



Mohammed KASSOU OU ALI

**Contribution à l'analyse de la planification et du
contrôle des projets publics.**

**L'expérience d'Hydro-Québec et ses enseignements pour la gestion des
projets publics au Maroc.**

Mémoire présenté

à l'université internationale de langue française au service
du développement africain

Université SENGHOR

pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Professionnelles Approfondies (DEPA)

Département : Administration et Gestion

Option : Ingénierie de Projets

Alexandrie
Egypte

2005

Dédicaces

Ce travail est dédié à :

*Ma chère mère **Ialla El Kamela El MASSAOUDI** et à mon père **Moulay Mohammed**.*

Qu'ils trouvent dans ce modeste travail, l'un des fruits de leurs sacrifices consentis pour mon éducation et l'expression de mon amour et de ma reconnaissance pour la bienveillance avec laquelle ils m'ont toujours entouré.

Que Dieu leur préserve longue vie et bonne santé.

*Ma chère femme **Rabia IGUZZALEN**. Qu'elle trouve dans ce travail l'expression de ma profonde gratitude pour son encouragement et son soutien tout au long de notre séjour en Alexandrie.*

*Mes chers enfants **Mohammed Zine El Abidine** et **Fatima Azzahra***

Tous mes frères et sœurs en guise de reconnaissance pour leur soutien moral.

AVANT-PROPOS

Le stage professionnel de trois mois dans un pays développé constitue l'un des piliers sur la base desquels se fonde la formation dispensée à l'université internationale de la francophonie Senghor. Ce stage qui fait partie intégrante de la formation permet aux auditeurs de l'université d'acquérir une expérience sur le terrain dans le but de faire transposer éventuellement l'expérience vécue vers le contexte des pays en voie de développement.

Dans ce contexte, le présent mémoire fait suite à un stage de trois mois à Hydro-Québec à Montréal. Au cours de cette expérience, on a été encadré par Monsieur Gérard DAVID chef de l'unité chargée de la planification, estimation et contrôle des coûts (PECC) qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Le choix du thème « contribution à l'étude de la planification et du contrôle des projets publics, l'expérience d'Hydro-Québec et ses enseignements pour la gestion des projets publics au Maroc » s'explique par les raisons suivantes :

- Tout d'abord, le sujet vient en amont de l'option choisie en deuxième année de la formation à l'université à savoir « la gestion de projet ». Cela m'a permis d'appréhender concrètement les différentes questions que soulève cette discipline;
- Un stage dans une entreprise référence comme Hydro Québec est plus qu'intéressant car cette entreprise, bien qu'elle soit une société étatique, réalise des résultats financiers performants et constitue un vrai moteur de développement économique du Québec. En sus de l'économie, Hydro-Québec œuvre dans un respect rigoureux des exigences sociales y compris les aspects environnementaux. Cela étant dit, cette entreprise publique adopte un système efficace et optimal de gestion de projet basé sur des processus préétablis ce qui rend cette expérience très utile pour les entreprises publiques des pays en voie de développement.
- En tant qu'intéressé par le développement du secteur public marocain et ayant acquis une formation de base à l'Ecole Nationale d'Administration, établissement de formation de futurs managers publics, le sujet nous paraît judicieux étant donnée que les projets publics contribuent au processus du développement économique et social. C'est là où réside l'intérêt d'une ouverture sur l'expérience des pays développés où la gestion de projet dans les entreprises publiques ne garde que peu de distance vis à vis des entreprises marchandes et sans porter atteinte à leur raison d'être.

RÉSUMÉ

Nonobstant le phénomène de désengagement de l'état et de l'accroissement du processus de privatisation au Maroc, les entreprises publiques constituent des vecteurs clés et conservent leur présence dans les secteurs sociaux et d'infrastructure. Néanmoins, elles sont confrontées à une panoplie de contraintes causées essentiellement par un environnement de plus en plus concurrentiel et complexe. En effet, les grands projets qu'elles gèrent rencontrent diverses difficultés telles que le financement, la gestion et la commercialisation des extrants qui ne sont aucunement compétitifs en terme de prix et de qualité.

Les difficultés susmentionnées expliquent que la plupart des livrables relatifs aux projets sont réalisés avec peu d'efforts consistants de planification et de suivi entraînant ainsi un dépassement des délais et un éclatement des budgets.

A cet effet, il s'avère nécessaire d'adopter une nouvelle approche de gestion de projets publics qui répond aux missions incontournables du service public corrélativement au respect des exigences de la rentabilité. C'est dans cette optique que le présent travail a analysé l'expérience d'Hydro-Québec et a proposé des pistes d'amélioration pour la gestion des projets publics au Maroc en général et à l'Office National de l'Electricité en particulier.

Primo, favoriser et développer une approche de gestion de portefeuille de projets ce qui permet sans doute à l'ONE de se doter d'une gestion cohérente des projets et une planification des ressources à long terme. C'est ainsi que l'on suggère la création d'un bureau de projet qui aura pour objet de coordonner la réalisation dudit portefeuille de projets et de fournir l'expertise nécessaire dans ce domaine.

Secundo, créer un comité de contrôle des projets stratégiques auquel seront confiées les missions de contrôle du budget, coûts, ressources, calendrier et contenu des projets. Cela permettra de pallier aux défaillances résultant du non respect de la planification et du contrôle des projets selon les échéanciers et les budgets ;

Tertio, généraliser la formation continue en gestion de projet pour couvrir toutes les catégories du personnel impliquées dans la gestion des projets en ciblant des domaines prioritaires tels que l'estimation des coûts, le contrôle, le travail d'équipe, le partenariat et l'analyse de risque.

- *Enfin*, réglementer le secteur de la sous-traitance afin de développer un professionnalisme chez les fournisseurs et sociétés de bâtiment et travaux publics. Cela contribue à l'amélioration sans doute des prestations fournies dans une perspective de respect des exigences de la qualité.

Mots clés : Projet public, Planification, contrôle, portefeuille de projets, Hydro-Québec

TABLE DES MATIÈRES

Dédicaces.....	I
AVANT-PROPOS.....	II
RÉSUMÉ.....	III
TABLE DES MATIÈRES.....	III
LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX.....	VIII
SIGLES, ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES.....	IX
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE PREMIER : CADRE CONCEPTUEL DE LA GESTION, PLANIFICATION ET CONTROLE DES PROJETS.....	6
1. Définitions, caractéristiques et catégories des projets.....	6
1.1 Définition.....	6
1.1.1 Projet.....	6
1.1.2. Gestion de projet.....	7
1.1.3 Gestion par projet.....	10
1.2 Caractéristiques, typologie et cycle de vie de projet.....	11
1.2.1. Caractéristiques.....	11
1.2.2 Typologie.....	13
1.2.3 Aperçu sur le cycle de vie de projet.....	14
2. Planification et contrôle de projets : le cadre de référence.....	15
2.1 Nature et importance de la planification.....	15
2.1.1 Rôle de la planification.....	15
2.1.2 Importantes techniques de planification.....	16
A- Structure de découpage de projet (Work Breakdown Structure WBS).....	16
B- Diagramme de GANTT.....	17
C- Technique PERT.....	19
D- Structurer les unités de travail.....	20
2.2 Nature et importance du contrôle de projet.....	21
2.2.1 Nature et importance du contrôle et de suivi.....	21
2.2.2 Exigences de contrôle.....	22
2.2.3 Objectifs du contrôle.....	22
2.2.4 Les mécanismes de contrôle.....	22

**CHAPITRE II : ANALYSE DU PROCESSUS DE PLANIFICATION ET DE
 CONTROLE DES PROJETS DE REFECTION DE CENTRALES
 HYDROELECTRIQUES..... 25**

1. Cadre institutionnel et organisationnel de la gestion des projets de réfection et de rééquipement des centrales à Hydro-Québec	26
1.1 Présentation générale d'Hydro-Québec	26
1.1.1 Rôle de levier économique pour le Québec	27
1.1.2. Organisation d'Hydro Québec	27
1.2 Le contexte organisationnel et économique du groupe Equipement	29
1.2.1 Adoption de l'organisation matricielle dans la gestion de projet	29
1.2.2 Missions de la Direction Principale, Projets de Production.....	30
1.2.3 Rôle économique de la Gérance Projets réfections	31
2. Phase d'avant projet : Elaboration de l'engagement de base	33
2.1 Processus de réalisation d'un avant projet	33
2.2 Analyse de faisabilité et impact sur l'environnement.....	35
2.2.1 Identification de la rentabilité économique du projet	36
2.2.2 Faisabilité environnementale.....	37
2.3 Elaboration de l'engagement de base ou l'entente client/fournisseur.....	38
2.3.1. Elaboration de l'échéancier sommaire et directeur du projet	38
2.3.2. Envergure des travaux	39
2.3.3. Estimation de base.....	39
2.4 Evaluation et Analyse de risque	40
2.4.1. Définition du risque.....	41
2.4.2 Principales sources de risque de projet.....	41
2.4.3.Rôle de l'évaluation de risque sur l'estimation de projet.....	42
3. Phase de planification du projet : Élaboration du plan de projet.....	43
3.1 Processus de planification de projets	43
3.2 Elaboration du plan de projet.....	45
3.3 WBS, Découpage du projet ou la définition du contenu	46
3.4 Comment gérer les changements survenus ?.....	47
3.4.1 Entente client / fournisseur.....	47
3.4.2 Méthode de suivi des changements	50

4. Phase de réalisation.....	52
4.1 Ingénierie.....	52
4.1.1 Revue de l'avant projet définitif.....	52
4.1.2 Plans et devis définitifs	52
4.2 Approvisionnement	53
4.2.1 Préparation des documents d'appel d'offres	53
4.2.2 Quel type de contrats choisir ?	54
4.3 Construction.....	56
4.3.1 L'administration de contrats.....	57
4.3.2 Administration des contrats de fabrication.....	57
4.3.3 Administration des contrats de construction et de montage	58
5. Processus de contrôle des projets de réfection.....	59
5.1 Contrôle de l'engagement de base.....	60
5.1.1 Suivi d'échéanciers.....	60
5.1.2 Rapports de gestion de projet	60
5.2 Contrôle des activités	61
5.2.1. Ingénierie.....	61
5.2.2 Approvisionnement.....	62
5.2.3 Construction.....	64
CHAPITRE TROIS : PISTES D'AMELIORATION DE LA GESTION DES PROJETS PUBLICS AU MAROC	67
1. Analyse critique de la gestion des projets d'Hydro Québec : quels enseignements à tirer ?	67
1.1 Entreprise publique adaptable aux mutations	67
1.2 Efficacité de la communication.....	68
1.3 Organisation plus adaptée aux projets / Organisation matricielle	68
1.4 Implication du client.....	69
1.5 Méthodes et processus de gestion de projets à adapter.....	69
2. Contexte des entreprises publiques marocaines	71
2.1 Transfert ou adaptation	71
2.2 Création de l'office national de l'électricité	72
2.2.1 Parc de Production	73
2.2.2. Réseau de transport et de distribution.....	73

2.3 Grands projets à gérer	74
2.3.1 Projet d'électrification rurale globale.....	74
2.3.2 Projets de renforcement de l'infrastructure industrielle	74
3. Analyse des facteurs déterminants de la gestion des projets de l'ONE	75
3.1 Mode d'organisation des projets ONE	75
3.2 Prise en compte de la rentabilité	75
3.3 Performance de système d'information	76
4. Cadre d'amélioration de la gestion des projets à l'ONE.....	78
4.1 Gestion stratégique de portefeuille de projets	79
4.1.1 Implantation d'un Bureau Stratégique de Projet	79
4.1.2 Création du Comité de contrôle des projets stratégiques.....	82
4.2 Réorientation de la politique de formation continue en gestion de projet.....	84
4.2.1 Formation continue non équitable	84
4.2.2 Vers une efficacité de la politique de formation continue en gestion de projet.....	84
4.3 Réglementation du secteur de la sous-traitance	85
CONCLUSION GENERALE.....	88
Bibliographie.....	90
Annexe 1 : Glossaire.....	92
Annexe 2 : Echancier sommaire du Projet aux Outardes 3.....	95
Annexe 3 : Rapport annuel sur l'état d'avancement du projet Outardes 3	96
Annexe 4 : Processus de contrôle des coûts à Hydro-Québec.....	117
Annexe 5 : Processus des réunions de contrôle à Hydro Québec	118
Annexe 6 : Processus de contrôle des échanciers à Hydro Québec	119
Annexe 7 : Processus d'élaboration des rapports de rendre-compte à Hydro Québec.....	120

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX*Liste des figures*

Figure 1 : Processus de gestion de projet selon le PMBOK du PMI

Figure 2 : Activité de gestion de projet

Figure 3 : Exemple du cycle de vie d'un projet

Figure 4 : Activités de planification de projet

Figure 5 : Modèle de Structure de découpage de projet WBS

Figure 6 : Diagramme de GANTT

Figure 7 : Réseau PERT

Figure 8 : Activités de contrôle

Figure 9 : Modèle d'un projet sous une structure matricielle

Figure 10 : Modèle de processus de planification de projet

Figure 11 : Gestion des changements au mandat

Figure 12: Modèle de processus de contrôle

Figure 13 : Evaluation de l'expérience de l'ONE

Figure 14 : Cadre d'amélioration de la gestion des projets à l'ONE

Figure 15 : Impact de la réglementation de la sous-traitance

Liste des tableaux

Tableau 1 : Quelques spécificités des projets

Tableau 2 : Exemples de projets de divers niveaux d'envergure

Tableau 3 : Importance de la planification dans la gestion de projet

Tableau 4 : sources de risques

Tableau 5 : Facteurs de risque

Tableau 6 : Suivi de l'avancement et des coûts

Tableau 7 : Parc de production de l'ONE

Tableau 8 : Synthèse des propositions à introduire

SIGLES, ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

- AFNOR** : Association Française de la Normalisation
- CPM** : Critical Path Method : Méthode du chemin critique
- DSI** : Direction des solutions informatiques
- HQ** : Hydro Québec
- HQE** : Hydro Québec Equipement
- MW** : Unité de mesure de la puissance (mégawat)
- ONE** : Office Nationale de l'électricité
- PECC** : Planification, estimation et contrôle des coûts
- PERT** : Program Evaluation and Review Technique
- PMBOOK** : Project Management Body of Knowledge
- PMI**: Project Management Institut
- SDT**: Structure de découpage de travaux
- SDTI** : Structure de découpage de travaux d'ingénierie
- TQC** : Tel que construit
- WBS** : Work Breakdown Structure / Structure de découpage de travaux

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Dans un contexte de croissance économique de plus en plus difficile et complexe et devant les nouveaux paradigmes qu'implique la mondialisation, de nouveaux défis se mettent face aux entreprises publiques marchandes mettant en péril leur raison d'être et rendant les services qu'elles offrent plus coûteux, moins compétitifs et encore non satisfaisants aux attentes des usagers-clients. Cela explique pourquoi le recours fréquent aux mesures de redressement, de structuration ou même à la privatisation est devenu dans les états en voie de développement la réponse immédiate pour pallier à ces insuffisances.

Dans tel environnement, la gestion de projet devient, elle aussi, complexe et dynamique. Elle constitue l'un des mécanismes les plus efficaces pour maintenir l'équilibre au sein d'un secteur public soumis à des contraintes d'ordre financier certes, mais également à un ensemble d'embarras de type organisationnel et culturel tel qu'il reflète son mode de gouvernance.

Dans notre contexte, les entreprises publiques constituent encore le fer de lance pour la réalisation des grands projets d'infrastructure et de développement social. Néanmoins, plusieurs dysfonctionnements caractérisent la gestion de ces projets et affectent leur système de pilotage. Les problèmes qui en résultent témoignent d'un effort insuffisant de la planification et du contrôle des projets. Par conséquent, cela entraîne des répercussions néfastes sur le respect des échéanciers et des budgets tels que planifié alors que la tendance générale tend de compresser de plus en plus les dépenses publiques. Tentant de chercher les sources de ces défaillances, force est de constater que l'absence d'une gestion stratégique de portefeuille de projets au sein de chaque entreprise publique demeure l'un des facteurs essentiels donnant naissance à ses problèmes.

Pour cette raison, l'adoption de nouvelles approches en gestion de projets au sein de ces entités publiques doit prendre la place qu'elle mérite afin de minimiser les coûts, agir dans le respect de la qualité et réaliser les résultats les plus rentables que possibles.

Néanmoins, si la littérature en gestion de projets est tellement abondante, elle n'aménage toutefois que peu d'espace pour les projets publics ce qui aggrave davantage les possibilités de doter ce secteur de techniques et de méthodes appropriées.

Et c'est dans ce cadre que s'inscrit ce mémoire qui se veut une contribution à l'analyse de la gestion de projet au sein du secteur public. Son but est de fournir de l'information

pertinente concernant le processus de gestion de projets publics notamment en ce qui concerne les axes relatifs à la planification et au contrôle des projets.

A l'instar de l'expérience d'Hydro-Québec, il sera question de dégager un certain nombre d'enseignements et de recommandations dans le but d'améliorer la gestion des projets lancés par les entreprises publiques marocaines en général et par l'Office Nationale de l'électricité en particulier. Ce travail ne se veut pas une transférabilité du modèle hydro-québécois mais plutôt une recherche d'éléments de perfectionnement du processus de gestion des projets publics. Notons qu'au sein de cette entreprise publique, une pratique de gestion de projet commence à prendre de l'ampleur qu'il faut conserver et développer davantage.

Pour atteindre cet objectif, une observation interne de l'environnement d'Hydro Québec a été réalisée au cours d'un stage dans cette entreprise. L'effort a consisté donc à mettre en relief le processus de planification et de contrôle des projets de réfection des centrales hydroélectriques. A cet égard, Compte tenu qu'Hydro- Québec possède 56 centrales dont 95% sont hydroélectriques et que la rentabilité de la production exige l'augmentation de la puissance, des projets de réalisation des travaux de réfection et de rééquipement peuvent contribuer à assurer la pérennité des installations et des équipements.

De tels projets, souvent d'envergure exigent des études d'avant-projets, une planification et contrôle. Ainsi, De par leur nature et degré de complexité, la gestion desdits projets couvre cinq domaines spécialisés à savoir :

- La fonction de la planification, estimation et contrôle des coûts (PECC) est primordiale, elle inclut également la finance ;
- L'ingénierie ;
- L'approvisionnement couvrant les activités d'appel d'offres, achats et contrats ;
- La construction telle que la gérance de chantier, en plus des problèmes de construction comme les problèmes humains et sociaux.
- L'administration générale (personnel et services généraux)

S'agissant de la méthodologie de ce travail, on a effectué une revue de la littérature relative à la gestion de projet et les domaines qui y sont étroitement liés en se basant sur divers ouvrages, rapports, études et articles. Ladite littérature couvre essentiellement la production scientifique des auteurs appartenant à diverses écoles de pensées qu'il s'agisse aussi bien du courant franco-européen que celui nord américain. A titre

d'exemple, nous nous sommes appuyés d'une part sur le Project Management Body of Knowledge (PMBOOK) qui constitue le principal guide du Project Management Institute (PMI) et qui reflète la gestion de projet selon l'approche nord-américaine, et d'autre part sur les écrits de l'Association Française de la Normalisation AFNOR considérée comme le représentant de la vision française en la matière.

Toutefois, l'exploration de cette littérature a permis d'observer une carence des recherches en gestion de projets publics. Et s'il est vrai que le modèle théorique de gestion de projets tend de développer des processus universels et adaptables aux projets quelque soit leur nature, envergure et les secteurs dont lesquels ils interviennent, la recherche en gestion de projets doit tenir compte des spécificités que représente le secteur public.

Les cours suivis dans le cadre de l'option ingénierie de projets ainsi que les consultations effectuées auprès des professeurs spécialistes ont été mis en valeur pour la conception de ce mémoire.

D'autre part, le stage effectué à Hydro Québec était inévitablement la pierre angulaire où il a été possible de bénéficier d'une ouverture concrète sur l'univers de la gestion de projet. C'est d'ailleurs ce stage qui a permis de circonscrire le thème et d'en définir le contour. Dans cette entreprise et particulièrement à l'unité Planification, Estimation et Contrôle des coûts, on a eu des contacts directs avec des chefs de projets ainsi que des membres d'équipes de projets, des planificateurs de projets, etc. Deux visites sur terrain effectuées à des centrales hydro-électriques ont permis d'appréhender le sujet de manière plus tangible.

Au sein des différents centres de documentation dont dispose Hydro Québec, plusieurs documents prenant la forme de rapports spécialisés, guide de gestion de projet ainsi que des études ont été consultés.

Par ailleurs, bien que la littérature sur la gestion de projet propre au contexte marocain soit insuffisante, il a été question d'analyser des rapports officiels et guides de gestion de projets à l'Office National de l'Electricité (ONE). Avec des cadres appartenant à cette entreprise publique, plusieurs conversations enrichissantes ont été menées.

Aussi, la consultation des différents rapports et études des Ministère des finances notamment ceux relatifs au secteur des entreprises publiques a permis de mettre en relief les orientations publiques en matière de gestion de projet.

Un manuel de gestion de projets élaboré par le Ministère chargé de l'incitation de l'économie a été consulté ainsi qu'une documentation sur le secteur des entreprises publiques sous leurs différentes formes juridiques.

Ainsi présenté, cette étude comporte trois parties distinctes. La première, essentiellement théorique, sera consacrée à la description du cadre conceptuel de la gestion de projet. Elle a pour objet de récapituler les principales définitions autour desquelles s'articule le système terminologique propre à cette discipline. En outre, il sera mis en exergue les caractéristiques et les types de projets. Cette partie examinera ainsi certains aspects de la planification et du contrôle des projets, il s'agit de définir l'importance de ces deux composantes majeures de la gestion de projet, de prévoir les principales techniques et outils utilisés dans ce cadre.

Par ailleurs, la deuxième partie traite de l'expérience d'Hydro Québec en matière de gestion de projet. L'accent est mis essentiellement sur la planification et le contrôle de projets ainsi pratiqués au sein de la gérance de projets réfection de centrales hydro-électriques. A fin d'appréhender cette question, nous avons jugé utile d'examiner lesdits projets selon leur principales phases et cycle de vie notamment la planification et le contrôle. A cet égard, il sera procédé au préalable à une présentation du cadre institutionnel et organisationnel de la gestion des projets de réfection et de rééquipement des centrales hydroélectriques. Il s'agit d'effectuer une présentation brève d'Hydro Québec et de son rôle économique en mettant en lumière le mode d'organisation matricielle adopté par le groupe équipement ainsi que les attributions et le rôle économique de la gérance projets de réfections.

La deuxième partie examinera ensuite le processus de réalisation d'un avant projet, cet exercice sera marqué essentiellement par la production d'un livrable à savoir, l'engagement de base ou l'entente client/fournisseur. Les activités de planification qui caractérisent cette phase seront définies selon la démarche suivante :

- l'analyse de faisabilité économique du projet de son impact sur l'environnement ;
- l'élaboration de l'engagement de base ou l'entente client fournisseur couvrant la mise en place de l'échéancier sommaire ou directeur du projet, la précision de l'envergure des travaux ainsi que l'estimation de base ;
- l'estimation de base ;

- l'évaluation et l'analyse de risque ;

Après la phase d'avant projet, le deuxième chapitre traite le processus de planification opérationnel caractérisé par la production d'un livrable à savoir, le plan de projet. Après avoir défini le processus, l'accent sera mis sur la planification du contenu du projet à travers la conception de la structure de découpage de projet. Ensuite, on analysera l'un des importants aspects de la planification à savoir, la gestion des changements survenus dans l'engagement de base.

Le quatrième élément traité dans le cadre de cet axe a pour objet d'examiner le processus de contrôle des projets de réfections. Pour ce faire, il s'est avéré nécessaire de traiter ce sujet sous deux angles :

- Le contrôle de l'engagement de base fondé sur le suivi des échéanciers du projet ;
- Le contrôle des activités d'ingénierie, d'approvisionnement et de construction.

La troisième partie, quant à elle, sera consacrée à la mise en valeur de l'expérience d'Hydro-Québec visant à faire ressortir les points marquants de ce système tout en soulevant certaines améliorations à proposer en vue de son développement.

Un travail a été fourni également dans le but de dégager les enseignements propices à une amélioration de la gestion de projets par les entreprises publiques marocaines. Le choix a porté sur l'Office National de l'Electricité au Maroc comme champs d'observation et de transposition des recommandations étant donnée sa présence ainsi qu'Hydro Québec dans le même secteur d'activité en sus du caractère public de leur forme juridique.

Finalement, le travail sera finalisé par une conclusion générale.

CHAPITRE PREMIER : CADRE CONCEPTUEL DE LA GESTION, PLANIFICATION ET CONTROLE DES PROJETS

1. Définitions, caractéristiques et catégories de projets

1.1 Définition

1.1.1 Projet

En dépit de sa large utilisation, la notion de projet a connu plusieurs définitions selon les contextes, et suivant la philosophie organisationnelle qui découlent des modèles et courants qu'a connus cette discipline. Néanmoins, il faut préciser que dans le fond, cette notion revêt un caractère universel.

On retrouve une définition large du dictionnaire Larousse stipulant qu'un projet est « ce qu'on a l'intention de faire ». Quant au dictionnaire Robert, un projet est « l'image d'une situation, d'un état que l'on pense atteindre ».

La définition de l'Organisation Française de la Normalisation AFNOR (Norme X50-105) confie au terme projet la signification suivante : « un projet est une démarche spécifique qui permet de structurer méthodiquement et progressivement une réalité à venir ». Elle ajoute également qu'un projet est « mis en œuvre pour élaborer une réponse au besoin d'un utilisateur, d'un client ou d'une clientèle. Il implique un objectif, des actions à entreprendre avec des ressources définies dans des délais donnés ». Cette définition implique que l'on puisse trouver des projets dans des entreprises de différentes tailles et branches d'activités.

La notion de projet peut varier selon l'approche nord américaine ou anglo-saxonne d'une part et européenne ou française d'autre part. A titre d'exemple, Provost (1994) utilise le terme projet selon le sens anglo-saxon qui signifie « ce qui est en train de réaliser et non comme en français ce que l'on envisage de faire »

D'autre part, selon le Project Management Body of Knowledge (PMBOK) traduit par l'AFNOR(1998), et qui est considéré comme le guide du PMI¹, on comprend qu'un projet est « une entreprise temporaire, décidée en vue de produire un résultat unique, produit ou service.»

Toujours dans la littérature nord américaine relative à la gestion des projets, Ménard (1988) définit un projet comme étant « un mécanisme pour réaliser un objectif », ou

¹ Project Management Institute

encore un « ensemble d'activités interdépendantes menant à la production d'un ouvrage ».

D'autre part, l'aspect systémique que comporte la notion de projet est l'un des traits importants qui le caractérise. Selon cette approche, un projet est un système à l'intérieur duquel, interagissent des éléments interdépendants à la poursuite d'une finalité commune.

Pour une définition plus large et tendant de s'appliquer à un large éventail de projets, Genest et Nguyen (2002) définissent un projet comme étant « un ensemble complexe de tâches et d'activités visant à produire et à livrer un extrant déterminé à l'avance, tout en respectant des contraintes convenues de budget, d'échéance(s) et de qualité ».

A la lumière de ce qui précède, on retient principalement qu'un projet est un ensemble d'activités utilisant des moyens pour la réalisation d'un résultat unique et mesurable :

- à l'intérieur d'un échéancier précis ;
- dans le cadre d'un budget déterminé à l'avance ;
- en livrant un contenu donné ;
- et ce, tout en respectant des normes de qualité spécifiques

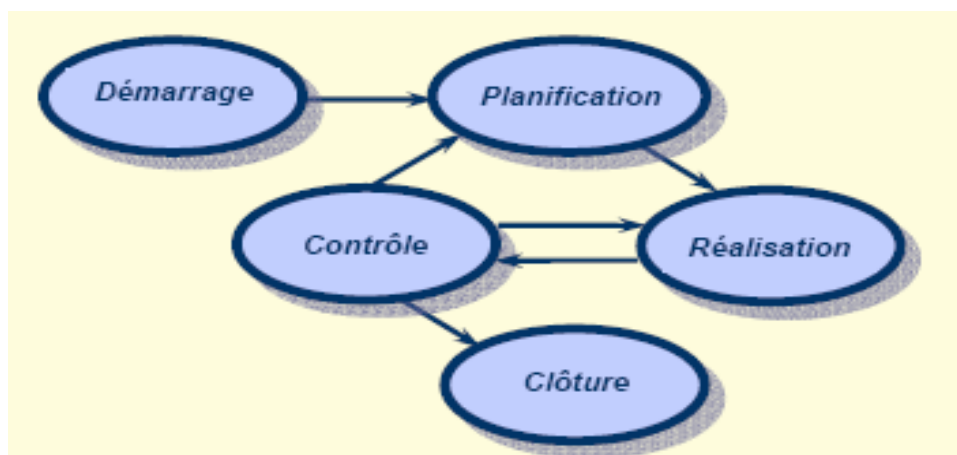
1.1.2. Gestion de projet

D'après l'association de gestionnaires de projets « L'international Project Management Association » (IPMA, 2000,) la gestion de projet ou le management de projet « consiste à planifier, organiser, suivre et maîtriser tous les aspects d'un projet, ainsi que la motivation de ceux qui sont impliqués dans le projet, de façon à atteindre les objectifs de façon sûre et dans les critères définis de coûts, de temps et de performances ». Dans le même contexte, le Project Management Institut² considère la gestion de projets comme étant « l'art de diriger et de coordonner des ressources humaines et matérielles tout au long de la vie d'un projet en utilisant des techniques de gestion modernes pour atteindre des objectifs prédéfinis d'envergure, de coût, de temps, de qualité et de satisfaction des participants ». Dans un processus toujours en évolution de ce concept, la PMI procède à une « mise à jour » de ces définitions. A cet effet, dans sa nouvelle

² D'après Cleland, 1990

version, cet institut définit le projet comme une « démarche temporaire entreprise pour créer un produit, service ou résultat unique »³

Figure 1 : processus de gestion de projet



Source : PMBOK du PMI⁴

De son côté, l'AFNOR utilise le terme management de projet qui « couvre l'ensemble des outils, techniques et méthodes qui permettent au chef de projet et à l'équipe plus ou moins nombreuse, qui lui est directement associé, de conduire, coordonner et harmoniser les diverses tâches exécutées dans le cadre du projet, afin qu'il satisfasse aux besoins explicites et implicites pour les quels il a été entrepris »⁵

Pour ce qui est des composantes de la gestion de projet, Genest et Nguyen (2002) fournissent une définition plus globale et considèrent que cette discipline comporte :

- des études préalables réalisées par le promoteur et visant à délimiter l'envergure du projet, à clarifier ses paramètres fondamentaux et ses contraintes et à vérifier sa faisabilité, ainsi que des décisions consécutives à ces études ;
- la préparation, par différentes entreprises intéressées, d'une offre de services pour l'obtention du mandat ;
- la préparation, par le mandataire choisi, d'un plan d'exécution détaillé, qui décrit les travaux à exécuter pour produire et livrer l'extrait, définit l'ordonnancement

³ Le PMBOK du PMI, 2004, inspiré du cours du Professeur Christophe Leyrie « ingénierie de projet et de l'innovation » Université Senghor d'Alexandrie, janvier 2005.

