Favoriser les meilleures conditions d'exécution des projets de construction

Guide de bonnes pratiques

FÉVRIER 2022

ing. Ordre des ingénieurs du Québec

Remerciements

Pour faciliter la lecture de ce document et avoir accès à toutes les fonctionnalités, il est recommandé d'utiliser un logiciel de la série **Adobe Acrobat**MD, de préférence sur un ordinateur ou une tablette numérique. Si vous utilisez une tablette iPadMD, veuillez télécharger la version prévue à cette fin sur le site web de l'Ordre.

Recherche et rédaction
Maged Abdelsayed, ing.
Charles Bucci, ing.
Melanie Kucykowicz, ing.

Recherche complémentaire et édition
Ordre des ingénieurs du Québec

Révision linguistique
Elizabeth Jutras

Mise en forme
Turcotte design

Dépôt légal 2022
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada

ISBN 978-2-923766-16-4

© Ordre des ingénieurs du Québec 2022

L'Ordre des ingénieurs du Québec tient à remercier les représentants des organisations suivantes, qui ont contribué au développement du contenu du présent guide et ont offert leur précieuse collaboration à l'équipe de rédaction.

- Association de la construction du Québec (ACQ)
- Association des architectes en pratique privée du Québec (AAPPQ)
- Association des firmes de génie-conseil – Québec (AFG)
- Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ)
- Association professionnelle des ingénieurs du gouvernement du Québec (APIGQ)
- Corporation des entrepreneurs généraux du Québec (CEGQ)
- Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ)
- EXP
- Galion
- Hydro-Québec
- Kiewit
- Ordre des architectes du Québec (OAQ)
- PAGEAU MOREL

L'Ordre conserve toutefois l'entière responsabilité du contenu présenté dans ces pages.

Table des matières

Remerciements **2**

Table des matières **3**

Introduction **4**

Objectifs du guide **5**
Public cible du guide 5
Rôles et responsabilités 7
Sommaire du guide 7

1 Définition des besoins et planification du projet **9**
1.1 Définition des besoins 10
1.2 Études d'avant-projet et études préparatoires 12
1.3 Budget global de projet 14
1.4 Échéancier maître de projet 17
1.5 Gestion des risques 19
1.6 Plateforme technologique de collaboration documentaire 21

2 Appels d'offres et documents contractuels **23**
2.1 Modes de réalisation 24
2.2 Modes d'adjudication et évaluation des soumissions pour services professionnels 26
2.3 Modes de rémunération des contrats de réalisation 30
2.4 Modes d'adjudication des contrats de réalisation 31
2.5 Évaluation des soumissions 33
2.6 Durée de l'appel d'offres 34
2.7 Documents contractuels 36
2.8 Bonifications, pénalités et dommages liquidés 40

3 Conception **41**
3.1 Modélisation collaborative de conception et de construction 42
3.2 Qualité de conception 44

4 Réalisation et suivi des travaux **49**
4.1 Échéancier de construction 50
4.2 Qualité de construction 52
4.3 Surveillance des travaux 53
4.4 Questions-réponses-techniques (QRT) 57
4.5 Gestion des changements 59
4.6 Gestion des retards sur l'échéancier de construction 62
4.7 Contrôle de coûts 64
4.8 Délai de paiement 65

5 Clôture de projet **67**
5.1 Règlement des différends 68
5.2 Évaluation du rendement des professionnel.le.s et entrepreneurs 71
5.3 Leçons apprises et indicateurs clés de performance 73

Exemples, tableaux et références **74**

Introduction

Introduction

Objectifs du guide

Le guide vise à outiller les différentes parties prenantes sur les bonnes pratiques à adopter durant le cycle de vie d'un projet de construction, de la planification initiale à la réalisation complète. Le guide sensibilisera aussi les membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec à leurs obligations déontologiques, qui ont pour but d'assurer la protection de public.

Les objectifs principaux du guide sont les suivants.

- Favoriser un climat de collaboration et de confiance dans les projets afin de réduire les conflits, litiges et difficultés opérationnelles.
- Permettre aux parties prenantes de mettre en place les meilleures conditions d'exécution pour favoriser le succès de toutes les organisations et de tous les individus impliqués (approche « gagnant-gagnant »).
- Dans une optique de protection du public, améliorer la qualité des interventions entourant la planification, la conception, la surveillance et la construction d'ouvrages afin que ces derniers soient durables et qu'ils respectent les meilleures normes.
- Améliorer la gestion des changements aux contrats et la gestion des risques inhérents aux projets.
- Diminuer la sinistralité chez les professionnels et les professionnelles, de même que chez les autres parties impliquées.

Public cible du guide

Le guide cible les ingénieures et les ingénieurs qui participent à des projets de construction, de la définition des besoins à la clôture du projet, quelles que soient leur fonction au sein :

- d'un organisme public ou d'un ou une propriétaire privé.e qui agit à titre de donneur d'ouvrage ;
- d'une firme de génie-conseil ou d'architecture ;
- d'une entreprise de construction, qu'il s'agisse d'un entrepreneur général ou spécialisé.

Le guide sera aussi utile aux autres protagonistes impliqués dans la réalisation d'un projet :

- les architectes, les technologues professionnels, les gestionnaires de projets, les consultantes et les consultants, les personnes qui travaillent pour d'autres intervenants, tels que les fournisseurs, les prêteurs, ou les assureurs ;
- les entreprises de construction, les sous-traitants et toute autre personne qui travaille à la mise en œuvre des projets.

Portée et limites

Le but de ce document est de présenter une série de bonnes pratiques à valeur ajoutée qui devraient contribuer à atteindre les objectifs cités plus haut. Il est important de noter que **le guide ne couvre pas toutes les étapes de la progression d'un projet**. Il existe d'autres références qui sont beaucoup plus détaillés, et plusieurs grandes organisations utilisent leur propre manuel.

Ce guide ne vise pas non plus à imposer une « recette » unique, car **les bonnes pratiques présentées doivent s'adapter à la nature et à la taille des projets**. Par exemple, pour des projets de petite envergure ou de courte durée, il est plus rare d'utiliser des procédures et outils de gestion complexes. Les principes qui orientent ces bonnes pratiques demeurent cependant pertinents et les personnes participant aux projets sont invitées à s'en inspirer et à les adapter à leur réalité.

Finalement, **ce guide n'offre pas d'avis juridiques.** Les intervenantes et les intervenants devraient toujours **se référer aux lois et règlements applicables,** incluant la ***Loi sur les ingénieurs***, **le** ***Code de déontologie des ingénieurs*** **et le** ***Code des professions***, de même que les lois et règlements s'appliquant aux autres ordres professionnels, entre autres. **La production de certains documents auxquels le guide fait référence peut être réservée à des membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec ou d'un autre ordre professionnel,** et les parties prenantes impliquées dans un projet devraient toujours faire les vérifications qui s'imposent.

Rôles et responsabilités

Lors d'un projet de construction, plusieurs parties prenantes sont impliquées. Ce **tableau** présente un sommaire des intervenantes et intervenants, des rôles et des responsabilités pour le donneur d'ouvrage, les professionnelles et les professionnels, et les entrepreneurs.

Dans ce guide :

- les **donneurs d'ouvrage** sont les propriétaires qui commandent la réalisation d'un projet, qu'ils soient publics ou privés ;
- les **professionnel.le.s** (ingénieur.e.s, architectes, technologues professionnels, etc.) sont les membres d'ordres professionnels qui agissent comme consultants externes en cours de projet ;
- les **entrepreneurs** sont les entrepreneurs généraux et les entrepreneurs spécialisés qui réalisent l'ouvrage.

Selon les ressources d'une organisation ou le mode de réalisation retenu pour un projet, la répartition des rôles peut varier. Par exemple, un donneur d'ouvrage public peut avoir à son emploi des membres d'ordres professionnels et ainsi disposer des ressources nécessaires pour réaliser la conception de l'ouvrage et la surveillance des travaux. Mais ces tâches – et d'autres – pourraient aussi être confiées à des professionnels externes agissant comme consultants. Par ailleurs, un promoteur immobilier du secteur privé pourrait quant à lui cumuler les rôles de donneur d'ouvrage et d'entrepreneur, par exemple.

Peu importe le modèle de gouvernance qui s'applique à une organisation ou à un projet donné, l'important est d'appliquer les bonnes pratiques pertinentes aux tâches effectuées.

Sommaire du guide

Chaque projet de construction est en quelque sorte réalisé en un seul exemplaire. De nombreuses parties prenantes collaborent à la planification, la conception, la surveillance et la construction d'un ouvrage qui doit être livré en respectant plusieurs paramètres notamment d'échéancier, de coût, de qualité ainsi que de santé et sécurité. Ces parties sont liées par des contrats souvent volumineux et complexes, et les changements sont à toutes fins pratiques inévitables.

Durant l'étape de planification du projet, certaines décisions clés doivent être prises afin de bâtir des fondations solides pour les étapes ultérieures. Le donneur d'ouvrage doit définir clairement ses besoins et exigences relativement à l'ouvrage (**1.1**)[1], réaliser les études d'avant-

1 Les chiffres en gras entre parenthèses réfèrent à d'autres sections du guide.

projet et les études préparatoires en quantité suffisante (**1.2**), établir un budget global (**1.3**) et préparer un échéancier maître (**1.4**) qui doivent être réalistes, le tout en tenant compte et en gérant les différents risques inhérents au projet (**1.5**). Durant cette étape, le donneur d'ouvrage peut également choisir d'exiger la réalisation du projet à l'aide de technologies collaboratives de partage documentaire et de modélisation de conception et construction (**1.6**). Selon son expérience et les particularités du projet, le donneur d'ouvrage peut décider d'être accompagné par des professionnel.le.s ou des entrepreneurs pour différentes parties de cette étape.

Avant de passer aux étapes de conception et de construction, le propriétaire doit choisir des modes de réalisation (**2.1**), d'adjudication (**2.2** et **2.4**) et de rémunération (**2.3**). Il doit aussi déterminer la durée de l'appel d'offres (**2.6**) et négocier une entente avec les entreprises (ou le consortium d'entreprises) retenues; les documents contractuels doivent être clairs et équitables et prévoir, si nécessaire, des incitatifs à la performance (**2.7** et **2.8**).

Pour la conception, le propriétaire peut réaliser lui-même les plans et devis ou octroyer un ou des contrats de conception à des professionnel.le.s externes. Il doit considérer l'utilisation d'outils de modélisation collaborative de conception et de construction (**3.1**) et bien définir le niveau de qualité attendu (**3.2**).

À l'étape de construction, le propriétaire doit élaborer l'échéancier de construction de référence et ses mises à jour (**4.1**), et mettre en place divers contrôles pour assurer la qualité de construction durant l'exécution des travaux (**4.2** et **4.3**). Les questions techniques (**4.4**), les changements (**4.5**) et les retards sur l'échéancier (**4.6**) doivent être traités promptement par les parties concernées, de manière à minimiser leur impact sur les cibles établies pour le projet. L'entrepreneur et le donneur d'ouvrage contrôlent les coûts de projet (**4.9**) en relation au budget global. De plus, les parties prenantes doivent suivre un processus strict pour assurer le paiement des entrepreneurs à l'intérieur du délai prévu contractuellement (**4.8**).

Pour l'étape de clôture de projet, les parties doivent collaborer afin de régler tout différend de manière juste, raisonnable et équitable (**5.1**). Par ailleurs, le donneur d'ouvrage peut également évaluer le rendement des professionnel.le.s et entrepreneurs (**5.2**), ce qui peut s'avérer des informations utiles pour les projets futurs. Enfin, chaque partie prenante devrait colliger et centraliser ses indicateurs clés de performance et ses leçons apprises dans une perspective d'amélioration continue (**5.3**).

Définition des besoins et planification du projet

Définition des besoins et planification du projet

1.1 Définition des besoins

Contexte

Dès le lancement du projet, le donneur d'ouvrage définit ses besoins fonctionnels et techniques, ainsi que les contraintes relatives au projet, incluant le maintien de ses opérations courantes, le cas échéant, ou l'encadrement normatif et réglementaire applicable au projet. Cette étape constitue la fondation du projet, elle est donc de la plus haute importance.

Le tout est habituellement et colligé dans un programme fonctionnel et technique (PFT), une fiche de projet, ou un document similaire. Ce document constitue la description des besoins du propriétaire qui doit guider les professionnel.le.s qui seront responsables de la conception et servir de référence tout au long du projet.

À surveiller

Lorsque le PFT ou la fiche de projet sont incomplets ou ne répondent pas adéquatement aux besoins des utilisateurs futurs du projet, cela peut se traduire par des changements tardifs (**4.5**) pouvant avoir des impacts négatifs majeurs sur les coûts et sur l'échéancier (**4.6** et **4.7**), provoquer des conflits entre les parties prenantes et engendrer des réclamations (**5.1**).

