-Cazorla, A., Alfalla Luque, R., & Irimia Dieguez, A. I. (2016). Risk Identification in Megaprojects as a Crucial Phase of Risk Management: A Literature Review. *Project Management Journal*, 47(6), 75–93.
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/875697281604700606>
- Sayagh S., Jullien A. et Ventura A., 2008, « Rôle des acteurs dans le processus d'élaboration de projets routiers », *Développement durable et territoires*, <http://developpementdurable.revues.org/6283> ; DOI : 10.4000/developpement durable.6283.
- Srdic A, _Selih J. 2015. Delays in construction projects: causes and mitigation. *Org Technol Manage Constr Int J*. 7 (3):1383–1389. [doi:10.5592/otmcj.2015.3.5](https://doi.org/10.5592/otmcj.2015.3.5)
- Sweis G, Sweis R, Abu Hammad A, Shboul A. 2008. Delays in construction projects: the case of Jordan. *Int J Project Manage.* 26(6):665–674.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.09.009>.

- Tafazzoli M, Shrestha PP. 2017. Investigating causes of delay in U.S. construction projects. University of Nevada, Las Vegas. 53rd ASC Annual International Conference. Proceedings by the Associated Schools of Construction. [accessed 2017 Nov 15]. <http://ascpro0.ascweb.org/archives/cd/2017/paper/CPRT190002017.pdf>
- Tepeli. E., 2014, Processus formalise et systémique de management des risques pour des projets de construction complexes et stratégiques, Thèse de Doctorat, de l'Université de Bordeaux, P. 345. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01348852/document>
- Vandeputte.R., Comment établir un modèle d'estimation des coûts propres aux implantations d'ERP ?, Mémoire de Maître ès Sciences (M.Sc), de l'Université de HEC Montréal, P. 224. biblos.hec.ca/biblio/mémoires/m2004no136.pdf
- Zandhuis A, Stellingwerf, R, 2013, ISO 21500 Guidance on project management- a Pocket Guide, Van haren Publishing, Zaltbommel, Nederland, P. 52 <https://www.vanharen.net/Samplefiles/9789087538095SMPL.pdf>
- Zemra R, Boudouh T, Baheddi M. 2018. Causes of schedule delays in construction projects in Algeria, International Journal of Construction Management. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1435234>

ANNEXE I : QUESTIONNAIRE – GUIDE D’ENTRETIEN -

Université BATNA II
Faculté de Technologie
Département de Génie Civil

Sujet de Doctorat

GESTION DES RISQUES ASSOCIÉS AUX DELAIS DE REALISATION DES PROJETS DE CONSTRUCTION

Enseignant chercheur : **ZEMRA Rachid**

TEL : +213 6 71 48 35 78

E-MAIL : r.zemra@univ-batna2.dz

Questionnaire

Ce questionnaire a été développé pour des fins strictement scientifiques. Cette étude s’inscrit dans la préparation d’une thèse de doctorat dont les principaux objectifs sont les suivants :

- a. Identifier les causes des retards dans les projets de construction réalisés en ALGERIE.
- b. Mesurer la gravité des causes du retard telles qu’elles sont perçues par les différents intervenants dans l’acte de construire
- c. Etudier les différences dans les perceptions des trois principaux intervenants dans un acte de construire, à savoir, les maîtres d’ouvrage, les maîtres d’œuvre et les entrepreneurs.

Le but de ce questionnaire est d’évaluer, la fréquence d’occurrence des causes potentielles du retard et le degré de gravité de ces causes sur le retard des projets de construction réalisés en ALGERIE. Ces informations peuvent être nécessaires pour comprendre la nature du processus d’évaluation et tester certains modèles de gestion des risques.

La table ci-dessous permet d’identifier les questions supposées être en relation avec les causes du retard dans les projets de construction. Il est à noter que les questions ne sont pas posées dans l’ordre prédéterminé de gravité. Le questionnaire a plutôt été développé afin d’obtenir des informations correspondant à une classification logique des différents types de causes et également afin de faciliter l’obtention des réponses des personnes questionnées.