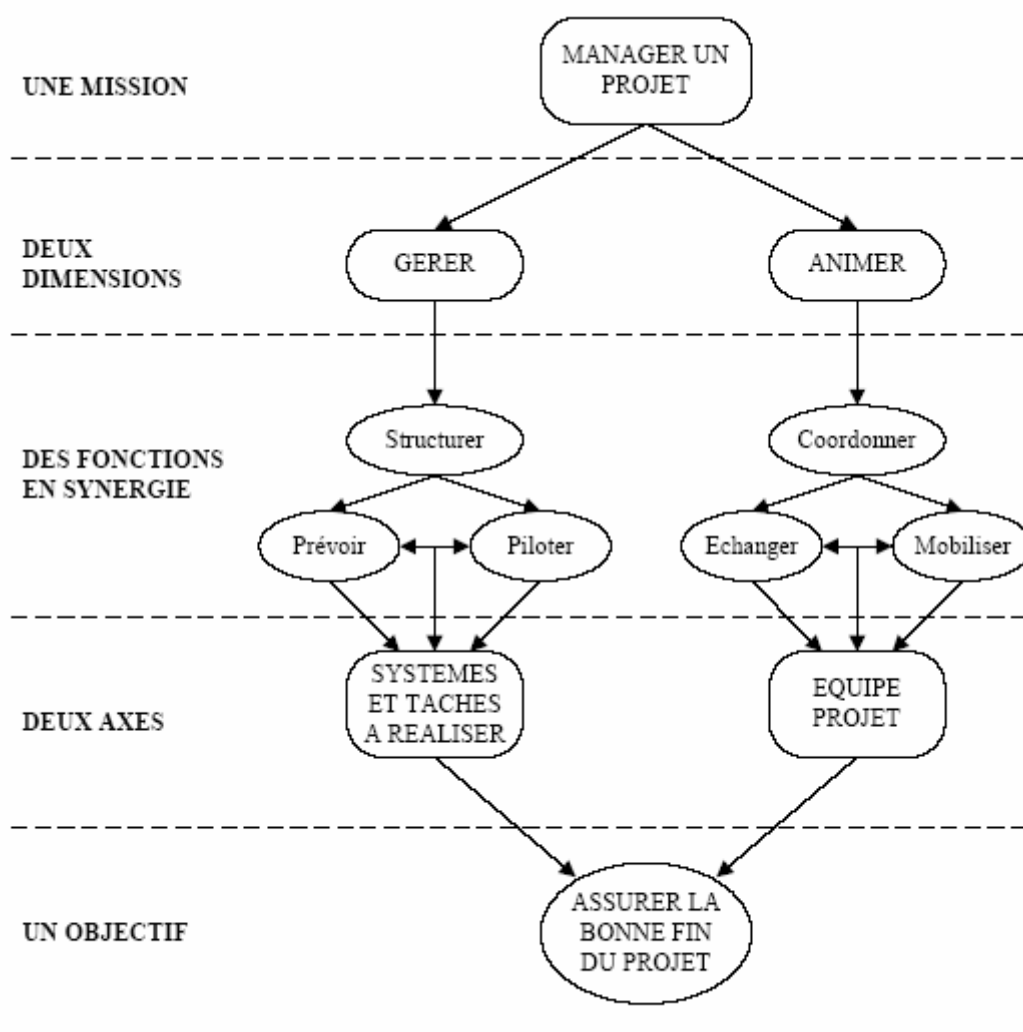
⁴ Selon l'institut « Project Management institue », ce processus s'applique à tous les projets qu'il s'agisse de la construction d'un barrage ou du développement d'un système informatique.

⁵ Le management de projet, principes et pratique, AFITEP et AFNOR, page 4

de ces travaux, identifie les ressources affectées à leur exécution et en fixe le budget ;

- Le suivi rigoureux de l'avancement des travaux, des coûts et de la qualité ; la communication des informations nécessaires aux protagonistes ; les décisions relatives à l'inclusion dans le plan de changements demandés ou rendus nécessaires par les circonstances, le tout dans le but d'assurer la production et la livraison de l'extrant dans le respect des contraintes ;
- des évaluations a posteriori, une fois l'extrant produit et livré, par le mandataire et le promoteur, visant à tirer des leçons de la réalisation du projet terminé et à assurer que les avantages escomptés ont été ou seront réalisés.

Figure 2 : Activité de management de projet



Source : Guide de planification et de suivi d'un projet CNR/DSI Hydro Québec.

Il en résulte de la revue de la littérature dans ce domaine que la gestion de projet est une discipline qui consiste à arrimer de manière cohérente les extraits du projet en terme de délais, caractéristiques techniques, etc. Pour réaliser ces objectifs, il va falloir fixer un budget, mobiliser les moyens les ressources matérielles, humaines et instaurer un système de communication de projet afin d'animer les hommes travaillant sur le projet et à coordonner leurs activités. Il est question également de mettre en place un système de contrôle et de suivi de la réalisation du projet. En même temps, les risques doivent être analysés. Il en est de même pour la gestion des changements qui peuvent survenir tout au long du projet.

1.1.3 Gestion par projet

Devenu un nouveau modèle de la politique générale des entreprises, Il existe une panoplie de définition axée autour de la notion gestion par projet.

Les définitions les plus adaptées selon le contexte de notre travail mettent l'accent sur les côtés organisationnels. Selon Gareis⁶(1999) , la gestion par projet se caractérise par :

a- une stratégie managériale axée sur la gestion de projets, non seulement externes, mais également internes à l'organisation, dont le nombre, la nature et l'envergure sont généralement fort variables;

b- une structure organisationnelle aplatie qui favorise, à l'opposé des structures fonctionnelles hiérarchiques traditionnelles, la gestion par réseaux de projets ;

c- une culture organisationnelle qui s'appuie sur la reconnaissance de la spécificité, de la décentralisation des responsabilités et de l'auto-organisation de chaque projet, en regard de la poursuite de ses propres objectifs opérationnels et des objectifs stratégiques de l'organisation parente.

Boutinet⁷ (1990) a formalisé la définition de la gestion par projets de la façon suivante:

La gestion par projets se veut être un mode original de gouvernement qui vise à déterminer les meilleures conditions dans l'implantation d'une innovation au sein d'un ensemble organisationnel, qu'il s'agisse d'une innovation technologique, d'une innovation comptable, d'une innovation sociale... Au lieu de faire transiter l'innovation en cause par la hiérarchie, on la confie directement à une équipe autonome, qui aura la plus large latitude pour intégrer cette innovation aux secteurs concernés de l'entreprise.

⁶ D'après l'article de Denis Laforte Gestion de projet et secteur public, Le cas de l'Oregon, publication de l'observatoire de l'administration publique, ENAP *Coup d'oeil*, décembre 1999, volume 5, numéro 4

⁷ Ibid

En bref, On peut conclure que la gestion par projet est un mode de gestion qui nécessite une culture d'entreprise adéquate pour le supporter avec un référentiel comprenant des processus. Ce mode requiert essentiellement un mode d'organisation et une structure adaptés à la conduite des projets complexes.

1.2 Caractéristiques, typologie et cycle de vie de projet

1.2.1. Caractéristiques

La littérature sur les caractéristiques de projet a fourni des idées abondantes et qui, dans l'ensemble, se synchronisent. A cet effet, pour plus d'exhaustivité sur ce thème, on résume ici ce que Provost (1994) a qualifié comme caractères et principes de la gestion de projet ou selon ses termes une conduite de projet notamment dans les projets industriels.

A cet effet, trois épithètes peuvent qualifier une conduite de projet :

- Ephémère : Sa durée est comprise entre deux événements bien précis. Pour un maître de l'ouvrage, investisseur, ces deux dates sont respectivement celle de la décision d'investissement et celle de mise en exploitation de l'ouvrage en « régime de croisière ».
- Unique : S'il existe de nombreux projets analogues, ou similaires, il n'y a pas deux projets identiques. Une installation industrielle est conçue à un moment donné sur la base de techniques connues à la date de décision d'investissement. Ces techniques seront inéluctablement dépassées, au moins sur le papier ou en laboratoire, lors de la mise en exploitation de la réalisation.
- Pluridisciplinaire : La conduite de projet n'est pas exclusive d'une discipline. Et outre les disciplines techniques entrant dans l'œuvre, la réalisation de celle-ci requiert des compétences administratives, financières, sociales, juridiques, fiscales.
- Organisation- souple : L'organisation de conduite d'un projet doit se mobiliser rapidement, c'est-à-dire réunir les disciplines requises pour constituer cette entreprise, fonctionner et se démobiliser harmonieusement avec l'achèvement des différentes étapes de la réalisation.
- Innovation : Le caractère unique de chaque projet, ou son originalité par rapport à un autre projet apparemment similaire, interdit toute solution universelle à

chaque type de problème, ceci quelque soit la discipline concernée par le problème posé. Ceci ne dénie bien évidemment pas l'intérêt de l'expérience acquise à l'occasion de solutions mises au point pour résoudre des problèmes voisins ; cette expérience et ces solutions exigent néanmoins toujours un apport innovatif pour autoriser leur adaptation à la spécificité du problème rencontré.

- Travail d'équipe : La diversité des disciplines intervenant et leur interprétation condamnent toute attitude de one man show, à tous les niveaux d'action et de décision. La conduite de projet est, par définition, une œuvre collective et responsable de cette opération est, avant tout, l'animateur d'une équipe.

Il en résulte de la littérature traitant du sujet que les projets revêtent des caractéristiques quasiment communes. En effet, tout projet est réalisé dans un but bien précis, il implique un changement, il a un début et une fin (temps), il implique des ressources, il produit un ou plusieurs biens livrables, il a un client payeur et décideur et il a un chef de projet responsable du projet.

Ainsi le tableau visé ci-dessous présente certaines spécificités de projet

Tableau 1 : Quelques spécificités des projets

	Structure par opérations	Structure projet
Périmètre	Stable	Variable dans le temps
Activités	Activités à caractère répétitif	Non répétitives
Réponse aux aléas	Solutions types	Expérience à capitaliser
Décisions	Réversibles	Irréversibles
incertitudes	Faible	Forte
Notion de base	Le poste budgétaire	Le lot de travail

Source : Gilbert (2005) note de cours « gestion et pilotage de projet », université Senghor.

1.2.2 Typologie

En dépit de la définition plus ou moins standardisée du terme projet et notamment ses caractéristiques, on trouve par ailleurs une classification de projets selon l'envergure, la nature et l'ampleur. C'est ainsi qu'on peut trouver des projets réalisés dans le secteur de la recherche et du développement où on parle de projet par étapes. Genest et Nguyen (2002) considèrent que ces projets sont de grande ou très grande envergure, dont l'issue finale n'est pas connue ou est risquée au moment où on débute la première étape. Une décision qui consiste à poursuivre la réalisation de projet ou son abandonnement peut se faire à la fin de chaque étape. D'autres critères de classification mettent la lumière sur les projets selon leur taille. C'est ainsi qu'on parle de petits, moyens et grands projets. Le tableau ci-dessous montre ce que l'on entend par ce type de projets. Il s'agit des critères de l'envergure et les capacités de financement qui lui sont propres.

D'autre part, dans le cadre de la typologie des projets, Genest et Nguyen distinguent également les projets mous des projets durs. Selon cette classification, des projets liés au secteur du bâtiment peuvent être considérés comme projets durs. Or, un projet relatif à la conception de produits informatiques ou l'élaboration d'études d'impact sont considérés comme étant des projets mous.

Tableau 2 : Exemples de projets de divers niveaux d'envergure

Appellation	Envergure (\$) ⁸	Exemple
Mini Projet	Moins de 15,000	Un projet réalisé par une seule personne avec l'aide ponctuelle
Petit projet	0,1 à 1 M	Une étude importante réalisée par une équipe de projet de dix à trente personnes
Projet d'envergure moyenne	1 à 10 M	Une étude très importante. La construction d'un édifice institutionnel simple : école, hôtel
Projet de grande envergure ⁹	10 à 500 M	La construction d'un édifice institutionnel complexe : hôpital, université, etc.
Projet de très grande envergure	500 et plus	La conception et la construction d'une raffinerie, d'un navire,

Source : Genest et Nguyen (2002) Principes et techniques de la gestion de projets.

⁸ L'envergure est mesurée en dollars canadiens de l'an 2002 pour le budget d'exécution du projet.

⁹ Le conseil de trésor au Canada considère tout projet public comportant des risques élevés et dont le coût total dépasse 100 millions de dollars, comme un grand projet de l'État. Ledit Conseil peut ordonner que les projets dont le coût total prévu est inférieur à 100 millions de dollars, mais qui comportent des risques élevés soient gérés comme des grands projets de l'État.

1.2.3 Aperçu sur le cycle de vie de projet

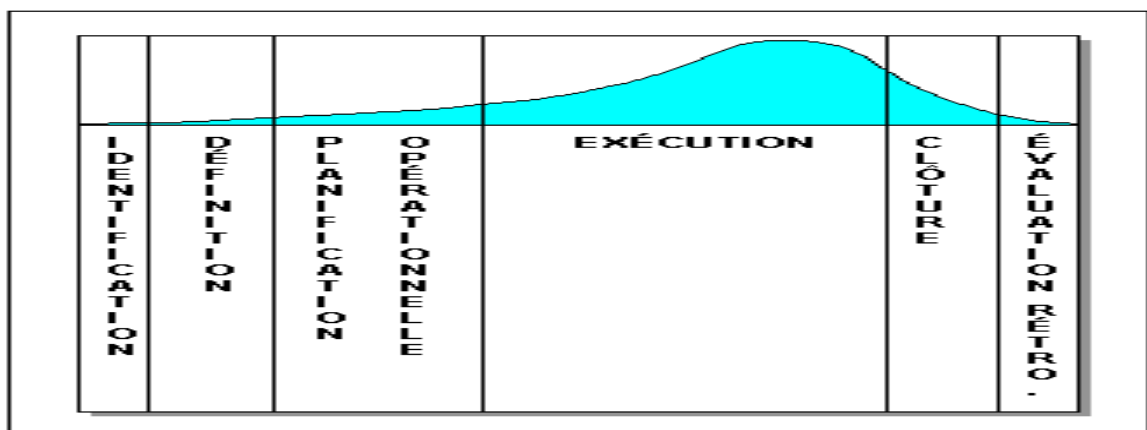
Le terme « cycle de vie de projet » englobe différentes phases et leurs étapes respectives. Mais pour certains petits projets, il se peut qu'il ne soit pas nécessaire de les diviser en étapes distinctes, tandis que les projets les plus importants doivent faire l'objet d'un contrôle et d'une planification plus étroites en raison du plus grand nombre d'incertitudes et de l'importance des enjeux.

Chaque phase du projet est marquée par l'achèvement d'un ou plusieurs livrables. Un livrable est un résultat tangible et vérifiable, par exemple, une étude de faisabilité. Les livrables, et par conséquent les phases, sont les éléments d'un déroulement successif logique pour assurer la définition correcte du résultat de projet.

Plusieurs découpages sont possibles mais, d'une manière générale, les trois phases suivantes ont été identifiées pour la réalisation de projets chez Hydro-Québec :

- Phases Études préliminaires : qui sert dans un premier temps, de vérifier la rentabilité d'un projet et, dans un deuxième temps, de préciser cette rentabilité, de sélectionner des variantes et de décider de procéder ou non à la réalisation d'un avant projet
- phases Avant Projet qui a pour objectif principal de procéder à la réalisation de l'engagement de base entre, essentiellement le client et le fournisseur ;
- phases Projet a pour objet de concrétiser la réalisation physique du projet. Cependant, on peut rencontrer souvent des projets réalisés avec l'intégration des phases, études préliminaires et avant projet en une seule phase dite avant projet en sus bien entendu de la phase projet. Et c'est justement le cadre que nous avons suivi tout au long de notre travail.

Figure 3. Exemple du cycle de vie d'un projet



Source : Yves Poulin, publication des cahiers didactiques en management public ENAP, Québec

2. Planification et contrôle de projets : le cadre de référence

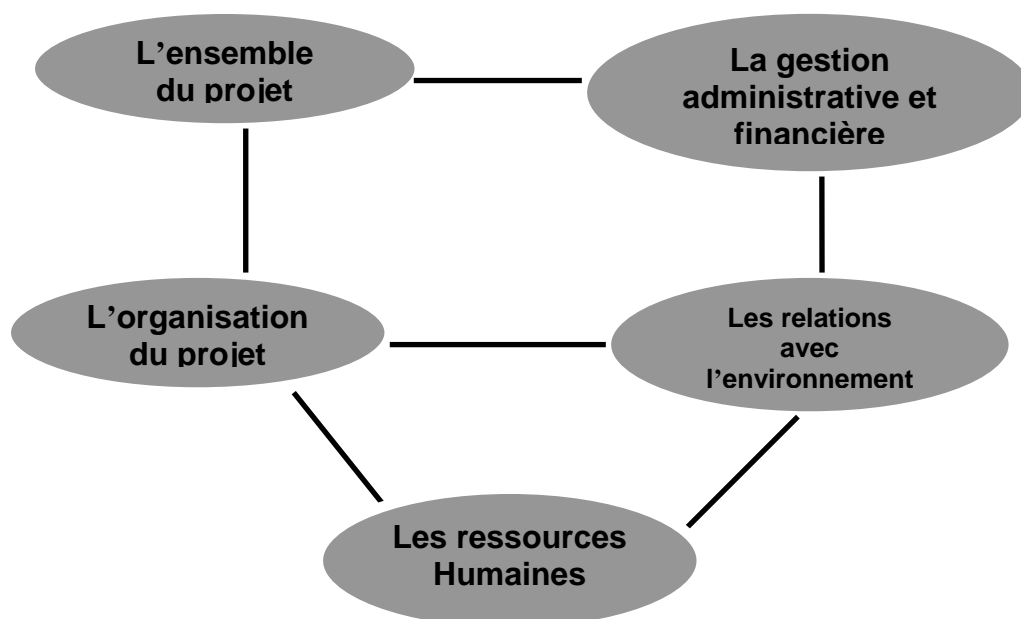
2.1 Nature et importance de la planification

2.1.1 Rôle de la planification

Dans la mesure où chaque projet est un processus complexe et unique, une planification exhaustive est déterminante pour travailler efficacement dans le sens des objectifs. La planification du projet est initialisée au début d'un projet et mise à jour pendant toute sa durée de vie.

Une solide planification permet au chef de projet et à ses partenaires de clarifier les tâches complexes, d'identifier à temps les situations critiques et d'être plus flexibles face aux changements. Il est important de consacrer du temps et de l'énergie à la planification, car elle facilite le travail sur le long terme et limite les problèmes et les malentendus. Dans la gestion de projet, beaucoup de spécialistes estiment que 80 % du temps et de l'énergie sont consacrés à la définition des objectifs et à l'organisation et seulement 20% sont consacrés à la réalisation.

Figure 4 : Activités de planification de projet



2.1.2 Importantes techniques de planification

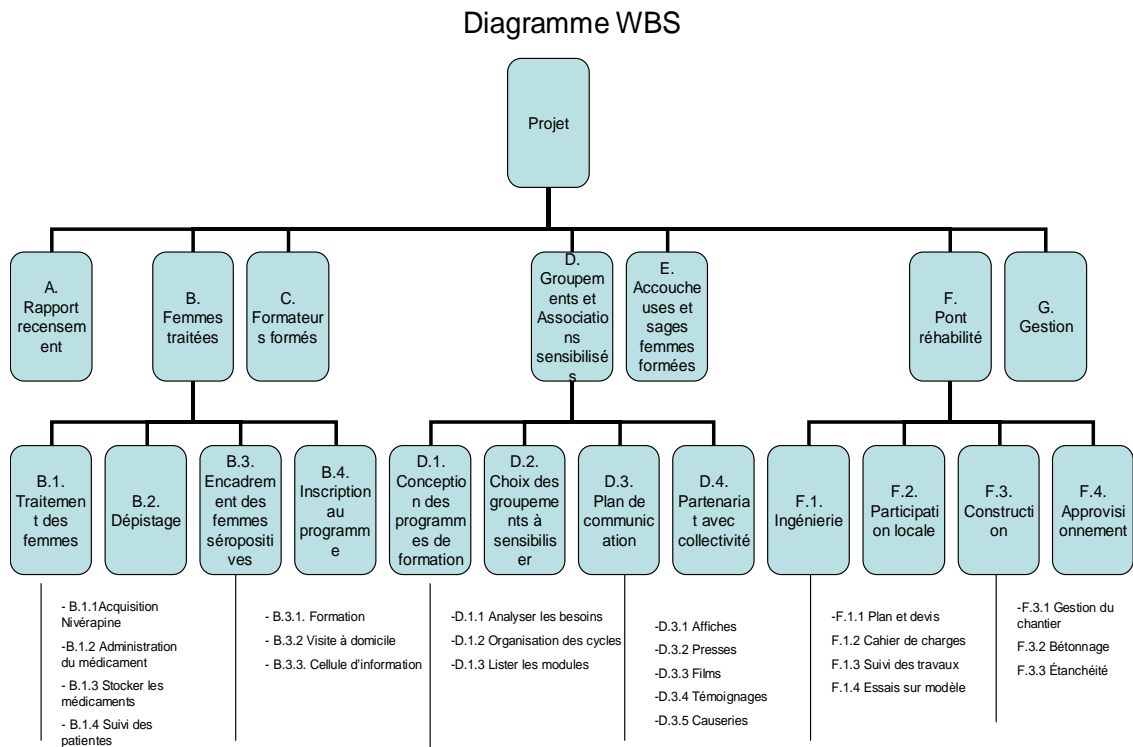
La gestion de projet fournit divers outils de planification qui permettent de relier tous ces facteurs et d'en faire prendre conscience à l'équipe.

A- Structure de découpage de projet (Work Breakdown Structure WBS)

L'un des outils de la gestion de projet repose sur la définition de groupes de tâches à l'intérieur de la structure du projet. Structurer un plan de travail par groupes de tâches offre les avantages suivants :

- assurer un recueil systématique et une structuration des tâches du projet et de leurs contenus ;
- découper le projet en plus petites unités, qui peuvent à leur tour être subdivisées, en les listant et les nommant ;
- fournir au moyen d'un schéma arborescent une présentation visuelle très claire de ces unités et de leurs contenus.
- Le découpage du projet en groupes de tâches doit être poussé jusqu'au bout pour être efficace. Tout doit être détaillé. Il est pertinent de partir des objectifs. Décomposer un projet en petites unités est le point de départ d'une planification plus élaborée en termes de calendrier, de capacité et de budget.

A fin d'illustrer l'application de cette méthode, la figure 4 qu'on a élaborée dans le cadre d'un travail de groupe dirigé par le professeur Leyrie (cours ingénierie de projets) permet d'éclaircir cette démarche.

Figure 5 : Modèle de Structure de découpage de projet

B- Diagramme de GANTT

Il existe plusieurs outils pour relier le plan de travail et chacune de ses unités à un planning. L'un des plus opérationnels est le « tableau de Gantt » (dénommé ainsi d'après son inventeur).

Il décrit les différentes tâches subdivisées séquentiellement en unités selon le temps qu'elles doivent prendre. Leur début et leur fin doivent apparaître clairement. Dans la figure 5 visée ci-dessous, il est possible de dégager les principaux « jalons » du projet, qui sont à envisager comme autant de facteurs critiques par rapport aux délais et au temps disponible. Il est possible également, d'indiquer les personnes responsables, les ressources humaines affectées ainsi que d'autres facteurs critiques.

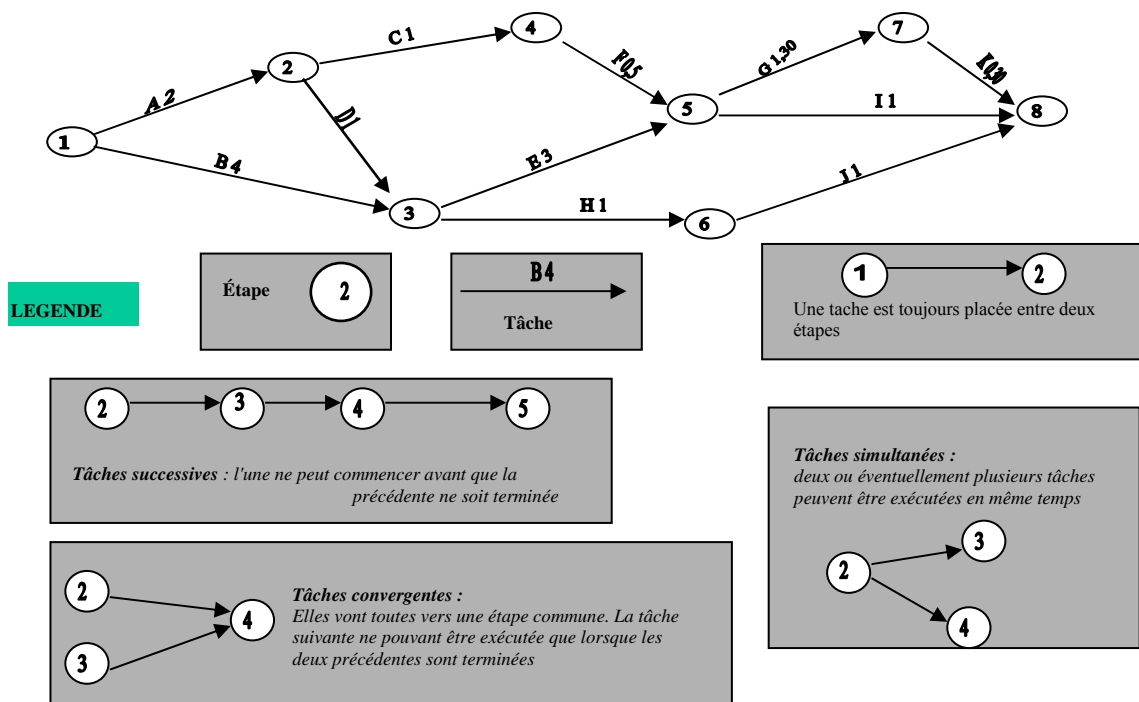
L'avantage de ce tableau est de fournir une présentation claire et une visibilité de tous les facteurs connus. C'est par ailleurs un excellent outil de communication en interne.¹⁰

¹⁰ Il faut noter que cette technique est très utilisée pour le suivi des projets sur le terrain en raison de sa simplicité, cependant elle ne permet pas de représenter les liaisons techniques entre les différentes activités et tâches du projet.

C- Technique PERT

C'est une technique de suivi des projets constituée par les initiales de « Program Evaluation and Review Technique » ou la technique d'évaluation et de contrôle des programmes. C'est un outil de suivi et de direction visant à combiner ce qui doit être fait pour atteindre des buts fixés, dans un temps donné, avec des ressources définies. Quang et Joskowitz (1993 p75) considèrent cet outil comme étant une méthode qui aide à prendre des décisions en attirant l'attention sur des problèmes latents et sur les ajustements possibles.

Figure 7 : Réseau PERT



Source : Gilbert 2005, note de cours « gestion et pilotage de projet », université Senghor.

De plus, la méthode PERT se distingue selon Genest et Nguyen (2002) par l'utilisation de trois évaluations pour la durée de chaque activité : durée optimiste, durée pessimiste et durée probable. Cette dernière, dans la méthode PERT, correspond en principe au temps qu'il faudrait probablement (au sens statistique du terme) pour exécuter la tâche dans les conditions prévues de travail : c'est donc une estimation qui tient en compte implicitement de la conjoncture.

Dans la plupart des projets, il est très difficile, voire impossible d'obtenir pour chaque activité, trois évaluations de durée qui présentent vraiment les caractéristiques de pessimiste, optimiste et probable.

Cela n'empêche pas de nombreuses personnes et entreprises de galvauder allègrement l'expression PERT pour désigner simplement la méthode CPM.

La méthode CPM (Critical Path Method), d'où l'appellation française méthode de chemin critique est l'outil d'ordonnement le plus utilisé aujourd'hui et représente la base de tous les logiciels d'ordonnement.

Cette méthode prend notamment les particularités suivantes :

- C'est une représentation explicite des relations de précédence
- Deux caractéristiques distinctives de la méthode CPM sont d'abord présentées : la modélisation mathématique du projet au moyen d'un réseau et la prise en considération explicite des relations de dépendance temporelle entre les tâches.

D- Structurer les unités de travail

Chaque unité de travail doit être attribuée à une personne en particulier ou à une équipe. Le travail doit être décrit précisément afin que tout soit clair entre le coordinateur et la personne (ou l'équipe) qui en a la responsabilité, et parmi l'ensemble des membres du projet. Cette description doit comprendre les objectifs et les résultats intermédiaires et finals.

Il est particulièrement important pour la qualité et la progression d'un projet d'avoir une structure de communication ouverte sur cet aspect essentiel du travail de projet.

Une fois de plus, établir une liste des différents points est d'un grand secours pour parvenir à cet objectif.

Les tableaux sont utiles pour lister toutes les tâches et étapes de chaque unité de travail en lien avec l'échéancier et les personnes qui en sont responsables.

Une fiche de projet peut, par exemple, être la suivante :

- nom de l'unité de travail ;
- personne responsable ;
- contenus, activités et description des résultats escomptés ;
- démarrage et date limite ;
- ressources humaines - nombre de jours de travail ou d'heures nécessaires ;
- liens avec d'autres unités de travail (à la suite ou simultanément).

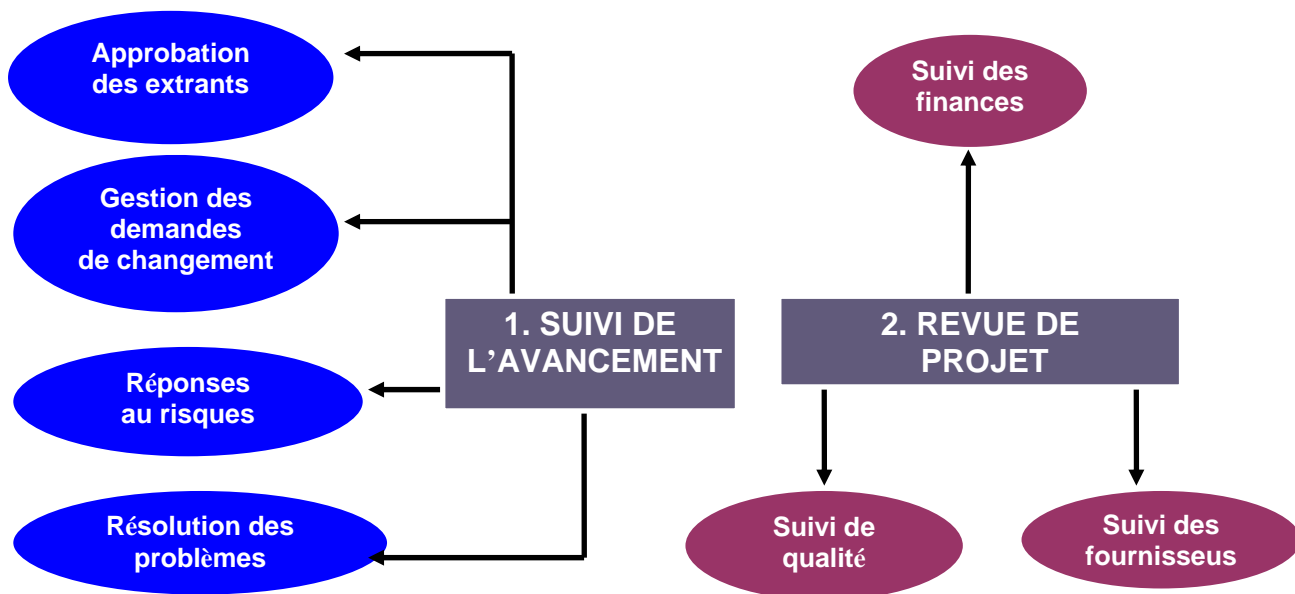
2.2 Nature et importance du contrôle de projet

2.2.1 Nature et importance du contrôle et de suivi

Les activités de contrôle de projet jouent un rôle essentiel et primordial en gestion de projet. Elles constituent des activités continues au cours du cycle de vie du projet. Le contrôle de projet s'effectue dans une perspective globale pour l'ensemble du projet; il implique donc un suivi de tous les éléments, lots de travail, lots de contrôle et de contrats.

Le contrôle est étroitement lié à la planification. Pour Meredith et Mantel (1988) le contrôle est « l'activité qui consiste à réduire la différence entre ce qui a été planifié et ce qui est réalisé ». A cet effet, le schéma suivant met en relief les activités de contrôle

Figure 8 : Activités de contrôle



2.2.2 Exigences de contrôle

Le suivi d'avancement de projet est fortement décentralisé et, contrairement à la planification, il procède du particulier au général. Il commence au moment où les membres de l'équipe enregistrent le travail fait, inscrivent l'effort qui reste à faire pour compléter le travail planifié et indiquent les écarts à leurs plans individuels.