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Au besoin, considérer l'accompagnement par un ou des professionnel.le.s et/ou entrepreneurs tout au long du processus de définition des besoins en vue de l'élaboration du PFT (possibilité de facturation horaire avant d'aller en appel d'offres pour la conception) ou considérer de recourir au mode de réalisation de projet intégrée (**2.1**).
- Faire réaliser les études d'avant-projet et études préparatoires appropriées (**1.2**) afin de mieux définir les besoins fonctionnels et techniques (étude de préfaisabilité, étude géotechnique, etc.).
- En fonction de la complexité du projet, prévoir une durée suffisante pour la définition des besoins (**1.4**).
- Déterminer les objectifs de projet visés en s'assurant de l'alignement avec la stratégie d'entreprise et en considérant l'importance relative de différents **critères** afin de maximiser la valeur du projet.
- Créer et utiliser un gabarit normalisé de PFT (par exemple en utilisant les catégories **MasterFormat®**) permettant l'utilisation efficiente sur les divers projets.
- Identifier les **parties prenantes concernées** par l'utilisation du projet (notamment les utilisateurs futurs), et qui pourraient influencer les besoins fonctionnels et techniques requis.
- Établir un plan pour consulter ces parties prenantes de manière structurée (incluant comités, groupes de consultation, entrevues, ateliers dirigés, sondages, consultations publiques), ce qui favorisera également l'adhésion de celles-ci au projet.
- À partir des consultations, recueillir, colliger et structurer les besoins fonctionnels et techniques ainsi que les contraintes opérationnelles à respecter selon le cadre de réalisation de projet.
- Prioriser les besoins fonctionnels et techniques de manière à respecter les objectifs de projet visés (voir critères ci-dessus).
- Évaluer la faisabilité de mettre en œuvre un projet qui répond aux besoins fonctionnels et techniques.
- Estimer le plus précisément possible les coûts associés à cette mise œuvre (**1.2**).
- Faire des itérations avec les parties prenantes de manière à confirmer les besoins finaux et à démontrer leur faisabilité.
- Intégrer les besoins sélectionnés au PFT en définissant clairement les besoins et objectifs de performance.

- Préciser dans les documents d'appel d'offres si le PFT doit être respecté à 100%, ou si les soumissionnaires peuvent proposer des dérogations à valeur ajoutée et comment le faire si cela s'applique.
- Pour des projets plus complexes, envisager d'émettre en avant-projet un « Avis d'appel d'intérêt » ou une « Demande d'information » à l'industrie ou à certaines entreprises ciblées afin d'obtenir des commentaires et des renseignements utiles, notamment quant aux solutions techniques innovantes (produits, services, méthodes), au mode de réalisation, aux risques et à l'échéancier pour le projet à venir.

Professionnel.le.s

- Le cas échéant, conseiller ou accompagner le donneur d'ouvrage durant le processus de définition des besoins en vue de l'élaboration du PFT, notamment afin de proposer des solutions innovatrices et à valeur ajoutée.

Entrepreneurs

- Le cas échéant, collaborer avec le donneur d'ouvrage durant le processus de définition des besoins en vue de l'élaboration du PFT, notamment afin de proposer des solutions innovatrices et à valeur ajoutée.

Exemple : Plan de conception intégrée (PCI) de la SQI

Exemple : Élaboration d'un PFT pour la transformation d'une école

1.2 Études d'avant-projet et études préparatoires

Contexte

Avant de commencer la conception et la construction, il est généralement utile de réaliser **des études d'avant-projet et des études préparatoires**, selon les particularités du projet, afin de déterminer le plus possible les conditions ou facteurs existants ou projetés influant sur l'ouvrage.

Ces études sont habituellement réalisées par des professionnel.le.s externes (pouvant être différents des concepteurs) et servent d'intrants à la conception. Elles permettent de clarifier les besoins (**1.1**), de préciser le budget global du projet (**1.3**), d'ajuster l'échéancier maître de projet (**1.4**), ainsi que de mieux définir et évaluer les risques (**1.5**).

Ces études fournissent également des renseignements importants aux entrepreneurs, notamment pour sélectionner méthodes et les moyens appropriés pour la réalisation des travaux, pour estimer le coût des travaux et pour préparer l'échéancier de construction (**4.1**).

Des études d'avant-projet et des études préparatoires appropriées représentent souvent un investissement à valeur ajoutée pouvant réduire le temps et les coûts des phases de conception et de construction.

À surveiller

Des études d'avant-projet ou préparatoires insuffisantes peuvent occasionner de mauvaises surprises durant la conception et la construction, et ainsi avoir des répercussions négatives sur les coûts et l'échéancier **(4.6 et 4.7)** beaucoup plus importantes que les économies réalisées initialement en ne commandant pas ces études, en plus d'augmenter le risque de réclamations **(5.1)**.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Selon les capacités internes du donneur d'ouvrage et selon le type de projet, envisager de retenir les services de professionnel.le.s pour conseiller le donneur d'ouvrage sur les études d'avant-projet et les études préparatoires à effectuer et sur leur étendue, ou considérer de recourir au mode de réalisation de projet intégrée (**2.1**).
- Prévoir un budget adéquat pour ces études (**1.3**).
- Prévoir une durée suffisante (**1.4**) pour ces études, pour éviter de devoir compresser les étapes suivantes de conception et de construction.
- Déterminer, dans le cadre de l'analyse de risques (**1.5**), le niveau d'investigation requis pour les conditions existantes, en tenant compte de l'impact potentiel sur l'échéancier et les coûts de la découverte de conditions imprévues durant l'exécution des travaux, et sur la probabilité de différends (**5.1**).
- Bien communiquer la portée et les limites des études techniques préparatoires aux concepteur.trice.s et aux entrepreneurs.

Exemple : Nombre de forages insuffisant

1.3 Budget global de projet

Contexte

L'établissement d'un budget global dès le lancement du projet est important afin de valider le dossier d'affaires (*business case*) du donneur d'ouvrage et de boucler le financement de projet.

Le budget global est ensuite révisé et précisé de manière itérative à mesure que la définition des besoins et la conception progresse. Un budget suffisamment détaillé sera ensuite utilisé comme *budget de référence* durant le projet pour contrôler les coûts (**4.7**).

Il est important de comprendre que l'intervalle de confiance de l'estimation budgétaire sera réduit suivant la précision des besoins et l'avancement de la conception.

Précision du budget selon avancement de la conception

Le CCDC (Comité canadien des documents de construction) définit les estimations en quatre niveaux de précision.

- Estimation classe D : ordre de grandeur basé sur les exigences fonctionnelles du donneur d'ouvrage.
- Estimation classe C : estimation basée sur les esquisses du projet.
- Estimation classe B : estimation basée sur les plans et devis de la conception préliminaire.
- Estimation classe A : estimation détaillée ascendante (*bottom-up*) basée sur les plans et devis de la conception définitive.

Définition des besoins et planification du projet

L'Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE) définit quant à elle cinq niveaux de précision d'estimation en fonction du niveau de définition du projet et fournit les fourchettes de précision correspondantes :

	Caractéristique principale	Caractéristiques secondaires		
CLASSE D'ESTIMATION	**NIVEAU DE MATURITÉ DES LIVRABLES DE DÉFINITION DU PROJET** Exprimé en % de la définition complète	**UTILISATION FINALE** But usuel de l'estimation	**MÉTHODOLOGIE** Méthode usuelle d'estimation	**EXACTITUDE ATTENDUE** Variation usuelle dans les fourchettes faible et élevée, intervalle de confiance à 80 %
Classe 5	De 0 % à 2 %	Examen préalable du concept	Capacité pondérée, modèles paramétriques, jugement ou analogie	Faible : de -20 % à -50 % Élevée : de +30 % à +100 %
Classe 4	De 1 % à 5 %	Étude de faisabilité	Prise en compte de l'équipement ou des modèles paramétriques	Faible : de -15 % à -30 % Élevée : de +20 % à +50 %
Classe 3	De 10 % à 40 %	Autorisation ou contrôle de budget	Coûts unitaires semi détaillés avec ventilation au niveau de l'assemblage	Faible : de -10 % à -20 % Élevée : de +10 % à +30 %
Classe 2	De 30 % à 75 %	Contrôle ou soumission/ appel d'offres	Coûts unitaires détaillés avec avant-métré détaillé forcé	Faible : de -5 % à -15 % Élevée : de +5 % à +20 %
Classe 1	De 65 % à 100 %	Vérification de l'estimation ou de l'offre/la soumission	Coûts unitaires détaillés avec avant-métré détaillé	Faible : de -3 % à -10 % Élevée : de +3 % à +15 %
Classification des estimations de coûts pour l'industrie des procédés				

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Au besoin, envisager de retenir les services de professionnel.le.s qualifié.e.s pour estimer le coût du projet (firme d'estimation, d'architecture, d'ingénierie, ou de gérance de construction).
- Conserver et structurer les données de coûts des projets antérieurs dans une banque de données pour faciliter le développement du budget des projets subséquents (p. ex. : coût total par superficie, coûts de conception sur le coût total, coût unitaire par discipline, pourcentage de changements, mode de réalisation, particularités, etc.).
- Établir une structure de fractionnement des coûts appropriée (*cost breakdown structure*).
- Inclure tous les **éléments de coûts de projet** dans le budget.
- Établir un budget réaliste à partir de projets similaires antérieurs, tout en apportant divers ajustements pour tenir compte des **particularités et de conditions de réalisation du projet**.
- Définir les risques prévisibles et estimer les contingences appropriées pour couvrir ces risques (**1.5**).
- Documenter les hypothèses, le raisonnement et les calculs de l'estimation budgétaire dans un document « Base de l'estimation » (*Basis of estimate*).
- Mettre à jour la Base de l'estimation et documenter chaque modification au budget.
- Prévoir une réserve raisonnable pour les imprévus.
- Définir à l'interne comment la réserve est calculée, ce qu'elle inclut (par exemple, les liens entre les délais et les coûts), et la procédure d'utilisation en cours de projet (généralement prévoir une réserve basée sur les risques connus (**1.3** et **1.5**), et une réserve distincte basée sur les inconnus).
- Ajuster la réserve monétaire (**1.3**) en fonction du niveau de risque (**1.5**) découlant du mode de réalisation sélectionné.

Professionnel.le.s et entrepreneurs

- Le cas échéant, conseiller le donneur d'ouvrage pour l'élaboration du budget global de projet.

Exemple : Établissement d'un budget global classe D pour une tour de copropriétés

1.4 Échéancier maître de projet

Contexte

L'échéancier maître de projet (*master project schedule*) présente à haut niveau les grandes activités d'un projet, leurs interrelations, les contraintes et les dates jalons à respecter. À noter qu'il s'agit d'un échéancier distinct de l'échéancier de construction préparé par l'entrepreneur (**4.1**).

L'échéancier maître est un outil de gestion de projet qui permet notamment ce qui suit.

- Alignement avec les contraintes opérationnelles actuelles.
- Planification et suivi de projet à haut niveau.
- Coordination entre les grandes étapes du projet.
- Communication du plan global et de l'avancement du projet aux parties prenantes internes et externes.
- Adhésion des parties prenantes.
- Planification en vue du démarrage des nouvelles opérations suivant l'achèvement du projet.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Établir une structure de découpage des travaux (*Work Breakdown Structure*) couvrant l'ensemble des **étapes du projet** et ayant un niveau de détail approprié pour en permettre la maîtrise et le contrôle.
- Montrer les relations (liens logiques) entre les activités à haut niveau.
- Établir un échéancier maître réaliste en prévoyant des périodes de temps appropriées pour les différentes étapes du projet de manière à optimiser la combinaison des coûts de construction et des bénéfices d'exploitation, en tenant compte de **multiples informations pertinentes**.
- Tenir compte de l'impact de la durée des différentes étapes de projet sur le budget (**1.3**).
- Prévoir une réserve de temps suffisante pour tenir compte des risques définis (**1.5**).

- Valider l'échéancier maître avec les personnes qui utiliseront l'ouvrage dans le futur, et corriger au besoin.
- Considérer l'impact d'un échéancier trop agressif sur la qualité de la conception (**3.2**) et de la construction (**4.2**).
- Inclure dans les documents d'appels d'offres des professionnel.le.s et des entrepreneurs les délais pertinents à respecter, et prévoir des incitatifs financiers pour le respect des délais (**2.8**).
- Mettre à jour l'échéancier maître tout au long du projet.
- Préparer l'échéancier maître de projet en tenant compte du mode de réalisation choisi (**2.1**).

Professionnel.le.s

- Le cas échéant, conseiller le donneur d'ouvrage pour l'élaboration de l'échéancier maître de projet, en portant toutefois une attention particulière aux conflits d'intérêts potentiels et aux règles d'indépendance interne de l'organisation.

Entrepreneurs

- Le cas échéant, conseiller le donneur d'ouvrage pour l'élaboration de l'échéancier maître de projet, en portant toutefois une attention particulière aux conflits d'intérêts potentiels et aux règles d'indépendance interne de l'organisation.
- Préparer l'échéancier détaillé de construction (**4.1**) en fonction des contraintes de l'échéancier maître de projet.

Exemple : Étapes particulières considérées dans l'échéancier global

1.5 Gestion des risques

Contexte

Tous les projets comportent des risques et des occasions (ou « risques positifs »), chaque risque ayant un potentiel d'impact plus ou moins important.