Nous vous serions reconnaissants, et nous vous enverrons une copie une fois les publications réalisées (ou même des données non publiées), afin de constituer une base de données publique obtenue par ce questionnaire.

Questionnaire

Identification et mesure de la criticité des causes provoquant un retard dans l'exécution

Conception du questionnaire

Le questionnaire est divisé en deux parties principales.

La partie I : est liée aux éléments suivants :

- Les répondants sont priés de décrire les informations générales portant sur leurs positions dans le projet ainsi que celles relatives de la société - organisme d'emploi -.
- Les répondants sont priés de fournir leurs expériences dans l'industrie de la construction.
- Les répondants sont invités à estimer le pourcentage moyen du retard dans les projets de construction antérieurs dans lesquels ils ont participé.

La Partie II : Comprend la liste des causes identifiées dans les projets de construction antérieurs. Ces causes sont classées en neuf (9) groupes selon les sources du retard : les facteurs liés au projet, les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les entrepreneurs, les équipes de conception, les matériaux, les matériels et équipements, la main-d'œuvre et les facteurs externes. Pour chaque cause, deux questions ont été posées :

- 1- Quelle est la fréquence d'occurrence pour cette cause ?
- 2- Quel est le degré de gravité de cette cause sur le retard du projet ?

La fréquence d'occurrence et le degré de gravité ont été évalués, chacun sur une échelle de quatre points :

- a- La fréquence d'occurrence de la cause du retard est évaluée comme suit :
toujours, souvent, parfois et (plus) rarement (échelle de 4 à 1 point)
- b- De même, le degré de gravité a été évalué comme suit:
extrême, grande, moyenne et petite (échelle de 4 à 1 point)

Enfin, se centrer sur les risques les plus critiques pour mener l'étude de gestion.

La criticité est calculée par la formule ci-dessous :

$$C = O \times G$$

où

C : Criticité, O : Occurrence et G : Gravité

Veillez répondre aux questions posées dans les pages suivantes en cochant sur l'échelle la case de votre choix. Si une question particulière ne semble pas avoir de sens dans une situation spécifique, cochez la case "non pertinent". Il est extrêmement important que vous répondiez à toutes les questions et que vous ne choisissiez chaque fois qu'une seule case.

Questionnaire

Identification et mesure de la criticité des causes provoquant un retard dans l'exécution

Partie I :

Veillez décrire:

1- les informations générales de la société ainsi que celles de(s) répondant(s).

- Dénomination de l'entreprise :

- Nature du projet :

- Localité et importance du projet :

- Position du répondant dans le projet :

2- l'expérience dans la construction des projets.

Le nombre de projets dans lesquels le répondant a participé durant sa carrière professionnelle, la nature des projets et la durée minimale et maximale des projets :

3- Estimation personnelle sur le pourcentage moyen des retards dans l'exécution des projets antérieurs.

Partie II

Causes potentielles

(*Note: Pour permettre une évaluation des deux critères (occurrence et gravité), nous vous prions de répondre aux deux échelles citées ci-dessous.*)

1- Délai irréaliste du contrat

1.a- Evaluation de la fréquence d'occurrence de cette cause;

4	3	2	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

non pertinent

1.b- Mesure de la gravité de la cause.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

2- Non-conformité aux règles d'attribution des marchés

2.a- fréquence d'occurrence

4	3	2	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

non pertinent

2.b- gravité

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

3- Non-respect des règles de sélection des sous-traitants

3.a- fréquence d'occurrence

4	3	2	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

non pertinent

3.b- gravité

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

4- Définition imprécise de la portée spécifique du projet (besoins, priorités, objectifs, orientations ou obligations...)