Le contrôle du projet doit être adapté aux exigences exprimées. En effet, le contrôle du projet est souvent basé sur ses objectifs, ses bases de référence (par exemple, coût, budget, calendrier, qualité) et les rapports précisés lors de la planification. Ces éléments de contrôle sont définis lors de l'énoncé du projet afin de s'assurer que les mesures adoptées pour le contrôle du projet correspondent aux besoins de l'entreprise.

Un projet de petite envergure, par exemple, nécessite peu de niveaux de contrôle; le chef de projet peut rapidement exercer un contrôle efficace quoique informel. À l'autre extrême, un projet de grande envergure nécessite des mécanismes de contrôle complexes et à plusieurs niveaux. Dans de tels cas, le chef de projet devra préparer des rapports ou des revues de projet destinés à un auditoire varié, en adaptant le contenu selon les intérêts et préoccupations de chacun.

2.2.3 Objectifs du contrôle

Le contrôle qui est effectué tout au long du projet vise à mesurer l'avancement du projet en fonction de la cible à atteindre ainsi que d'avoir « l'heure juste » sur le projet : échéancier, coûts et qualité.

Il permet également de communiquer efficacement, de coordonner l'ensemble des intervenants, et arrimer pour eux tous les perceptions, attentes et réalité. Cela étant, le contrôle est un moyen de prise de décisions en temps opportun notamment lorsqu'il s'agit d'actions correctives.

2.2.4 Les mécanismes de contrôle

Le contrôle de projet est un processus assez complexe pour lequel, on doit définir entre autres, l'objet à contrôler, comment effectuer les mesures, quel est le genre d'intervention à envisager, quelles sont les marges d'erreurs admises, etc.

Dans la littérature en gestion de projet, il existe différents mécanismes de contrôle selon les types de projets. Meredith et Mantel (1989) présente le contrôle auto-géré et le contrôle périodique. Pour ce qui est du premier, appelé également contrôle

cybernétique, il s'effectue à l'aide des outils mathématiques, diagrammes, modèles, figures et appareils dans son fonctionnement. Il est le mieux indiqué dans le contrôle des projets industriels. Dans leur fonctionnement, la mesure des écarts se fait de façon automatique entre les standards et le réel.

Quant au contrôle périodique, et comme son nom l'indique, il s'applique à tous les aspects des projets pour mesurer périodiquement la performance, les coûts et les délais à partir des normes standard pré-établies. Sa particularité réside dans ce qu'il est plus approprié aux systèmes qui contiennent des éléments humains.

En résumé, il est judicieux de noter les points suivants :

Le contrôle se concentre sur le suivi de l'avancement de projet dans le but de prévenir des problèmes potentiels au lieu de devoir résoudre ceux qui surgissent. Le contrôle doit aller au devant des situations au lieu de les subir.

Un contrôle efficace se concentre sur ce qui ne se déroule pas ou ne semble pas vouloir se dérouler selon ce qui a été planifié. Le suivi de l'avancement, par exemple, détecte les écarts par rapport au plan et trouve des solutions qui en élimineront les effets. Les écarts nécessitent souvent : explication, acceptation par le chef de projet ou la haute direction, et ajustements appropriés.

Par ailleurs, la planification du projet s'avère également une activité à la fois importante et complexe. Elle repose sur des activités variées telles que illustrées au tableau 3.

Tableau 3 : Importance de la planification dans la gestion de projet

Planifier les tâches	Planifier les tâches dans le détail
Planifier l'ensemble du projet	<ul style="list-style-type: none"> • définir les buts du projet • définir les résultats et les livrables • concevoir des indicateurs de qualité • élaborer une stratégie de contrôle et d'évaluation
Planifier l'organisation du projet	<ul style="list-style-type: none"> • structurer les principales activités • définir les rôles • attribuer et coordonner les tâches • définir un échéancier : étapes et délais • concevoir un système de communication interne
Planifier les ressources humaines et leurs interactions	<ul style="list-style-type: none"> • sélectionner les participants et former les équipes • créer une culture de projet avec des valeurs et des règles communes • réfléchir sur le processus de création et l'animation d'une équipe • gérer les conflits
Planifier les contacts avec l'environnement du projet	<ul style="list-style-type: none"> • analyser l'environnement du projet • planifier la diffusion des activités
Planifier la gestion administrative et financière	<ul style="list-style-type: none"> • planifier les ressources et les dépenses • définir les dispositions contractuelles • concevoir un système de suivi de l'activité et des procédures

CHAPITRE II :

ANALYSE DU PROCESSUS DE PLANIFICATION ET DE CONTROLE DES PROJETS DE REFECTION DE CENTRALES HYDROELECTRIQUES.

L'objectif de cette deuxième partie consiste à analyser le modèle hydro-québécois en gestion de projet. Afin d'y parvenir, il est propice d'orienter la réflexion vers des cas concrets. Et comme il n'est possible d'étendre notre cadre d'analyse à toutes les formes de gestion de projets couvrant toutes les structures d'Hydro Québec, nous allons mettre en exergue la méthode de gestion de projets tel que pratiquée au sein de la Gérance de Projet de Réfection. Celle-ci qui dépend hiérarchiquement de la direction projet production, s'occupe de gérer les projets ayant pour objet d'améliorer l'efficacité et le rendement des installations.

Sans qu'il soit une étude d'ingénierie, ce travail est fondé en particulier sur l'observation de certains projets concrets dont essentiellement l'analyse du projet de réfection et de rééquipement de la centrale hydroélectrique « Outardes 3 ».

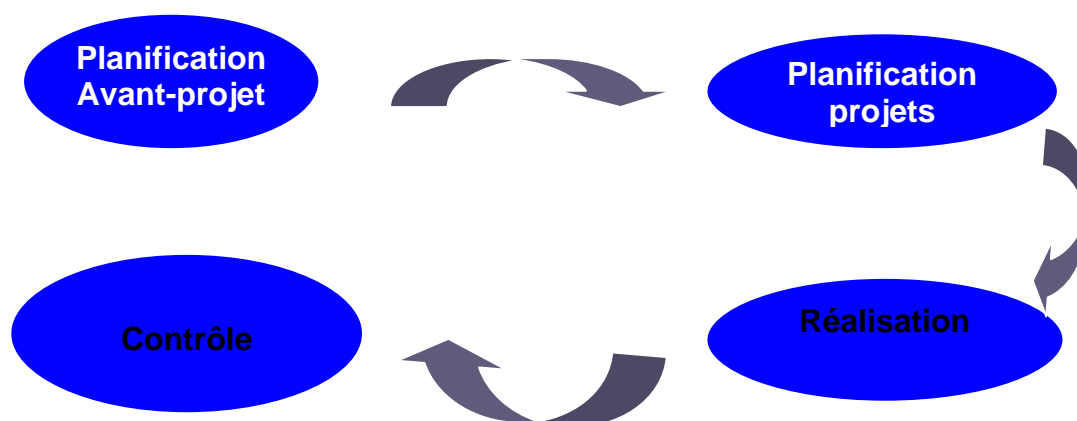
Mise en service en 1969, la centrale d'Outardes-3, de type souterrain, est équipée de 4 groupes turbines-alternateurs d'une puissance de 756 MW. Ce projet qui est en cours de réalisation est approuvé par le conseil d'administration depuis 2001 et comporte des travaux de réfection et de rééquipement visant l'augmentation de la puissance installée de la centrale et du poste. Ainsi, la puissance de la centrale augmentera de 254 MW, soit un total de 1010 MW. Ces gains de puissance se feront de façon graduelle, de 2003 à 2006. Au niveau du poste de départ, les transformateurs de 175 MVA seront remplacés par de nouveaux d'une puissance de 270 MVA²¹

Ceci étant, une étude pareille a sollicité qu'on fasse une revue de l'environnement interne du projet à savoir l'organisation des structures d'Hydro Québec en éclaircissant essentiellement les missions dévolues à la gérance de projet Réfection. Et comme la gestion de projet revêt un caractère complexe, il serait extrêmement profitable de déterminer les parties prenantes dans le processus de gestion de projet.

²¹ Voir l'échéancier de ce projet en annexe.

L'objectif donc est de définir le système de gestion de projets à Hydro Québec en s'articulant autour des deux piliers, planification et contrôle. Afin d'éclaircir cette démarche, la méthode suivie dans cette partie consiste à analyser les différentes phases de projet avec les processus qu'elles comportent ainsi que les livrables de chaque cycle. A ce titre, convient-t-il de préciser que le cycle de vie proposé couvre principalement les activités de planification au cours des deux phases avant-projet et de projet, la phase de réalisation. Ainsi, le contrôle qui suit le projet durant toutes ses phases aura également de la place dans ce travail.

Figure 9 : Phases de projets mis en relief



1. Cadre institutionnel et organisationnel de la gestion des projets de réfection et de rééquipement des centrales à Hydro-Québec

1.1 Présentation générale d'Hydro-Québec

Selon son rapport annuel²², Hydro-Québec est un important producteur, transporteur et distributeur d'électricité. Elle fait de la recherche et de la promotion dans le domaine de l'énergie, de la transformation et de l'économie de l'énergie, de même que dans tout domaine connexe ou relié à l'énergie. Faut-il signaler que l'unique actionnaire d'Hydro-Québec est le gouvernement du Québec.

²² Energie en évolution, Rapport annuel 2003

1.1.1 Rôle de levier économique pour le Québec

Pour donner un exemple définissant le rôle important d'Hydro-Québec dans le développement économique du Québec, on va se baser sur les résultats financiers de 2003 essentiellement les dividendes ainsi que les investissements :

Dividendes : Les dividendes déclarés approchent le milliard de dollars : 965 M\$ avec une augmentation de 26%. C'est le plus gros versement à l'actionnaire –l'Etat- de toute l'histoire du Québec. En effet, depuis 1998, cette entreprise a versé au gouvernement des dividendes de 3.9 milliards de dollars. Les bons résultats de l'année ont entraîné une amélioration de l'ensemble des ratios financiers. Par exemple, le rendement de l'avoir propre atteint 13.2% la marge bénéficiaire 16.9% et le taux de capitalisation 29.9% dépassant le taux de 25% prévu par la loi.

Investissements : Hydro-Québec a entrepris une importante période d'investissement en 2003, ayant consacré 3.2 milliards de dollars pour une augmentation de 27%. Le secteur Production en a recueilli près de la moitié. Le secteur transport, 1 milliard et le secteur Distribution, 0.5 milliard. En créant de l'emploi et en générant des retombés importantes dans tout le Québec, Hydro-Québec a repris le rôle de levier économique qu'elle a joué dans les années 1980.

D'autre part, pour ce qui est de la structure adoptée, l'entreprise a regroupé ses principales activités dans six divisions autonomes, conformément aux nouvelles modalités de fonctionnement de l'industrie. Elle évolue désormais dans un marché de libre concurrence entre les producteurs d'électricité. Ses activités sont réglementées dans les secteurs du transport et de la distribution.²³ Les structures d'HQ peuvent être résumées comme suit :

1.1.2. Organisation d'Hydro Québec

Hydro Québec se divise en plusieurs groupes dont voici un aperçu :

A- Hydro-Québec Production

Elle produit de l'électricité et livre à Hydro-Québec Distribution le volume d'électricité patrimoniale pour le marché québécois. En outre, elle commercialise de l'électricité sur les marchés de gros au Québec et hors.

²³ Hydro-Presse : avril 2004

B- Hydro-Québec TransEnergie

Elle exploite le plus réseau de transport d'électricité en Amérique du Nord. La division met ce réseau à la disposition de ses clients, au Québec et hors Québec. Elle est présente à l'étranger, notamment à l'Amérique du Sud. Sur ces marchés, elle exploite des réseaux de transport d'électricité, commercialise des produits technologiques liés à la gestion des réseaux et élabore des projets de construction d'équipements de transport d'électricité.

C- Hydro-Québec Distribution

Elle est responsable de l'approvisionnement des québécois. Elle dispose d'un volume annuel d'électricité patrimoniale fourni par Hydro-Québec Production à un prix fixe. Au-delà de ce volume, Hydro-Québec Distribution procède par appels d'offres auprès des producteurs d'électricité, dont Hydro-Québec Production.

D- Hydro-Québec Equipement

La division Equipement et la société d'énergie de la Baie James, filiale d'Hydro Québec sont les maîtres d'œuvre des projets de construction d'Hydro-Québec Production et d'Hydro-Québec TransEnergie. Leur expertise est reconnue mondialement, en particulier dans les domaines de la production hydro-électriques et du transport d'électricité à haute tension.

E- Hydro-Québec Technologie et développement industriel

Elle est responsable de l'innovation technologique, qui comprend la recherche et le soutien technique, le développement industriel des technologies d'Hydro-Québec ainsi que l'investissement en capital risque.

F- Hydro-Québec Pétrole et gaz

Par la participation d'Hydro-Québec dans la Société Noverco, Hydro-Québec Pétrole et gaz est active dans le domaine du transport par pipeline du gaz naturel ainsi que dans la distribution du gaz naturel.

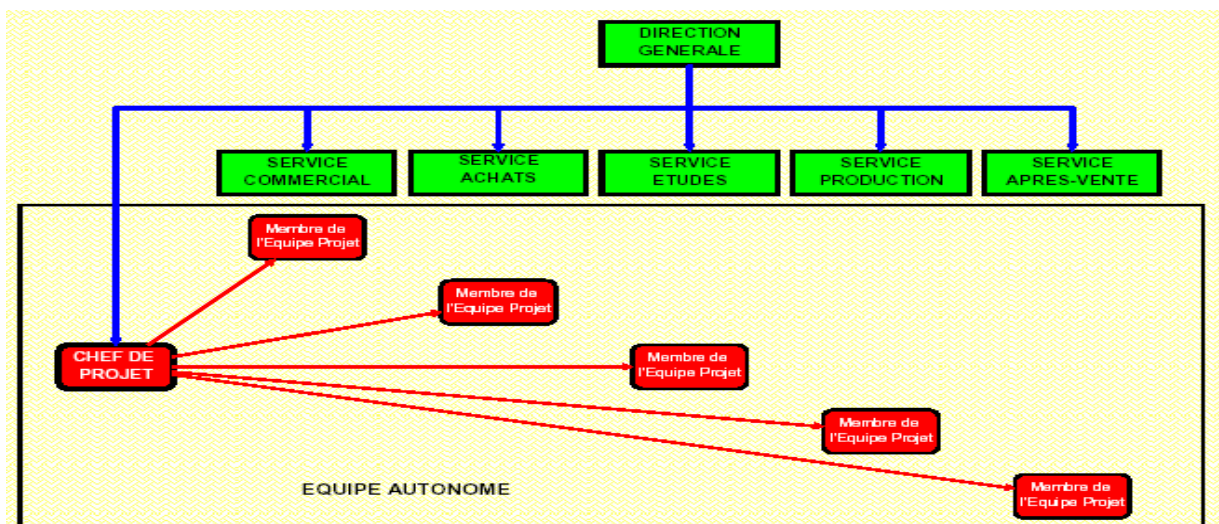
1.2 Le contexte organisationnel et économique du groupe Equipement

A fin de contextualiser les projets constituant l'objet de notre étude, il serait opportun de jeter un coup d'œil sur l'organisation des projets en mode matriciel ainsi que les fonctions dévolues à la structure chargée de piloter les projets de réfection. A cet effet, serait-t-il nécessaire de définir les attributions de la direction principale, Projet de production comme étant l'entité qui supervise directement la gérance projet de réfection.

1.2.1 Adoption de l'organisation matricielle dans la gestion de projet

L'organisation matricielle est une structure multidimensionnelle. Elle allie la structure hiérarchique et fonctionnelle normale à la structure horizontale du coordinateur de projet. Selon Genest et Nguyen (2002), Cette structure matricielle est une « forme d'organisation dans la quelle une structure particulière, conçue expressément pour l'exécution de projets, cohabite avec des fonctions administratives conventionnelles vouées aux opérations courantes ou au regroupement de spécialistes ».

Figure 9 : Modèle d'un projet sous une structure matricielle



Source : Gilbert 2005, note de cours « gestion et pilotage de projet », université Senghor.

Chez Hydro Québec, ce mode de gestion a été utilisé par la Société d'Énergie de la Baie James dans la première phase du complexe La Grande.

Par la suite, le groupe Équipement s'est doté en 1994 d'un mode de fonctionnement matriciel de type projets/fonctions, remplaçant un mode de fonctionnement intégré par produit.

1.2.2 Missions de la Direction Principale, Projets de Production

La direction principale qui supervise l'entité objet de notre étude « Gérance projet de réfection » joue un rôle très important pour le développement et le maintien du carnet de commandes. Elle est essentiellement chargée de la recherche active et le développement d'opportunités d'affaires et de nouveaux projets d'investissements en équipements de production. Elle prend l'initiative auprès des clients de leur proposer d'entreprendre les études de toute nature destinées à évaluer la faisabilité desdits opportunités ou projets.

Tout comme une firme d'ingénierie, cette entité réalise pour ses clients des études, des avant-projets et des projets majeurs et mineurs d'équipements de production nécessaires au maintien de la pérennité ou à la croissance du parc d'équipements, comportant l'administration de l'ingénierie, l'approvisionnement, la construction et la mise en service dans un souci de satisfaction du client, de rentabilité, d'acceptabilité, en équipe avec ses partenaires, le milieu et l'industrie et fournir le service après-vente de ses produits.

La direction principale, « Projet de Production » s'occupe des missions de consultation et fourni à cet effet, des conseils stratégiques et encadrements en matière de réalisation optimale de projets, d'investissements d'équipements et en méthodes de construction.

Les exigences environnementales font partie intégrante de ses préoccupations. Ainsi la DPPP gère l'ensemble des contrats nécessaires à la réalisation des projets dans le respect de l'environnement, de la santé et de la sécurité tout comme des objectifs de coûts, de qualité et d'échéancier, en étroite collaboration avec le client.

Elle est chargée en outre de :

- Développer et fournir les plans de projets, incluant les objectifs de projet, l'échéancier directeur, l'estimation d'engagement financier, les stratégies d'approvisionnement et de réalisation.

- Gérer la réalisation de l'ingénierie, de l'environnement et de l'architecture des études et des projets d'équipement nouveaux ou rénovés, en conformité avec les concepts, au moindre coût, et en collaboration avec les clients.
- Réaliser l'estimation, la planification et le contrôle des coûts requis pour la gestion optimale des études et des projets.
- S'assurer de l'analyse adéquate des risques associés aux projets.
- Assurer la direction complète des projets et l'utilisation judicieuse des ressources de réalisation des projets.
- S'assurer de la performance globale des projets et de son unité.

1.2.3 Rôle économique de la Gérance Projets réfections

A- Missions de la gérance

La gérance projets réfections dispose d'attributions lui permettant d'occuper une place prépondérante dans le panorama de production énergétique à Hydro Québec. Avec les 54 centrales hydroélectriques que cette dernière dispose, l'importance accordée à cette entité ne cesse de s'amplifier notamment durant cette dernière décennie grâce aux réalisations qu'elle a effectuées.

Ainsi, il incombe à cette division de :

- Fournir à ses clients et coordonner les services de réalisation des études, avant-projets et projets majeurs et mineurs d'équipements de pérennité et de croissance de production, comportant l'administration de l'ingénierie, l'approvisionnement, la construction et la mise en service.
- Développer et maintenir des relations d'affaires avec les partenaires internes et externes de l'entreprise dans le domaine de la réalisation de projets et fournir le service après-vente de ses produits.
- Fournir les conseils stratégiques et encadrements en matière de réalisation optimale de projets et d'investissements d'équipements.

B- Importance économique des projets réfection

La gérance de projets réfection joue un rôle économique très important. En effet, les installations de production représentent des investissements importants pour lesquels assurer une disponibilité permanente et obtenir un rendement optimum constituent l'essence de la fonction réfection.

La réfection est l'action qui consiste à remettre en état une installation pour des raisons sécuritaires, économiques, techniques ou environnementales.

La réfection permet donc d'améliorer l'efficacité et le rendement des installations. Elle permet de maintenir en bon état de marche l'ensemble des équipements, et mener à bien les modifications de ceux-ci soit suite à une demande par l'exploitant, soit parce qu'elles permettent d'améliorer la maintenabilité ou la fiabilité des installations.

Quelquefois, cette action intervient chaque fois qu'une défaillance se produit ; il s'agit d'effectuer le diagnostic et la réparation d'un matériel défaillant (panne ou incident de fonctionnement) dans les meilleurs délais.

2. Phase d'avant projet : Elaboration de l'engagement de base

La phase d'avant projet est d'une importance incontestable. Elle permet d'identifier la faisabilité du projet, analyser son risque, et juger de sa rentabilité ainsi que ses multiples impacts.

Idéalement, une planification doit être précédé par un avant-projet au cours duquel les besoins du client sont éclaircis et documentés. En effectuant cet exercice, il est alors possible d'effectuer une conception haut-niveau (communément appelée pré-design)

L'avant projet est la phase durant laquelle on prépare et on optimise l'engagement de base et le soumettre au client pour approbation.

A l'occasion de cette phase, Hydro-Québec accorde une attention particulière aux répercussions de ses projets sur l'environnement qui s'est élargi considérablement. Il est maintenant accepté que la notion d'environnement ne se restreigne pas au cadre biophysique, mais intègre les aspects sociaux, économiques et culturels.

A cet effet, un projet de grande envergure portant sur la rénovation d'une centrale hydro-électrique tiendra en considération nécessairement les effets tels que la promotion de l'emploi et le développement des petites et moyennes entreprises implantées localement. Les spécificités culturelles des autochtones sont également un point sensible à considérer.

Cette étape est régie selon le processus suivant :

2.1 Processus de réalisation d'un avant projet

2.1.1. Diagnostic

L'unité chargée de la planification ou le chef de la centrale hydroélectrique, sur la base d'un audit technique faisant ressortir les besoins de rééquipement ou de réfection de la centrale, émet une demande d'étude d'avant projet. Cette demande est appuyée d'un support technique représentant un diagnostic des éléments à prendre en considération.

2.1.2 Intégration au plan d'affaire

Cette demande est adressée au gérant (chef de la division) des projets réfection qui, dans un premier temps, la remet à l'unité PECC. Cette entité se charge d'intégrer la demande au plan d'affaire de l'unité et d'obtenir auprès du client (chef de la centrale) le compte de destination budgétaire.

2.1.3. Préparation de mandat

Le gérant de projet invite l'administrateur d'ingénierie à organiser les ressources et assigner un ingénieur de projet qui s'assure de la compréhension du mandat et prépare le dossier d'orientation. Il demande également des propositions de mandat interne (Hydro Québec) et externe (entrepreneurs, bureaux d'études techniques).

Les unités techniques, environnement et installations temporaires préparent la proposition de mandat et le plan d'ingénierie de l'unité. Simultanément, le consultant externe est tenu de préparer sa proposition.

Après examen des deux propositions susmentionnées, l'ingénieur de projet les valide et prépare ainsi la proposition de mandat et le plan d'ingénierie pour le compte du client. L'administrateur de l'ingénierie valide la proposition de mandat et approuve le plan d'ingénierie. Quant au budget et l'échéancier de l'étude, ils sont validés par le PECC.

2.1.4. Activités d'ingénierie

Ultérieurement à l'approbation du mandat par le gérant de projet et le client, le PECC ouvre la voie à cet effet, à l'ingénieur de projet afin qu'il démarre les activités d'ingénierie et prépare ensuite le gel de besoin qui doit être validé par l'administrateur d'ingénierie et approuvé par le client.

Le consultant externe réalise les activités d'ingénierie de son mandat et de leur côté, les consultants internes (unités techniques, environnement et installations temporaires) réalisent les activités d'ingénierie qui leurs sont liées à savoir, les études, les relevés, les études d'environnement et valident l'ingénierie externe.

L'ingénieur de projet²⁴ identifie les changements, organise les réunions et les échanges techniques et rend compte de l'avancement pour la préparation des rapports périodiques.

2.1.5. Changement de contenu et revue de conception

L'administrateur d'ingénierie approuve les changements de contenu, coût, échéancier, s'il y a lieu et rend compte de l'avancement. Le PECC assure le suivi des coûts et d'échéancier et prépare ainsi les rapports périodiques en traitant les demandes de changement au mandat.

²⁴ Le rôle de l'ingénieur de projet est incontournable dans ce processus car il assure la coordination et le suivi des activités et prend les mesures correctives au besoin.

Après l'approbation des demandes de changements au mandat par le gérant de projet et le client, Le PECC révisé l'engagement de base.

Après, l'ingénieur de projet organise la revue de conception sous la présidence de l'administrateur d'ingénierie et la participation des autres parties prenantes tels que le consultant externe ainsi que les unités techniques, environnement et installations temporaires.

2.1.6. Gel de concept

A l'issue de ladite revue, l'ingénieur de projet prépare le gel de concept ou de l'orientation de l'étude qui doit être développé et finalisé par le consultant externe et les unités techniques. Ce gel de concept requiert bien entendu la confirmation du client.

L'ingénieur de projet, intègre le contenu technique et les bordereaux de quantités en tenant en considération l'évaluation des impacts environnementaux et du besoin d'autorisations qui a été préparée par les unités environnement.

Après cette étape, le PECC projet se charge de l'estimation ainsi que de la planification de projet et ce après avoir reçu les estimations des coûts directs du PECC fonctionnel ainsi que toutes les informations indispensables à cet égard de l'ingénieur de projet.

2.1.7. Revue du contenu et émission du rapport de synthèse

Vu la sensibilité qu'elle revêt, la revue du contenu, coût et échéancier est effectuée avec l'implication de tous les acteurs internes à savoir, le gérant de projet, l'administrateur de l'ingénierie, l'ingénieur de projet, le chef de projet, le PECC projet, le PECC fonctionnel l'approvisionnement et contrats.

Cet exercice consiste principalement à identifier les risques liés au projet, définir les hypothèses critiques, etc.

L'ingénieur de projet intègre les rapports y compris les rapports sectoriels émis par le consultant externe et les unités techniques, environnement et installations temporaires.

Il prépare un rapport de synthèse et le soumet à l'approbation de l'administrateur de l'ingénierie.

A la lumière de ce qui précède, le PECC consolide le contenu, temps et coûts validé par le gérant de projet et la hiérarchie. Par conséquent, le gérant de projet émet le rapport final contenu, temps et coût et l'envoie à cette fin au client.

2.1.8. Fermeture de contrat

Finalement, l'ingénieur de projet annonce la fermeture des mandats et prépare l'évaluation de ceux-ci. L'administrateur de projet qui, enclenche le processus de fermeture, approuve et émet l'évaluation après la fermeture des dossiers par les consultants externe et les unités techniques.

2.2 Analyse de faisabilité et impact sur l'environnement

La phase d'avant projet a également pour objet de déterminer la faisabilité du projet sur les plans économique et environnemental.

2.2.1 Identification de la rentabilité économique du projet

Dans le cadre du parachèvement du développement du potentiel hydroélectrique québécois, Hydro Québec a entrepris l'évaluation des possibilités d'optimisation des installations existantes et le développement des bassins hydrographiques qui n'ont pas encore été aménagés. Les recherches ont été effectuées de manière à cerner les projets économiques qui présentent des occasions d'affaires.

A cet égard, le projet de rééquipement et de réhabilitation de la centrale hydroélectrique aux Outardes 3 présentait un fort intérêt économique de même qu'une bonne acceptabilité environnementale. En effet, il vise à augmenter la puissance de pointe et l'énergie moyenne annuelle.

Ce projet consiste à remplacer et modifier certaines composantes des groupes turbines alternateur actuels et de l'appareillage connexe en vue d'en augmenter la puissance maximale. La variante recommandée portera la puissance nominale des chacune des quatre turbines à 260 MW, soit environ 256,5 MW par alternateur selon le rendement anticipé. Pour l'ensemble de la centrale, ce projet représente donc une augmentation de la puissance installée de 284 MW par rapport aux 742 MW en 2001, dont au moins 254 MW seront disponibles à la pointe annuelle du réseau.

A cet effet, il importe de signaler qu'un diagnostic global des installations est réalisé annuellement et constitue un intrant majeur au plan d'investissement. Ces audits sont utilisés pour préciser les investissements importants ou pour cerner une situation problématique particulière.

2.2.2 Faisabilité environnementale

Avant de mesurer le projet quant à son impact sur l'environnement, il convient de souligner que Hydro Québec est l'une des entreprises les plus sensibles aux aspects environnementaux. J.Hébert (2004) précise que Hydro-Québec est une entreprise d'avant-garde en ce qui concerne l'environnement. Et grâce à l'hydroélectricité, elle produit une énergie propre, renouvelable et sécuritaire, et protège ainsi l'héritage environnemental des générations futures.

Dans la gestion de ses projets, Hydro Québec s'efforce à piloter des projets rentables mais surtout acceptables du point de vue environnemental et favorablement accueillis par les collectivités. Elle pratique une gestion environnementale rigoureuse, conforme à la norme ISO 14001, dans une perspective d'amélioration continue.

L'entreprise adhère pleinement au principe du développement durable et c'est pour cela qu'elle intègre l'environnement dans ses processus décisionnels et à toutes les étapes du cycle de vie de ses produits, de ses services et de ses installations...etc. Elle adopte également une attitude de transparence en faisant participer les communautés locales aux évaluations environnementales des activités et des projets qu'elle entreprend.

Par ailleurs, étant donnée que la phase d'avant projet constitue un point d'identification des enjeux environnementaux. Il a été constaté que, pour ce qui est du projet Outardes 3, les travaux de modernisation sont exécutés à l'intérieur de la centrale et leur impact environnemental est négligeable et ce, moyennant les mesures d'atténuation et de suivi régulières pour les activités de chantier (gestion des déchets solides et liquides et des contaminants, minimisation du bruit et de la circulation des équipements lourds)

Néanmoins, un programme de surveillance environnementale sera implanté en conformité avec les procédures de la norme ISO 14001.

Par ailleurs, un aspect favorable du point de vue environnemental est constitué par l'élimination du système de graissage des directives et de l'embiellage et par conséquent, du risque de déversement de la graisse dans la rivière, suite à l'installation des douilles autolubrifiantes.

Ainsi, cette phase d'avant projet Aucune autorisation gouvernementale n'est requise pour la réalisation des travaux.

2.3 Elaboration de l'engagement de base ou l'entente client/fournisseur

L'engagement de base couvre l'envergure des travaux, les échéanciers et les coûts estimés du projet distribués dans le temps. Il importe de rappeler que l'engagement de base est préparé dans le but de faire approuver le projet et non pour l'exécuter.

En cours de projet, cet engagement de base peut connaître des changements²⁵ suivant la demande du client ou le cas échéant de l'exploitant. Il peut également évoluer en raison des modifications aux normes et réglementations ou des événements fortuits. Il est évident donc qu'un engagement de base initial ne devient un engagement de base révisé qu'après l'approbation du client tel que défini par le processus d'avant projet mentionné ci-dessus.

Cet important exercice permet, non seulement de chiffrer le coût des travaux en appliquant des prix unitaires aux principales quantités et aux équipements majeurs, mais aussi d'estimer les coûts des activités connexes tels que l'ingénierie, la gérance de projet et autres.

A l'ensemble de ces coûts, il est fort probable d'ajouter des frais liés à des coûts d'intérêts ou à l'inflation en sus des frais corporatifs comme on l'a souligné ci-dessus.

2.3.1. Elaboration de l'échéancier sommaire et directeur du projet²⁶

L'échéancier directeur de projet couvre et /ou indique les grandes activités qui ont un impact sur les stratégies de réalisation du projet incluant les grandes interfaces et les principaux jalons. On doit également retrouver les grandes phases du projet par biens livrables et/ou selon le découpage du projet

La réalisation de l'échéancier directeur de projet comprend les étapes suivantes :

- S'approprier l'étendue des travaux et les quantités pour fin d'évaluation des durées ;
- Identifier les fonctions et leurs livrables (ingénierie, approvisionnement, construction, mise en route, etc.) ;
- Identifier les activités ;
- Codifier selon le détail et/ou découpage par lequel le projet sera géré et contrôlé
- Mettre en séquence ;

²⁵ La gestion des changements est mentionnée au chapitre II.