L'analyse des risques et le plan de gestion des risques assurent la répartition optimale de ceux-ci entre les parties prenantes, de manière à maximiser les avantages, notamment en termes de coûts (**1.3**) et d'échéancier de projet (**1.4**). La répartition optimale des risques peut être la fondation de bonnes relations de travail entre les parties.

Il est important de comprendre que la partie prenante qui assume un risque peut ajuster son prix en conséquence. Il est donc parfois plus efficace pour un donneur d'ouvrage de conserver et de gérer un risque qu'il peut mieux maîtriser. En pratique, les protagonistes doivent également réaliser que les risques ne peuvent généralement pas être complètement transférés ou attribués à une seule partie prenante.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

Selon l'envergure et la complexité du projet :

- Utiliser les leçons apprises des projets antérieurs (**5.3**).
- Envisager la tenue d'ateliers de définition des risques avec les parties concernées et en présence de personnes externes au projet (facilitateur.trice, professionnels.le.s, entrepreneurs).
- Définir et structurer les risques (*risk breakdown structure*) dans un registre des risques.
- Considérer les risques découlant du choix du mode de réalisation de projet (**2.1**).
- Effectuer une analyse qualitative des risques :
    - Probabilité : faible, modérée, élevée.
    - Impact : faible, modéré, élevé.

Définition des besoins et planification du projet

- Sélectionner les risques plus importants selon l'analyse qualitative et effectuer une analyse quantitative :
    - Probabilité (%) que le risque se concrétise.
    - Estimation de l'impact financier ($) si le risque se concrétise.
    - Détermination de la valeur du risque (% x $).
- Documenter les hypothèses ou informations clés considérées pour chaque risque.
- Élaborer un plan de gestion des risques qui définit les stratégies de réponse appropriées pour éliminer, atténuer, transférer/partager, assurer ou accepter les risques, de manière à ce que les risques soient assumés par la partie prenante la mieux placée pour les gérer efficacement.
- Réaliser les études d'avant-projet et les études préparatoires appropriées en fonction de l'analyse de risques (**1.2**).
- Déterminer la réserve de coûts appropriée à prévoir au budget (**1.3**) en fonction de la quantification des risques.
- Déterminer la réserve de temps appropriée à prévoir à l'échéancier (**1.4**) en fonction de l'analyse de risques.
- Évaluer le coût du transfert de risques au contrat d'une partie prenante (**2.7**).
- Indiquer dans les documents contractuels qui est responsable de quel risque, sans ambiguïté, pour éviter des conflits ou des réclamations (**5.1**).
- Mettre à jour le registre de risque périodiquement durant le projet, déterminer le statut de chaque risque et réévaluer l'apparition de nouveaux risques.
- Documenter les leçons apprises afin d'en tenir compte dans le cadre de projets futurs (**5.3**).

1.6 Plateforme technologique de collaboration documentaire

Contexte

Les projets de construction génèrent un volume important d'informations qui doivent être structurées, gérées et partagées par de nombreuses personnes. Le flux et la qualité des données sont donc essentiels à la réussite de chaque projet.

Des nouvelles plateformes technologiques infonuagiques (*cloud*) pour l'industrie de la conception et de la construction sont commercialisées chaque année et sont de plus en plus utilisées dans le cadre de projets à travers le monde. Ces outils visent à remplacer les méthodes plus traditionnelles, telles que l'utilisation de papier, les processus manuels, l'organisation et le suivi documentaire indépendant pour chaque entreprise, et le partage de documents par courriel. Ces méthodes permettent aussi de produire automatiquement des registres, des rapports et des tableaux de bord permettant d'améliorer la gestion de projet.

Les plateformes technologiques de collaboration documentaire permettent de centraliser et de gérer plusieurs types d'informations et de documents de projet :

Documents administratifs et contractuels

Calendriers et documents budgétaires

Documents techniques et opérationnels

Lorsque cela est possible, il est préférable que le donneur d'ouvrage utilise une plateforme de collaboration dès le début du projet, puis qu'il exige aux divers contractants se joignant au projet de l'utiliser.

Avantages et enjeux liés aux plateformes de collaboration

L'utilisation d'une plateforme de collaboration documentaire peut s'avérer profitable pour toutes les parties prenantes, mais cela dépend des particularités d'un projet donné. Afin de prendre une décision éclairée, il est utile de bien comprendre les **avantages et les enjeux** liés à ces plateformes.

Bonnes pratiques

Tous

- Offrir de la formationaux membres du personnel sur les nouvelles technologies de collaboration documentaire.

Donneurs d'ouvrage

- Envisager d'investir dans une plateforme technologique de collaboration documentaire pour l'ensemble des projets (et non pour un projet précis) afin de permettre des gains d'efficience.
- Envisager de personnaliser la plateforme de collaboration retenue pour :
    - répondre à ses propres besoins organisationnels en matière de gestion de projet ;
    - répondre aux exigences déontologiques des professionnel.le.s, notamment en termes d'authentification de documents et de tenue de dossier (à défaut de quoi les professionnel.le.s devront utiliser un système parallèle et colliger l'information en double – ce qui amène une perte d'efficacité et augmente le risque d'erreurs) ;
    - simplifier l'utilisation par toutes les parties prenantes des projet ;
    - se doter d'une grille de décision pour déterminer si une plateforme de collaboration sera utilisée, en considérant différents critères, notamment le type, la complexité et la valeur du projet ;
    - élaborer un plan de gestion de l'information de manière à définir les documents à inclure dans la plateforme, la structure de classement et les accès requis pour chaque partie impliquée ;
    - prévoir aux contrats des professionnel.le.s et des entrepreneurs les modalités (quoi, qui, quand, comment) relatives à l'utilisation de la plateforme de collaboration.

Exemple : **Projet sans plateforme de collaboration documentaire**

Exemple : **Projet utilisant une plateforme de collaboration documentaire**

Appels d'offres et documents contractuels

Appels d'offres et documents contractuels

Cette section présente les bonnes pratiques liées aux appels d'offres, à l'adjudication et aux contrats. Celles-ci ont été regroupées pour en faciliter la compréhension, même si, en pratique, la séquence peut différer. Par exemple, dans le mode de réalisation traditionnel, la définition des besoins nécessiterait un premier appel d'offres pour des services professionnels, qui conduirait à la phase de conception, elle-même suivie d'un deuxième appel d'offres pour la sélection de l'entrepreneur, tandis que les appels d'offres seraient fusionnés dans un projet réalisé en mode conception-construction.

2.1 Modes de réalisation

Contexte

Lors de la phase de planification, la sélection du mode de réalisation d'un projet est une décision stratégique qui influe fortement sur la maximisation des avantages du projet pour le donneur d'ouvrage et pour la mise en place de conditions gagnantes de réalisation pour les professionnel.le.s et les entrepreneurs. Cette décision est prise avant le lancement du ou des processus d'adjudication et a une incidence sur ces derniers.

Les modes de réalisation de projet les plus courants sont les suivants.

- Réalisation à l'interne
- Mode traditionnel : **Conception-soumissions-construction**
- Modes alternatifs
    - **Gérance de construction pour services**
    - **Gérance de construction pour services et construction**
    - **Conception-construction (également appelé « clés en main » ou « ingénierie/approvisionnement/construction ») et conception-construction modifié**

- **Partenariat-public-privé (PPP)**
- **Réalisation de projet intégrée**

Afin de faire un choix éclairé, il est important de comprendre **les caractéristiques, les avantages et les éléments à surveiller** de chaque mode de réalisation, en tenant compte du niveau de risque acceptable pour chaque partie prenante et des caractéristiques du projet à réaliser.

Bonnes pratiques

Tous

- Se familiariser avec le tableau des caractéristiques, avantages et éléments à surveiller de chaque mode, et envisager d'offrir de la formation aux ressources clés de son organisation.

Donneurs d'ouvrage

- Se doter d'un processus de sélection du mode de réalisation en fonction des lois et règlements applicables et de **plusieurs facteurs**.
- Considérer que les modes alternatifs représentent une part d'inconnu à gérer (risques), mais qu'ils peuvent en contrepartie s'avérer plus avantageux au niveau de l'innovation (si elle recherchée), de la collaboration, de la qualité, des coûts et de l'échéancier.
- Documenter le raisonnement du choix du mode de réalisation.

Exemple : **Projet en conception-construction**

Exemple : **Réalisation de projet intégrée**

Exemple : **Choix de fenêtres en conception-construction**

2.2 Modes d'adjudication et évaluation des soumissions pour services professionnels

Contexte

Lorsque le mode de réalisation choisi est le mode traditionnel ou le mode de gérance (**2.1**), le donneur d'ouvrage doit retenir les services de professionnels (ingénierie, architecture) pour la conception de l'ouvrage dans un processus distinct de celui de la sélection de la firme chargée de la réalisation de l'ouvrage.

Les professionnel.le.s seront évalué.e.s selon différents critères établis par le donneur d'ouvrage. L'objectif est de déterminer jusqu'à quel point l'entreprise peut répondre ou même dépasser les attentes et les besoins exprimés. Ces critères peuvent inclure l'expérience antérieure de la firme et de l'équipe proposée, ainsi que la méthodologie, la compréhension du mandat, la vision et les solutions proposées.

Il est généralement reconnu dans l'industrie qu'une meilleure qualité de conception (**3.2**) permet de sauver du temps et de l'argent durant la construction, de réduire les coûts de possession pendant le cycle de vie de l'ouvrage (**4.7**) et de réduire les risques de différends (**5.1**), en plus d'assurer la protection du public.

À noter que dans le secteur public, le choix du mode d'adjudication pour les services professionnels est contraint par les lois et règlements en vigueur (**voir la section législation**).

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Le choix du mode d'adjudication pour les services professionnels doit suivre un processus qui tient compte de **plusieurs éléments**.
- Prévoir dans les documents d'appel d'offres des critères d'évaluation des propositions qui sont objectifs, mesurables et vérifiables (pour **la firme**, **l'équipe de projet** et **l'offre**).
- Éviter de demander des équipes ou des firmes surqualifiées, ce qui aurait pour effet de limiter la concurrence.
- Dans tous les cas, documenter la justification du choix du mode d'adjudication.
- Composer un comité de sélection impartial et ayant l'expérience et l'expertise requises afin d'évaluer les propositions.

- Si la législation le permet, prévoir une rencontre avec les soumissionnaires pour que ces derniers puissent obtenir des clarifications et discuter de solutions techniques de rechange.
- Si la législation le permet, négocier les modalités de l'entente avec le soumissionnaire retenu afin de maximiser la valeur ajoutée du projet dans son ensemble.
- Veiller à ce que l'équipe proposée par le soumissionnaire soit celle qui réalise le projet, particulièrement aux postes de coordination, sauf pour certains motifs hors du contrôle du soumissionnaire.
- Inclure au contrat une procédure de remplacement par des ressources équivalentes.
- Avant l'octroi du contrat, revérifier si les ressources proposées pour le projet sont toujours disponibles, ou valider que la firme est en mesure de fournir des ressources ayant des qualifications équivalentes.
- Octroyer le contrat dans le délai prévu à l'appel d'offres de manière à respecter l'échéancier maître de projet (**1.4**).
- Donner une rétroaction aux soumissionnaires non retenus afin de leur permettre de s'ajuster.

Professionnel.le.s

- En période d'appel de services professionnels, aviser le donneur d'ouvrage si des informations importantes liées à la conception ne se trouvent pas dans les études préparatoires, en expliquant clairement les avantages que présenteraient ces informations, la nécessité d'avoir de telles études selon les lois ou les normes et les conséquences associées au fait de ne pas les réaliser.
- Aviser le donneur d'ouvrage si l'échéancier maître contient des durées pouvant potentiellement avoir une incidence sur la qualité de conception (**3.2**) ou les autres étapes du projet.
- En période d'appel d'offres pour services professionnels, définir les besoins mal définis et les autres lacunes dans la documentation et demander des clarifications au donneur d'ouvrage.
- S'assurer de ne pas présenter des soumissions qui dépassent les capacités de la partie prenante compte tenu des ressources limitées qu'elle possède. Entre autres :
    - vérifier la disponibilité des personnes identifiées selon les contrats en cours et les prévisions de contrats à venir ;
    - vérifier la capacité de l'équipe de projet de réaliser les plans et les devis dans les délais demandés ;

    - définir des ressources de remplacement en cas de non disponibilité des ressources.
- Documenter l'occupation de ses employés pour être en mesure de justifier des changements de personnel.
- Corriger ses soumissions ou informer le donneur d'ouvrage aussitôt qu'il est connu que du personnel ne pourra pas être assigné au projet tel que soumis et proposer des ressources d'expérience et de compétence équivalentes.

À surveiller

Lorsque le prix a une grande importance dans le choix, le donneur d'ouvrage doit porter une attention particulière aux éléments suivants.

- Les soumissionnaires ont-ils inclus suffisamment de temps et la bonne combinaison de ressources pour livrer la valeur de projet demandée (**3.2**)?
- Le donneur d'ouvrage se prive-t-il de possibilités d'innovation qui auraient pu profiter au projet?
- Le donneur d'ouvrage s'expose-t-il à :
    - des demandes d'honoraires professionnels supplémentaires.
    - de nombreux changements durant la phase de construction en raison d'erreurs et omissions (voir **3.2** et **4.5**).
    - des retards (**4.6**).
    - des différends (**5.1**).
    - des problèmes de performance durant l'utilisation de l'ouvrage?