4.a- fréquence d'occurrence

4	3	2	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

non pertinent

4.b- gravité

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

5- Perturbation des plannings suite aux conflits nés de l'exécution des travaux

5.a- fréquence d'occurrence

4	3	2	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

non pertinent

5.b- gravité

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

6- Résiliation du contrat et changement d'entrepreneur

6.a- fréquence d'occurrence

4	3	2	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

non pertinent

6.b- gravité

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

7- Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux hors marché

7.a- fréquence d'occurrence

4	3	2	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

non pertinent

7.b- gravité



















<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

8- Instabilité de l'équipe de projet

8.a- fréquence d'occurrence

4	3	2	1	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

non pertinent

8.b- gravité		<input type="checkbox"/>
9- Ambiguïté dans les spécifications et interprétation conflictuelle par les gestionnaires de contrat des différentes parties		
9.a- La fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
9.b- gravité		<input type="checkbox"/>
10- Manque de compétences en gestion de projets du Maître d'ouvrage		
10.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
10.b- gravité		<input type="checkbox"/>
11- Lenteur dans l'examen et l'approbation des plans et devis par le Maître d'ouvrage		
11.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
11.b- gravité		<input type="checkbox"/>
12- Retard dans la libération des emprises et la mise à disposition du terrain de construction		
12.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
12.b- gravité		<input type="checkbox"/>
13- Retard dans la viabilisation du chantier par le Maître d'ouvrage		
13.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
13.b- gravité		<input type="checkbox"/>
14- Changements fréquents des spécifications, au cours d'exécution, par le Maître d'ouvrage		
14.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
14.b- gravité		<input type="checkbox"/>
15- Manque de communication et de coordination entre le Maître d'ouvrage et les autres parties		
15.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
15.b- gravité		<input type="checkbox"/>
16- Faible échange d'information entre les services du Maître d'ouvrage		
16.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
16.b- gravité		<input type="checkbox"/>
17- Négociations limitées avec le Maître d'ouvrage		
17.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>

17.b- gravité		<input type="checkbox"/>
18- Retard dans le paiement des travaux exécutés		
18.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
18.b- gravité		<input type="checkbox"/>
19- Insuffisance des capitaux engagés par le Maître d'ouvrage et difficultés de financement		
19.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
19.b- gravité		<input type="checkbox"/>
20- Désaccord dû aux problèmes des travaux en diminution ordonnés par le Maître d'ouvrage		
20.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
20.b- gravité		<input type="checkbox"/>
21- Lenteur dans la passation des avenants relatifs aux travaux supplémentaires		
21.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
22.b- gravité		<input type="checkbox"/>
22- Lenteur dans la prise de décision relatives aux changements dans l'avant-projet détaillé (ADP)		
22.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
22.b- gravité		<input type="checkbox"/>
23- Temps perdu entre l'achèvement de l'APD et le démarrage effectif des travaux		
23.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
23b- gravité		<input type="checkbox"/>
24- Lancement des travaux avant la finalisation des études d'exécution		
24.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
24.b- gravité		<input type="checkbox"/>
25- Insuffisance de la qualification et de l'expérience des entrepreneurs		
25.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
25.b- gravité		<input type="checkbox"/>

26- Utilisation de technologie obsolète par les entrepreneurs

	4 3 2 1 0	
26.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
26.b- gravité		<input type="checkbox"/>

27- Inadéquation des plannings élaborés et le rythme des réalisations physiques des travaux

	4 3 2 1 0	
27.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
27.b- gravité		<input type="checkbox"/>

28- Incohérence des ressources disponibles avec les outils mis en œuvre dans la planification des projets

	4 3 2 1 0	
28.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
28.b- gravité		<input type="checkbox"/>

29- Absence de plan de réponse au risque

	4 3 2 1 0	
29.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
29.b- gravité		<input type="checkbox"/>

30- Inadéquation des horaires de chantier avec la réglementation en vigueur

	4 3 2 1 0	
30.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
30.b- gravité		<input type="checkbox"/>

31- Incohérence entre les plannings de l'entreprise générale et ceux des sous-traitants

	4 3 2 1 0	
31.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
31.b- gravité		<input type="checkbox"/>

32- Retard dans l'élaboration des plans guide de l'étude par l'entrepreneur



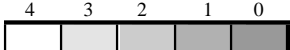





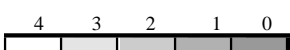

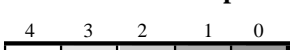
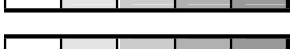
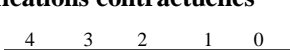
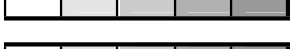
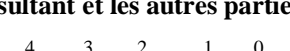