²⁶ L'échéancier sommaire du projet aux Outardes3 est mentionné en annexe

- Statuer sur les calendriers requis ;
- Elaborer le scénario ou les variantes de réalisation ;
- Analyser les résultats ;
- Valider et revoir avec le client.

L'intérêt de cet échancier directeur qui en fait contient les durées tracées à l'échelle du temps et disposés par lots de travail, permet d'identifier le cheminement critique, les marges suivant les risques propres à chaque activité majeure et enfin, de tenir compte des saisons et du nivellement des ressources. Ce document est généralement accompagné d'une description de la séquence d'exécution.

2.3.2. Envergure des travaux

L'envergure des travaux est principalement définie par le client en collaboration avec l'unité responsable du projet, à partir des documents de référence (ex rapports d'étude), rencontres, visites du site ou autre.

L'envergure des travaux est convenue entre les parties et par la suite celles-ci détaillent les étapes du projet à savoir, l'ingénierie, l'approvisionnement, la construction et la mise en route.

Il est important de noter que le client –chef de centrale- et/ou le responsable du projet peut s'adjoindre les services de ressources internes et/ou externes pour délimiter l'envergure des travaux.

Et tel que prévu par le processus de réalisation d'avant projet, les ressources concentrées (planificateur et estimateur) du service PECC doivent participer lors de la définition de l'envergure des travaux.

2.3.3. Estimation de base

L'estimation de base est préparée en parallèle avec les échanciers visés ci-dessus par le personnel concentré du service PECC en accord avec l'unité PECC projet.

Ce travail a comme principal résultat d'identifier les coûts de réalisation du projet en dollars constant et courants²⁷, puis connaître la distribution de ces coûts dans le temps.

²⁷ L'estimation en dollars constant est exprimée en dollars d'une année financière de base particulière c'est-à-dire une estimation qui ne comprend pas de provision pour l'inflation.

L'estimation en dollars courants repose sur les coûts afférents à chacun des exercices financiers du calendrier du projet. Elle est majorée en fonction de l'inflation et d'autres facteurs économiques ayant une incidence sur la période visée.

L'estimation de base et son niveau de détail incluant sa précision est déterminée en fonction du contenu du projet disponible. C'est normal donc qu'elle soit préparée lorsque le choix de la variante de projet a été retenue et que l'ingénierie est suffisamment avancée pour permettre un calcul précis de quantité et produire une estimation basée sur des rendements ajustés.

Cet exercice permet, non seulement de chiffrer le coût des travaux en appliquant des prix unitaires aux principales quantités et aux équipements majeurs, mais aussi d'estimer les coûts des activités connexes tels que l'ingénierie, la gérance de projet et les autres de même type.

A l'ensemble de ces coûts sont ajoutés les coûts imputés pour tenir compte des frais corporatifs (s'il y a lieu), les coûts d'intérêts, les imprévus et l'inflation.

Lorsque complété, cette estimation comprend l'estimation du coût total, les heures-personnes chantier, les heures – personnes gérance de chantier, les matériaux, les durées pour les critères d'ingénierie, d'approvisionnement, de construction et de mise en route. Elle comprend également la contingence, l'inflation, les intérêts et la mise en valeur (si requis). La contingence est de l'ordre de 5 à 15%²⁸.

Il est à noter que la contingence est basée sur la fiabilité de la source des données, le degré de détail du contenu, les facteurs de risque inhérent à chaque opération au chantier, etc., ainsi que sur le degré de risque que l'organisation est prête à supporter.

2.4 Evaluation et Analyse de risque

La phase d'avant projet vise entre autre à définir et analyser les risques qui peuvent handicaper le bon déroulement du projet. Le processus de gestion de projet doit tenir compte des risques et ce, tout au long du déroulement de projet.

Cela consiste à examiner le projet à la lumière des événements qui peuvent survenir mettant en péril l'habileté de l'équipe de projet à remettre au client un produit de qualité, à l'intérieur du budget et l'échéancier prévus. A tout risque est associé une probabilité de réalisation et l'impact qu'aurait de ce risque sur le projet. A cet effet dès la définition du mandat et plan du projet, chaque risque doit être identifié et un élément de stratégie (mesure de mitigation) est mis en place pour le gérer. Ainsi, à chaque cycle de contrôle du projet, le chef de projet doit à la fois contrôler l'application des mesures de

²⁸ Généralement, le PECC fixe systématiquement la contingence à un taux de 15%

mitigation déjà identifiées et doit identifier et anticiper tout nouveau risque dans le projet et le gérer en conséquence.

2.4.1. Définition du risque

Selon le guide sur les processus de planification et de suivi des projets, le risque est défini comme étant l'événement qu'un projet ne se déroule pas conformément aux processus et objectifs souhaités, l'écart étant considéré comme dommageable.

Ainsi, le risque peut compromettre l'engagement avec le client et engendrer un retard sur l'échéancier, dépassement budgétaire et non respect des critères tel que attendu par le client.

Définition du degré de risque

"La somme de : Probabilité (CI) X Perte (CI)" où : CI = Conséquence Indésirable

- Probabilité (CI) = Probabilité (en %) d'une conséquence indésirable
- Perte (CI) = Perte (en \$\$\$) d'une conséquence indésirable.

2.4.2 Principales sources de risque de projet

Selon une étude de HEC de Montréal (1999) sur "L'évaluation du risque dans les projets" (GReSI - Groupe de Recherche en Systèmes d'Information), différents éléments suivants doivent être considérés lors de l'évaluation du risque d'un projet dont on peut récapituler dans le tableau suivant :

Tableau 4 : sources de risques

Les facteurs de risque	<ul style="list-style-type: none"> - nouveauté technologique - manque d'expertise - complexité du système - environnement organisationnel
Les enjeux d'affaire	<ul style="list-style-type: none"> - relation avec la clientèle - santé financière - profitabilité - image de l'organisation - survie de l'organisation - position concurrentielle - efficacité organisationnelle - part du marché

2.4.3. Rôle de l'évaluation de risque sur l'estimation de projet

L'évaluation du risque du projet aide à établir le pourcentage de réserve pour imprévus qui est requis dans le cadre du projet.

Elle aide également à définir la sensibilité au niveau de l'échéancier de réalisation du projet. Les facteurs de risques et imprécisions associés à une estimation seront définis selon le tableau suivant :

Tableau 5 : Facteurs de risque

Contenu technique	<ul style="list-style-type: none"> - relation avec la clientèle - degré d'imprécision des quantités estimées pour les activités du projet - degré d'avancement d'ingénierie
Ressources humaines	<ul style="list-style-type: none"> - L'affectation de la main d'œuvre - La disponibilité de la main d'œuvre - Le rendement de la main d'œuvre - La charge de travail et surtemps
Les ressources matérielles	<ul style="list-style-type: none"> - Les fournisseurs - La performance de l'équipement - Le monopole - La disponibilité du matériel et équipement de construction
Réalisation	<ul style="list-style-type: none"> - Type de contrat - Nombre d'entrepreneurs - Mode d'approvisionnement - Méthodes de construction - Conditions climatiques et géographiques - Compétition sur le marché
Mise route	<ul style="list-style-type: none"> - Charge de travail - Disponibilité de ressources qualifiées - Impact d'une nouvelle technologie
Contexte social, économique et politique	<ul style="list-style-type: none"> - Choix des fournisseurs et intervention de tirs - Communication avec la population locale.

3. Phase de planification du projet : Élaboration du plan de projet

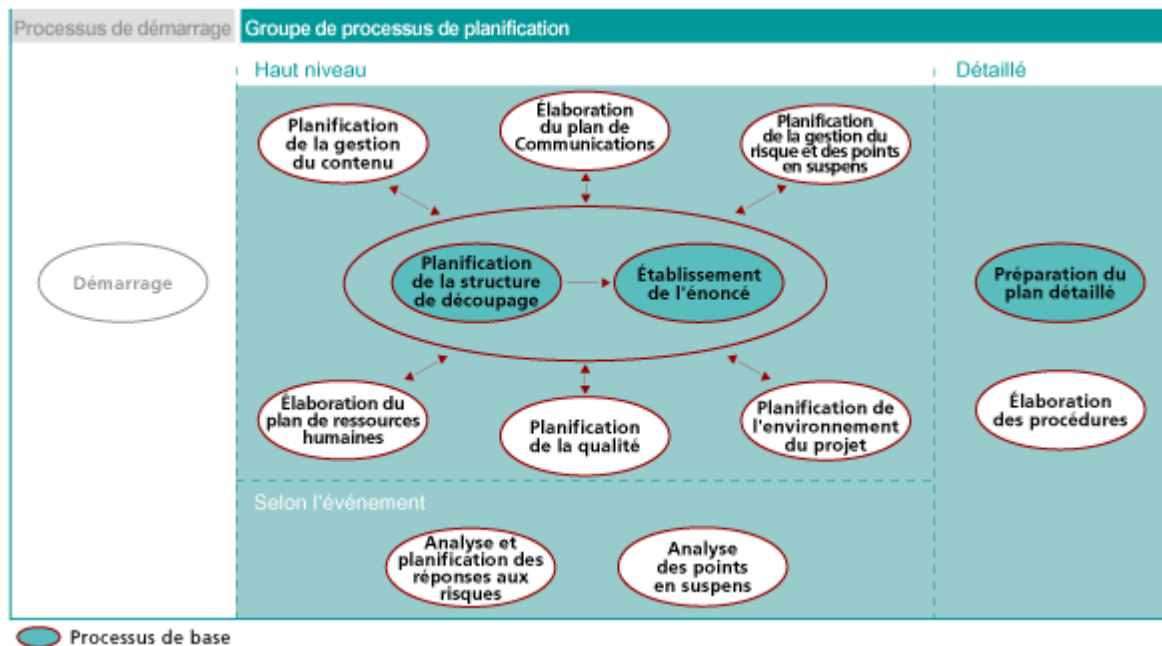
La planification est une phase critique et importante du fait qu'elle peut assurer le succès du projet. En fait, cette réussite est tributaire des huit facteurs suivants :

- Le respect de l'échéancier ;
- Le respect du budget ;
- La qualité des produits livrés ;
- L'atteinte des objectifs d'affaires (la justification du projet) ;
- La satisfaction du client ;
- La satisfaction de la direction ;
- La satisfaction des membres de l'équipe du projet ;
- L'évaluation a posteriori du projet³⁸

De ce fait, la planification occupe de plus en plus de place et permet en effet de comprendre les enjeux d'affaires reliés au projet. Elle établit la cible à atteindre et assure une vision commune du mandat et plan global. Son intérêt réside également en la responsabilisation et l'obtention de l'engagement des intervenants-clés. Il en est de même pour la définition et la mise en place des mécanismes pour assurer une saine gestion et des communications efficaces.³⁹ Par ailleurs, si l'objet de la phase d'avant projet est de définir l'engagement de base, celle du cycle de planification est d'élaborer le plan de projet.

3.1 Processus de planification de projets

Figure 10 : Modèle de processus de planification de projet



Source : *Méthode de gestion de projet* : Direction des Solutions Informatiques Hydro-Québec, 2004

³⁸ Guide sur les processus de planification et du suivi de projets, Hydro Québec.

³⁹ Processus de planification de projets, Direction de Solutions Informatiques, Hydro-Québec

Pour bien appréhender le processus de la planification à Hydro-Québec, les missions dévolues à l'équipe de projet ainsi que les effets sur les parties prenantes du projet, il serait opportun de présenter les étapes de planification allant de l'identification du besoin du client jusqu'à l'exploitation de ce dernier de l'installation.

Convient-t-il de noter que le niveau de détail du plan de projet doit être évalué avec l'administrateur de projets afin d'obtenir un plan de projet plus ou moins simplifié.

A cet égard, le processus⁴⁰ de planification de la phase projets s'articule autour de plusieurs qu'il convient de préciser :

3.1.1 Proposition de mandat et ingénierie

- a-** Le client (chef de centrale) émet une demande de proposition.
- b-** En consultation avec le service ingénierie, l'unité Planification, Estimation et Contrôle des Coûts (PECC) prépare, une proposition de mandat;
- c-** Cette proposition de mandat devra être envoyée au client pour approbation;
- d-** Le gérant de projets désigne un chef de projet responsable de la réalisation du projet et qui procède en collaboration avec le client à la définition du gel de besoin et du gel de concept.
- e-** Le gérant de projet désigne également un ingénieur de projet qui s'occupe de la réalisation de l'ingénierie détaillée
- f-** L'unité PECC élabore une structure de coût et contrôle et gère ainsi les changements éventuels au mandat demandés par le client
- g-** L'ingénieur de projet émet les plans et devis.

3.1.2. Approvisionnement

- a-** L'unité de gestion de contrats et approvisionnement réalise les appels de soumission pour les contrats de construction, d'installation et/ou de fourniture ;
- b-** L'unité administration de contrats gère l'exécution des contrats.

3.1.3. Construction

- a-** Le gestionnaire de contrats et approvisionnement gère le matériel fourni par Hydro-Québec;

⁴⁰ Il s'agit là de la planification suivant le processus adopté par le groupe Equipement pour la réalisation de projets de réfections de centrales hydroélectriques.

- b-** L'ingénieur de projet assure le suivi technique de la réalisation du projet et ainsi que les aspects techniques découlant des changements du mandat demandés par le client;
- c-** L'unité PECC procède au contrôle des échéanciers et des coûts;
- d-** L'unité administration des contrats assure le suivi du mandat de mise en service et transfère les ouvrages au client;
- e-** L'ingénieur de projet assure la préparation des dessins TQC et de la documentation;
- f-** Le PECC procède à la capitalisation des actifs;
- g-** Le client exploite les installations.

3.2 Elaboration du plan de projet

Le plan de projet est un document extrêmement important. Emis dans le cadre de l'engagement de base, le plan de projet décrit l'envergure, les objectifs et les moyens mis en œuvre pour gérer efficacement toutes les étapes du projet. Il est la référence de base pour comparer l'avancement et le statut du projet aux objectifs tout au long du projet.⁴¹ En effet, l'engagement de base constitue la première étape pour définir et consigner l'envergure du projet (contenu, temps, coûts) les objectifs et les grandes stratégies de réalisation du projet.

Le plan de projet se veut une intégration de tous les documents qui le précèdent. Il devient la référence recherchée pour le contrôle du projet ainsi que pour faire le suivi de la mise en œuvre des moyens et des outils qui assureront la réussite du projet.

Cette étape est principalement caractérisée par des activités qui servent à mieux cerner tous les aspects liés au bon déroulement du projet⁴². Plus spécifiquement, ce document décrit le projet et son organisation, précise les biens livrables, définit les rôles et les responsabilités de chacun des intervenants puis présente les procédures de gestion de projet nécessaires au bon fonctionnement du projet ainsi que l'échéancier détaillé de réalisation.

Le but de ce document est de présenter aux intervenants concernés le plan de travail prévu pour la réalisation du projet. Il vise également à identifier les mécanismes de gestion de projet qui seront mis en œuvre tout au long de la réalisation du projet.

⁴¹ Guide de contrôle de projet. Hydro Québec

⁴² Le plan de projet doit être révisé tout au long du cycle de vie du projet à chaque fois que des changements aux conditions l'exigent

Selon la traduction de l'AFNOR du PMBOK(1998), le plan de projet est également utilisé pour :

- Laisser une trace écrite des hypothèses émises lors de la planification;
- Laisser une trace des motifs de choix entre les variantes;
- Faciliter la communication entre les parties prenantes;
- Fixer les revues de projet principales, quant à leur contenu, leur étendue et leur date

3.3 WBS, Découpage du projet ou la définition du contenu

Le découpage du projet a pour objectif de définir le contenu exhaustif du projet. L'outil privilégié pour se faire est le WBS (Work breakdown structure) ou la structure de découpage des travaux SDT ainsi que la structure de contrôle de projet.

L'élaboration de la SDT se résume en la décomposition du projet en élément de plus en plus fins sous forme de lots de travail⁴³ mesurables et contrôlables jusqu'au niveau où le projet puisse être géré de manière efficace (niveau des éléments de contrôle)⁴⁴

Il importe de signaler que la codification de la SDT est uniforme pour tous les intervenants.

Dans la SDT relative aux projets que nous avons observés, un ensemble de règles y sont appliqué :

- Exhaustivité : ce qui signifie que toute activité ou dépense reliée au projet doit être rattachée à un lot de travail y inclut les activités de gestion ;
- Autosuffisance : Il a été jugé souhaitable que les lots de travail soient le plus possible indépendants les uns des autres afin de minimiser les besoins de coordination inter-lots
- Vision systémique : Il est préférable d'effectuer le découpage de haut en bas, soit du produit à livrer ;
- Unicité : Une même activité ou dépense ne peut être rattachée qu'un seul lot de travail. Si une activité ou dépense est commune à plusieurs lots, il est préférable d'en faire un lot en soi. La responsabilité d'un lot de travail doit être confiée à

⁴³ Les lots de travail consistent en une définition du travail à réaliser en terme de livrable auquel y est associé un responsable unique, un budget et un échéancier. *Guide de contrôle des projets, Hydro Québec, 1999*

⁴⁴ Plusieurs structures différentes sont possibles et acceptables pour un même projet

un seul mandataire, par contrat ou mandat. Un même mandataire peut avoir la responsabilité de plusieurs lots de travail.⁴⁵

3.4 Comment gérer les changements survenus ?

L'engagement de base couvre le contenu, les échéanciers et les coûts du projet distribués dans le temps. En cours de projet, cet engagement peut évoluer en raison des changements hors du contrôle de la gérance de projet tels que des demandes du client ou de l'exploitant.

Et c'est pour cette raison qu'une bonne planification doit tenir compte de cette donnée importante. Dans ce cas, l'engagement de base devient un engagement de base révisé lorsque lesdits changements sont approuvés par le client.

Dans le cas de la gestion de projets de réfection et de rééquipement de la centrale aux Outardes 3, des changements ont été entrepris pour faire face à des nouvelles réalités dans le mandat. A cet effet, ils peuvent toucher les éléments qui suivent :

3.4.1 Entente client / fournisseur

Afin de combler les lacunes pouvant résulter de ce qui précède, une entente client fournisseur a été élaborée pour l'imputabilité et la gestion des changements qui se manifestent au cours de la réalisation du mandat.

Il s'agit d'un document qui constitue un accord entre d'une part, le chef de la centrale ayant confié un mandat de réfection de centrale et ou de poste de centrale et d'autre part, le chef de projet devant réaliser le mandat.

Cette entente, qui est considérée partie intégrante du mandat, permet d'avoir un point d'ancrage pour le développement harmonieux du projet et pour les changements subséquents à l'engagement de base en cours de réalisation.

A- Objectifs

A cet effet, l'entente client /fournisseur a pour objectifs de :

- Développer et maintenir une relation entre les deux parties en vue de déterminer l'imputabilité d'un changement au contenu d'un projet en cours de réalisation

⁴⁵ Les difficultés et dangers associés à l'élaboration de la SDT résident dans l'omission d'inclure certains éléments tel que les activités de gérance par exemple. De plus, c'est parfois le trop de détails qui peut constituer un problème.

- Identifier les types de changements pouvant survenir en phase projet et identifier leurs sources d'imputabilité
- Présenter les documents nécessaires à la gestion des changements

B- Nature des changements

Cette section présente trois (3) sources d'imputabilité pour les changements. Bien que la façon de libeller un changement est non limitative, les plus fréquents changements rencontrés lors de la réalisation d'un projet sont :

- l'entreprise

Cette première source regroupe une catégorie de changements qui a un impact parfois direct ou indirect sur les coûts d'un projet. Les changements relèvent principalement de l'entreprise compte tenu des variations dans ses façons de faire, de ses relations de travail ou simplement des risques assumés par celle-ci. De plus, cette catégorie considère les fluctuations au niveau des paramètres économiques telle que les variations taux d'inflation, intérêt, etc

Une variation des coûts du projet est donc présente, par exemple lors d'un changement d'encadrement ou d'un changement de directive de l'entreprise. Son origine n'est pas sous le contrôle direct du client ou de son fournisseur en terme de projet.

Les principaux facteurs de changement peuvent se présenter comme suit :

- Modification d'une norme en vigueur (interne H.Q et international)
- Modification d'une loi (environnement, santé, sécurité)
- Modification d'une méthode d'exploitation
- Modification d'une directive
- Modification du code des travaux
- Problèmes de relation de travail (interne H-Q ou avec ses fournisseurs de biens et services)
- Variation du taux d'inflation
- Variation du taux d'intérêt
- Autres éléments soutenus par l'entreprise (feu, vol, vandalisme, etc.)

- Le client

Cette source de changement regroupe toute modification ou ajout d'éléments au contenu du projet qui découle d'une demande ou d'une décision du client, tel que :

- Ajout ou retrait de contenu suite au gel des besoins ayant servi à l'engagement de base
- Modification de concept suite à l'émission finale des documents d'ingénierie
- Modification des conditions environnementales au lieu de travail et à la méthode des travaux
- Modification de l'échéancier suite à l'attribution des contrats d'ingénierie, de fourniture ou d'installation
- Utilisation de la main d'œuvre entrepreneur pour toute activité d'exploitation
- Demande de formation additionnelle

- Le fournisseur

Cette source regroupe les éléments de changement qui sont directement fonction de services fournis dans l'engagement de base du projet. Ces éléments peuvent affecter les coûts du projet et le fournisseur en est imputable tout au long de la réalisation des travaux en relation avec le gel de besoins et le gel de concept. Il s'agit en l'occurrence de :

- Correction d'une erreur d'ingénierie pour rencontrer un besoin non-conforme d'exploitation ou d'entretien, suite à l'émission des plans et devis finaux ou suite aux travaux de construction ;
- Sur ou sous estimation des coûts d'ingénierie, de fourniture ou d'installation ;
- Correction d'une erreur d'ingénierie de détail reliée à un oubli, à une imprécision sur les documents ou à une mauvaise coordination interdisciplinaire ;
- Accélération des travaux due au retard encouru lors de la réalisation d'un contrat et qui ne relève pas des opérations du client ;
- Réparation des pièces trouvées défectueuses au démontage d'un groupe ;
- Modification de la planification pour harmoniser les divers contrats du projet ;
- Ajustement en fonction d'un changement technologique des fournisseurs d'équipements ;

- Corrections imprévues des travaux en cours, en fonction des équipements et des lieux qui diffèrent des dessins existants (ex : composition d'un mur ou d'un plancher)

3.4.2 Méthode de suivi des changements

Le gel des besoins d'un projet ainsi que le gel de concept associés à ces besoins doivent servir à la préparation de l'engagement de base. Ces deux outils serviront de point d'ancrage au projet.

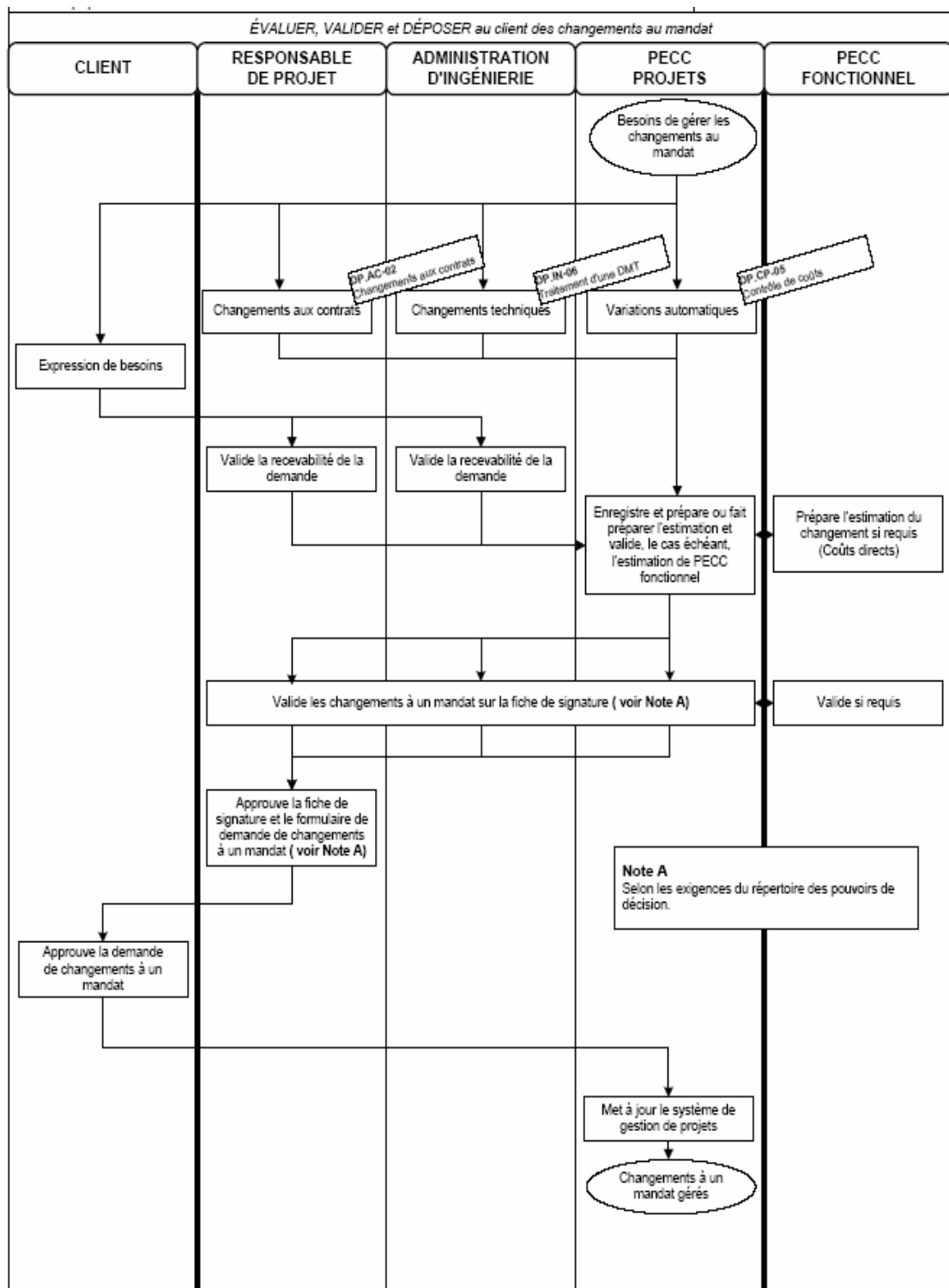
Une demande de changement est initiée, soit par le fournisseur ou le client, dès une modification du contenu et dès une modification découlant des changements de l'entreprise.

Il en résulte de ce qui précède que l'imputabilité et l'application de la méthode de suivi des changements présentée ci-dessus permettent l'harmonisation des relations client/fournisseur, ceci malgré que toutes les sources de changements, pouvant survenir lors de la réalisation d'un projet, ne peuvent être explicites sous les trois catégories de changements susmentionnés.

Il est important de mentionner que seul le chef de projets, à titre de fournisseur, a le pouvoir d'initier et d'approuver un changement à l'engagement de base.

En contrepartie au chef de projet et afin de bien gérer les demandes pouvant affecter les coûts du projet, le chef de centrale sera le seul responsable pouvant initier et approuver les demandes de changements en cours de réalisation du mandat.

Figure 11 : Gestion des changements au mandat



Source : Hydro Québec/ Direction Principale Projets Production/ Gérance de Projets Réfection

4. Phase de Réalisation

4.1 Ingénierie

Les principales activités d'ingénierie couvrent essentiellement en sus des études géologiques, la revue de l'avant projet définitif et de l'énoncé d'envergure ainsi que les plans et devis.

4.1.1 Revue de l'avant projet définitif

Les activités essentielles visent à revoir les documents généraux définissant les caractéristiques de la partie du projet. Ces documents comprennent entre autres :

- les plans d'ensemble montrant la disposition générale des ouvrages ainsi que l'agencement et l'envergure préliminaire des travaux ;
- La disposition générale des pièces d'équipements majeurs ;
- Les schémas des services mécaniques et électriques ;
- La description succincte des ouvrages, des équipements et des matériaux recommandés ;
- L'évaluation préliminaire des quantités ainsi que l'assistance fournie à l'administration de projet dans la préparation des estimations préliminaires des coûts

4.1.2 Plans et devis définitifs

Ces activités commencent une fois les services mentionnés ci-haut terminés et approuvés. Elles visent principalement à :

- Préparer les plans définitifs montrant la disposition générale et les dimensions exactes des ouvrages conformément à la conception de projet, les plans détaillés, les devis techniques, les bordereaux des quantités et les listes du matériel nécessaire à la préparation des appels d'offres et à la construction du projet ;⁴⁶
- Faire une analyse technique des soumissions ainsi qu'un rapport en la matière ;
- Préparer les devis spéciaux requis pour l'inspection et le contrôle de la qualité des pièces d'équipement à être fabriquées et des différents matériaux à être commandés ;

⁴⁶ L'administrateur de l'ingénierie assiste la direction projet de production à la préparation de l'estimation du coût de chacun des contrats faisant l'objet d'un appel d'offres.

- Apporter durant le cours des travaux les modifications appropriées aux dessins pour tenir compte de tout changement approuvé par la gérance de projet et le consultant qui pourrait survenir et faire les modifications nécessaires aux dessins à la fin des travaux pour qu'ils soient conformes aux ouvrages tels que construits ;
- Préparer avant le début de la mise en exploitation ou de l'utilisation des ouvrages permanents, un manuel d'exploitation afin de guider les ressources en charge de l'exploitation. Ce manuel doit donner une description générale de la conception de l'ingénierie des ouvrages et des équipements ainsi que leur fonctionnement et leur entretien.

4.2 Approvisionnement

L'approvisionnement constitue l'un des aspects opérationnels de la gestion de projet. Il recouvre les processus nécessaires pour acquérir les biens et les services fournis par d'autres que l'entreprise en charge du projet.⁴⁷

C'est un domaine assez vaste et sommairement évoqué dans la littérature managériale. De nos jours, cet important instrument de la gestion de projet suscite de plus en plus l'intérêt des spécialistes. Il s'explique par la nécessité d'impliquer la fonction approvisionnement d'une organisation dès les premières phases du projet. Cette affirmation est confirmée par Urli et Pagé (1998) qui ont conclu à travers une étude que des économies supplémentaires sur les achats de biens et de services de l'ordre de 7,2% pourraient facilement se réaliser pour la plupart des projets si la fonction approvisionnement était plus intégrée en amont.

L'approvisionnement est la phase qui sert essentiellement à préparer les documents d'appel d'offres, l'analyse des soumissions et l'attribution des contrats.

A Hydro Québec, ces activités font l'objet d'une planification et d'un suivi de la part de la gérance de projets réfection et en partie par l'administrateur d'approvisionnement.

4.2.1 Préparation des documents d'appel d'offres

La préparation de ces documents est d'une importance capitale dans les projets de réfection. Ce document définit clairement les obligations et les responsabilités de

⁴⁷ Management de projet, un référentiel de connaissances, AFNOR, 1996, p 191.

chacune des parties afin de réduire les risques de conflits et de réclamations lors de l'exécution des travaux.

Les documents préparés pour appel d'offres décrivent clairement l'envergure des travaux, les délais et les conditions de réalisation, ainsi que les responsabilités et les obligations des parties engagées dans le projet, pour ce qui est de la fabrication, la construction, la sécurité et le respect de l'environnement. Les documents d'appel d'offres sont colligés par l'administrateur de l'approvisionnement qui prépare, entre autres, les clauses commerciales et le devis pour assurances et cautionnement⁴⁸.