De leur côté, au moment de préparer une soumission, les professionnel.le.s doivent aussi porter une attention particulière à leur capacité à exécuter le mandat lorsque le prix a une grande importance dans la sélection.

Déontologie

Au moment de répondre à des appels d'offres, l'ingénieur ou l'ingénieure doit porter une attention particulière au *Code de déontologie des ingénieurs*, notamment en ce qui concerne les services qu'il ou elle a réellement la capacité d'offrir.

- 3.02.02 : L'ingénieur doit éviter toute fausse représentation concernant sa compétence ou l'efficacité de ses propres services et de ceux généralement assurés par les membres de sa profession.
- 5.01.05 : En outre des obligations mentionnées à l'article 5.01.04, l'ingénieur ne doit s'attribuer des expériences, des qualifications professionnelles ou académiques et des qualités particulières que s'il est en mesure de les justifier.

En ce qui a trait au coût des services, il faut aussi s'attarder aux articles suivants, entre autres.

- 3.08.01 : L'ingénieur doit demander et accepter des honoraires justes et raisonnables.
- 3.08.02 : Les honoraires sont justes et raisonnables s'ils sont justifiés par les circonstances et proportionnés aux services rendus. L'ingénieur doit notamment tenir compte des facteurs suivants pour la fixation de ses honoraires :
    - a) le temps consacré à l'exécution du mandat ;
    - b) la difficulté et l'importance du mandat ;
    - c) la prestation de services inhabituels ou exigeant une compétence ou une célérité exceptionnelles ;
    - d) la responsabilité assumée.

Le *Code des professions* est aussi pertinent, notamment l'article suivant.

- 59.1.1. Constituent également des actes dérogatoires à la dignité de sa profession le fait pour un professionnel :
    - 1° de commettre un acte impliquant de la collusion, de la corruption, de la malversation, de l'abus de confiance ou du trafic d'influence ;
    - 2° de tenter de commettre un tel acte ou de conseiller à une autre personne de le commettre ;
    - 3° de comploter en vue de la commission d'un tel acte.

2.3 Modes de rémunération des contrats de réalisation

Contexte

Avant de lancer un appel d'offres pour la réalisation, le donneur d'ouvrage doit choisir un mode de rémunération relativement à la construction ou à la conception-construction, en combinaison étroite avec le mode de réalisation (**2.1**).

Les modes de rémunération les plus courants sont les suivants.

- Forfaitaire[2]
- Prix unitaire (sur la base de quantités prévues)
- Prix coûtant majoré :
  - Majoration en pourcentage
  - Majoration fixe
  - Avec coût cible et partage des risques
- Prix maximum garanti :
  - Sans partage de risques
  - Avec partage de risques
- Hybride : combinaison de plusieurs modes de rémunération

Afin de faire un choix éclairé, il est important de connaître la règlementation en vigueur et de comprendre **les caractéristiques, les avantages et les éléments à surveiller** de chaque mode de rémunération, en tenant compte du niveau de risque acceptable pour chaque partie prenante.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Se doter d'une grille de sélection du mode de rémunération de manière à permettre une allocation optimale des risques, en considérant les **critères pertinents**.
- Lorsque la règlementation le permet, envisager l'utilisation d'un mode hybride (p. ex. combinaison de prix unitaires et prix coûtant majoré), pour une meilleure allocation et gestion du risque.

2 Ce mode s'applique aussi aux contrats de services professionnels.

2.4 Modes d'adjudication des contrats de réalisation

Contexte

Que ce soit pour un contrat de construction en mode traditionnel (conception-soumissions-construction) ou d'un contrat qui inclut une portion de construction et une portion de conception (modes alternatifs), le choix du mode d'adjudication pour les contrats de réalisation consiste en la sélection :

- des étapes d'adjudication;
- de la pondération entre le prix et les autres critères d'adjudication, dont la qualité de la proposition, le cas échéant (**2.5**).

Afin de faire un choix éclairé, il est important de comprendre **les particularités et les éléments à surveiller** de chaque mode d'adjudication.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

Si la **législation** le permet :

- Se doter d'une grille de décision afin de sélectionner, pour chaque projet, le mode d'adjudication qui maximise la valeur pour le donneur d'ouvrage selon la règlementation en vigueur, les avantages visés, la complexité et les particularités du projet.
- Selon la règlementation en vigueur, déterminer la pondération appropriée entre (i) le prix et (ii) le contenu de la soumission, et documenter le choix de la pondération sélectionnée pour chaque projet.
- Recourir au mode du plus bas prix conforme pour les projets standardisés et présentant moins de risques ou d'inconnus.
- Définir clairement les critères de qualification de l'entrepreneur appropriés à analyser (**2.5**).
- Pour les projets plus complexes, rencontrer les entrepreneurs ayant présenté les meilleures propositions afin de discuter notamment de solutions innovantes (*value engineering*), et afin de négocier le prix au besoin.

Entrepreneurs

- En période d'appel d'offres, demander des clarifications aux plans et aux devis, s'il y a lieu, et signifier tout obstacle ou impossibilité de poursuivre selon les méthodes prescrites.
- En période d'appel d'offres, aviser le donneur d'ouvrage si des informations importantes pour la construction ne se trouvent pas dans les études préparatoires.
- En période d'appel d'offres, aviser le donneur d'ouvrage si les spécifications des produits, des systèmes ou des équipements sont dirigées vers un fournisseur unique.
- En vue de la préparation de la soumission, consulter les études préparatoires publiées et tenir compte de leur impact sur les moyens et les méthodes de construction, ainsi que sur les coûts et l'échéancier de construction (**4.1**).
- En période d'appel d'offres de construction, aviser le donneur d'ouvrage si la durée de l'appel d'offres (**2.6**) ou la durée de construction semble problématique.
- Le cas échéant,
    - proposer un échéancier qui semble plus réaliste au propriétaire ou
    - ne pas soumissionner.
- Vérifier la disponibilité des personnes identifiées selon les contrats en cours et les prévisions de contrats à venir.
- Déterminer des ressources de remplacement en cas de situations imprévues.
- Vérifier la capacité de l'équipe de projet de réaliser les travaux dans les délais demandés.
- Confirmer les ententes avec les sous-traitants.

Exemple : Mode d'adjudication du plus bas prix conforme

Exemple : Mode d'adjudication tenant compte de la qualité

2.5 Évaluation des soumissions

Contexte

Lorsque le mode d'adjudication choisi (**2.4**) comprend une étape d'évaluation de la soumission, généralement pour des travaux complexes, les entrepreneurs seront évalués en fonction de plusieurs critères visant à maximiser les avantages du projet pour le donneur d'ouvrage, et résultant souvent en des conditions d'exécution gagnantes pour l'entrepreneur.

Le choix des critères et de la pondération appropriés permettra de réduire les risques et la quantité de problèmes rencontrés en cours d'exécution, notamment des problèmes de qualité de construction (**4.2**), de respect des clauses contractuelles, de retards sur l'échéancier (**4.6**), de réclamations par l'entrepreneur visant à recouvrer les coûts additionnels encourus, ou même de difficultés financières de l'entrepreneur. La protection du public peut également être compromise.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Le cas échéant, prévoir des **critères d'évaluation** des propositions des soumissionnaires qui sont objectifs, mesurables et vérifiables.
- S'assurer que ces critères sont appropriés selon le type et la complexité du projet pour ne pas restreindre injustement la concurrence.
- Établir une pondération pour les différents critères en fonction de l'importance réelle de chacun.
- Composer un comité de sélection impartial et ayant l'expérience et l'expertise requise afin d'évaluer les propositions.
- Si la législation le permet, prévoir une rencontre avec les soumissionnaires, qui peut prendre la forme d'une visite de site, pour obtenir des clarifications ou pour explorer d'autres solutions techniques.
- Documenter l'évaluation de chaque critère.
- Pour certains projets plus complexes qui requièrent des engagements financiers importants, notamment les grands projets de conception-construction, envisager de rémunérer partiellement la préparation des soumissions des entrepreneurs ou des consortiums qualifiés, afin de favoriser la concurrence et de favoriser la proposition de solutions innovantes pour ainsi maximiser la valeur.

- Obtenir des lettres de garantie et vérifier que la firme retenue est en mesure de subvenir aux dépenses sans l'aide du donneur d'ouvrage jusqu'à concurrence d'un certain montant.

Exemple : Expérience d'un entrepreneur dans des types de projet particuliers

2.6 Durée de l'appel d'offres

Contexte

Dans le cadre de la plupart des projets, les documents d'ingénierie et autres documents contractuels à consulter en période d'appel d'offres sont nombreux et volumineux, et les entrepreneurs doivent obtenir des propositions de plusieurs entrepreneurs spécialisés et fournisseurs.

Les entrepreneurs ont donc besoin d'un délai raisonnable pour se familiariser avec l'information, pour consulter et communiquer avec les entrepreneurs spécialisés et les fournisseurs, pour planifier adéquatement les travaux, pour demander des clarifications, pour établir des méthodes de travail optimales et pour fournir une soumission complète.

La durée des appels d'offres dans les marchés publics est généralement régie par des lois et règlements. Les donneurs d'ouvrage devraient aussi tenir compte du fait que certaines périodes de l'année sont peu propices à la préparation de soumissions.

À surveiller

Une durée d'appel d'offres trop courte augmente le risque d'erreurs dans les soumissions, ce qui peut causer des conflits entre les intervenant.e.s en cours de projet, notamment des réclamations de l'entrepreneur (**5.1**).

Une durée d'appel d'offres trop courte peut également être défavorable à la concurrence, car certaines entreprises pourraient décider de ne pas soumissionner.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- En tenant compte de la complexité du projet et des risques (**1.5**) et après consultation des professionnel.le.s, déterminer une durée appropriée pour la période d'appel d'offres.
- Dans le cas de projets plus complexes et si la situation le permet, augmenter le délai de réception des soumissions au-delà du minimum prescrit par la loi afin de permettre aux entrepreneurs de produire des soumissions qui comportent un minimum d'erreurs.
- Donner l'occasion aux entrepreneurs de poser des questions, puis répondre promptement tout en diffusant les réponses à l'ensemble des soumissionnaires.
- Prévoir un processus de demande d'extension de la durée d'appel d'offres qui est encadré par des règles claires et bien communiquées dans l'appel d'offres.
- Prévoir des visites de chantier avec les entrepreneurs en présence des intervenant.e.s du donneur d'ouvrage ou des professionnel.le.s habileté.e.s à répondre à des questions techniques, puis communiquer sous forme d'addenda à l'appel d'offres les clarifications apportées durant la visite.
- Définir une politique visant à éviter la publication d'appels d'offres qui exigent une réponse dans une période normalement réservée aux congés (vacances de la construction, semaine de relâche, temps des fêtes), de manière à s'assurer de recevoir des offres de qualité.

Entrepreneurs

- Les soumissionnaires peuvent demander une extension du délai de soumission lorsque celui-ci n'est pas suffisant pour préparer une soumission assurant un niveau optimal de confiance et de qualité.
- Les soumissionnaires peuvent élaborer des processus et des procédures et utiliser des outils technologiques spécialisés, notamment pour structurer l'estimation, pour calculer rapidement les quantités et pour tirer parti des données de projets antérieurs afin de présenter une soumission de qualité à l'intérieur d'un délai plus court.

Exemple : Demande de prolongation du délai d'appel d'offres

2.7 Documents contractuels

Contexte

Les contrats de construction (qui incluent tous les documents contractuels) sont essentiels à l'exécution des travaux, car ils définissent les travaux à réaliser par l'entrepreneur. Les contrats contiennent notamment des plans et des devis qui incluent des clauses administratives et des clauses techniques. Différents documents techniques peuvent également faire partie des documents contractuels.

Les documents contractuels devraient être bien structurés, complets, clairs et équitables pour permettre le bon déroulement des travaux, et favoriser une relation gagnant-gagnant.

Consultez aussi le chapitre sur les contrats du* Guide de pratique professionnelle *de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

À surveiller

Nombreux contrats utilisés
Les donneurs d'ouvrage publics et privés utilisent une grande variété de contrats, qui comportent des différences importantes au chapitre des clauses administratives et techniques ainsi que dans leur structure même. Cela rend la compréhension plus difficile pour tous ou toutes les intervenant.e.s, peut retarder le processus d'approvisionnement et peut entraîner des contradictions dans les documents contractuels dans le cadre d'un même projet.

Modifications importantes aux contrats normalisés
Les contrats normalisés, par exemple ceux du Comité canadien des documents de construction (CCDC), sont plus souvent utilisés par les donneurs d'ouvrage privés. L'expérience montre que d'importantes modifications y sont souvent apportées, notamment sous forme d'ajout de nombreuses conditions, ce qui peut créer des contradictions et augmenter la complexité de la gestion contractuelle pour tous ou toutes les intervenant.e.s.