	4 3 2 1 0	
32.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
32.b- gravité		<input type="checkbox"/>

33- Mauvaise organisation de chantier et autocontrôle insuffisant de l'exécution des travaux

	4 3 2 1 0	
33.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
33.b- gravité		<input type="checkbox"/>

34- Réfection des travaux pour non conformité

	4 3 2 1 0	
34.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
34.b- gravité		<input type="checkbox"/>

35- Accidents de travail dus à l'incompatibilité du plan de sécurité mis en place par l'entreprise		
35.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
35.b- gravité		<input type="checkbox"/>
36- Manque de communication et de coordination entre l'entrepreneur et les autres parties		
36.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
36.b- gravité		<input type="checkbox"/>
37- Faible échange d'information entre les services de l'entrepreneur		
37.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
37.b- gravité		<input type="checkbox"/>
38- Négociations limitées avec l'entrepreneur		
38.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
38.b- gravité		<input type="checkbox"/>
39- Difficultés de financement du projet par l'entrepreneur		
39.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
39.b- gravité		<input type="checkbox"/>
40- Lenteur dans l'examen et l'approbation des documents de l'étude d'exécution par le consultant		
40.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
40.b- gravité		<input type="checkbox"/>
41- Retour tardif des plans relatifs aux changements de spécifications contractuelles		
41.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
41.b- gravité		<input type="checkbox"/>
42- Manque de communication et de coordination entre le consultant et les autres parties		
42.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
42.b- gravité		<input type="checkbox"/>
43- Faible échange d'informations entre les services du consultant		
43.a- fréquence d'occurrence		non pertinent <input type="checkbox"/>
43.b- gravité		<input type="checkbox"/>

44- Négociations limitées avec le consultant

44.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>
44.b-gravité		
		<input type="checkbox"/>

45- insuffisance de la compétence et de l'expérience des concepteurs

45.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>
45.b-gravité		
		<input type="checkbox"/>

46- Conflits dus à une compréhension incomplète des besoins du Maître d'ouvrage

46.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>
46.b-gravité		
		<input type="checkbox"/>

47- Arrivée tardive des plans de conception sur chantier

47.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>
47.b- gravité		
		<input type="checkbox"/>

48- Pénurie de matériaux de construction de qualité requise sur le marché local

48.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>
48.b- gravité		
		<input type="checkbox"/>

49- Retard dans la livraison des matériaux

49.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>
49.b-gravité		
		<input type="checkbox"/>

50- Pénurie de matériel et d'équipements de haute technologie

50.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>
50.b-gravité		
		<input type="checkbox"/>

51-Pannes fréquentes d'équipements et de matériel

51.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>
51.b-gravité		
		<input type="checkbox"/>

52-Retard dans la fabrication d'équipements spéciaux

45.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0	non pertinent
		<input type="checkbox"/>

45.b-gravité		<input type="checkbox"/>
53- Pénurie de main-d'œuvre qualifiée sur le marché local		
46.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
46.b-gravité		<input type="checkbox"/>
54- Manque de personnel d'encadrement qualifié sur le marché local		
47.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
47.b- gravité		<input type="checkbox"/>
55- Manque de connaissances sur l'environnement socio-économique et technologique du projet		
48.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
48.b- gravité		<input type="checkbox"/>
56- Incertitudes sur les questions politiques et réglementaires		
49.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
49.b-gravité		<input type="checkbox"/>
57- Prévisions sur les conditions météorologiques et hydrologiques du site		
50.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
50.b-gravité		<input type="checkbox"/>
58- Manque de connaissance de l'environnement immédiat du projet (qualité du sol, caractéristiques des matériaux à terrasser...)		
51.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
51.b-gravité		<input type="checkbox"/>
59- Procédures de dédouanement des produits importés jugées longues		
51.a- fréquence d'occurrence	4 3 2 1 0 	non pertinent <input type="checkbox"/>
51.b-gravité		<input type="checkbox"/>

Autres : Les participants sont invités à apporter leurs suggestions et leurs recommandations dans le souci d'améliorer l'industrie de la construction en ALGERIE.