4.2.2 Quel type de contrats à choisir ?

Il a différents contrats à savoir :

A- Contrat à prix fixes

Il y a recours au mode de contrat à prix fixes lorsque l'entrepreneur accepte sous son entière responsabilité d'exécuter et de compléter les travaux, objet du contrat, pour un montant ferme et le client consent à payer le prix contractuel fixé, abstraction faite des coûts réels encourus par l'entrepreneur.

On peut citer ici deux exemples de types de contrat à prix fixe :

- Contrats à prix forfaitaire : Le montant d'un contrat à prix forfaitaire est susceptible de varier seulement quand l'envergure ou les conditions d'exécution varient après l'attribution du contrat. Ces contrats peuvent être considérés lorsque le devis et les spécifications sont complets, l'envergure est bien définie ou encore les quantités sont estimées de façon précise.
- Contrats à prix unitaire, l'envergure et les spécifications sont bien définis, par ailleurs, les quantités peuvent difficilement être établie de façon définitive compte tenu du peu de connaissance disponible sur les conditions locales de réalisation. Ce type de contrat tient l'entrepreneur responsable du coût unitaire des différents articles mais non des risques de variation dans les quantités.

⁴⁸ Les clauses particulières, les quantités au bordereau de prix de la soumission et l'échéancier d'appel d'offre sont rédigés par l'administrateur de projet. Le devis technique particulier et l'établissement des quantités au bordereau sont de ressort du bureau d'études (ingénieurs-conseils)

B- Contrats en régie

Ce type de contrat n'est utilisé qu'en cas d'absolue nécessité pour des travaux non spécifiquement définis. Il s'agit en l'occurrence de

- travaux d'urgences ;
- Travaux ne pouvant faire l'objet de plans et devis ;
- Travaux pour lesquels l'envergure ne peut être définie de façon suffisamment précise ou pour lesquels les conditions de réalisation peuvent présenter un risque important pour l'entrepreneur.

L'entrepreneur accepte de réaliser les travaux spécifiés dans le contrat au prix coûtant, plus une majoration pré-établie pour frais généraux et profit⁴⁹.

Cependant, il est à remarquer que dans le cas de notre projet, on n'a pas retrouvé ces deux types de marché pur. Il a été utilisé plutôt des formules mixtes, chaque partie des travaux à exécuter étant couverte par un type de contrat approprié.

On a remarqué que le choix de la formule dépend de :

- La nature des travaux ;
- L'état d'avancement de la conception d'ingénierie et de l'exploitation du projet ;
- Les conditions de soumission (complexité des activités, degré de risques et/ou du marché, etc)

Dans le cas du projet Outardes 3, la tendance était de transférer l'ensemble des risques à un entrepreneur spécialisé ayant une bonne expérience dans le type de réalisation concerné suivant un engagement à prix ferme afin de s'assurer d'un meilleur contrôle des objectifs financiers du projet et en assurant que cette solution est la plus économique.

Les contrats à prix forfaitaire transfèrent l'ensemble des risques associés à la réalisation à l'entrepreneur. Le prix soumis par l'entrepreneur inclut donc un coût associé à ces risques⁵⁰.

⁴⁹ Exemple du type de contrat utilisé en régie : le contrat en régie avec honoraires fixes et le contrat en régie à intéressement.

⁵⁰ Pratiquement dans tous les cas, les imprévus établis par l'entrepreneur dans les contrats à prix forfaitaire seront supérieurs à ceux prévus dans un contrat à prix unitaire.

C- Primes et pénalités comme moyen d'incitation

La gérance projet de réfection et l'administrateur d'approvisionnement ont fréquemment recours à des clauses de primes d'exécution et/ou pénalités dans les contrats qu'elle attribue. Ces primes et pénalités ont pour objet d'inciter certains contractants à respecter les jalons du calendrier de réalisation de projet.

En général, les contrats avec des primes affichent une meilleure performance par rapport à l'échéancier qu'un contrat avec des pénalités. Il en est de même pour tous les autres critères d'évaluation de la performance d'un projet.

Pour les gestionnaires, les primes et pénalités sont considérées comme des outils de gestion efficaces qui leur permettent d'inciter les entrepreneurs et fabricants à rencontrer les objectifs de délais établis. Les primes de rendement ont en particulier un effet motivant.

Pratiquement, c'est l'aspect critique des événements qui justifie le recours aux primes et pénalités. Etant donné la période à l'intérieur de laquelle les activités critiques doivent être exécutés et l'effet d'enchaînement successif qu'elles produisent ; elles incitent les gestionnaires à avoir recours aux primes et pénalités afin de leur permettre, dans bien des cas, de rencontrer les dates cibles que dictent les échéanciers.⁵¹

4.3 Construction

La construction constitue l'une des principales activités que l'on peut enregistrer dans la phase de réalisation des projets de réfection. Afin de mieux réaliser cette étape, chaque intervenant joue un rôle spécifique et clairement indépendant de celui des entités. Dans le processus de réalisation, la direction ingénierie valide et approuve tous les plans et devis techniques. Elle fournit également des supports techniques pour les changements aux plans ainsi que d'autres pour la gestion de la qualité des travaux.

L'administrateur d'approvisionnement intervient également pour la gérance des contrats de fabrication, la gestion des appels d'offres de biens et de services.

Les principales activités de l'administration de projet comporte l'administration des contrats de construction et d'installation ainsi que la gestion des changements. Elle s'occupe également du contrôle de la qualité, la sécurité, la protection de l'environnement et la validation des estimations diverses.

⁵¹ Les prix soumissionnés sont influencés directement par les conditions de marché et par les probabilités d'obtenir des primes et les risques d'encourir les pénalités.

Pour ce qui est de l'unité PECC, les rôles qui lui sont assignés visent à suivre et valider l'avancement des travaux, coûts, prévisions ainsi que d'analyser les écarts et les rapports de coûts.

Pour bien gérer cette phase, la fonction PECC repose sur une expertise dans des domaines techniques bien définis et spécialisés, reliés à la connaissance et l'expérience de la construction (méthode de construction et productivité, planification, estimation, administration de contrats). La majorité des travaux exécutés sont réalisés par des firmes externes (bureaux d'études, entrepreneurs) à la suite d'ententes contractuelles. Les activités de la direction Equipement au cours de l'exécution des travaux sont donc principalement orientées vers la gestion par contrat.⁵²

4.3.1 Administration de contrats

Tout d'abord, il importe de constater que la gestion de contrat au chantier est d'exécuter les travaux de construction selon les exigences de la sécurité industrielle et les normes de protection de l'environnement ainsi que dans le respect des exigences des échéanciers. Il faut ajouter à cela le respect des exigences économiques et budgétaires et les modalités contractuelles.

Pour se faire, la gestion de contrat repose sur une connaissance approfondie et une compréhension parfaite du contrat, compte tenu des changements constants qui surviennent au chantier.

L'esprit de discernement est essentiel à la gestion du contrat. Mais le jugement doit toujours être fondé sur les clauses contractuelles, lesquelles ont permis à l'entrepreneur d'établir un prix.

En principe, les problèmes doivent être réglés au fur et à mesure qu'ils se posent. Il faut fonder les solutions apportées sur une étude approfondie. Bien que les décisions doivent être prises dans les plus brefs délais, il faut toutefois éviter les décisions hâtives.

4.3.2 Administration des contrats de fabrication

Les principales tâches de l'administrateur des contrats de fabrication s'établissent comme suit :

- Coordonner les activités de relance ;

⁵² Guide de contrôle de projet, Hydro Québec, 1999

- Emettre les rapports périodiques de suivi et de contrôle de qualité ;
- Emettre les rapports périodiques de suivi de fabrication ;
- Identifier, négocier et recommander les changements aux contrats des fabricants ainsi que préparer les documents administratifs appropriés ;
- Préparer les dossiers en cas de litige ;
- Constituer le dossier de chaque contrat de fabrication incluant sa phase montage ;
- Préparer et émettre les rapports de gestion de contrats demandés par la direction Projet de Production.

4.3.3 Administration des contrats de construction et de montage

Pour chacun de ces contrats, le gérant de projet délègue un administrateur de contrats au chantier. Il le désigne comme étant le représentant et la seule autorité à engager la gérance de projet réfection dans le cadre de l'administration du contrat.

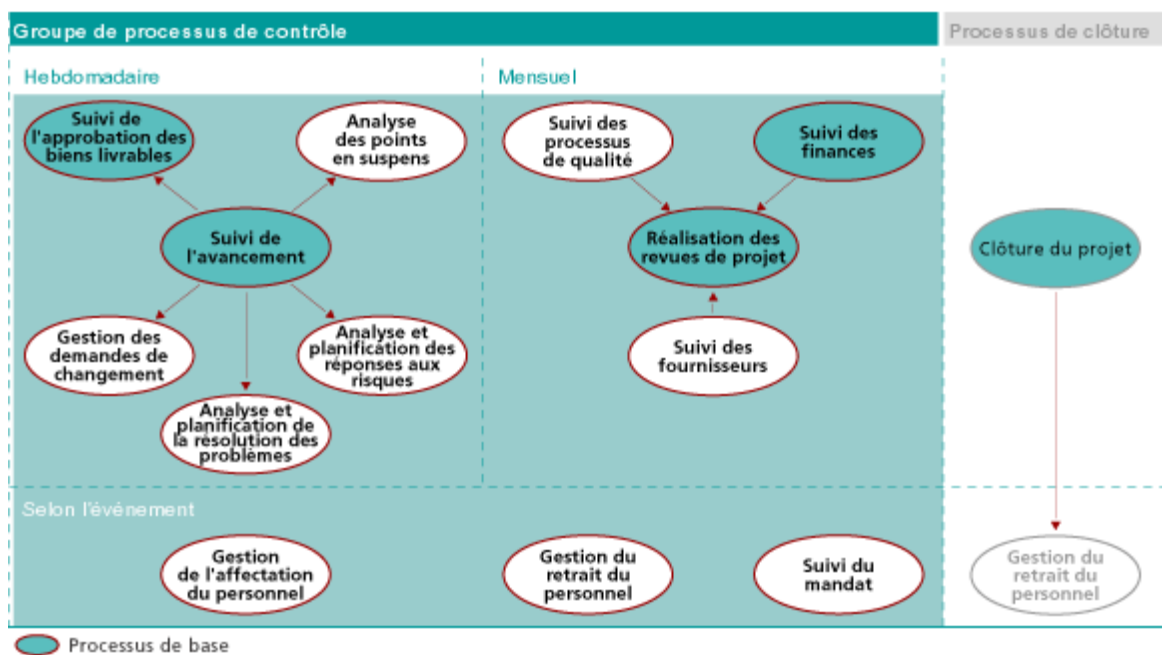
5. Processus de contrôle des projets de réfection

L'objet de cette étude est de définir le processus de contrôle de projets de réfection des centrales hydroélectriques.

Ce contrôle de type opérationnel se base en fait sur des méthodes dont l'observation, l'estimation des écarts, l'analyse de la variance, etc.

Au sein d'Hydro Québec, le contrôle de projets de réfection couvre essentiellement deux axes majeurs à savoir le contrôle de l'engagement de base ainsi que le contrôle des activités.

Figure 10 : Modèle de processus de contrôle



Source : Hydro Québec, DSI

5.1 Contrôle de l'engagement de base⁶⁸

Le contrôle de l'engagement se produit afin de permettre à l'unité responsable du projet de s'assurer que les objectifs de contenu, d'échéanciers et de coût fixés dans l'engagement de base sont respectés et si possible améliorés.

Ce contrôle permettra à l'unité responsable de projet d'informer le client de l'évolution continue et ponctuelle de son projet. Normalement, « un client bien informé est un client satisfait »⁶⁹

⁶⁸ Important de souligner que c'est l'équipe PECC qui assure la responsabilité du contrôle de l'engagement de base.

⁶⁹ Guide de contrôle de projet, Hydro Québec 1999

5.1.1 Suivi d'échéanciers

Une des facettes importantes du contrôle est celle du suivi des échéanciers. En effet, cet exercice est indispensable pour mesurer l'avancement et la performance du projet et pour s'assurer que les objectifs fixés à la ligne de base ou à la dernière révision de projet approuvée sont ou seront respectés. Cet exercice permet au responsable du projet de concentrer ses efforts et ceux des exécutants (ex. ingénierie, approvisionnement, construction, mise en route, etc.) sur le ou les chemins critiques du projet.

5.1.2 Rapports de gestion de projet

La gérance de projets réfection, essentiellement l'unité PECC, prépare un rapport de gestion de projet⁷⁰ qui recoupe l'information au niveau du suivi du contenu, des échéanciers, des coûts et autres informations pertinentes du projet.

La revue des documents relatifs aux rapports de gestion de projet sont préparés en collaboration avec l'ensemble des intervenants du projet et couvre généralement les éléments suivants :

- a-** Identification et activités majeures
- b-** Engagement et faits saillants : objectifs de projet, plan d'affaires et faits saillants
- c-** Echéanciers comprenant :
 - Echéancier directeur sommaire avec cheminement critique
 - Programme annuel avec dates cibles et cheminement critique
 - Dates clés planifiées et prévues ou réelles avec commentaire
- d-** Sommaires des coûts comprenant :
 - Sommaire de l'évolution des coûts
 - Budget et coûts globaux détaillés
 - Répartition de la contingence globale
 - Budget et coûts annuels détaillés
 - Changement au budget de projet
 - Explication des écarts de coûts
 - Suivi du budget global
 - Suivi des coûts annuels
- e-** Gérance du projet et du chantier
- f-** Ingénierie
 - Description du contenu des activités principales en cours
 - Avancement des principaux lots d'ingénierie (internes et externes)
 - Registre des contrats de services professionnels en cours et à venir

⁷⁰ Ce rapport est élaboré chaque mois et sert comme base d'une réunion tenue mensuellement pour suivre l'état d'avancement des projets de réfection (avancement des activités et des dépenses..)

g- Approvisionnement

- Activités principales
- Registre des contrats majeurs de fabrication, d'installation et de construction en cours et à venir

h- Chantier

- Activités principales
- Listes des contrats de construction ou d'installation
- Sécurité : objectifs et résultat des taux de fréquence et de gravité des accidents du travail pour le personnel HQ et le personnel des entrepreneurs.

5.2 Contrôle des activités

Les principales activités contrôlées dans les projets de réfection et de rééquipement des centrales hydroélectriques sont essentiellement l'ingénierie, l'approvisionnement, la construction, la mise en route et la gérance de projet et logistique.

Dans cette section, on va se contenter de présenter le contrôle applicable sur les trois premiers types d'activité sus-mentionnées.

5.2.1. Ingénierie

Le contrôle des activités d'ingénierie est fondé sur la structure de découpage des travaux d'ingénierie (SDTI).

La SDTI permet de gérer les heures budgétées, prévues et réelles nécessaires à la réalisation des travaux. En associant les activités d'ingénierie aux SDTI puis en découpant ces activités en livrables, l'unité de suivi de projet parvient à contrôler les travaux de façon précise et efficace.

Pour ce qui est de la mise à jour de l'avancement, un rapport est émis à chaque responsable de lot au début de chaque mois pour les lots actifs. Le rapport montre les jalons à franchir pour le mois courant. Il constitue la feuille de route des autres étapes majeures qui doivent être franchies pour que l'avancement des produits livrables respecte l'échéancier du projet.⁷¹

L'unité chargée de la planification et de contrôle des coûts est responsable du traitement des données de mise à jour et de produire les rapports illustrant l'avancement et la performance de l'ingénierie.

⁷¹ La mise à jour de ces rapports par les responsables des lots doit être faite d'une manière systématique et ponctuelle. Ainsi, les données de mise à jour portent sur le statut des biens livrables et sur les heures dépensées par lot.

Quatre résultats importants doivent être présentés à chaque période :

- L'avancement planifié : Heures planifiées/heures totales
- L'avancement réel : Heures acquises/heures totales
- Performance de l'engagement : Heures dépensées/heures planifiées

Les responsables du contrôle de projet identifient les écarts dès leur apparition. Il peut s'agir d'écarts entre l'avancement réel et la planification établie ou entre les coûts prévus et le budget. Dès lors, ces responsables de projet avisent le responsable du lot et le responsable de projets de ces écarts et de leur impact sur l'échéancier et sur les coûts du projet. Ils contribuent à l'établissement de mesures de redressement lorsque celles-ci sont requises, et jugent de l'efficacité des mesures de redressement engagées⁷².

5.2.2 Approvisionnement

Les activités contrôlées en approvisionnement comprennent essentiellement :

A- Contrôle en cours d'approvisionnement

L'administration de projet s'assure du respect des dates-clés identifiées à l'échéancier directeur⁷³ du projet, notamment les dates reliées au processus d'appel d'offres.

L'objectif donc de ce contrôle permet à tous les intervenants de la fonction PECC de s'assurer que la planification et le contrôle des activités initiant ou constituant le processus d'approvisionnement s'effectuent de façon systémique afin de permettre le respect des dates-clés identifiées à l'échéancier directeur.

L'échéancier de contrôle de projet-approvisionnement présente les dates planifiées concernant les appels d'offres ainsi que l'attribution des contrats. Cet échéancier tient compte des délais de fabrication et présente les dates de livraison des fournitures majeures.

Le conseiller responsable des approvisionnements de la gérance de projet procède à une analyse et explique les raisons des écarts, souligne les impacts potentiels et propose les actions requises afin de respecter les échéances.

⁷² Ce changement peut être approuvé comme changement de prévision et /ou comme changement du budget.

⁷³ Voir l'engagement de base dans la page 34.

B- Analyses des soumissions

L'analyse des soumissions relève de la gérance de projet. Se basant sur les données transmises par l'entrepreneur dans sa soumission, une analyse complète doit être effectuée avant d'adjuger un contrat.

Notamment, dans le cas de contrats majeurs, il est impératif de vérifier les compétences de l'entrepreneur pour exécuter les travaux inclus au contrat. A la lecture de ses expériences passées, il est possible de porter un jugement. Il est parfois nécessaire, surtout lorsqu'il s'agit d'un contrat à risques, de demander des informations additionnelles à l'entrepreneur quant à sa compétence, tels les réalisations similaires antérieures, l'organigramme du personnel cadre qu'il prévoit avoir sur le chantier, accompagné du curriculum vitae des intervenants.

La validation de la conformité d'une soumission se fait par le biais du tableau comparatif des soumissions. Le tableau inclut chaque item du bordereau de prix des soumissions transmises ainsi que ceux de la soumission interne et permet l'étude et l'analyse des écarts.

C- Contrôle de l'échéancier⁷⁴

Le contrôle concerne aussi l'organisation du travail de l'entrepreneur et les méthodes de travail planifiées pour exécuter les travaux. La cohérence entre l'échéancier d'appel d'offre et la main d'œuvre prévue pour exécuter les travaux doit être vérifiée.

- La soumission interne comme moyen de contrôle des coûts⁷⁵

La soumission interne est un moyen efficace d'évaluation du coût des travaux reliés à un contrat ou à une commande à octroyer. Elle consiste à préparer une estimation détaillée couvrant les activités d'un contrat de construction éventuel, à partir des plans et devis d'appel d'offres.

La soumission interne est un outil qui intervient au niveau des contrats de construction faisant l'objet d'appels d'offres, afin d'aider les gestionnaires principalement dans l'analyse des soumissions et dans la prise de décision, lors de la recommandation de contrat.

⁷⁴ Voir le processus du contrôle des échéanciers en annexe.

⁷⁵ Les soumissions internes sont élaborées par le personnel interne de HQ, en l'occurrence par l'unité Planification, estimation et contrôle des coûts PECC. Voir le processus du contrôle des coûts en annexe.

La soumission interne inclut un sommaire des estimations établies sous la forme de bordereau de prix tel que requis dans le document d'appel d'offres, un échéancier de réalisation, un tableau de main d'œuvre et la courbe de trésorerie permettant d'identifier toutes les ressources à l'exécution du contrat.

L'intérêt de telle mesure sur le contrôle, réside dans la mesure des écarts ainsi analysés afin de ce qui permet de déterminer s'il y a lieu d'octroyer ou non le contrat au soumissionnaire, avec ou sans modification.

- Réunion pré-adjudicative et attribution

Suite à l'analyse des soumissions, une réunion est tenue entre des représentants de la gérance de projets réfections, chef de projet et l'administration de l'approvisionnement et contrat d'une part et l'adjudicataire d'autre part pour répondre à toutes les questions qu'elles soient d'ordre technique ou de gestion⁷⁶.

Après l'attribution, aucun changement ne pourra y être apporté quant aux obligations contractuelles de chacun et les deux parties seront tenues de les respecter.

5.2.3 Construction

Durant cette étape, le contrôle des travaux de construction est effectué par le biais du suivi de l'avancement des travaux en termes de contrôle des dates et des quantités ainsi que du suivi des coûts.

Ces deux opérations sont exécutées parallèlement d'une façon continue en vue de contrôler si les objectifs fixés à l'échéancier directeur et à l'engagement de base en termes de temps, coûts, qualité sont respectés. De plus les règles administratives d'Hydro Québec imposent le même exercice dans la perspective annuelle et ceci pour identifier les besoins en trésorerie, mieux gérer les ressources et demander des enveloppes budgétaires qui soient les plus précis possibles⁷⁷.

Les activités contrôlées en construction concernent :

- Les contrats d'entrepreneurs
- Les contrats de fourniture et d'installation
- Les contrats de service

Il est important de noter que dans le contrôle des activités de construction, on doit s'assurer de mesurer l'avancement, de faire le suivi des échéanciers et les relances

⁷⁶ Le procès verbal de la réunion devient partie intégrante du contrat.

⁷⁷ Guide de contrôle de projet, Hydro Québec 1999

requis ainsi que de réaliser les estimations des avenants et de traiter les dossiers de réclamation.

A- contrôle des activités de construction « contrat-entrepreneur »

Pour ce qui est donc du contrôle des contrats-entrepreneurs, il s'agit d'approuver et de suivre l'échéancier. Cela comprend le programme contractuel de l'entrepreneur, les quantités importantes (graphique de réalisation). Il est question également d'assurer la coordination inter-entrepreneurs et la coordination des approvisionnements ainsi que le bordereau des prix et quantités.

Le contrôle est effectué également sur l'avancement qui est basé sur la mesure des heures d'exécution et la réalisation des activités.⁷⁸ A ce titre, on procède à une revue hebdomadaire des échéanciers 3 semaines.

En outre, ce type de contrôle consiste à évaluer la performance de l'entrepreneur par rapport à son programme détaillé d'exécution et en fonction des résultats.

B- Avancement et analyse des écarts

Dans cette phase, l'état d'avancement des travaux est évalué en fonction des quantités installées. Ainsi, des mesures correctives sont appliquées s'il y a lieu. Pour ce qui est de l'analyse des résultats on contrôle :

- L'état d'avancement du contrat selon l'avancement planifié, le réel et les prévisions d'achèvement. On contrôle également l'impact sur les autres lots de contrôle ;
- la performance et écarts et ce dans le but de s'assurer que les travaux progressent à l'intérieur des marges de manœuvres établies ;
- Le respect de l'échéancier détaillé (dates et délais) et l'interface entre les travaux ;

La figure suivante résume les concepts qui sont à la base du suivi de l'avancement des travaux de fabrication et de construction et du suivi des coûts des projets.

⁷⁸ Ces activités doivent apparaître sur l'échéancier détaillé de l'entrepreneur et être approuvées par le PECC.

Tableau 6. Suivi de l'avancement et des coûts

ACTIVITES	OBJET DU SUIVI	BASE DE SUIVI
AVANCEMENT		
Aspect global	Dates clés et progression globale	Echéancier directeur détaillé
Aspect annuel	Progression de la charge de travail annuelle	Planification annuelle
Coûts		
Aspect global	Lots attribués et non attribués	Engagement de base
Aspect annuel	Lots attribués et ceux en voie de l'être au cours de l'année	Budget annuel

Source : Guide de contrôle de projet, Hydro Québec 1999

A l'issus de cette étude sur les différents aspects relatifs à la gestion des projets Hydro-Québec notamment en ce qui concerne les activités de la planification et du contrôle, il est évident qu'une telle analyse soit riche d'enseignements et de leçons pour une applicabilité dans un contexte de gestion de projets publics au Maroc. Néanmoins, l'étude de l'expérience d'Hydro Québec doit être l'occasion non seulement d'en identifier les traits saillants mais également pour constater certaines insuffisances dont on doit chercher le remède dans le cadre du troisième chapitre qui suit.

Aussi, cette expérience sera l'occasion de réfléchir concrètement sur les méthodes propices à une amélioration du système de gestion de projet au Maroc.

CHAPITRE TROIS : PISTES D'AMÉLIORATION DE LA GESTION DES PROJETS PUBLICS AU MAROC

1. Analyse critique de la gestion des projets d'Hydro Québec : quels enseignements à tirer ?

Bien qu'elle soit une expérience attractive pour toute éventuelle transposition et un modèle intéressant pour plusieurs entreprises publiques, la pratique d'Hydro-Québec en gestion de projet doit être conçue comme étant un processus ouvert à tous les affermisses possibles. En effet, le perfectionnement ne se veut pas une démarche limitée notamment dans une dynamique de gestion de projet qui se nourrit du changement pour le reproduire. S'agissant de l'expérience d'Hydro-Québec, l'application d'une approche analytique a permis de dégager aussi bien des points forts à conserver et à développer que des insuffisances à pallier.

1.1 Entreprise publique adaptable aux mutations

Première conclusion qu'on peut tirer suite à l'analyse de la gestion de projet à Hydro-Québec serait sans doute ce gain de confiance que cette entreprise publique a acquis auprès de ses différents partenaires. En effet, devant toutes les tentatives visant à limiter le rôle de l'État et de ses opérateurs, Hydro-Québec continue de contrebalancer ses responsabilités d'assurer sa mission de service public corrélativement avec les exigences économiques d'une entreprise soucieuse d'assurer un équilibre financier et de dégager des bénéfices.

A cet effet, cette entreprise développe une démarche s'inspirant du nouveau management public en tenant compte de la recherche d'une efficacité accrue sans mettre en péril sa mission principale de service public.

La présence donc d'Hydro-Québec n'est plus remise en cause par les citoyens puisque leurs besoins et attentes sont pris en compte. Il en est de même pour les milieux d'affaires auprès desquels, Hydro-Québec constitue un grand donateur d'ouvrage soucieux de faciliter l'accès à la commande publique aussi bien en faveur de grandes entreprises qu'aux sous-traitants.

1.2 Efficacité de la communication

La communication dans la gestion des projets d'Hydro Québec, bien qu'elle soit une activité qui requiert des améliorations continues, constitue l'un des acquis consistants marquant la gestion de projets au sein de cette entreprise.

Convient-t-il de souligner qu'on intègre dans ce volet tout ce qui a trait à la cueillette, la sélection, la génération et la transmission de l'information inhérente au projet. Basée sur des outils et techniques mise en place, la communication au sein d'Hydro-Québec crée des liens essentiels entre l'équipe de projet et avec les partenaires. Elle encourage les interactions et les échanges d'idées et d'informations nécessaires à la réalisation du projet. Les participants aux projets ont développé une réceptivité en matière de communication et par conséquent en saisi le rôle et les effets positifs sur le déroulement et la réussite du projet.

À l'occasion des projets observés, un vaste éventail de canaux de communication est mis en valeur pour transmettre l'information et maintenir une bonne communication, qu'elle soit officielle ou informelle. Et là encore, un enseignement enrichissant est à prendre en considération.

1.3 Organisation plus adaptée aux projets / Organisation matricielle

S'il est vrai que la gestion par projet représente actuellement l'assise la mieux adaptée pour les entreprises qu'ils le choisissent, cette approche ne constitue guère ni une technique ni une méthode qui devance la culture organisationnelle qui caractérise l'entreprise. Dans le cadre de la gestion de ses projets et dans une logique qui tient en considération le contexte organisationnel et les ressources, Hydro-Québec a opté pour un mode d'organisation matricielle.

Cette méthode qui est utilisée également par les meilleures firmes d'ingénierie et de construction dans la réalisation des grands projets a prouvé un succès incontestable au sein d'Hydro-Québec et ce nonobstant certaines difficultés rencontrées le lendemain de son implantation. Le mode de fonctionnement matriciel a permis de créer des équipes dédiées à la réalisation des projets particuliers. Ces équipes disposent de ressources spécialisées, des budgets et des échéanciers afin de satisfaire aux besoins des clients. L'un des effets les plus marquants qui a suivi l'adoption de ce mode était sans doute le décloisonnement des spécialités au niveau des projets ce qui a favorisé le travail d'équipe et le regroupement du savoir faire et de l'expertise.

Concernant les rapports entre les unités projets et les services fonctionnels et en dépit de certains problèmes classiques qui peuvent de temps en temps surgir notamment en ce qui concerne la dépendance des membres de l'équipe à double autorité hiérarchique, la coordination est devenue facile, les informations se sont partagées et le processus de décision a fait participer l'ensemble des départements qui fournissent les ressources.

Ce mode a permis aux chefs de projet d'acquérir des compétences en gestion de projets, car ils n'assument que des responsabilités de gestion et peuvent ainsi se perfectionner.

Aussi, parmi les enseignements à tirer en la matière réside dans la méthode d'adoption de ce mode. En effet, il n'a pas fait l'objet d'une généralisation qu'après avoir été utilisé avec succès par la Société d'Énergie de la Baie James -l'une des filiales d'Hydro-Québec- ce qui signifie qu'une approche graduelle pour l'implantation des changements d'ordre organisationnel et transversal demeure indispensable.

1.4 Implication du client

Dans le cas de la planification et la réalisation des projets de réfection des centrales réalisés à Hydro Québec, la gérance de ces projets fournit à ses clients—chefs de centrales hydroélectriques notamment- les services de réalisation des études, avant-projets et projets d'équipements, de pérennité et de croissance de production.

Le client est donc l'une des parties prenantes du projet les plus affectées par les résultats positifs ou négatifs de la réalisation du projet. À cet égard, il a été constaté qu'un intérêt particulier est accordé au client par la possibilité de participer aux plusieurs processus du projet particulièrement à la planification, contrôle, approbation et décision.

Bien que le client appartienne lui-même à Hydro Québec ce qui peut dans certaine mesure atténuer le degré de sa pression sur le fournisseur, son implication a été toujours prise en compte afin de pouvoir valider l'orientation donnée au projet, la justification de celui-ci, sa définition ainsi que les plans de projet pertinents. L'intérêt donc d'impliquer le client réside également dans l'influence qu'il peut exercer sur les décisions ou les orientations majeures du projet ainsi que les résultats ce qui favorise son acceptation du livrable final.

1.5 Méthodes et processus de gestion de projets à adapter

Parmi les acquis qu'on peut observer en matière de gestion de projet au sein d'Hydro-Québec, c'est le respect d'un processus rigoureux et préalablement défini. L'intérêt de cette mesure réside aussi bien dans la recherche d'efficacité que dans la régularité de la démarche. L'existence de tels processus reflète également l'existence d'un référentiel qui unifie les méthodes et les pratiques.

Cependant, mis à part les avantages résultant de cette démarche, l'adoption de processus rigides a engendré des difficultés souvent rencontrées à l'occasion de leur mise en application sur des projets fortement distincts.

Il en résulte que les projets sont différents et ont donc besoin d'une démarche adaptée quant à leur gestion. Cette adaptation doit, en effet, tenir compte d'autres facteurs contextuels et environnementaux (nature et conditions du projet, sa complexité, son aspect critique, son cycle de vie, ses ressources, etc.). Ainsi, lorsque l'on adapte les processus de gestion de projet, on doit absolument comprendre le contexte du projet et le niveau d'information nécessaire à sa gestion efficace.

Dans la même optique, compte tenu de l'ensemble complet des livrables de gestion, quelques-uns peuvent ne pas être nécessaires, ou peuvent être plus simples ou informels selon le contexte du projet. A cet effet, on peut décider sur tous les processus afin d'en sélectionner officiellement et d'en déclarer d'autres sans objet.

L'idée est d'adapter pour répondre aux besoins de gestion de projet tout en maintenant un contrôle approprié du projet.