Clauses irritantes
Certains acteurs dans l'industrie considèrent qu'il existe des **types de clauses contractuelles** qui nuisent au bon déroulement des projets, parce qu'elles leur imputent des responsabilités qui ne leur reviennent pas. De façon générale, les contrats devraient viser la clarté, l'efficacité et un partage équitable des responsabilités et des risques.

Bonnes pratiques

Tous

- Offrir de la formation aux membres du personnel afin de bien comprendre leurs obligations découlant des contrats.

Donneurs d'ouvrage et/ou professionnel.le.s

- S'assurer que les professionnel.le.s et l'entrepreneur possèdent les qualifications adéquates avant de leur octroyer un contrat (**2.2** et **2.5**).
- Le cas échéant, utiliser des contrats normalisés, afin de créer un environnement de projet prévisible pour tous les intervenant.e.s, avec notamment des procédures contractuelles communes d'un projet à l'autre.
- Prévoir la flexibilité de modifier certaines clauses afin d'adapter le contrat aux particularités de chaque projet (notamment relativement aux dates jalons et aux documents techniques contractuels).
- Limiter au minimum les conditions supplémentaires aux contrats normalisés afin d'éviter la confusion entourant les processus applicables.
- Unifier les clauses spéciales qui se trouvent dans plusieurs cahiers, dans les devis normalisés, dans les devis techniques, dans les devis administratifs et dans d'autres documents afin d'en faciliter la compréhension.
- Inclure au contrat des clauses qui reflètent le plus adéquatement possible les responsabilités attribuables à chaque intervenant.e et les risques dont chacun.e doit prendre la responsabilité. Lorsque cela est possible, engager le dialogue sur des clauses qui pourraient être jugées problématiques à ce chapitre.
- Choisir la bonne formule de contrat en fonction du mode de réalisation (traditionnel, gérance, conception-construction, réalisation de projet intégrée), par exemple en consultant le document CCDC 10 – Guide des modes de réalisation des projets de construction;.
- Analyser les risques pour choisir l'option optimale (**1.5**).
- Envisager d'utiliser la structure normalisée MasterFormat®, préparé par le Construction Specifications Institute (CSI) et Construction Specifications Canada (CSC), pour pouvoir organiser de manière logique et uniforme les clauses administratives et techniques des projets de construction, favorisant la gestion par tous les intervenant.e.s.
- Inclure dans les documents d'appel d'offres la convention de contrat qui sera utilisée, ce qui inclut les conditions administratives supplémentaires ou particulières.

- Définir le niveau de qualité attendu dans les plans et devis, de même que dans les autres documents contractuels, en indiquant les critères de conformité et de performance mesurables, les points de surveillance, les points d'arrêt, les essais et les attestations de conformité requises.
- Définir clairement les critères à respecter pour atteindre l'achèvement substantiel (réception provisoire) et l'achèvement définitif (réception finale) des travaux, et indiquer les conséquences du non-respect.
- Inclure dans le contrat des professionnel.le.s la préparation des plans « tel que construits » à la fin de projet afin de documenter toutes les modifications apportées aux plans pendant la construction de l'ouvrage.

Entrepreneurs

- Lire attentivement les documents contractuels, définir les obligations des parties, notamment quant aux délais de transmission des avis et au processus de gestion des changements, et définir les risques.
- Nommer une personne compétente qui se chargera de la gestion des contrats.
- S'assurer d'avoir le contrat signé avec l'ensemble des documents annexes considérés comme ayant une valeur contractuelle.
- S'assurer de la cohérence des sous-contrats avec le contrat principal.
- Ne commencer aucun travail avant d'avoir en main un contrat signé par les deux parties.
- Indiquer dans les documents contractuels les différents **critères** à respecter par l'entrepreneur pour la préparation de l'échéancier de référence (*baseline schedule*) et des mises à jour.

Astuces de gestion de projet

- Préparer un sommaire aide-mémoire des éléments clés du contrat sur une ou deux pages.
- Préparer un tableau sommaire des avis à transmettre pour différentes situations, de qui à qui, et des délais à respecter pour chacun.

Exemple : Contrat de sous-traitance non harmonisé

Exemple : Clause contractuelle problématique

Déontologie

Lors des discussions contractuelles, différents articles du *Code de déontologie des ingénieurs* doivent faire l'objet d'une attention particulière, notamment les suivants.

- 3.02.03 : L'ingénieur doit, dès que possible, informer son client de l'ampleur et des modalités du mandat que ce dernier lui a confié et obtenir son accord à ce sujet.
- 3.08.01 : L'ingénieur doit demander et accepter des honoraires justes et raisonnables.
- 3.08.02 : Les honoraires sont justes et raisonnables s'ils sont justifiés par les circonstances et proportionnés aux services rendus. L'ingénieur doit notamment tenir compte des facteurs suivants pour la fixation de ses honoraires :
    a) le temps consacré à l'exécution du mandat.
    b) la difficulté et l'importance du mandat.
    c) la prestation de services inhabituels ou exigeant une compétence ou une célérité exceptionnelles.
    d) la responsabilité assumée.

3.08.03 : L'ingénieur doit prévenir son client du coût approximatif de ses services et des modalités de paiement. Il doit s'abstenir d'exiger d'avance le paiement de ses honoraires ; il peut cependant demander des acomptes.

2.8 Bonifications, pénalités et dommages liquidés

Contexte

Certains contrats prévoient un mécanisme d'incitatifs avec des des pénalités, des dommages liquidés liés à l'atteinte de certains objectifs, notamment relativement à l'achèvement de travaux à une certaine date, au respect de mesures environnementales ou à la performance de certains systèmes. Cependant, de lourdes pénalités peuvent dissuader certains entrepreneurs ou professionnel.le.s de répondre à l'appel d'offres.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage et/ou professionnel.le.s

- Établir des pénalités raisonnables en fonction des inconvénients prévus en cas de non-respect d'une condition.
- Établir des dommages liquidés raisonnables dans l'ordre de grandeur des pertes prévues en cas de non-respect d'une condition.
- Décrire clairement au contrat les conditions menant à l'applications de pénalités et de dommages liquidés.
- Évaluer la pertinence d'offrir une bonification liée à la performance et, le cas échéant, définir clairement les conditions de versement.

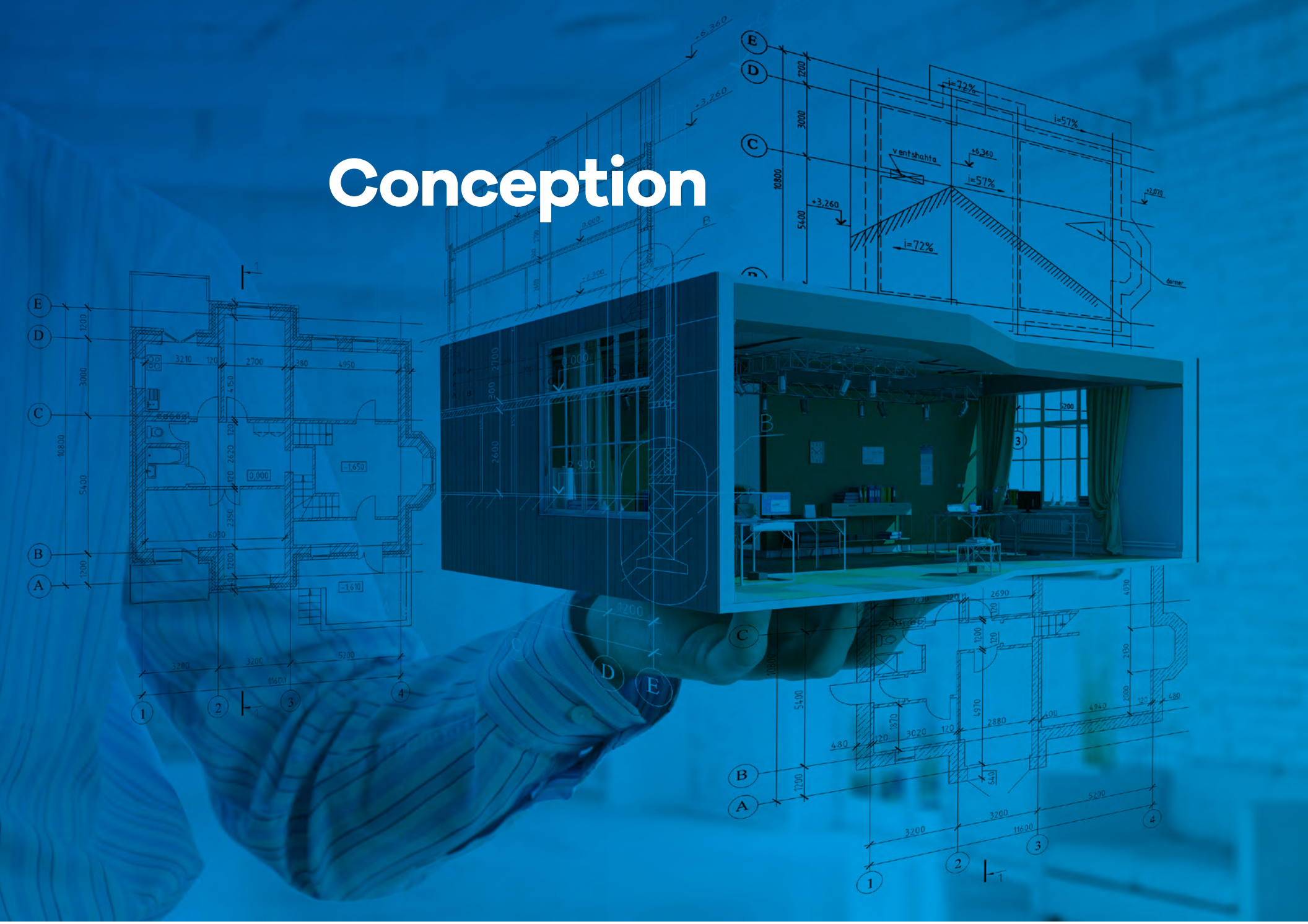
Entrepreneurs

- Engager le dialogue avec le donneur d'ouvrage lors de la période de soumission si le montant de la pénalité ou des dommages liquidés constitue un obstacle au dépôt d'une soumission ou à la conclusion d'un contrat, et évaluer les possibilités de modifications en partenariat avec le donneur d'ouvrage.
- S'assurer de la limitation de responsabilité.

Exemple : Dommages liquidés non prévus au contrat

Exemple : Bonification

Conception



3.1 Modélisation collaborative de conception et de construction

Contexte

Les projets requièrent généralement des professionnel.le.s provenant de différentes firmes et responsables de différentes **disciplines** qui doivent interagir et coordonner leurs efforts.

La conception traditionnelle de projets peut, dans certains cas, rendre plus difficile l'optimisation de la conception. Les risques de conflits entre les différentes composantes lors de l'installation en chantier sont plus élevés et peuvent avoir un impact sur l'échéancier et les coûts (**4.6** et **4.7**), et même mener à des réclamations (**5.1**).

Un nombre grandissant de projets à travers le monde utilisent des outils de conception numérique de modélisation du bâtiment **(BIM)**. En plus de la représentation de la conception en trois dimensions, ces outils comprennent de nombreuses fonctionnalités qui peuvent, selon les particularités du projet, produire une valeur ajoutée importante, puisqu'ils facilitent la coopération entre les intervenant.e.s.

Avantages et limites

Selon le type, la valeur et la complexité d'un projet, l'utilisation d'une modélisation collaborative de conception et de construction peut s'avérer bénéfique pour toutes les parties prenantes. Cependant, pour des projets plus simples, les avantages pourraient être insuffisants pour contrebalancer les enjeux. Afin de prendre une décision éclairée, il est utile de bien comprendre les **les avantages et les limites** de ces plateformes.

Bonnes pratiques

Tous

- Offrir de la formation à son personnel sur la modélisation collaborative de conception et de construction.

Donneurs d'ouvrage

- Se doter d'une grille de décision comprenant les critères pour déterminer la nécessité d'utiliser une modélisation collaborative pour un projet en fonction de certaines **caractéristiques** de projet.
- Prendre en considération les compétences des professionnel.le.s et des entrepreneurs ciblés pour le projet, pour éviter d'avoir des exigences trop restrictives qui seraient nuisibles à la concurrence.
- Préparer un plan de gestion BIM pour en définir clairement les modalités d'utilisation (quoi, qui, quand, comment).
- Définir le niveau de détail à inclure dans le modèle numérique de conception et de construction pour chaque discipline.
- Inclure dans les documents contractuels des professionnel.le.s et des entrepreneurs les modalités relatives à l'utilisation de la modélisation collaborative.
- Prévoir au contrat des professionnel.le.s de rendre le modèle accessible à l'entrepreneur, à titre de référence, en précisant bien que seuls les plans et les devis signés et scellés sont les documents à utiliser pour la construction.

Exemple : Projet de tour de bureaux en BIM

Exemple : Projet de centre de distribution en BIM

3.2 Qualité de conception

Contexte

La « qualité » est définie comme étant la conformité aux exigences précisées ou attendues. Pour la conception, cela signifie la conformité aux besoins exprimés par le donneur d'ouvrage (**1.1**), aux autres exigences contractuelles prévues, aux normes et aux codes en vigueur, ainsi qu'aux méthodes, principes et règles de l'art généralement acceptés et appliqués par l'industrie.

Les autres exigences peuvent inclure, si le contrat le prévoit, l'optimisation de conception et la recherche de solutions innovantes (*value engineering*) visant à maximiser la valeur pour le donneur d'ouvrage sur le cycle de vie complet de l'ouvrage, ce qui peut notamment avoir des incidences positives en matière de développement durable. L'optimisation et les solutions innovantes permettront de sélectionner la solution qui crée le plus d'avantages pour le donneur d'ouvrage, les usager.ère.s et la collectivité en considérant le cycle de vie complet de l'ouvrage.

Une conception de qualité implique de multiples processus d'idéation, de création, de recherche et d'analyse, de même que l'application de processus de contrôles efficaces pour limiter les erreurs et omissions, réduire les risques de conflits entre les protagonistes (environnement gagnant-gagnant), et assurer la protection du public.

Cela dit, il est important de reconnaître que les attentes doivent être réalistes : on ne peut exiger que les documents de conception atteignent la « perfection », le temps étant une ressource limitée comme les autres. Plus les objectifs et les critères de qualité attendus seront décrits de manière précise dans les documents d'appels d'offres, plus les professionnels pourront développer des plans et des devis qui permettront de combler les attentes.

À surveiller

Solutions innovantes : Lorsque le contrat de conception n'exige rien relativement à la recherche de solutions innovantes à valeur ajoutée (*value engineering*), les professionnels ne sont pas tenus d'explorer ces alternatives, ce qui n'empêche pas pour autant de concevoir des ouvrages de qualité.

L'optimisation et la recherche de solutions innovantes prennent du temps et doivent avoir été prévues par le donneur d'ouvrage aux contrats des professionnels (**2.7**).

Conception partielle par les entrepreneurs : Certains documents techniques des professionnel.le.s indiquent qu'une partie de la conception est à réaliser par l'entrepreneur (p. ex. la conception des connections pour la structure d'acier, la conception du système de protection incendie, l'établissement du parcours de tuyauterie entre le point A et le point B, etc.). Dans ces cas, il est important de bien définir la portée de la responsabilité de conception de chaque partie, y compris les interfaces de responsabilité, et d'indiquer qui conserve la responsabilité globale de la conception du système.

Erreurs et omissions : Les erreurs et omissions de conception se trouvant aux documents techniques « pour soumission » ou « pour construction », le cas échéant, peuvent avoir une incidence importante sur les coûts et les échéanciers durant la phase de construction (**4.6** et **4.7**), et entraîner des conflits (**5.1**). Plus un changement est tardif, plus l'impact sur les coûts est important (**4.5**).

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Mettre en place un cadre de travail (*framework*) permettant aux professionnel.le.s d'atteindre la qualité de conception attendue, en faisant notamment ce qui suit.
    - Fournir un PFT ou devis de performance complet (**1.1**).
    - Fournir des études préparatoires suffisamment précises et complètes (**1.2**).
    - Prévoir un délai de conception suffisant (**1.4**).
    - S'il y a lieu, utiliser des technologies de collaboration (**1.6** et **3.1**).
    - Utiliser un mode d'adjudication et de rémunération offrant une rémunération appropriée aux professionnel.le.s en fonction des particularités du projet (**2.2**).
- Lorsque c'est possible, selon le type et la complexité du projet, inclure dans les exigences contractuelles de services professionnels la recherche de solutions innovantes (*value engineering*) afin d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles du projet et de réduire les coûts de construction et d'entretien.
- Le cas échéant, faire participer l'entrepreneur général et certains entrepreneurs spécialisés au processus de conception (p. ex., mode de réalisation de projet intégrée) afin de mettre au point une solution optimale.
- S'assurer que la conception respecte les objectifs contenus au PFT (**1.1**) en effectuant des contrôles de qualité intermédiaires.
- Envisager d'accorder des délais supplémentaires (**1.4**) aux professionnel.le.s en cas de changements tardifs et importants aux besoins du donneur d'ouvrage, afin d'éviter de lancer un appel d'offres aux entrepreneurs avec des plans et devis incomplets.
- Rémunérer équitablement les professionnel.le.s en cas de changements aux besoins du donneur d'ouvrage ou pour toute demande qui nécessite du temps de travail imprévisible en vertu du contrat.
- Déterminer la cause fondamentale de chaque changement dans le cadre de tous les projets, notamment pour conscientiser les professionnel.le.s sur l'impact des erreurs et omissions sur les coûts et l'échéancier, et pour permettre ensuite de porter une attention particulière à certains problèmes récurrents pour les prochains projets.
- Si la législation le permet, prévoir au contrat de services professionnels les conséquences du non-respect de l'échéancier sans motif acceptable.
- Prévoir au contrat de services professionnels un processus de règlement en cas de différends sur l'imputabilité des changements, avec une gradation appropriée (**2.7** et **5.1**).

- Après l'octroi des contrats de conception, s'assurer de maintenir un lien régulier avec les utilisateurs futurs et les autres parties prenantes afin d'établir rapidement les changements à apporter s'il y a lieu, et informer rapidement les concepteur.trice.s des changements requis en fonction de l'évolution des besoins ou du financement.

Professionnel.le.s

- Aviser le donneur d'ouvrage si le délai de conception semble insuffisant (**1.4**), en expliquant les impacts associés, tout en reconnaissant les contraintes de temps du donneur d'ouvrage.
- Envisager l'utilisation de la modélisation collaborative avec les autres disciplines (**3.1**).
- Utiliser une combinaison de ressources possédant l'expérience et la compétence appropriée pour permettre une conception de qualité (**3.2**).
- Établir un processus de vérification adéquat pour réduire au minimum les erreurs et omissions, car celles-ci augmentent les coûts et prolongent la durée des travaux.
- Mesurer la progression des activités de conception et aviser périodiquement le donneur d'ouvrage de l'état d'avancement, notamment avant de lancer l'appel d'offres de construction.
- Préparer des documents d'appel d'offres pour entrepreneurs complets et conformes aux exigences du PFT.
- Revoir la conception avec des collègues qui effectuent de la surveillance de travaux afin d'ajuster la conception aux réalités des chantiers.
- Préparer les plans et devis les plus complets possible, sans ambiguïtés, et exprimer clairement leur finalité. Limiter le transfert de conception à l'entrepreneur ou définir précisément la portée de la responsabilité de conception de chaque partie; en tout temps, le ou la professionnel.le doit respecter ses obligations déontologiques.
- Préciser dans les documents contractuels destinés à l'entrepreneur les produits et les exigences de mise en œuvre appropriés (**4.2**).
- Dans le secteur public, définir les critères de performance à respecter pour les produits, les équipements ou les systèmes à incorporer dans l'ouvrage de manière à ne pas favoriser un fournisseur unique ou à ne pas limiter la concurrence (sauf exceptions prévues par les lois et règlements), et ce, afin de permettre aux entrepreneurs de sélectionner le produit offrant le meilleur rapport qualité-prix au bénéfice de tous.
- Lorsqu'un seul produit répond aux exigences de performance recherchées, conseiller au donneur d'ouvrage d'effectuer un préachat avec le fournisseur concerné.
- Corriger ses propres erreurs et omissions rapidement pour en limiter l'impact et ce, sans frais pour le donneur d'ouvrage.

- Aviser le donneur d'ouvrage en cas de besoin d'honoraires supplémentaires découlant d'exigences additionnelles au contrat, et obtenir une autorisation ou un avenant du donneur d'ouvrage avant de procéder aux services additionnels.

Exemple : **Conception selon les exigences précisées par le donneur d'ouvrage**

Déontologie

Divers articles du *Code de déontologie des ingénieurs* sont pertinents aux travaux de conception. En voici quelques-uns.

- 2.01 : Dans tous les aspects de son travail, l'ingénieur doit respecter ses obligations envers l'homme et tenir compte des conséquences de l'exécution de ses travaux sur l'environnement et sur la vie, la santé et la propriété de toute personne.
- 2.04 : L'ingénieur ne doit exprimer son avis sur des questions ayant trait à l'ingénierie, que si cet avis est basé sur des connaissances suffisantes et sur d'honnêtes convictions.
- 3.02.04 : L'ingénieur doit s'abstenir d'exprimer des avis ou de donner des conseils contradictoires ou incomplets et de présenter ou utiliser des plans, devis et autres documents qu'il sait ambigus ou qui ne sont pas suffisamment explicites.
- 3.02.05 : L'ingénieur doit informer le plus tôt possible son client de toute erreur préjudiciable et difficilement réparable qu'il a commise dans l'exécution de son mandat.
- 3.03.02 : L'ingénieur doit, en plus des avis et des conseils, fournir à son client les explications nécessaires à la compréhension et à l'appréciation des services qu'il lui rend.

Réalisation et suivi des travaux

Réalisation et suivi des travaux

4.1 Échéancier de construction

Contexte

L'échéancier de construction détaille les activités de la phase construction, et est représenté à haut niveau dans l'échéancier maître de projet (**1.4**).

L'échéancier de construction est important pour la réalisation efficiente d'un projet. Il s'agit d'un outil de collaboration, de planification, de suivi et de documentation de l'exécution du projet, qui inclut les changements ayant un impact temporel.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage et professionnel.le.s

- Exiger à l'entrepreneur que les mises à jour de l'échéancier incluent ce qui suit : comparaison avec l'échéancier de référence, présentation du progrès en fonction de l'avancement physique (et non des heures travaillées), date de la mise à jour de l'échéancier, mise en lumière des changements ayant un impact sur le chemin critique, et rédaction d'un texte explicatif.
- Demander à l'entrepreneur de fournir les échéanciers généraux en format natif, et non en PDF (p. ex. : MS Project ou P6).
- Exiger de l'entrepreneur la transmission hebdomadaire d'un échéancier de suivi des travaux réalisés et à venir pour les trois ou quatre prochaines semaines.
- Prioriser la revue des documents techniques soumis par l'entrepreneur en fonction de leur impact possible sur le chemin critique.
- Envisager d'inclure au contrat que l'envoi des échéanciers est un prérequis aux paiements périodiques.

Entrepreneurs

- Mandater une personne qualifiée et expérimentée pour préparer les échéanciers de construction afin de détailler l'utilisation dans le temps de la main-d'œuvre, des matériaux et des équipements requis pour réaliser les travaux.
    - Définir les structures de découpage du projet (*Work Breakdown Structure*) et effectuer un découpage par journée.
- Préparer un échéancier préliminaire en période de soumission pour valider s'il est faisable de respecter le délai d'exécution spécifié par le donneur d'ouvrage, et pour prévoir les ressources ou le temps supplémentaire nécessaires à cette fin.
- Préparer l'échéancier de référence en fonction des durées fournies par les sous-traitants pour les activités concernées ou des ressources prévues pour les travaux planifiés par ses propres équipes.
- Préparer l'échéancier en collaboration avec le surintendant ou les contremaîtres afin de s'assurer de sa faisabilité et de l'adhésion de l'équipe de réalisation.
- Inclure une réserve d'heures pour faire face à un certain niveau d'imprévu (selon l'analyse de risques).
- S'assurer que l'échéancier tient compte des moyens et des méthodes prévus.
- Fournir un texte narratif accompagnant l'échéancier de référence et les mises à jour pour expliquer la séquence des travaux, les hypothèses utilisées et les éléments importants à noter, notamment l'impact des changements sur l'échéancier, ou les méthodes de rattrapage prévues (**4.6**).
- Préparer des échéanciers courte durée (avec une projection de trois à quatre semaines), pour montrer avec plus de détails les activités à venir ainsi que les problèmes à résoudre en priorité, et surtout pour bien planifier et contrôler l'avancement de ses travaux.
- Revoir les échéanciers chaque semaine avec les principaux sous-traitants afin de s'assurer du respect des dates et d'apporter des correctifs, s'il y a lieu.

Exemple : **Impact d'un échéancier de référence inapproprié**

4.2 Qualité de construction

Contexte

La « qualité » est définie comme étant la conformité aux exigences précisées ou attendues. La « qualité de construction » signifie la conformité mesurable de la fourniture et de l'installation des matériaux et des équipements aux plans, aux devis, aux normes, aux codes et aux règles de l'art.

À surveiller

Les non-conformités ou déficiences de construction peuvent entraîner des retards dans les travaux, engendrer des coûts additionnels et nuire à la durabilité de l'ouvrage. Elles représentent un risque pour la protection du public. Des problèmes, dont des vices cachés, peuvent apparaître à la suite de la livraison de l'ouvrage, et l'impact pour le donneur d'ouvrage est souvent beaucoup plus important que le coût direct de réparation, en raison des répercussions sur les opérations (voir la section suivante sur la surveillance des travaux). Des travaux de mauvaise qualité ne permettront pas d'obtenir les avantages de projet prévus.

Bonnes pratiques

Professionnel.le.s

- Sous condition d'une démonstration de sa part, permettre à l'entrepreneur de proposer des solutions techniques équivalentes à celles qui sont précisées dans les documents techniques mais qui respectent les objectifs et les critères de performance du donneur d'ouvrage.
- Offrir du soutien technique à l'entrepreneur et suivre de près la résolution des non-conformités.