Comme tous les environnements de projet diffèrent en envergure, en complexité, en risque et en structure organisationnelle, il devient difficile de documenter un ensemble détaillé de responsabilités qui conviennent à tous les projets. Pour y parvenir, au début du projet, on doit passer en revue et adapter à sa situation les méthodes et les processus ainsi préétablis.

2. Contexte des entreprises publiques marocaines

2.1 Transfert ou adaptation

Les entreprises publiques marocaines continuent de jouer un rôle stratégique en vue d'un développement durable du pays.

Pour atteindre cet objectif, ces entités publiques sont appelées actuellement à la mise en oeuvre d'actions visant à⁹⁰

- développer les infrastructures de base, levier essentiel de la modernisation et du décollage économique et fondement d'un partenariat public-privé productif et efficient ;
- lutter contre la pauvreté et toute forme d'exclusion à travers le renforcement de la solidarité sociale entre les générations et la prise de mesures urgentes pour assurer l'équilibre des régimes de retraite ;
- développer le monde rural et étendre le champ de la protection sociale ;
- réunir les conditions nécessaires pour une vie dans la dignité.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le rôle de l'Office National de l'Electricité qui constitue un opérateur public ayant comme principale tâche de gérer la demande globale de l'énergie électrique.

Dans le cadre de la mise en oeuvre des missions qui lui sont dévolues, l'ONE est appelé à gérer des projets de multiples tailles et envergures d'où la nécessité de moderniser son système de gestion y compris celui ayant trait à la gestion des projets.

A la lumière de l'analyse effectuée du modèle québécois en matière de gestion de projets, il a été question de dégager les enseignements susceptibles d'améliorer la pratique de gestion de projets au niveau de l'ONE.

Importe t-il de noter que les propositions soulevées peuvent couvrir toute entreprise publique marocaine ayant les mêmes potentialités et revêtant les mêmes caractéristiques que celles de l'ONE notamment sur les plans économique organisationnel. Il en est de même pour celles qui alignent leurs objectifs sur une voie de développement économique et social.

Ainsi, tel que souligné ci-dessous, il est proposé des solutions qui peuvent aussi bien remédier à certaines défaillances qui affectent le système de gestion de projet à l'ONE que de consolider certains points forts que représente celui-ci.

Le travail qu'on propose de mettre en exergue consiste de prime à bord à présenter le

⁹⁰ Rapport de la Direction des établissements publics et de la privatisation, Ministère des Finances, Maroc, 2005

secteur de l'électricité au Maroc et la place qu'occupe l'office national de l'électricité comme principal opérateur dans ce domaine. Nous mettrons en exergue les missions qui lui sont dévolues et le parc de production qu'il gère.

Ensuite, nous mettons en évidence les principaux traits de la gestion de projet au sein de cette entreprise tout en faisant ressortir aussi bien les acquis que les dysfonctionnements qui caractérisent ce système.

Ainsi, il sera question de formuler des propositions concrètes afin de contribuer à une réforme du processus de gestion de projets de l'ONE à l'instar de l'expérience d'Hydro Québec.

2.2 Création de l'office national de l'électricité⁹¹

Au lendemain de l'indépendance dans les années soixante, l'Etat a dû prendre lui-même en main le secteur électrique afin de l'organiser, le soutenir et garantir le service public. Par conséquent, l'Office National de l'Électricité a été créé en août 1963.

Placé sous la tutelle administrative et technique du Ministère de l'Énergie et des Mines, l'ONE est une entreprise publique à caractère industriel et commercial dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Il a été investi depuis sa création de l'exclusivité de la production et le transport.

Il assure également la distribution de l'énergie électrique dans plusieurs provinces du Royaume notamment en milieu rural.

Les principales missions de l'ONE consistent à répondre aux besoins du pays en énergie électrique, gérer et développer le réseau du transport. Il est chargé également de planifier, intensifier et généraliser l'extension de l'électrification rurale ainsi que d'œuvrer pour la promotion et le développement des énergies renouvelables.

La distribution de l'énergie électrique Quant à elle, est assurée :

- soit directement par l'ONE, notamment en zone rurale et dans plusieurs centres urbains;
- soit par des Régies Municipales ou Intercommunales, placées sous la tutelle du Ministère de l'Intérieur pour les grands centres urbains. Le prix de l'énergie électrique distribuée est fixé par décret du Premier ministre dans ces deux cas,

⁹¹ « 40 ans d'électricité au Maroc » rapport publié par l'ONE, 2004.

- soit en gestion déléguée pour la distribution de l'énergie électrique dans les villes de Casablanca et de Rabat qui est assurée par deux opérateurs privés. Le prix de l'énergie électrique distribuée est fixé dans ce cas contractuellement.

2.2.1 Parc de Production

Les ouvrages de production dont dispose l'ONE, en 2003, sont décrits dans le tableau qui suit :

Tableau 7 : Parc de production de l'ONE

Parc	Puissance installée en MW
26 usines hydrauliques	1 265
5 centrales thermiques vapeur	2 505
Charbon	1785
Fioul	720
6 centrales turbines à gaz	615
Thermique diesel	69
Total Thermique	3 189
Eolien (dont 50 MW de la CED)	53,9
Total ONE	4 507,9

Source : ONE, rapport annuel 2004

2.2.2. Réseau de transport et de distribution

Selon le rapport annuel de l'ONE en 2004, le réseau de transport, reliant les moyens de production aux centres de consommation, qui couvre une très grande partie du territoire national, est constitué de lignes 400 kV, 225 kV, 150 kV et 60 kV d'une longueur totale de l'ordre de 13 000 km environ. Il est, par ailleurs, interconnecté avec le réseau algérien au moyen de deux lignes 225 kV et avec le réseau espagnol au moyen de deux câbles 400 kV sous-marins.

Les réseaux de distribution de l'ONE sont constitués de près de 15 000 km en moyenne tension et de 22 000 km en basse tension.

Le réseau de distribution des régions et des opérateurs privés est de la même importance que celui de l'ONE d'un point de vue commercial.

La coordination de gestion de l'ensemble du réseau de l'ONE est assurée à partir du Dispatching National, implanté à CASABLANCA et doté de moyens modernes permettant une surveillance permanente et une exploitation optimale.

2.3 Grands projets à gérer

L'ONE réalise chaque année d'importants projets d'équipement en matière d'ouvrages de production et de réseaux afin de répondre à la croissance soutenue de la demande nationale en énergie électrique.

Outre le Programme d'Electrification Rurale Global, cet investissement couvre principalement les projets stratégiques dont l'objectif est de renforcer la capacité de production thermique et utilisant les énergies renouvelables ainsi que la sécurité et la fiabilité du réseau national de transport.

2.3.1 Projet d'électrification rurale globale

Marquant pleinement son engagement de service public, l'ONE poursuit son objectif de généralisation de l'accès à l'énergie électrique pour tous les citoyens marocains à l'horizon 2007.

Ainsi, dans cette perspective, l'ONE a mis en œuvre depuis 1996 le PERG, Programme d'Electrification Rural Global, pour couvrir, à travers le développement de son réseau de distribution électrique, la quasi-totalité du Royaume et ouvrir en conséquence l'accès le plus large possible à ce service.

Ce programme vise à améliorer le niveau de vie de la population rurale en lui permettant d'accéder aux services de bases essentiels au bien être et à la prospérité des populations.

2.3.2 Projets de renforcement de l'infrastructure industrielle

L'Office maintient une activité soutenue en matière de réalisation, de rénovation et de réfection des ouvrages de production de transport et de distribution dans l'objectif de renforcer, optimiser et fiabiliser son parc. Dans cette perspective, plusieurs projets sont en cours de développement et seront achevés entre la fin de l'année 2004 et 2007.

3. Analyse des facteurs déterminants de la gestion de projet ONE

L'ONE accorde un intérêt particulier à la gestion de ses projets et considère cette fonction comme étant une pierre angulaire pour l'atteinte de ses objectifs ainsi définis ci-dessus.

Les données découlant de l'observation de ce système ont permis de dégager certains points positifs que l'on peut résumer comme suit :

3.1 Mode d'organisation des projets ONE

Dans le cadre de la conduite de ses projets, l'ONE adopte un mode d'organisation fonctionnel. Connue comme un mode classique, il est néanmoins applicable sur deux types de projets : Petits projets PP et Grands Projets GP. Les deux catégories de projets sont distinguées les uns des autres par le degré de complexité qu'elles comportent, l'enveloppe budgétaire qui leur sont attribuée et les ressources mobilisées nécessaires à la réalisation. Il en est de même pour les gains économiques et les répercussions sur le plan social.

Dans le cas des petits projets, ils sont gérés par des chefs de services (unité fonctionnelle) qui réalisent l'essentiel des travaux dans leur unités et ne font que rarement appel à des ressources humaines externes. Les chefs de ces projets coordonnent avec leurs supérieurs immédiats (chefs de divisions). Ils n'ont évidemment pas d'influences sur les autres unités. Quand à la nomination au poste du chef de grand projet appelé également projet stratégique, la décision est prononcée par la haute direction ce qui donne aux chefs de projets un pouvoir pour bien gérer leurs projets et agir sur les autres unités fonctionnelles.

3.2 Prise en compte de la rentabilité

Tel que souligné auparavant, les missions dévolues à l'ONE s'inscrivent dans une dynamique de développement socio-économique dans un contexte de service public.

Cependant, cela ne suppose en aucun cas que les projets sont gérés de manière à porter préjudice à la rentabilité de l'entreprise. En effet, l'ONE a mis en place un système de gestion de projets respectant les exigences de la rentabilité aussi bien économique ou financière.

C'est ainsi que l'ONE fait partie de sept entreprises publiques ou groupes d'entreprises publiques au Maroc qui produisent près de 80% de la valeur ajoutée créée en 2002 par

les établissements publics à caractère industriel et commercial ainsi que les sociétés anonymes. Ces entreprises ont la particularité d'avoir dépassé individuellement le cap du milliard de DH de valeur ajoutée⁹²(environ 100 millions d'Euro)

3.3 Performance de système d'information

Devant la nécessité de supporter la nouvelle organisation⁹³ tout en modifiant les processus et les méthodes de travail, L'ONE a unifié ses systèmes informatiques hétérogènes.

Dans ce cadre, l'ONE dispose d'un système d'information performant très connu sur le plan international, il s'agit en l'occurrence d'un système d'intégration informatique ERP⁹⁴ SAP⁹⁵.

Le succès mondial du SAP est principalement dû à la large couverture des fonctionnalités de la gestion des entreprises, au concept de progiciel et à forte intégration du produit. Ce système repose sur une architecture modulaire. Chaque composante du logiciel appelée module couvrant un domaine fonctionnel spécifique. L'ONE, qui a acquis les licences d'utilisation de l'ensemble des modules, a choisi de mettre en œuvre dans un premier temps cinq modules dont un relatif à la gestion de projets PS (Graphes, comptabilité des coûts de projet, etc.)

Le SAP couvre aussi bien les fonctions finances et contrôle de gestion, que celles des achats et de la gestion des stocks, des ventes et de la distribution, de la production et de la maintenance et bien sûr de la gestion des ressources humaines.

L'objectif économique recherché consiste à chercher à réduire des coûts de maintenance ou à améliorer un processus.

⁹² En sus de l'ONE ce sont principalement la Régie des Tabacs (privatisée en 2003), le Groupe Office chérifien de phosphate, la Royal Air Maroc, la Caisse de Dépôt et de Gestion et l'Office nationale de l'Eau potable Avec l'Office National des chemins de fer et l'Office de Développement des ports. « Rapport sur le secteur des établissements publics », DEPP, Ministère de l'économie et des finances, Maroc, 2003.

⁹³ L'ONE a procédé depuis 5 ans à une réorganisation de ses unités ce qui a donné naissance à un nouvel organigramme.

⁹⁴ L'ERP désigne le système de gestion intégrée de l'entreprise, reposant sur un " progiciel intégré " paramétrable. Le terme ERP (Enterprise Resources Planning) dérive de la méthode MRP (Manufacturing Resources Planning), célèbre méthode utilisée depuis longtemps en gestion industrielle, pour des domaines comme la gestion de projet. dans : « Caractéristiques d'un progiciel intégré ERP- SAP » ONE, 2004

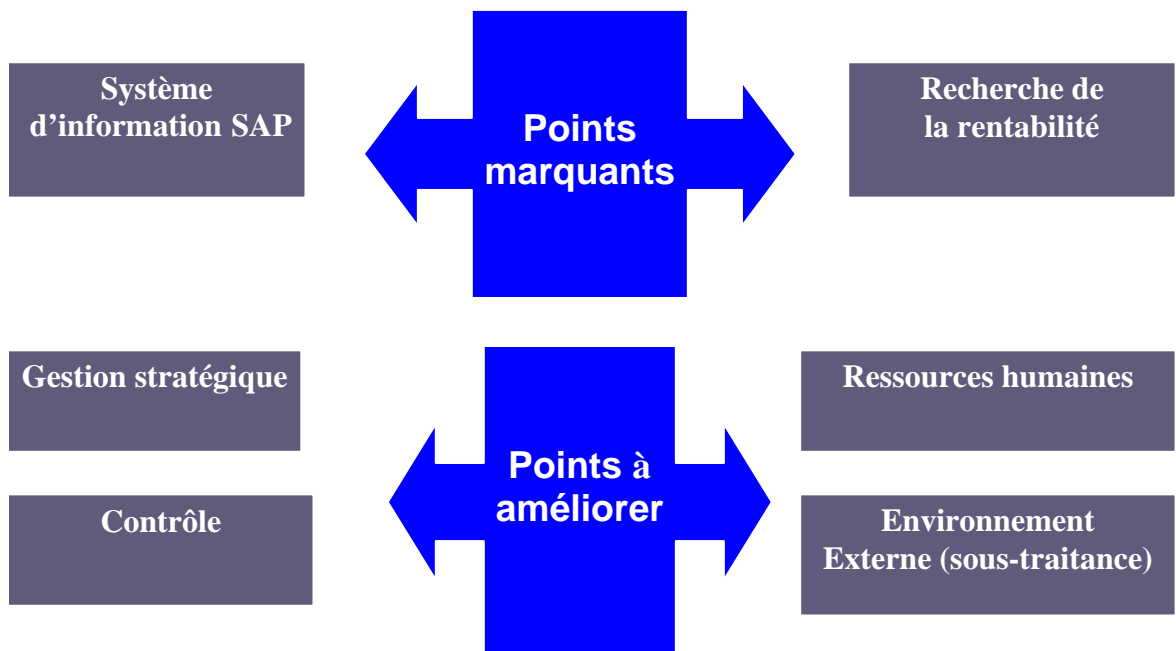
⁹⁵ SAP (Systems, Application and Product in data processing) désigne à la fois une entreprise allemande créée en 1972, éditeur du produit, du même nom, classé dans la catégorie des progiciels. « Caractéristiques d'un progiciel intégré ERP-SAP » ONE, 2004

Il est également d'ordre humain et touche alors des aspects variés, comme l'activité et la performance individuelle des personnels concernés. Enfin, les objectifs organisationnels concernent par exemple la réduction des délais de traitement ou d'acheminement des flux d'information dans l'entreprise.

Il est important de citer que l'implantation de ce système de gestion d'entreprise a permis de dégager plusieurs avantages importants pouvant asseoir la gestion des projets à l'ONE. Il s'agit de :

- Information en direct et en temps réel à travers toutes les sections fonctionnelles de l'organisation.
- Standardisation des données et exactitude à travers toute l'entreprise.
- Meilleures pratiques incluses dans les applications.
- Degré d'efficacité de l'entreprise plus élevé.
- Analyses et rapports pouvant être utilisés pour la planification à long terme.

Figure 13 : Evaluation de l'expérience de l'ONE



4. Cadre d'amélioration de la gestion des projets à l'ONE

A fin de mieux concrétiser ses objectifs, l'ONE est appelé à faire face à des exigences de plus en plus croissantes. A cet égard, il doit satisfaire dans les meilleures conditions techniques et économiques à la progression de la demande en énergie, sans cesse croissante. Il est tenu également de baisser les tarifs moyenne tension et haute tension pour atteindre des prix de l'énergie électrique compatibles avec les marchés concurrentiels du Maroc.

Il doit assurer au meilleur coût directement ou indirectement la couverture financière des programmes d'investissements de plus en plus lourds et indispensables au développement de l'économie du pays.

Par ailleurs, devant la volonté du désengagement de l'État, l'ONE est appelé à s'orienter vers une approche favorisant plus le recours aux producteurs concessionnaires privés et au financement des programmes d'économies d'électricité qui consiste à opter pour une politique plus vigoureuse et plus volontariste au niveau de la demande finale de la consommation.

En effet, le recours à la production concessionnelle permet de réduire les investissements publics, de mobiliser les financements privés et assure, par ailleurs, l'accès à un prix concurrentiel de cession du kWh à travers les appels d'offres internationaux.

Sur cet aspect, le cadre institutionnel et réglementaire nécessaire pour l'intégration de la production concessionnelle dans le secteur électrique a été mis en place⁹⁶

Ces nouvelles orientations permettront à l'ONE, d'axer ses efforts sur:

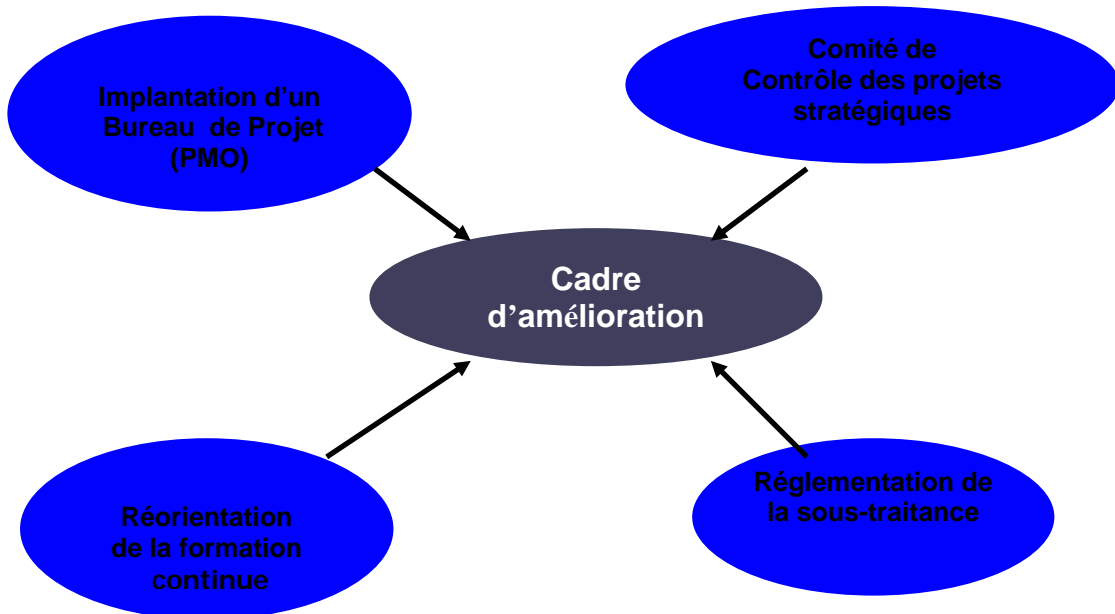
- la continuité du service public et la satisfaction de la demande, au moindre coût et dans les meilleures conditions, en sollicitant tant les "moyens ONE" que ceux des producteurs concessionnaires ou de toute sorte de producteurs;
- l'exploitation et la gestion des moyens de production hydraulique y compris la Station de Transfert d'Energie par Pompage (STEP) d'Afourer en cours de réalisation;
- la planification, au niveau national, de la réalisation des moyens de production en fixant, pour chaque projet, le site, la technologie, le combustible et la puissance en vue d'optimiser les coûts de production;

⁹⁶ Par le décret-loi n° 2-94-503 du 16 Rebia II 1415 (23 septembre 1994)

- la planification du développement du réseau de transport dans le sens de l'équité et de la répartition harmonieuse de l'alimentation, sur l'extension de l'électrification du pays et sur la promotion des énergies renouvelables;
- la régulation de l'ensemble du secteur électrique du pays pour en assurer l'efficacité attendue.

Ainsi, afin de récapituler les améliorations proposées et qui seront définies ci-dessous, le présent permet d'élucider le cadre général du développement du système de gestion de projets à l'ONE réforme.

Figure 14 : Cadre d'amélioration de la gestion des projets à l'ONE



4.1 Gestion stratégique de portefeuille de projets

4.1.1 Implantation d'un Bureau Stratégique de Projet

A- Intérêt de la démarche

Dans son processus du développement de l'énergie électrique, L'Office National de l'Electricité a lancé plusieurs grands projets visant aussi bien la construction de nouvelles centrales que la réfection et le rééquipement de certaines déjà existantes.

Cette panoplie de projets et la complexité résultant de leur pilotage simultané selon les règles de l'art, ont suscité plusieurs contraintes notamment sur le plan financier et organisationnel. Sur ce dernier point, un effort considérable devra être entrepris afin de pallier aux insuffisances qui caractérisent le management organisationnel au sein de cette entreprise publique.

L'apport tel que proposé à ce sujet et qui découle de l'observation du modèle hydro-québécois en gestion de projet, consiste à mettre en place au sein de l'ONE un bureau de projet (connu en anglais par le Project Management Office PMO) dans le but de fournir des services de gestion pour les projets de l'entreprise, en plus de rendre compte, auprès de la direction générale de celle-ci, de l'ensemble des projets en cours. Il sera chargé donc de coordonner la réalisation d'un portefeuille de projets de l'ONE.

Un bureau de projets assure de meilleures décisions pour l'organisation puisque les décisions ne sont pas prises sur la base d'un projet à la fois, mais plutôt en tenant compte de l'ensemble des projets en cours et à venir.

B- Responsabilités du bureau de projet

Le Bureau de projets constituera une fonction qui coordonne plusieurs projets et qui fournit des compétences pour la gestion de ces projets. Entant que détenteur d'un certain savoir-faire en matière de gestion de projet, il sera chargé de préparer les plans à long terme pour permettre de prendre les décisions appropriées dans l'allocation des ressources qui dans la plupart du temps peuvent être rares.

Par ailleurs, l'une des missions importantes que le bureau de projet peut parfaitement jouer consiste à suivre l'exécution des projets et à adapter les processus pour satisfaire les besoins des projets.

En résumé, le Bureau de projets aura comme tâches principales de :

- fournir les services de conseils, de coordination, de monitoring et du développement des compétences en gestion de projet ;
- Fournir des outils, méthodes, normes et procédures de gestion de projet;

- Intégrer et généraliser les pratiques de gestion de projet au sein de l'ONE;
- Tenir à jour le référentiel des meilleures pratiques de gestion;
- Mettre en place un cadre standard pour la planification, l'organisation et le contrôle des projets, ainsi que pour la production des rapports requis;
- Le cas échéant, mener des activités de gestion de projet élémentaires pour les différents projets entrepris par l'organisation.

C- Place dans l'organisation de l'entreprise

Plusieurs scénarios peuvent être conçus pour la place que doit occuper le bureau de projet. Il peut être mis en place à différents niveaux hiérarchiques dans l'organisation. Il est important que le gestionnaire du bureau de projets relève directement du même niveau que les propriétaires des ressources. Cela garantit que le bureau de projets vise le succès de l'organisation et qu'il évite le piège des privilèges accordés à certains des groupes fonctionnels.

Toutefois, on suggère que le bureau de projet n'ait pas de pouvoir décisionnel face aux divers projets. Il pourra avoir plutôt un rôle de support auprès de chaque chargé de projet.

Cette position évite la principale difficulté pour l'implantation d'un bureau de projets à savoir, le partage du pouvoir de décision entre les unités fonctionnelles ou projets et ce dernier.

D- Eléments facilitant l'implantation d'un Bureau de projets

L'implantation de bureau de projet ne peut se concrétiser ou donner les résultats souhaités sans l'existence de conditions préalables et de certaines mesures d'accompagnement. On fait allusion à cet effet, à la nécessité d'adopter une approche de «coaching» dans la gestion ce qui consolide une stratégie de gestion multiprojets dans l'organisation.

Les ressources humaines constituant le bureau de projets doivent être sélectionnées sur la base de leur savoir et savoir faire professionnel dans le domaine de la gestion de projets. La responsabilité du bureau de projet doit être confiée à un cadre supérieur ayant en sus des qualités en gestion de projets, des compétences multidisciplinaires lui permettant de penser d'une manière globale et stratégique.

La promotion de la gestion de portefeuilles de projets sera consolidée également par le biais de l'implantation d'une culture de « Gestion par projets » qui attire, développe et retient les chefs de projets. On a évoqué la notion de culture sans exiger forcément l'existence de structure par projet car cela sera antérieurement le fruit même de l'implantation de bureau de projet.

4.1.2 Création du Comité de contrôle des projets stratégiques

A- Justification de la proposition

Parmi les grandes lacunes enregistrées en matière de gestion de projets à l'ONE, on cite essentiellement la faiblesse de la fonction de planification et du contrôle opérationnel des projets. En effet, bien que l'ONE dispose d'une direction de planification, celle-ci n'a pas donné les résultats escomptés.

Ainsi, force est de constater que les projets dépassent largement les délais et les coûts qui leur sont fixés. Cela est dû essentiellement à une défaillance constatée de l'effort d'estimation des coûts, de la prise en compte des risques, du contrôle d'avancement des travaux, du suivi des entrepreneurs, etc.

Afin de remédier à ces insuffisances. Nous proposons de créer un comité de contrôle des projets stratégiques réunissant des cadres ayant de l'expérience en gestion de projet en général et en contrôle en particulier. En outre, étant donnée la culture organisationnelle de l'ONE, les personnes membres de ce comité doivent avoir un rang hiérarchiquement élevé (chef de division et plus) et ce afin que leurs décisions aient un poids sur les projets.

Importe-t-il de noter qu'en principe, le contrôle d'un projet appartient à la seule compétence du chef de projet mais étant donnée que ce dernier est confronté à de multiples contraintes, l'affectation d'un ou plusieurs contrôleurs de projet pour chaque projet d'envergure est indispensable afin d'en contrôler l'avancement et la performance, en plus de fournir de l'assistance dans les différents secteurs de gestion de projet (gestion des risques, du temps, des coûts, de la qualité, du contenu ou des contrats).

Le comité de contrôle de projets stratégiques encadre et conseille le chef de projet. Il offre des services proactifs en matière de contrôle de projet. Son but étant que le projet soit terminé dans les délais, conformément au budget, au contenu et aux objectifs. Le responsable du contrôle du projet doit également s'assurer que les activités de contrôle

de la qualité se déroulent conformément aux normes et procédures de gestion applicables à l'ONE.

B- Responsabilités

En tant qu'élément de soutien, le comité du contrôle des projets doit :

- Faciliter l'utilisation des outils, méthodes, normes et procédures de contrôle de projet;
- Assurer la formation et mettre son savoir-faire à contribution;
- Aider les chefs de projet à élaborer l'énoncé du projet, les plans de projet, la stratégie et la démarche à suivre concernant la gestion, ainsi que le rapport de clôture du projet;
- Assurer la conformité de la réalisation du projet avec les politiques, normes et pratiques de gestion de l'ONE;
- S'assurer de la réalisation correcte de toutes les activités de clôture du projet;
- Si nécessaire, participer aux négociations avec les fournisseurs et s'assurer que les ententes contractuelles sont conformes aux politiques et normes de l'ONE.

En matière de supervision, ce comité sera chargé :

- Contrôler de manière générale le budget, les coûts, les ressources, le calendrier et le contenu du projet;
- Participer, en tant que conseiller, au développement des comptes rendus sur l'état et l'avancement du projet;
- Recommander des solutions de rechange ainsi que des actions correctives à prendre concernant les risques, problèmes et préoccupations qui se font jour;
- Participer aux revues de projet internes et aux autres activités.

Le comité du contrôle du projet peut avoir à assumer les fonctions secondaires de gestionnaire des risques et de gestionnaire des contrats.

4.2 Réorientation de la politique de formation continue en gestion de projet

4.2.1 Formation continue non équitable

Les plans de formation et de perfectionnement du personnel s'inscrivent dans une politique globale de gestion des ressources humaines, qui doivent tenir compte des besoins spécifiques des unités et du personnel. Les actions objets de ces plans visent à développer le potentiel humain et à promouvoir le professionnalisme et la polyvalence du personnel.

Un effort considérable a été déployé pour introduire la culture de formation continue au sein de l'ONE. Ainsi, plusieurs actions à ce sujet ont été lancées pour élever le niveau de compétence du personnel et contribuer à l'amélioration de la productivité des unités de l'Office.

Ainsi, de par la complexité et le changement perpétuel qui caractérise l'univers de la gestion de projets, les ressources humaines impliquées dans ce processus sont de plus en plus soumises à des exigences d'adaptation et de mise à niveau de leur savoir et savoir être.

A l'ONE, l'une des faiblesses constatées sur la politique de formation continue dans sa dimension gestion de projet c'est qu'elle ne touche pratiquement que les chefs de projets. Par rapport à cette catégorie, les plans de formation offerts ont pour objectif de mettre à niveau leurs compétences managériales. Ils sont également axés sur le développement de leur capacité de communication dans un cadre de professionnalisme et de polyvalence, un des aspects les importants de la gestion de projet. Les plans de formation continue visent également à sensibiliser les chefs de projets à mieux maîtriser les processus.

4.2.2 Vers une efficacité de politique de formation continue en gestion de projet

Le personnel impliqué dans la conception et la réalisation ne peut se limiter aux seuls chefs de projets ni aux compétences auxquelles doivent répondre les chefs de projet. Les domaines d'expertise en gestion de projet doivent être fondés sur les besoins et les attentes de l'entreprise en la matière. L'effort de la formation continue doit chercher les cibles qui contribuent à combler les lacunes enregistrées et à amener les améliorations possibles. A la lumière de cela, il est proposé de formuler une politique de formation

touchant un éventail de branches couvrant essentiellement, les techniques de planification, la communication, le contrôle opérationnel et le travail d'équipe.

L'accent est mis sur ces axes car ils représentent des leviers essentiels du succès des projets. L'expérience a montré que la négligence de tels éléments est à l'origine de plusieurs défaillances dont souffrent les projets de l'ONE.

Ainsi, tel que signalé précédemment, d'autres catégories doivent bénéficier de la formation continue. Il s'agit de toutes les ressources humaines impliquées dans la gestion de projets et par ordre de priorité, l'accent doit être mis sur le perfectionnement des planificateurs, estimateurs, gérants de chantiers, contrôleurs et administrateurs d'ingénierie et d'approvisionnement.

Le bureau de projets qu'on a proposé sera l'une des parties prenantes avec lesquelles, la direction des ressources humaines (division de la formation) doit coordonner en matière de conception des plans de formation continue pour tout ce qui concerne la gestion de projets.

De par les compétences qu'ils possèdent et les attributions qu'on a suggéré de lui confier, le bureau de projet peut constituer un centre de formation continue au profit des gestionnaires de projets ⁹⁷

⁹⁷ En s'appuyant sur l'expérience d'Hydro Québec à ce sujet, le bureau de projet de la direction des solutions informatiques offre une formation de base sur la gestion de projet. Cette formation est obligatoire pour quiconque gère un projet à la DSI et s'adresse à tous intervenants clés d'un projet (chef de projet, chargé de domaine, chef d'équipe, etc.).

4.3 Réglementation du secteur de la sous-traitance

Parmi les facteurs externes d'amélioration de la gestion des projets publics au Maroc, on peut citer le développement du secteur de la sous-traitance. Cela étant, les projets publics se trouvent confrontés à une multitude de problèmes à cause du non-conformité des prestations fournies par les entreprises aux exigences de la qualité.

D'autre part, s'il est vrai que le système de qualification et de classification des entreprises du bâtiment et des travaux publics a permis de recenser les entreprises selon leur potentialité en ressources humaines et techniques, l'ambiguïté règne encore en ce qui concerne les rapports entre maître d'ouvrage/entrepreneur principal d'une part et d'autre part entre maître d'ouvrage/sous-traitant ainsi que l'entrepreneur principal/sous-traitant.