Entrepreneurs

- Fournir les renseignements et les documents requis au plan d'inspection et d'essais (PIE) préalablement approuvé par le donneur d'ouvrage et les professionnel.le.s concerné.e.s, puisque l'entrepreneur est l'ultime responsable de la conformité de la fourniture et de l'installation des matériaux et équipements.
- Évaluer la qualité de construction réalisée par ses équipes de sous-traitants, et conserver ces évaluations pour les projets futurs.
- En période de construction, transmettre promptement des questions-réponses-techniques (QRT) lorsque des erreurs ou omissions potentielles sont identifiées (**4.4**).
- Signaler rapidement tout défaut de construction observé aux autres intervenant.e.s afin d'apporter les correctifs nécessaires avec le minimum d'impact sur l'échéancier.

4.3 Surveillance des travaux

Cette section traite de la surveillance des travaux – une activité essentielle pour assurer la qualité d'exécution et la sécurité du public. Les bonnes pratiques portant sur la surveillance sont décrites en détail dans le *Guide de surveillance des travaux* précédemment publié par l'Ordre des ingénieurs du Québec. Les parties prenantes de l'industrie sont invitées à le consulter pour obtenir des orientations détaillées sur le sujet. La présente section n'en est qu'une brève synthèse.

Contexte

La surveillance des travaux inclut généralement ce qui suit.

- Vérification du respect par l'entrepreneur des plans, des devis et des codes applicables, de ses exigences contractuelles techniques et administratives, ainsi que de l'application des règles de l'art.
- Gestion des aspects techniques (p. ex. : questions-réponses-techniques, fiches techniques, dessins d'atelier, non-conformités, coordination avec les concepteur.trice.s).
- Contribution à la gestion des aspects administratifs (p. ex. : vérifications des quantités, participation aux réunions de chantier, suivi des échéanciers de surveillance, gestion des changements, demandes de paiement, communications).

Les travaux d'ingénierie devraient faire l'objet d'une surveillance par un.e ingénieur.e ou une personne sous sa supervision directe, ce qui entraîne **plusieurs avantages pour les parties**.

Bonnes pratiques

Tous

- Selon l'ampleur du projet, utiliser une plateforme numérique de collaboration pour assurer la gestion efficiente de la surveillance et du traitement des non-conformités (**1.6**).

Donneurs d'ouvrage

- Prévoir une surveillance des travaux adéquate (**4.3**), et adaptée à l'analyse de risques (**1.5**), afin de réduire les non-conformités (prévention) ou de les repérer rapidement lorsqu'il y en a.
- Prévoir un programme de surveillance administrative et technique adapté au type et à la complexité du projet.
- Prévoir des mécanismes pour fournir des réponses rapides aux questions techniques de l'entrepreneur (**4.4**) afin de s'assurer que l'entrepreneur peut réaliser les travaux conformément aux plans et aux devis (**4.2**).
- Prévoir un budget suffisant pour assurer une surveillance adéquate.
- Dans le contrat de surveillance, définir précisément la portée de la surveillance qui sera effectuée :
    - Les parties de l'ouvrage qui seront surveillées (ou la totalité, le cas échéant).
    - Activités de surveillance prévues.
    - Méthodes qui seront utilisées, y compris les tests de laboratoire.
    - Calendrier des activités incluant la fréquence et le nombre de rencontres et de visites de chantier.
- Dans le contrat de surveillance, définir l'équipe de surveillance, les coûts prévus, les interfaces, ainsi que le protocole et les outils de communication entre les intervenant.e.s du projet pour éviter les doublons et les erreurs.
- Surveiller le respect des obligations contractuelles des professionnel.le.s et de l'entrepreneur relativement au processus de contrôle qualité.
- Prévoir du temps et des ressources humaines et financières pour traiter les avis de non-conformité pendant les travaux.

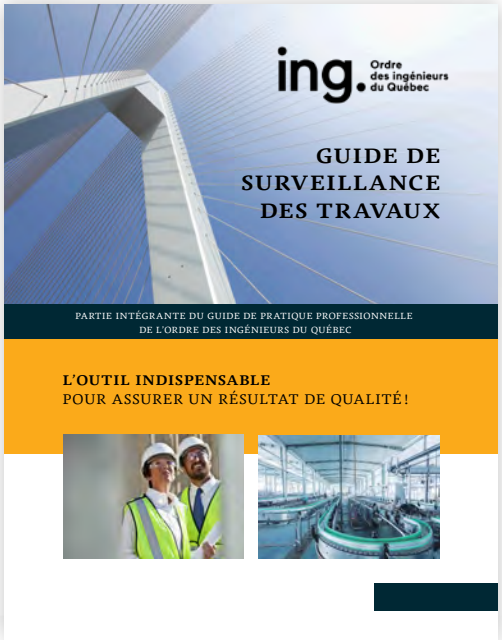
Professionnel.le.s

- Préparer un plan de surveillance décrivant la manière de planifier, d'exécuter et de documenter les activités de surveillance, en plus de décrire les rôles et les responsabilités des membres de l'équipe de surveillance.

Réalisation et suivi des travaux

- Préparer un plan de gestion de la qualité pour la construction et la fabrication afin de s'assurer que le projet est réalisé conformément aux plans et aux devis.
- Concevoir le Plan d'inspection et d'essais (PIE) ou le réviser s'il a été préparé par un.e autre professionnel.le, en s'assurant de la conformité avec les exigences de conception.
- Assurer l'application du plan d'inspection et d'essais (PIE) (**4.2**).
- Valider la conformité des travaux réalisés par l'entrepreneur aux points de contrôles prévus au PIE, afin de relever les problèmes potentiels en amont, alors qu'il est encore possible de corriger la situation avec un mimimum de répercussions.
- Préparer des rapports de surveillance.
- Aviser rapidement le donneur d'ouvrage en cas de besoin d'honoraires de surveillance supplémentaires découlant d'exigences additionnelles imprévues au contrat, et obtenir une autorisation ou un avenant du donneur d'ouvrage avant de rendre les services additionnels.
- Remettre à l'entrepreneur des avis de non-conformité ou des listes de déficiences avec pièces justificatives, et demander un échéancier pour les corriger.
- Avant de signer des attestations de conformité, porter une attention particulière à l'obligation déontologique de donner des avis basés sur des connaissances suffisantes.

Consultez le *Guide de surveillance des travaux* de l'Ordre des ingénieurs du Québec.



Déontologie

Tout au long du processus, de même que lors de la surveillance des travaux, l'ingénieur.e portera notamment attention aux articles suivants de son code de déontologie.

- 2.01 : Dans tous les aspects de son travail, l'ingénieur doit respecter ses obligations envers l'homme et tenir compte des conséquences de l'exécution de ses travaux sur l'environnement et sur la vie, la santé e la propriété de toute personne.
- 3.02.07 : Si on écarte un avis de l'ingénieur dans le cas où celui-ci est responsable de la qualité technique de travaux d'ingénierie, l'ingénieur doit indiquer clairement à son client, par écrit, les conséquences qui peuvent en découler.
- 3.02.10 : L'ingénieur doit faire preuve d'impartialité dans ses rapports entre son client et les entrepreneurs, fournisseurs et autres personnes faisant affaires avec son client.

3. Disponibilité et diligence

- 3.03.01 : L'ingénieur doit faire preuve, dans l'exercice de sa profession, d'une disponibilité et d'une diligence raisonnables.
- 3.05.01 : L'ingénieur doit, dans l'exercice de sa profession, subordonner son intérêt personnel à celui de son client.
- 3.05.02 : L'ingénieur doit ignorer toute intervention d'un tiers qui pourrait influer sur l'exécution de ses devoirs professionnels au préjudice de son client. [...]
- 3.05.03 : L'ingénieur doit sauvegarder en tout temps son indépendance professionnelle et éviter toute situation où il serait en conflit d'intérêts.

4.4 Questions-réponses-techniques (QRT)

Contexte
En cours de construction, les entrepreneurs posent souvent des questions techniques afin de d'obtenir des clarifications relativement aux plans et aux devis. Ce processus est normal et essentiel à la réussite d'un projet de construction. Il est donc primordial qu'il soit efficace et efficient afin que la bonne information se rende jusqu'aux travailleur.euse.s sur le terrain le plus rapidement possible.

En fonction des activités touchées, le délai de réponse aux QRT peut nuire au cheminement critique du projet. Les donneurs d'ouvrage ont intérêt à répondre le plus rapidement possible aux QRT, indépendamment du délai permis au contrat, afin d'éviter des effets négatifs sur l'avancement des travaux. Pour sa part, l'entrepreneur doit bien utiliser le processus de QRT, par exemple en analysant correctement les documents contractuels avant de transmettre des demandes.

Bonnes pratiques

Tous

- Dans le respect des règles déontologiques, notamment en matière de signature de documents, gérer le flux de travail des QRT sur une plateforme collaborative (**1.6**) afin d'accélérer le traitement et d'améliorer le suivi; impliquer la personne en charge de la gestion des contrats dès cette étape pour éviter des problèmes futurs.
- Revoir la liste des QRT à chaque rencontre statutaire afin de déterminer l'ordre de priorité.
- Utiliser un formulaire de QRT normalisé.

Donneurs d'ouvrage et professionnel.le.s

- Puisqu'une journée d'interruption pour une activité sur le chemin critique équivaut à une journée de retard à la fin des travaux pour l'entrepreneur, prévoir dans les documents d'appel d'offres un processus de traitement des QRT par ordre de priorité (et non en fixant un délai de réponse maximal).
- Prioriser la réponse pour les QRT ayant un impact immédiat ou à court terme sur le chemin critique des travaux, nonobstant les dispositions contractuelles à l'effet qu'un délai de traitement est accordé.
- Affecter les ressources suffisantes à la résolution rapide des QRT, de manière à ne pas retarder les travaux.

- Fournir une réponse claire, qui inclut des instructions supplémentaires si cela s'avère nécessaire (croquis, directives, etc.). Ces réponses peuvent constituer des avis d'ingénieur.e ou d'architecte et peuvent impliquer la révision ou la préparation de nouveaux plans.

Entrepreneurs

- Tenter de régler les QRT des sous-traitants avant de les transmettre au donneur d'ouvrage.
- Revoir les documents contractuels correctement pour ne pas avoir à poser de questions au sujet de l'information qui s'y trouve.
- Utiliser seulement les QRT pour les problèmes techniques.
- Produire la QRT dès que le problème est constaté.
- Rédiger une question claire et précise.
- Faire référence aux sections des plans et des devis concernés.
- Faire référence aux activités concernées dans la plus récente version de l'échéancier.
- Inclure des extraits de plan annotés, des croquis, des photos, des vidéos, ou d'autres documents aidant à bien comprendre le problème.
- Proposer la solution qui aura l'impact le plus faible sur l'échéancier, les coûts ou les opérations.
- Indiquer dans la QRT a un impact sur l'échéancier, les coûts ou les opérations.
- Préciser dans chaque QRT le délai de réponse raisonnable pour ne pas nuire au cheminement critique des travaux.
- Expliquer dans la QRT pourquoi celle-ci retardera les travaux en absence de réponse.

  Exemple : Impact d'un délai de réponse à un problème technique affectant une activité sur le chemin critique

4.5 Gestion des changements

Contexte
Presque tous les projets font l'objet de changements. Le processus de gestion des changements défini dans le contrat devrait avoir pour but de permettre aux parties de gérer les changements le plus efficacement possible. Il est reconnu dans l'industrie que **plus les changements sont tardifs, plus l'impact sur les coûts est important**.

À surveiller

Les processus de gestion des changements ne sont pas uniformisés d'un donneur d'ouvrage à l'autre, ce qui ouvre la porte à des interprétations différentes selon l'expérience propre à chaque intervenant. Cela peut causer de la confusion, des irritants et des conflits entre les parties. Voici quelques-uns des problèmes fréquents.

Terminologie non normalisée : Plusieurs **termes** sont utilisés pour décrire la même réalité, ce qui crée de la confusion (manque d'uniformité dans l'industrie).

Changements à prix forfaitaire ou prix unitaire : Manque de clarté concernant le niveau de détail requis pour l'estimation du prix par l'entrepreneur. Plusieurs contrats exigent d'avoir un avenant signé avant de procéder aux travaux, ce qui n'est souvent pas suivi en pratique.

Changements à prix coûtant majoré : Manque de clarté concernant le contenu des coûts directs indemnisables pour un changement, les taux de main-d'œuvre et d'équipement, et les pièces justificatives requises. Manque de clarté également concernant ce qui est inclus dans la majoration pour administration et profit, et le pourcentage de majoration applicable pour les sous-traitants et l'entrepreneur général.

Coûts indirects pour retards : La majorité des contrats ne prévoient pas de méthode pour dédommager l'entrepreneur en cas de prolongation indemnisable de l'échéancier. Il y a alors fréquemment conflit sur les coûts et les taux à inclure dans la demande de changement pour prolongation de l'échéancier.

Impact des changements sur la productivité : Les parties prenantes n'apprécient pas bien en quoi consistent les incidences sur la main-d'œuvre (pertes de productivité) pouvant être causées par différentes conditions d'exécution défavorables et imprévisibles, comment en déterminer le bien-fondé et comment les calculer.