Ainsi, bien qu'il existe à l'ONE une fiche classifiant les entreprises selon des normes préétablies, cela n'empêche pas d'identifier plusieurs contraintes liées au non respect des cahiers de charges et qui résulte essentiellement au recours à des sous-traitants n'ayant pas les qualifications requises. Au sein de l'ONE, les unités chargées de l'approvisionnement ont mis en place une base de données couvrant les entreprises soumissionnaires sur la base de la possession de moyens humains et techniques. Pour certains marchés de fournitures du réseau ONE, des certifications auprès de laboratoires agréés sont également exigés. Cependant, l'inexistence d'un texte réglementant la sous-traitance⁹⁸ s'est révélée une lacune qui se répercute négativement sur le secteur du bâtiment et des travaux publics.

Il en résulte donc que plusieurs projets lancés par l'ONE rencontrent des problèmes d'arrêt de travaux et de dépassement de budget. De leur côté, les sous-traitants se plaignent des préjudices qu'elles subissent à cause du non paiement de leurs prestations. Dans le contexte québécois, Hydro Québec constitue un grand donneur d'ouvrage au Québec. Elle participe au développement de la province et s'assure en vertu de son cahier des clauses générales que tous les sous-traitants soient payés avant de régler l'entrepreneur principal.

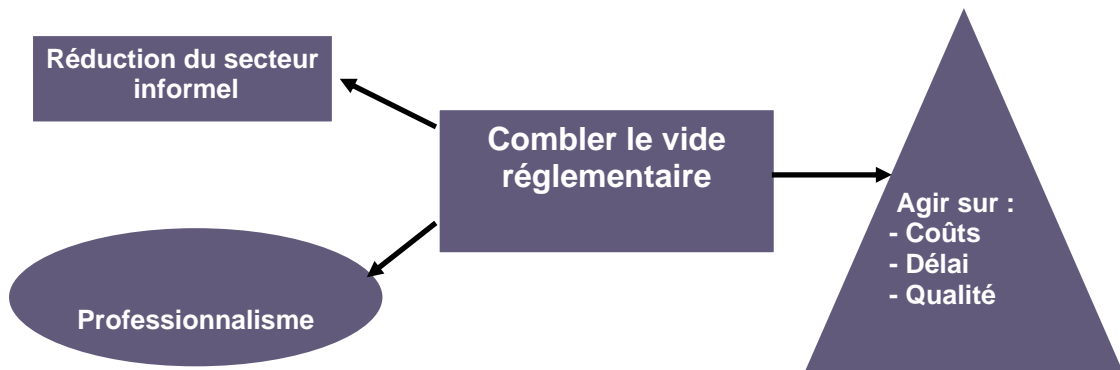
⁹⁸ Un projet de texte réglementant la sous-traitance a été élaboré par l'un des départements ministériels concernés mais qui n'a pas jusqu'à maintenant vu le jour.

Ainsi, la mise en place d'un support réglementaire pour le secteur de la sous-traitance, malgré le caractère bureaucratique qu'elle comporte, constituera sans doute un premier pas vers la réalisation des projets dans les meilleures conditions tant au niveau du coût, qualité qu'aux délais.

Cette mesure aura également un impact positif sur le développement d'un professionnalisme chez les entreprises du BTP et sur la réduction de la taille du secteur informel dans notre pays.

Le schéma présent illustre ces interrelations.

Figure 15 : Impact de la réglementation de la sous-traitance



En résumé, le tableau ci-dessous mentionné synthétise l'objet des propositions d'amélioration du système de gestion de projets publics ainsi que les avantages qui en découlent.

Tableau 8 : Synthèse des propositions à introduire

PROPOSITIONS	Responsabilités / Contenu	Avantages
<p>A- <u>Gestion stratégique des projets</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implantation d'un bureau de projet - Création du comité de contrôle des projets stratégiques 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Elaborer</i>, unifier et mettre à jour un référentiel de gestion de projet de l'entreprise ; - <i>Fournir</i> des services de conseil, de monitoring et d'expertise en gestion de projets. - <i>Contrôler</i> le budget, les coûts, les ressources, le calendrier et le contenu du projet ; - <i>Aider</i> les chefs de projets à élaborer l'énoncé du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Meilleure</i> gestion de portefeuille de projets ; - <i>Gestion</i> des projets selon un référentiel et des processus clairs et unifiés. - <i>Meilleure</i> maîtrise des coûts et des échéanciers.
<p>B- <u>Réorientation de la formation continue</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Accessibilité</i> à la formation continue pour tous les personnels impliqués dans les projets - <i>Programmes</i> et modules dans des domaines prioritaires (contrôle, estimation des coûts, analyse des risques, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Développement</i> des compétences ; - <i>Motivation</i> ; - <i>Mise</i> à niveau
<p>C- <u>Réglementation de la sous-traitance</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Comblent</i> le vide réglementaire et prévoir un texte ; - <i>Définir</i> avec précision les droits et obligations du maître d'ouvrage, de l'entrepreneur principal et de(s) sous-traitant(s). 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Développer</i> un professionnalisme chez les entreprises BTP ; - <i>Réduire</i> la taille du secteur informel.

CONCLUSION GENERALE

Le principal objectif de ce mémoire était de réfléchir sur les facteurs susceptibles d'améliorer la gestion des projets publics au Maroc à l'instar d'une expérience consistante d'Hydro-Québec. Cet apport ne se veut pas une transférabilité d'un modèle canadien vers le cas marocain. En effet, les frontières liées notamment à la culture d'entreprise des deux systèmes sont si lointaines qu'ils ne permettent une telle démarche.

Aussi, bien que toutes les entreprises publiques marocaines aient leurs activités autour d'un objectif commun de service public, elles ne sont toutefois similaires en terme de performance économique et financière, non plus pour les secteurs dans lesquels elles interviennent.

Néanmoins, les chances de transposer et d'appliquer certains enseignements tirés de l'expérience d'Hydro-Québec sur le mode de gestion de projets pilotés par l'Office National de l'Electricité semblent faisables. Les deux entreprises appartiennent à l'Etat et opèrent dans un marché à la fois attractif et productif.

Sans omettre les dissemblances qui séparent les deux systèmes, il a été question d'identifier des pistes de perfectionnement du système de gestion de projets au sein de l'office national de l'électricité.

A cet effet, les principales recommandations formulées consistent entre autre à favoriser et à développer une approche de gestion de portefeuille de projets ce qui permet d'avoir une gestion cohérente des projets et une planification des ressources à long terme.

Dans le même contexte, un besoin a été constaté quant à l'unification des processus de gestion de projet et au suivi de leur harmonisation. Ainsi, une telle mission sera assurée par une instance appelée bureau de projet qui aura pour objet de coordonner la réalisation d'un portefeuille de projets de l'ONE. De par les ressources dont il doit disposer, le bureau de projet s'occupera de fournir l'expertise nécessaire en gestion de projet.

Par ailleurs, les défaillances constatées au niveau de la réalisation des projets notamment en ce qui concerne le dépassement des délais et des budgets ont suscité le développement de l'effort de planification et du suivi des projets. A cet effet, il s'est avéré nécessaire de réfléchir à créer un comité de contrôle des projets stratégiques auquel seront confiées les missions de contrôle du budget, coûts, ressources, calendrier

et contenu des projets. Il sera également appelé à assurer la conformité de la réalisation du projet avec les politiques et pratiques de gestion de l'ONE.

D'autre part, l'accent doit être mis sur une réorientation de la formation continue. En effet, sans le développement de ses ressources humaines impliquées dans la conduite des projets, l'ONE ne pourra faire face aux mutations du secteur et aux nouvelles exigences de la gestion de projets. La nouvelle politique de formation continue telle que proposée doit mettre en place des plans et des programmes dans le but de perfectionner les personnels dans des domaines jugés indispensables et prioritaires en gestion de projet. On fait allusion principalement aux domaines de l'estimation et du contrôle des coûts, du travail d'équipe, au développement du management participatif et du partenariat ainsi que de la gestion des risques.

Cela étant, la concrétisation des propositions d'amélioration de la gestion de projets à l'ONE, de par les enjeux humains, managériaux et organisationnels qu'elles comportent, est tributaire d'un engagement de la haute direction qui doit aménager les moyens dont elle dispose pour créer les conditions favorables au changement. Il en est de même pour les ressources humaines qui doivent être la pierre angulaire dans ce processus d'évolution de l'entreprise.

Dans un autre contexte, s'il est vrai que la gestion de projet est devenue une discipline offrant les outils, les techniques et les méthodes nécessaires pour la planification, organisation et suivi des projets de l'entreprise, force est de constater que très peu d'effort scientifique est dédié à la gestion de projets spécifiquement publics. En effet, en dépit de la flexibilité reconnue à la gestion de projets comme matière adaptable à un large éventail d'organisations, le secteur public continue de prouver des spécificités qui doivent être prises en compte d'où la nécessité d'un développement du savoir et de l'expertise en la matière.

Bibliographie

- A. Bloch, T. CONSTANTIN, et AL., 2000, *Déjouer les pièges de la gestion de projet*, Editions d'organisation, Paris.
- Association Française des ingénieurs techniciens d'estimation, de planification et de projets, *Le management de projet, principes et pratique*, 1998, bibliothèque universitaire.
- Bernard-André, Genest et Tho Haut, Nguen. 2002. *Principes et techniques de la gestion de projets*, 3^{ème} édition, Les éditions SIGMA DELTA, l'intégration du changement.
- Denis LAFORTE, *Gestion de projet et secteur public, le cas de l'Oregon*, Observatoire de l'administration publique Coup d'oeil, décembre 1999, volume 5, numéro 4.
- Gilles VALLET, *Techniques de planification de projets*, DUNOD entreprise, Paris 1991.
- Gilles VALLET, *Techniques de suivi de projets*, DUNOD, Paris, 1997.
- Henry PROVOST, *la conduite de projet, de la conception à l'exploitation des réalisations industrielles*, Edition TECHNIP 1994, page 8.
- Hydro-Québec, *Processus de gestion de projet*.
- Hydro-Québec, *Guide sur les processus de planification et de suivi de projet*, V.10, 1996.
- Hydro-Québec, *Guide de contrôle de projet*, 1999.
- Hydro Québec, *Rapport d'enquête et d'audience publique sur la construction d'un nouvel aménagement hydroélectrique à Grand-Mère*, 2000.
- Hydro Québec, *Energie en évolution : rapport annuel*, 2003.
- Hydro-Québec, *Etude de faisabilité, rapport de synthèse, Aménagement aux Outardes-III*, 2001.
- Hydro Québec, *Plan stratégique*, 2003.
- Jacotte BOBROFF, *La gestion de projet dans la construction*, Actes des journées d'études organisées par l'école nationale des ponts et chaussés, 1993.
- Jean-Pierre GOYER, *le nouveau contexte et la gestion des grands projets*, Acte du premier colloque international en langue française sur la gestion des grands projets, mai 1981, chambre de commerce du district de Montréal.

- Laye Sekou CAMARA, *Gestion des actifs de production hydroélectriques : expérience d'Hydro Québec et son applicabilité en Guinée*, mémoire de fin de formation, Université Senghor, 2003.
- Michel, JOLY, Jean LE BISSONNAIS et Jean-Louis G, Muller, *Maîtrisez le coût de vos projets, Manuel de coûtéance*, AFNOR, 1993.
- Michel, Joly et Jean-Louis G, Muller, *De la gestion de projet au management par projet, Edition de l'AFNOR, Paris*.
- Ministère de l'économie et des finances, *Rapport sur les entreprises publiques*, Maroc, 2005.
- Ministère chargé de l'incitation de l'économie. Maroc, *Gestion de projet, Manuel d'Analyse Institutionnelle*. Tom I .1994.
- Ministère chargé de l'incitation de l'économie. Maroc, *Gestion de projet, Manuel d'Analyse Institutionnelle*. Tom II .1994.
- Office national de l'électricité, *Rapport annuel*, Maroc, 2004.
- Pham thu Quang et Jean Joskowicz.1993 *Cas pratique de conduite de projets*, édition Eyrolles, Paris.
- Project Management Institute (PMI), *Management de projet, un référentiel de connaissances*, Paris, AFNOR, 1998.
- Serge RAYNAL, *le management par projet*, les éditions d'Organisation, Paris, 1998
- Symphorien AGBESSADJI, *Planification et gestion des projets de construction d'infrastructures d'assainissement en zone urbaine au Bénin*, mémoire de fin de formation, Université Senghor, 1995
- Talbi Abdelaziz, *Mutation du secteur public et mondialisation*, journal le matin du 28 Décembre 2004.
- URLI. D et G. PAGE. *La fonction approvisionnement : Une fonction à redécouvrir en gestion de projet ?* Revue Internationale en Gestion et Management de Projets, 4 (1998).
- Vincent Giard. 1991. *Gestion de projet* Edition Economica.
- Xavier BOUIN et François-XAVIER SIMON, *les nouveaux visages du contrôle de gestion*, Dunod.
- Yves Poulin, *Gestion de projet*, publication des cahiers didactiques en management public ENAP.

Annexe 1 : Glossaire

Alternateur : Génératrice tournante qui fournit de l'énergie électrique sous forme de courant alternatif lorsque le rotor est entraîné par une machine primaire (turbine ou moteur).

Appareillage : Groupe d'appareils d'une installation (appareillage de sectionnement, de transformation, etc.).

audience publique sur l'environnement : Séance du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) ouverte au public et tenue à la demande du ministre de l'Environnement, d'une personne, d'un groupe ou d'une municipalité, en vue d'enquêter sur une question relative à la qualité de l'environnement.

Autoproduction : Production ou transformation d'énergie par des usagers pour le fonctionnement de leurs installations

Centrale à réservoir : Centrale alimentée par l'eau accumulée dans un lac artificiel créé au moyen d'un barrage.

Centrale à turbines à gaz : Centrale qui utilise une ou plusieurs turbines à gaz pour entraîner un ou plusieurs alternateurs.

* Les centrales à turbines à gaz du réseau d'Hydro-Québec fonctionnent aux heures de pointe.

Centrale au fil de l'eau : Centrale alimentée directement par un cours d'eau et ne disposant pratiquement d'aucune réserve. Sa puissance varie donc suivant le débit du cours d'eau.

Centrale de base : Centrale qui fonctionne de manière constante et satisfait aux besoins habituels d'un réseau, mais qui n'est pas conçue pour suffire à une demande sensiblement accrue.

Centrale de pointe : Centrale qui doit fonctionner pendant certaines périodes, plus ou moins longues, correspondant généralement aux moments où la demande est très forte, comme aux heures de pointe.

Centrale diesel, centrale thermique à moteurs diesels : Centrale produisant de l'énergie à partir de la combustion d'un hydrocarbure dans un ou plusieurs moteurs diesels.

Centrale éolienne : Centrale produisant de l'énergie électrique à partir de l'énergie cinétique du vent. L'alternateur est entraîné par une turbine actionnée par la force du vent.

Centrale hydroélectrique ou centrale hydraulique : Usine dans laquelle l'énergie mécanique de l'eau est transformée en énergie électrique.

Centrale thermique : Centrale produisant de l'énergie électrique à partir de l'énergie thermique.

* Parmi les centrales de ce type, on retrouve notamment les centrales thermiques classiques, les centrales nucléaires, les centrales à moteurs diesels et les centrales à turbines à gaz.

Centrale thermique classique : Centrale qui fonctionne à partir de la vapeur sous pression produite par la combustion d'un hydrocarbure ou de charbon dans une chaudière à vapeur. Cette vapeur sert à faire tourner des turbines reliées à des alternateurs.

Centrale thermique à moteurs diesels : Voir centrale diesel

Centrale (thermique) nucléaire : Centrale qui fonctionne à partir d'un réacteur nucléaire, lequel chauffe l'eau qui, transformée en vapeur, fait tourner une turbine reliée à un alternateur.

Charge : Puissance produite ou absorbée par une machine ou par un réseau. Plus spécifiquement, puissance absorbée par un ensemble d'appareils et d'installations électriques.

Circuit (de ligne électrique) : Ensemble de conducteurs formant un système dans lequel circule un courant électrique.

Crue : Hausse inhabituelle du niveau des eaux d'un cours d'eau ou d'un lac dont l'importance ou l'ampleur varie d'une année à l'autre.

* On dénomme les crues en fonction de leur récurrence. Plus la récurrence est élevée, moins forte est la crue.

Démantèlement : Enlèvement des différentes composantes d'une installation désuète.

* Hydro-Québec, on parle du démantèlement d'une ligne, d'un poste, d'une centrale ou d'un bâtiment.

Digue : Ouvrage caractérisé par sa longueur, destiné à faire obstacle à des mouvements d'eau (courants ou marées) ou à retenir l'eau.

Disjoncteur : Appareil servant à interrompre les courants de charge normale ainsi que les courants de défaut.

Évacuateur de crue : Ouvrage servant à faire passer les débits de crue, c'est-à-dire le trop-plein d'une rivière, d'un canal ou d'un réservoir.

Puissance installée : capacité de production d'un équipement.

Transformateur : Élément d'un poste électrique servant à abaisser ou à élever la tension.

Turbine : Dispositif constitué d'une roue qui tourne sous la poussée d'un fluide (eau, vapeur, gaz, etc.), transformant l'énergie de ce fluide en énergie mécanique.

Turbine à gaz : Machine dans laquelle les gaz de combustion dilatés, provenant d'une chambre à combustion continue, sont dirigés vers les ailettes d'un rotor qu'ils font tourner à grande vitesse.

turbine à réaction : Type de turbine hydraulique dans lequel l'énergie de l'eau, à l'entrée de la roue, est en partie sous forme cinétique, une autre partie restant sous forme de pression qui varie pendant le passage dans la roue.

Turbine Francis : Turbine à réaction dans laquelle l'écoulement de l'eau est radial à l'entrée sur le pourtour de la roue, et axial à la sortie.

Turbine hydraulique : Turbine dans laquelle l'eau agit sur une roue pour entraîner un alternateur. facteur d'utilisation (F.U.) Rapport entre d'une part, l'énergie produite par une centrale (ou consommée par un client) pendant une période de temps et, d'autre part, l'énergie qui aurait été produite (ou consommée) pendant la même période, à pleine puissance. Par exemple, une centrale de 100 MW peut produire : $100 \text{ MW} \times 8\,760 \text{ heures} = 876\,000 \text{ MWh}$ ou 876 GWh, par année.

Si la production réelle de cette centrale fut de 740 GWh, son facteur d'utilisation, pour l'année considérée, fut de : $740/876 = 84,5$ pour cent.

gigajoule (GJ) : 1 milliard de joules = 10⁹ joules.

gigawattheure (GWh) : 1 milliard de wattheures = 10⁹ wattheures.

kilowatt (kW) : 1 000 watts = 10³ watts.

kilowattheure (kWh) : 1 000 wattheures = 10³ wattheures.

mégawatt (MW) : 1 million de watts = 10⁶ watts.

Mégawattheure (MWh) : 1 million de wattheures = 10⁶ wattheures.

millier de pieds cubes (mpc) Unité de volume du gaz naturel.

1 mpc = 28,3168 m³ \approx 1,05 GJ puissance Quantité d'énergie fournie ou consommée par unité de temps. En électricité, la puissance se mesure en watts (W). Une ampoule de 50 watts consommera en 20 heures 1 000 wattheures ou 1 kilowattheure. Une ampoule de 100 watts consommera en 10 heures 1 000 wattheures ou 1 kilowattheure. Dans les deux cas, la quantité d'énergie consommée est la même. Cependant la puissance requise pour alimenter l'ampoule sera de 50 watts dans le premier cas et de 100 watts dans le second cas.

Térawattheure (TWh) : 1 milliard de kilowattheures = 10¹² wattheures

Watt (W) : Unité de mesure de la puissance. Correspond à un transfert d'énergie de 1 joule en 1 seconde.

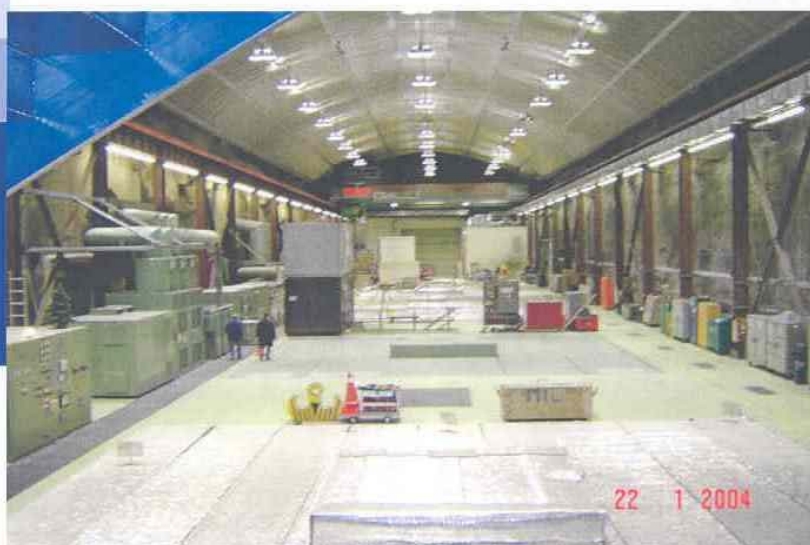
wattheure (Wh) : Unité de mesure de l'énergie. Correspond à l'énergie produite pendant 1 heure à une puissance de 1 watt, soit 3 600 joules.

Annexe 2 : Echancier sommaire du Projet aux Outardes 3

Année	Activités de réfection
2001	1 Etude d'ingénierie particulières et ingénierie de détail des contrats à venir 2 Installations temporaires de chantier 3 Travaux mécaniques prioritaires et système d'eau potable 4 Voix d'accès
2002	4 Travaux du pont roulant 5 Début des travaux électriques relatifs aux services auxiliaires c.a et c.c. 6 Début des travaux mécaniques lourdes
2003	7 Réfection du 1 ^{er} groupe turbine-alternateur 8 Services auxiliaires mécaniques et électriques relatifs au 1 ^{er} groupe turbine-alternateur 9 Remplacement du 1 ^{er} transformateur de puissance, barres blindées et disjoncteur 315kV 10 Travaux civil et mécanique lourde relatif au 1 ^{er} groupe turbine-alternateur
2004	11 Réfection du 2 ^{ème} turbine-alternateur 12 Services auxiliaires mécaniques et électriques relatifs au 2 ^{ème} groupe turbine-alternateur 13 Remplacement du 2 ^{ème} transformateur de puissance, barres blindées et disjoncteur 315kV 14 Travaux civil et mécanique lourde relatif au 2 ^{ème} groupe turbine-alternateur
2005	15 Réfection du 3 ^{ème} turbine-alternateur 16 Services auxiliaires mécaniques et électriques relatifs au 3 ^{ème} groupe turbine-alternateur 17 Remplacement du 3 ^{ème} transformateur de puissance, barres blindées et disjoncteur 315kV 18 Travaux civil et mécanique lourde relatif au 3 ^{ème} groupe turbine-alternateur
2006	19 Réfection du 4 ^{ème} turbine-alternateur 20 Services auxiliaires mécaniques et électriques relatifs au 4 ^{ème} groupe turbine-alternateur 21 Remplacement du 4 ^{ème} transformateur de puissance, barres blindées et disjoncteur 315kV 22 Travaux civil et mécanique lourde relatif au 4 ^{ème} groupe turbine-alternateur

**Annexe 3 : Rapport annuel sur l'état d'avancement
du projet Outardes 3**

PROJET OUTARDES-3



Préparé par: J. Trépanier
29 janvier 2004

HISTORIQUE ET DESCRIPTION

- **1993** : Etude de suréquipement (roues)
- **1994** : Etude allongement de la course
- **1996/ 1997** : Etude phase 2 suréquipement
- **1998** : Suspension des études
- **Octobre 2000 à janvier 2001** :
 - Actualisation de l'avant-projet de 1997
 - Autorisation d'appel d'offres gr. T/A
 - Bordereaux pour la partie réfection (réf. Audit)
- **Début du projet** : Janvier 2001
- **Approbation du C.A. Production** : 9 mars 2001
- **Approbation du C.A. Trans-Energie** : 30 juillet 2001
- **Fin du projet** : Décembre 2006
- **les premiers travaux débutent le 2 juillet 2001**

Découpage du projet

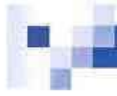
- Installations temporaires de chantier
- Mécanique prioritaire
- Voies d'accès
- Ponts roulants
- Groupes turbines/ alternateurs
- Transformateur de puissance
- Poste, barres blindées, serv. Aux. c.a. c.c
- Mécanique lourde et auxiliaire



HISTORIQUE ET DESCRIPTION (SUITE)

Effectifs prévus





POST- MORTEM 2003

- **Travaux réalisés**
- **Embûches et pistes d'améliorations**
- **Budget et Dépenses**
 - Production réfection
 - Production rééquipement
 - Global avec Trans-Énergie
- **Effectifs réels du projet**
- **Comparaison avec d'autres projets**

POST MORTEM 2003

Embûches et pistes d'améliorations

CONSTAT	PISTE D'AMÉLIORATION
↳ Ingénierie normalisée à modifier	- Respecter les pratiques H.Q. (guides et normes) afin d'éviter les reprises
↳ Modifications importantes aux contrats attribués	- Procéder à l'analyse et fournir les commentaires pour les documents d'ingénierie avant le processus d'A/O
↳ Calendrier des travaux	- Émettre la prévision de main-d'œuvre (Hebdomadaire) - Courbe en "S" (Hebdomadaire) - Réaliser un échéancier intégré (HQE et HQR)
↳ Méthode de travail / Procédure	- Commenter et revoir les documents avec le personnel technique du client avant le début des travaux
↳ Réception des équipements	- Présence technique HQE/HQR pour une durée déterminée avant la remise des équipements
↳ Dossier RDT / RDE	- Alléger le processus de formation Réduire les exigences pour les bobineurs - Travaux civils - Poste (Juridiction centrale VS Trans-Énergie) - Travaux extérieurs - ex : prise d'eau - zone étendue (un ou deux RDT) - laius-rappel (consensus entre HQE et HQR)
↳ Mise en service (Groupe T/A)	- Réunion journalière de coordination en présence de tous les intervenants (HQR/HQE/entrepreneurs)
↳ ESP (HQ)	- Coordination des résultats obtenus avec l'ingénierie

POST MORTEM 2003

Budget et dépenses

Direction Principale Projets et Construction
DIRECTION PRODUCTION

2003

OUTARDES-3

TBAG - Production réfection

Écarts entre prévisions 2003 et dépenses réels

Lots de gestion	Prévisions 2003		Dépenses au 31-12-03 (3)	Écart (sur totaux) (3 - 1)
	Budget (1)	Revue août (2)		
Avant-projet				
Ingénierie				
Interne	410,6 \$	422,4 \$	441,8 \$	31,2 \$
Externe	390,0 \$	1 042,5 \$	1 018,9 \$	628,9 \$
Approvisionnement	2 948,9 \$	3 059,6 \$	3 040,9 \$	92,0 \$
Construction				
Inst. temporaire	50,6 \$	31,9 \$	101,3 \$	50,7 \$
Travaux de chantier	3 829,7 \$	8 585,2 \$	9 469,5 \$	5 639,8 \$
Mise en route	1 033,5 \$	1 336,5 \$	1 507,4 \$	473,9 \$
Gérance de chantier	1 300,9 \$	1 474,6 \$	1 504,6 \$	203,7 \$
Gérance de projet	171,0 \$	199,0 \$	218,2 \$	47,2 \$
Autres activités	276,8 \$	725,6 \$	767,5 \$	490,7 \$
Sous-total	10 412,0 \$	16 877,3 \$	18 070,1 \$	7 658,1 \$
Contingence	1 107,8 \$	220,0 \$		-1 107,8 \$
Frais CSP	109,0 \$	307,1 \$	481,2 \$	372,2 \$
Sous-total	109,0 \$	307,1 \$	481,2 \$	372,2 \$
Intérêts	1 273,7 \$	1 312,2 \$	1 760,8 \$	487,1 \$
Total	12 902,5 \$	18 716,6 \$	20 312,1 \$	7 409,6 \$

POST MORTEM 2003

Budget et dépenses

Direction Principale Projets et Construction
DIRECTION PRODUCTION

2003

OUTARDES-3
TBAK - Production rééquipement

Écarts entre prévisions 2003 et dépenses réels

Lots de gestion	Prévisions 2003		Dépenses au 31-12-03 (3)	Écart (sur totaux) (3 - 1)
	Budget (1)	Revue août (2)		
Avant-projet				
Ingénierie				
Interne	159,7 \$	227,7 \$	210,4 \$	50,7 \$
Externe	149,7 \$	18,1 \$	18,9 \$	-130,8 \$
Approvisionnement	8 109,3 \$	8 142,0 \$	7 939,1 \$	-170,2 \$
Construction				
Inst. temporaire	58,7 \$	32,8 \$	106,7 \$	48,0 \$
Travaux de chantier	4 196,6 \$	4 880,6 \$	5 747,8 \$	1 551,2 \$
Mise en route	1 043,7 \$	1 215,8 \$	1 717,5 \$	673,8 \$
Gérance de chantier	1 507,4 \$	1 516,2 \$	1 595,2 \$	87,8 \$
Gérance de projet	260,4 \$	300,0 \$	328,8 \$	68,4 \$
Autres activités	556,4 \$	1 008,8 \$	743,8 \$	187,4 \$
Sous-total	16 041,9 \$	17 342,0 \$	18 408,2 \$	2 366,3 \$
Contingence	1 396,7 \$	115,0 \$		-1 396,7 \$
Frais CSP	173,0 \$	314,1 \$	457,0 \$	284,0 \$
Sous-total	173,0 \$	314,1 \$	457,0 \$	284,0 \$
Intérêts	1 922,1 \$	1 850,3 \$	1 895,1 \$	-27,0 \$
Total	19 533,7 \$	19 621,4 \$	20 760,3 \$	1 226,6 \$

POST MORTEM 2003

Budget et dépenses

Direction Principale Projets et Construction
DIRECTION PRODUCTION

2003

OUTARDES-3

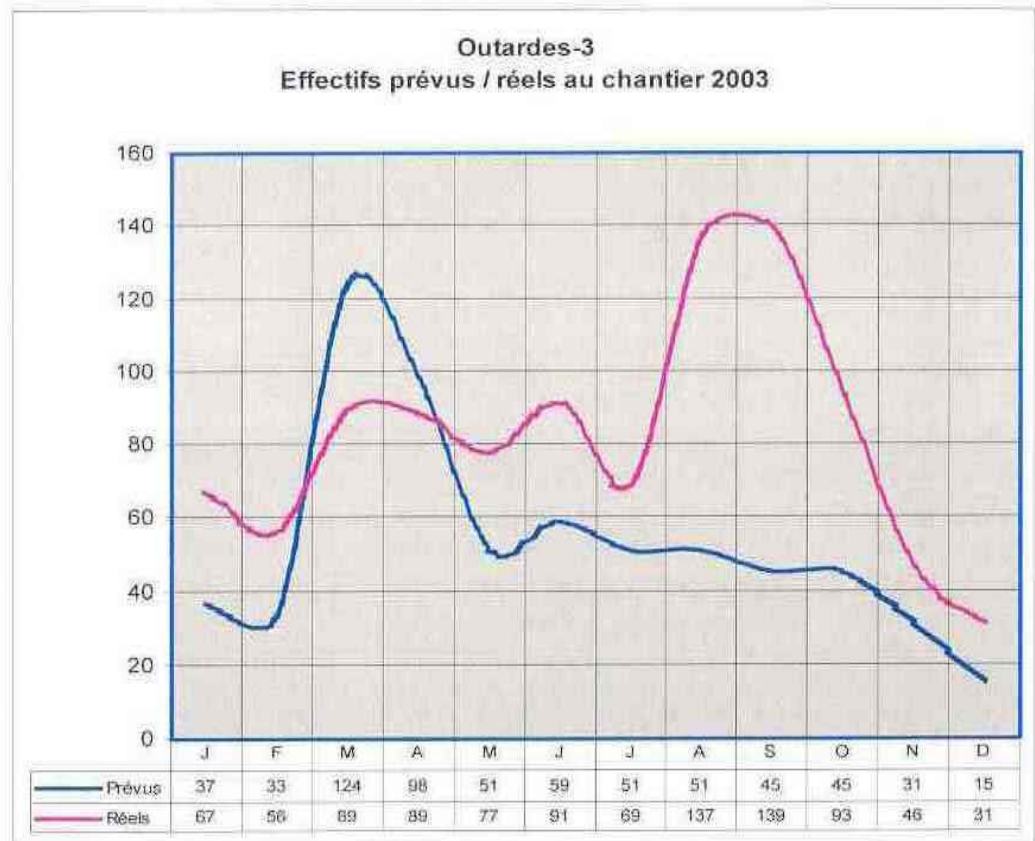
TBAG - TBAK - TBBL - TBBM

Sommaire des dépenses 2003

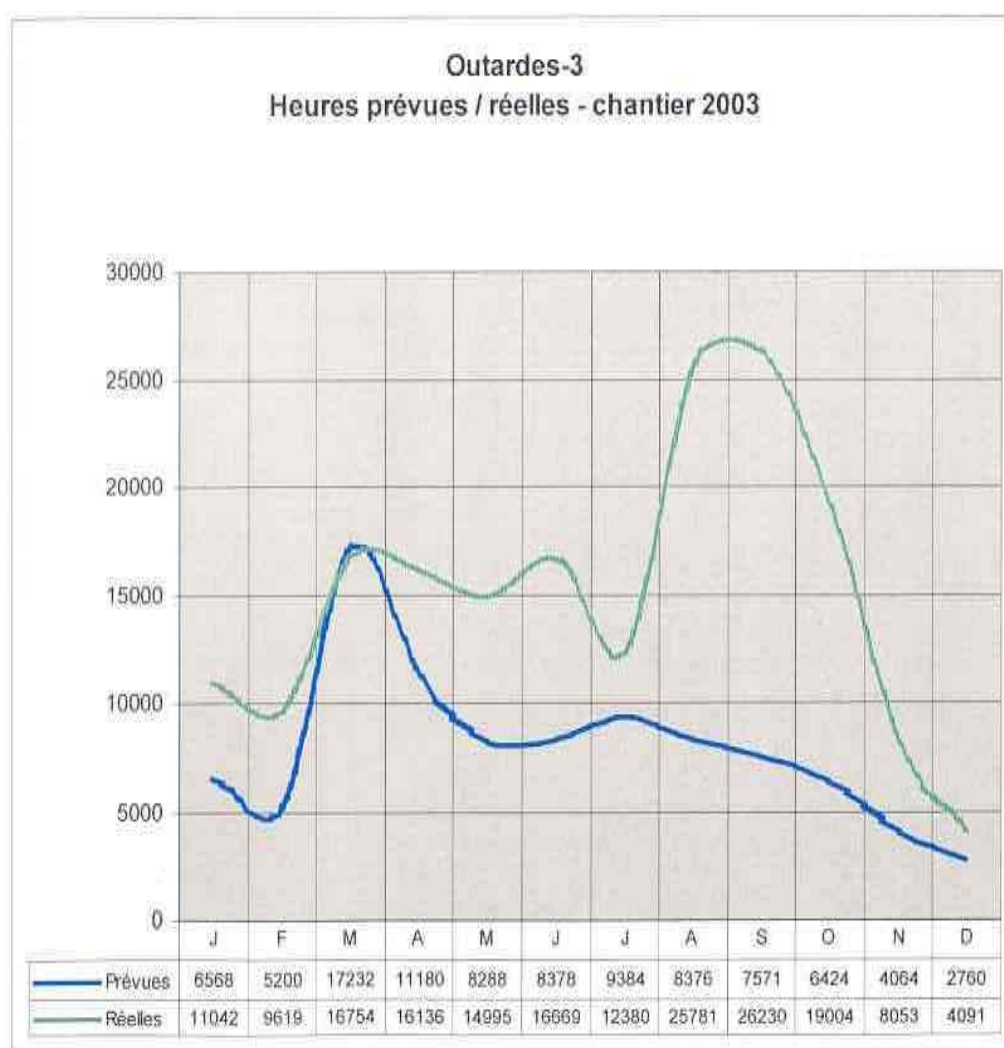
Lots de gestion	Réfection Production TBAG	Rééquipement Production TBAK	Réfection TransÉnergie TBBL	Rééquipement TransÉnergie TBBM	Total Dépenses
Avant-projet	0,0 \$	0,0 \$	0,0 \$	0,0 \$	0,0 \$
Ingénierie					
Interne	441,8 \$	210,4 \$	65,6 \$	21,3 \$	739,1 \$
Externe	1 018,9 \$	18,9 \$	19,2 \$	15,9 \$	1 072,9 \$
Approvisionnement	3 040,9 \$	7 939,1 \$	1 268,5 \$	2 812,1 \$	15 060,6 \$
Construction					
Inst. temporaire	101,3 \$	106,7 \$	13,7 \$	6,8 \$	228,5 \$
Travaux de chantier	9 469,5 \$	5 747,8 \$	604,2 \$	519,9 \$	16 341,4 \$
Mise en route	1 507,4 \$	1 717,5 \$	260,1 \$	170,8 \$	3 655,8 \$
Gérance de chantier	1 504,6 \$	1 595,2 \$	205,3 \$	101,0 \$	3 406,1 \$
Gérance de projet	218,2 \$	328,8 \$	42,1 \$	83,4 \$	672,5 \$
Autres activités	767,5 \$	743,8 \$	71,5 \$	128,2 \$	1 711,0 \$
Sous-total	18 070,1 \$	18 408,2 \$	2 550,2 \$	3 859,4 \$	42 887,9 \$
Contingence					
Frais CSP	481,2 \$	457,0 \$	56,1 \$	72,9 \$	1 067,2 \$
Intérêts	1 760,8 \$	1 895,1 \$	191,6 \$	160,6 \$	4 008,1 \$
Total	20 312,1 \$	20 760,3 \$	2 797,9 \$	4 092,9 \$	47 963,2 \$

Gérance réelle : 12,5%

EFFECTIFS RÉELS DU PROJET



EFFECTIFS RÉELS DU PROJET (suite)



EFFECTIFS RÉELS DU PROJET (suite)

	2002		2003	
	Heures	Effectifs maximum	Heures	Effectifs maximum
Ingénierie				
Externe				
SNC	16 200	14	8 910	8
SM	4 200	3	5 500	4
TDA	3 081	10	548	4
Interne				
HQ	6 800	4	8 010	7
Sous-total	30 281	31	22 968	23
Approvisionnement				
HQ	12 000	10	6 700	4
Travaux chantier				
HQ et Entrepreneurs	45 842	28	180 627	139
Total	88 123	69	210 295	166

COMPARAISON AVEC D'AUTRES PROJETS

Première année de réalisation d'un groupe - Comparatif sur travaux

#	DESCRIPTION DES TRAVAUX	B-1	B-2	M-2	M-6	O-3
1	Passages hydrauliques	1995				2003
2	Prise d'eau	1998				2001
3	Régulateur de vitesse	2000		1997	1999	2000
4	Excitation statique	1995				2001
5	Groupe Alternateur (voir notes)	1995	1997	1995	1999	2001
6	Groupe Turbine	1991	1997	1995	1999	2001
7	Vanne ou robinet	1995				2001
8	Services aux électriques	1999/2000	1996/1997	1996/1997		2001
9	Transfo. de puissance	1997	1997	1997		2001
10	Barres blindées		1997	1997		2001
11	Sectionneur B.T.	1995		1997		2001
12	S.I.C.C.	1991	1990	1997	1999	2001
13	Eau de refroidissement	1990			2002	2001
14	Eau d'incendie	1999			2002	2001
16	Systèmes d'air H.P./B.P.	1999/2000		1997		2001
16	Disjoncteurs (air ou SF-6)	1997				2001
17	Sectionneurs	1997		1997		2001
18	T.C. et T.T.	2001		1997	1999	2001
19	Protection de lignes	1991	1990	1997		2001
20	Civil aspirateur					2001
21	C.V.A.C.	1999/1999		1997		2001
22	Ouvrages éloignés (barrage, évacuateur, ...)	1990		1997		2001

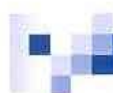
COMPARAISON AVEC D'AUTRES PROJETS

Première année de réalisation d'un groupe T/A - Comparatif sur données

DESCRIPTION DES TRAVAUX	B-1	B-2	M-2	M-5	O-3
Nombre de contrats	2	3	1	1	6
Effectifs maximum (HQ + Entrepreneurs)	55	60	18	40	139
Heures réalisées	97 800	73 300	13 600	N/D	180 600
Nombre de semaines : Réfection	52	26	13	30	
M.E.S.	7	7	3	4	
Total	59	33	16	34	40

NOTES

- B-1** Partie Alternateur : Renforcement carcasse / empilage / bobinage (grippage)
Partie Turbine : N/A
- B-2** Partie Alternateur : Modification carcasse (clé radiale) / bobinage
Partie Turbine : Roue
- M-2** Partie Alternateur : Instrum. partielle / système mesure d'entrefer
Partie Turbine : Instrum. partielle / réfection servomoteurs / aération axiale
- M-5** Partie Alternateur : Empilage / bobinage
Partie Turbine : Roue
- O-3** Partie Alternateur : Carcasse / empilage / bobinage / rotor
Partie Turbine : Roue / ceinture de sortie / vanne fourreau



Année 2004: Budget annuel

Direction Principale Projets et Construction
DIRECTION PRODUCTION

OUTARDES 3

BUDGET 2004

Lots de gestion	Répartition BUDGET				Total
	Production		Trans-Énergie		
	TBAG Réfection	TBAK Rééquipement	TBBL Réfection	TBBM Rééquipement	
Ingénierie interne/externe	926,8 \$	116,1 \$	46,1 \$	38,0 \$	1 127,0 \$
Approvisionnement	1 557,9 \$	7 957,2 \$	86,2 \$	2 798,8 \$	12 402,1 \$
Construction					
Travaux de chantier	2 898,8 \$	4 608,4 \$	594,3 \$	428,2 \$	8 529,7 \$
Travaux région	300,0 \$		85,0 \$	75,1 \$	460,1 \$
Mise en route	520,4 \$	1 143,3 \$	166,5 \$	109,2 \$	1 939,4 \$
Gérance chantier	1 404,3 \$	1 443,9 \$	214,7 \$	241,2 \$	3 304,1 \$
Gérance de projet	115,2 \$	241,5 \$	23,5 \$	48,0 \$	428,2 \$
Autres activités	725,0 \$	951,7 \$	77,0 \$	74,0 \$	1 827,7 \$
<i>Sous-total</i>	<i>8 448,4 \$</i>	<i>16 462,1 \$</i>	<i>1 295,3 \$</i>	<i>3 812,5 \$</i>	<i>30 018,3 \$</i>
Contingence	777,3 \$	1 649,0 \$	122,8 \$	214,1 \$	2 763,2 \$
Frais généraux CSP	184,5 \$	362,2 \$	28,4 \$	80,5 \$	655,6 \$
Intérêts	678,9 \$	1 637,7 \$	211,6 \$	200,0 \$	2 728,2 \$
<i>Total</i>	<i>10 089,1 \$</i>	<i>20 111,0 \$</i>	<i>1 658,1 \$</i>	<i>4 307,1 \$</i>	<i>36 165,3 \$</i>

Note: Excluant les travaux à l'évacuateur (TBAC), actuellement en évaluation.

BUDGET ET PRÉVISIONS PAR CLIENT

Direction Principale Projets et Construction
DIRECTION PRODUCTION

OUTARDES-3

TBAG - TBAK - TBBL - TBBM

SOMMAIRE SUR GLOBAL

Lots de gestion	Engagement					Prévisions C.F.P.				
	Réfection Production	Rééquipement Production	Réfection TransÉnergie	Rééquipement TransÉnergie	Total Engagement	Réfection Production	Rééquipement Production	Réfection TransÉnergie	Rééquipement TransÉnergie	Total Prévisions
	TBAG	TBAK	TBBL	TBBM		TBAG	TBAK	TBBL	TBBM	
Avant-projet	223,8 \$	1 614,3 \$	47,6 \$	0,0 \$	1 885,7 \$	201,6 \$	1 624,1 \$	43,5 \$	0,0 \$	1 869,2 \$
Ingénierie										
Interne	2 476,8 \$	810,2 \$	310,4 \$	80,5 \$	3 677,9 \$	1 830,3 \$	845,2 \$	381,7 \$	65,8 \$	3 123,0 \$
Externe	5 182,1 \$	1 166,2 \$	885,0 \$	114,3 \$	7 347,6 \$	3 843,1 \$	79,7 \$	42,5 \$	60,6 \$	4 025,8 \$
Approvisionnement	9 091,4 \$	40 142,5 \$	3 374,3 \$	14 156,0 \$	66 764,2 \$	10 084,0 \$	36 980,7 \$	2 400,5 \$	11 324,0 \$	60 789,1 \$
Construction										
Installation temp. De chantier	669,5 \$	958,0 \$	139,0 \$	84,8 \$	1 851,3 \$	1 451,4 \$	820,9 \$	124,4 \$	77,1 \$	2 473,9 \$
Travaux de chantier	12 565,6 \$	12 668,0 \$	1 903,0 \$	2 223,1 \$	29 359,7 \$	21 779,4 \$	20 039,0 \$	1 637,8 \$	2 190,9 \$	45 647,0 \$
Travaux Région	25,0 \$	0,0 \$	0,0 \$	0,0 \$	25,0 \$	1 094,0 \$	0,0 \$	330,0 \$	150,2 \$	1 574,2 \$
Mise en route	3 418,5 \$	3 223,6 \$	602,7 \$	365,5 \$	7 610,3 \$	3 673,6 \$	4 327,3 \$	629,8 \$	418,4 \$	9 049,1 \$
Gérance chantier	5 406,7 \$	5 326,1 \$	800,2 \$	935,0 \$	12 468,0 \$	6 116,4 \$	6 193,9 \$	911,3 \$	909,4 \$	14 131,0 \$
Gérance de projet	1 378,7 \$	2 230,2 \$	231,8 \$	609,2 \$	4 449,9 \$	1 237,2 \$	1 448,2 \$	161,3 \$	380,0 \$	3 226,6 \$
Autres activités	1 985,2 \$	1 861,7 \$	378,1 \$	277,4 \$	4 502,4 \$	3 630,3 \$	3 446,5 \$	280,5 \$	344,1 \$	7 701,4 \$
Sous-total	42 423,3 \$	70 000,8 \$	8 672,1 \$	18 845,8 \$	139 942,0 \$	54 941,1 \$	75 805,4 \$	6 943,2 \$	15 920,5 \$	153 610,2 \$
Contingence										
Ingénierie et autres activités	725,4 \$	403,2 \$	123,3 \$	16,5 \$	1 268,4 \$	283,9 \$	56,0 \$	14,4 \$	13,3 \$	367,6 \$
Fourniture	1 339,9 \$	3 895,2 \$	492,1 \$	1 375,3 \$	7 102,4 \$	395,2 \$	1 616,7 \$	106,6 \$	417,3 \$	2 535,8 \$
Travaux	3 332,8 \$	2 182,6 \$	303,9 \$	589,2 \$	6 408,5 \$	2 659,8 \$	1 758,6 \$	415,6 \$	445,9 \$	5 279,9 \$
Gestion	781,0 \$	820,0 \$	127,8 \$	110,0 \$	1 838,8 \$	870,8 \$	944,5 \$	133,2 \$	173,8 \$	2 122,3 \$
Sous-total	6 179,0 \$	7 301,0 \$	1 047,1 \$	2 091,0 \$	16 618,1 \$	4 209,7 \$	4 375,7 \$	669,8 \$	1 050,4 \$	10 305,5 \$
Frais généraux SCP	483,8 \$	757,0 \$	96,6 \$	208,7 \$	1 546,1 \$	1 233,2 \$	1 543,5 \$	166,0 \$	336,2 \$	3 278,9 \$
Intérêts	7 511,9 \$	8 494,4 \$	1 003,2 \$	1 154,5 \$	18 164,0 \$	4 052,3 \$	7 172,0 \$	581,8 \$	722,3 \$	12 528,4 \$
Total	56 598,0 \$	86 553,2 \$	10 819,0 \$	22 300,0 \$	176 270,2 \$	64 436,2 \$	88 896,6 \$	8 360,8 \$	18 029,4 \$	179 723,0 \$

Gérance: 13,0%

CHANGEMENTS AU PROJET

Direction Principale Projets et Construction
DIRECTION PRODUCTION

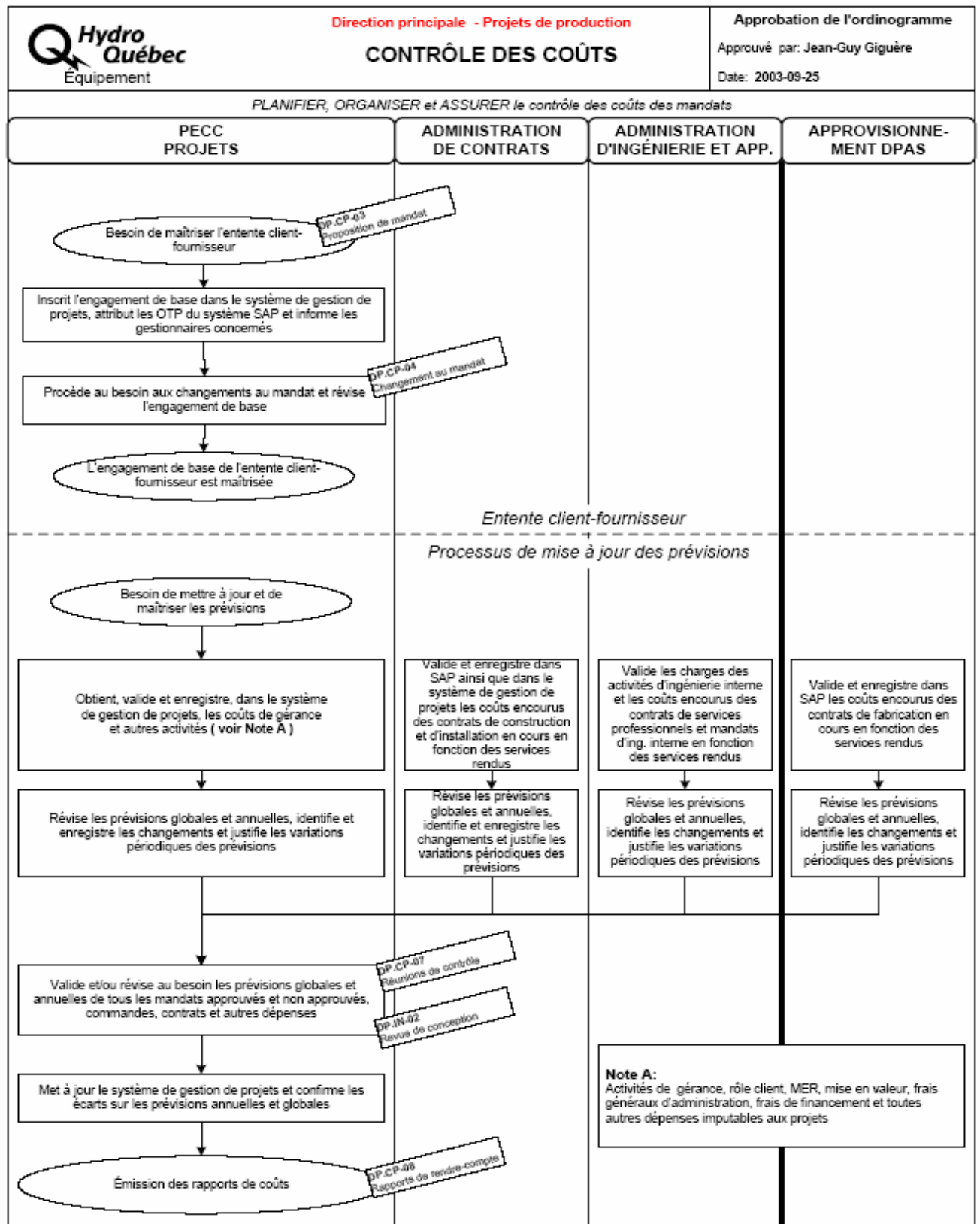
Au 31 décembre 2003

SOMMAIRE DES CHANGEMENTS

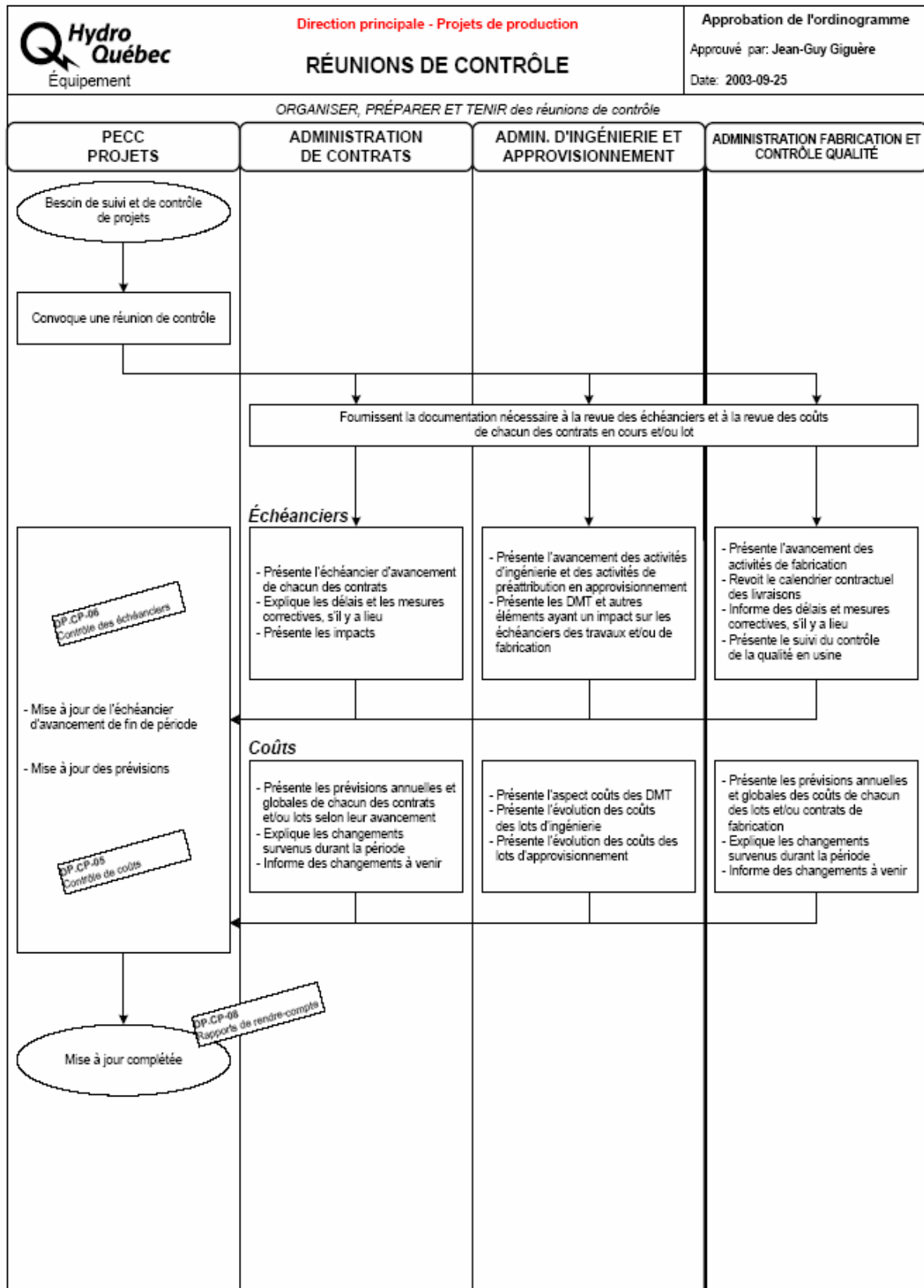
Changements approuvés	Client	Coûts (x 1000\$)
1 Agrandissement salle d'eau et retrait du système SOLGAT	TBAG	46,7 \$
2 Achat et installation d'un estacade par la région	TBAG	82,0 \$
4 Audit de Outardes-4 (Guy Huot)	TBAG	9,0 \$
5 Stabilisateur multi bandes pour excitation statique	TBAK	79,3 \$
7 Travaux supplémentaires de la région	TBAG	532,1 \$
8 Espace à bureau supplémentaire	TBAG	706,0 \$
9 Retrait du mandat du réservoir d'huile au groupe électrogène du poste	TBBL	-76,6 \$
10 Coûts additionnel pour formation	TBAG	10,2 \$
11 Débroussaillage add. Tronçon "B" des voies d'accès	TBAG	4,7 \$
12 Demande supplémentaires sur les ponts-roulants (Révision)	TBAG	503,8 \$
14 Pièces de rechange supplémentaires pour excitation statique	TBAK	23,0 \$
17 Réhaussement de la gaine de ventilation	TBAG	59,1 \$
18 Travaux supplémentaires bâtiment poste	TBBL	19,7 \$
19 Déboisement de l'emprise, ligne 13,8 kV	TBAG	45,0 \$
27 Lot de relais de rechange	TBAG	130,0 \$
29 Démantèlement du transformateur T-33	TBBM	104,0 \$
Sous total		2 277,8 \$
Changements en approbation		
22 Changements mineurs indice région pour 2002	TBAG	104,6 \$
Idem	TBAK	85,7 \$
25 Chang. mineurs indice région pour 2003 (janv. À juil.)	TBAG	543,0 \$
26 Pièces additionnelles syst. Hydraulique des groupes	TBAG	120,2 \$
28 Réfection de la vanne fourreau groupe 33	TBAG	345,8 \$
30 Envergure des travaux à la prise d'eau	TBAG	710,6 \$
31 Peinture des grilles à débris	TBAK	150,2 \$
32 Réparation du fond inférieur du groupe 33	TBAG	307,4 \$
33 Réfection de la salle de bain au niveau 295'	TBAG	50,1 \$
Sous total		2 417,6 \$
34 Dépassement des prévisions région	TBAG	2 467,5 \$
Idem	TBAK	2 246,1 \$
Idem	TBBL	290,8 \$
Idem	TBBM	196,3 \$
35 Variation des intérêts	TBAG	-492,0 \$
Idem	TBAK	-523,2 \$
Idem	TBBL	51,5 \$
Idem	TBBM	59,8 \$
		4 296,8 \$
Changements à venir		
3 Borne d'incendie et lumière stroboscopique	TBBL	
6 Câbles à l'huile (surveillance)	TBBL	
16 Système de vîdange de la centrale	TBAG	
21 Ajout coffrets de sect. Pour sect. Du poste	TBBL	
23 Accessibilité des transformateurs	TBBM	11,5%
24 Toilettes adjacentes à l'atelier mécanique	TBAG	

SOMMAIRE PAR CLIENT	Client	Eng. De base	Chang. Approuvés	Chang. En cours	Total Engag. Révisé
RÉFECTION CENTRALE PI 625 1104	TBAG	56 598,0 \$	2 128,5 \$	4 157,2 \$	62 883,7 \$
RÉÉQUIPEMENT CENTRALE PI 675 1372	TBAK	86 553,2 \$	102,3 \$	1 958,8 \$	88 614,3 \$
RÉFECTION POSTE PI 985 2028	TBBL	10 819,0 \$	-56,9 \$	342,3 \$	11 104,4 \$
RÉÉQUIPEMENT POSTE PI 985 2059	TBBM	22 300,0 \$	104,0 \$	256,1 \$	22 660,1 \$
		176 270,2 \$	2 277,8 \$	6 714,4 \$	185 262,4 \$

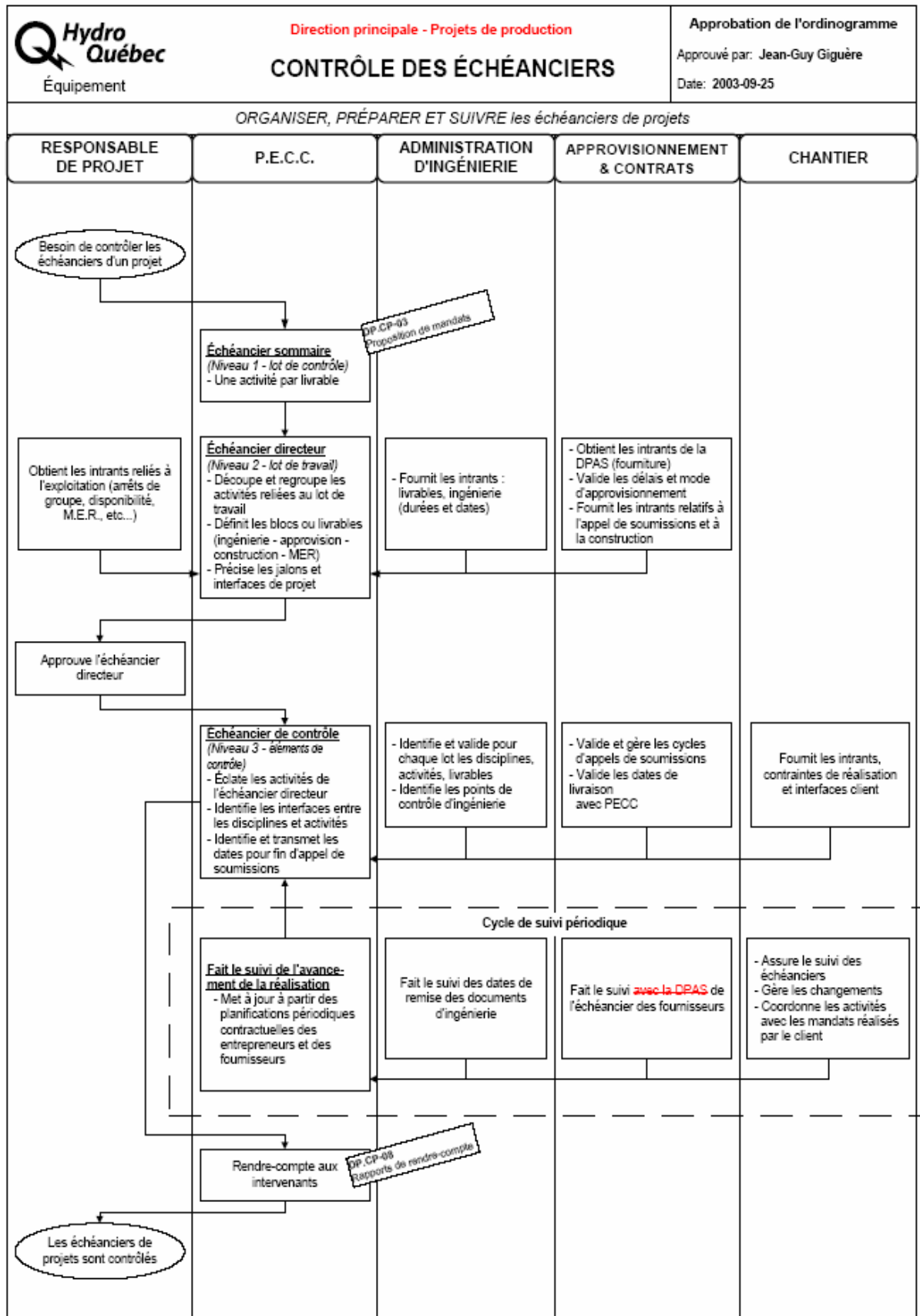
Annexe 4 : Processus de contrôle des coûts à Hydro-Québec



Annexe 5 : Processus des réunions de contrôle à Hydro Québec



Annexe 6 : Processus de contrôle des échéanciers à Hydro Québec



Annexe 7 : Processus d'élaboration des rapports de rendre-compte à Hydro Québec