Bonnes pratiques

Tous

- Utiliser une plateforme numérique de collaboration pour assurer la gestion efficiente du flux de travail des changements (**1.6**).
- Documenter en détail et dans un format facile à consulter l'avancement du projet, les causes des changements, les dates des événements et toute autre information pertinente pour faciliter le processus de gestion des changements.

Donneurs d'ouvrage et profesionnel.le.s

- Inclure au contrat une représentation graphique du processus de changements.
- S'assurer que les professionnel.le.s surveillant.e.s ont analysé l'aspect technique et identifié les différentes solutions possibles qui se rattachent à une demande de changement, ainsi que les impacts sur le projet.
- Fournir les définitions de la terminologie à utiliser relativement aux changements dans le contrat.
- Pour les changements à prix forfaitaire, définir au contrat le niveau de détail à soumettre par l'entrepreneur dans sa proposition de prix, prévoir un mécanisme pour procéder aux travaux à la suite d'une entente écrite sur le prix et les impacts (changement complet ou partiel), même lorsque le document d'avenant n'est pas finalisé, de manière à ne pas retarder les travaux pour des raisons administratives.
- Pour les changements à prix coûtant majoré :
    - Définir au contrat le contenu des coûts directs indemnisables.
    - Définir les taux horaires coûtants à utiliser pour la main-d'œuvre et les équipements.
    - Définir les pièces justificatives requises.
    - Définir ce qui est inclus dans la majoration.
    - Définir le pourcentage de majoration applicable à l'entrepreneur et ses sous-traitants.
- Pour les coûts découlant des retards attribuables à des changements, prévoir au contrat un taux quotidien ou hebdomadaire en cas de retard indemnisable, ou bien indiquer les éléments faisant partie des conditions générales à payer en cas de retard indemnisable.

- Prévoir des rencontres à intervalles réguliers afin de discuter des changements de manière à favoriser le règlement rapide de ceux-ci, et non en fin de projet, car les répercussions négatives sur le projet seront bien plus grandes; les professionnel.le.s surveillant.e.s doivent participer à ce processus.
- Effectuer une vérification du processus de gestion des changements réellement utilisé dans le cadre des projets, déterminer les écarts avec le processus contractuel, et déterminer les modifications à apporter dans l'avenir.

Entrepreneurs

- En plus du coût direct du changement, indiquer si ce changement a des répercussions sur l'échéancier et/ou les opérations, et si ces répercussions sont prises en compte dans le prix ou seront traitées séparément.
- Fournir des prix forfaitaires ventilés et raisonnables.
- Prévoir les ressources internes nécessaires pour estimer le coût des changements et fournir des prix rapidement.
- Pour les travaux à prix coûtant majoré, produire des feuilles de temps quotidiennes claires et les faire signer par le donneur d'ouvrage ou son représentant (p. ex. le surveillant).
- S'assurer de réserver ses droits sur l'avenant afin de calculer les répercussions sur l'échéancier et la productivité ultérieurement, s'il n'était pas possible de parvenir à une entente avec le donneur d'ouvrage sur ces questions.

Exemple : Soumission de prix pour un changement

4.6 Gestion des retards sur l'échéancier de construction

Contexte

Les changements dans les projets, qui sont inévitables, ont souventdes répercussions sur l'échéancier. Des problèmes de performance des entrepreneurs peuvent aussi causer des retards dans les travaux.

Il est fréquent que les parties ne s'entendent pas sur la responsabilité et l'impact de ces changements sur l'échéancier, ce qui expose l'entrepreneur à des pénalités, des dommages liquidés ou à des rétrofacturations, selon le contrat. Lorsque le traitement des retards sur l'échéancier est repoussé à la fin du projet, cela peut causer des tensions en chantier et donner lieu à des réclamations.

Le défi demeure de départager promptement la responsabilité des retards entre les parties et de prendre les bonnes décisions en cours de projet afin d'atténuer les répercussions sur l'échéancier et les coûts.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage et professionnel.le.s

- Prévoir l'impact financier sur l'entrepreneur de la prolongation de la durée d'exécution des travaux découlant des changements imputables au donneur d'ouvrage ou aux professionnel.le.s.
- Lorsque cela est possible, évaluer promptement les répercussions des retards non attribuables à l'entrepreneur sur l'échéancier et accorder une prolongation, au moins pour la période non contestée.
- Prévoir un processus de revue et d'approbation par un dirigeant du donneur d'ouvrage ayant l'autorité nécessaire pour donner suite aux recommandations de l'équipe de projet et des professionnel.le.s.
- Durant le projet, envisager l'embauche d'un tiers consultant neutre, d'un.e intervenant.e expert.e ou d'un.e médiateur.trice, ou la mise sur pied d'un comité de règlement des différends selon la complexité du projet, afin de rendre des décisions rapides relativement aux retards.
- Établir un système de signaux hâtifs, par exemple en suivant certaines activités clés de l'échéancier ou en effectuant des vérifications de projet par un.e consultant.e externe. L'ingénieur.e surveillant.e doit participer à ce processus.

- Réduire au minimum les changements tardifs qui ne sont pas absolument nécessaires, car l'impact est beaucoup plus grand en fin de projet.
- Dédommager l'entrepreneur pour la mise en œuvre de mesures d'accélération visant à rattraper ledit retard (selon l'entente entre les parties).

Entrepreneurs

- Mettre à jour l'échéancier général en fonction de l'avancement physique des travaux, et non de la durée réalisée ni des coûts encourus.
- Vérifier le retard ou l'avancement réel de l'échéancier mis à jour en prenant la différence entre la date réelle et la date prévue pour la dernière activité critique réalisée avant la date de mise à jour.
- Calculer la valeur acquise prévue en multipliant l'avancement physique des travaux selon l'échéancier de référence par les heures estimées pour chaque activité (incluant celles des sous-traitants), et montrer graphiquement pour produire une courbe en S prévue.
- Calculer la valeur acquise réelle en multipliant l'avancement physique des travaux par les heures estimées pour chaque activité, et comparer graphiquement avec la courbe en S prévue, afin d'identifier le retard sur l'échéancier du volume de travaux (et non du chemin critique).
- Calculer le ratio de (i) la valeur acquise réelle à (ii) la valeur acquise prévue selon l'échéancier de référence, pour obtenir le *Schedule Performance Index* (SPI).
    - Un SPI inférieur à 1 signifie un retard sur l'échéancier de référence.
    - Un SPI supérieur à 1 signifie de l'avance sur l'échéancier de référence.
- Préparer une analyse de retard simplifiée en démontrant que :
    - l'événement constitue bien un changement au contrat ;
    - l'événement se retrouve bien sur le chemin critique ;
    - il n'est pas possible d'avancer les travaux ailleurs sur le chemin critique (changement de séquence).
- S'il est nécessaire d'accélérer les travaux, préparer un échéancier de rattrapage, et fournir un texte expliquant les mesures mises en œuvre pour comprimer l'échéancier (ajout de main-d'œuvre, ajout d'équipements, changement de séquence, quart de travail de nuit, temps supplémentaire, etc.).

Exemple : Comparaison de la méthode du chemin critique (CPM) avec celle de la valeur acquise

4.7 Contrôle de coûts

Contexte

Pour le donneur d'ouvrage, un objectif important pour chaque projet de construction est de minimiser les coûts (tout en respectant l'étendue des travaux, l'échéancier, le niveau de qualité désiré et le budget global (**1.3**) établi dans la phase de planification du projet.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Afin d'établir les projections des coûts à venir et des coûts finaux (mises à jour du budget) :
  - imputer et suivre les coûts en fonction des postes budgétaires correspondants ;
  - utiliser les principes de valeur acquise (en fonction de l'avancement physique et non de l'avancement des coûts).
- Envisager l'utilisation d'outils technologiques de collaboration (**1.6** et **3.1**), de manière à réduire les risques de changements tardifs pouvant avoir d'importantes répercussions sur les coûts.
- Évaluer constamment en cours de projet des opportunités de réduction des coûts, en collaboration avec les professionnel.le.s et les entrepreneurs.
- S'assurer que l'entrepreneur divulgue toutes les demandes de changements ou les réclamations qu'il prévoit présenter.
- Faire en sorte de suivre non seulement les changements approuvés, mais également les changements disputés, les changements en négociation et les changements en préparation, et payer les portions entendues des changements.
- Garder un contact étroit avec les surveillant.e.s des travaux pour réaliser ces suivis en temps réel.
- Analyser promptement les coûts présentés par l'entrepreneur pour les changements en respectant notamment les clauses contractuelles prévues à cet effet et en s'assurant que le prix est raisonnable et appuyé par des pièces justificatives au besoin.

Entrepreneurs

- Aviser promptement le donneur d'ouvrage des répercussions des changements sur les coûts et fournir une estimation suffisamment détaillée de ceux-ci.

4.8 Délai de paiement

Contexte

Les paiements par le donneur d'ouvrage à l'entrepreneur ou aux professionnel.le.s, ou par l'entrepreneur à ses sous-traitants, sont souvent faits plus tard que prévu au contrat, et ce, pour **diverses raisons**.

Cette situation cause des difficultés financières pour de nombreuses entreprises, car ces dernières doivent financer les coûts de travaux pendant une longue période. De plus, cette situation réduit la concurrence pour certains donneurs d'ouvrage qui sont lents à payer.

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrage

- Adopter des méthodes de « paiement sans délais » ou « paiement rapide et d'adjudication » (« *prompt payment and adjudication* ») afin d'éviter les délais de paiement dans l'exécution des travaux.
- Uniformiser le processus de paiement pour l'ensemble des contrats du même donneur d'ouvrage;
- Implanter un calendrier de paiement obligatoire à respecter.
- Prévoir un processus pour identifier clairement les personnes autorisées à approuver les paiements et leurs remplaçants en cas d'absence.
- Implanter un mécanisme de règlement rapide des différends en cours de projet.
- Adopter des plateformes technologiques de collaboration pour partager l'information concernant l'avancement physique des travaux en temps quasi réel.

Donneurs d'ouvrage et professionnel.le.s

- Inclure au contrat un bordereau permettant de ventiler la valeur des travaux.
- Vérifier la distribution des prix par l'entrepreneur dans les différents articles du bordereau et questionner l'entrepreneur en cas de possible déséquilibre de la soumission faisant en sorte de facturer des montants plus élevés en début de projet (*front end loading*).
- Prévoir au contrat un mécanisme couvrant la façon dont l'avancement des travaux sera mesuré, pour éviter des disputes sur la valeur des travaux effectués.

Réalisation et suivi des travaux

- Prévoir au contrat un processus clair pour la gestion des demandes de paiements.
- Vérifier et approuver promptement les décomptes progressifs.
- Traiter le paiement des entrepreneurs sérieusement en s'assurant de respecter le délai de paiement prévu au contrat.

Entrepreneurs

- Soumettre les décomptes progressifs à temps et conformément aux exigences contractuelles.
- Appuyer les demandes de paiements de pièces justificatives pour confirmer l'avancement des différents travaux.
- Inclure seulement dans les décomptes progressifs les changements réalisés couverts par des avenants ayant été approuvés par le donneur d'ouvrage.

Clôture de projet

5.1 Règlement des différends

Contexte

Malgré leur bonne volonté, il est possible que les personnes participant à la gestion quotidienne du projet ne parviennent pas à s'entendre sur l'interprétation de clauses contractuelles ou sur l'impact de certains éléments imprévus.

En cas de différend entre les parties, il est souhaitable de parvenir à un règlement juste et raisonnable de la manière la plus rapide possible, au moindre coût, en réduisant au minimum la confrontation afin de conserver de bonnes relations d'affaires.

Consultez aussi le chapitre sur le règlement des différends du* Guide de pratique professionnelle *de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Modes de règlement des différends

Il existe plusieurs modes de règlement des différends.

Modes privés

« Partnering » (prévention) **Négociation (sans tiers)** **Médiation**

Comité de règlement des différends **Adjudication** **Arbitrage**

Les modes de règlement privés des différends sont représentés sur le **continuum de l'Institut de médiation et d'arbitrage du Québec (IMAQ)** en fonction du niveau de coûts et du niveau de contrôle sur le résultat.

Modes publics

Conférence de règlement à l'amiable **Procès civil**

Bonnes pratiques

Tous

- Suivre les bonnes pratiques du présent guide afin de réduire au minimum les risques de différends.
- Inclure un des modes de règlement dans les documents contractuels.
- Traiter séparément les personnes et le différend.
- Entretenir un bon lien de communication tout au long du projet.
- Prévoir des rencontres de négociation en présence des intervenant.e.s ayant le pouvoir décisionnel.
- Agir de bonne foi et de manière juste et raisonnable afin de favoriser un règlement du différend à l'amiable.
- Éviter de maintenir une position ferme et tenter de comprendre la perspective de l'autre partie.
- Considérer l'accompagnement par un consultant spécialisé en différends de construction.

Donneurs d'ouvrage

- Prévoir au contrat un processus de règlement des différends qui inclut une gradation des modes de règlement.
- Indiquer au contrat les délais à respecter à chacune des étapes.
- Analyser les demandes de dédommagement des entrepreneurs et des professionnel.le.s de manière diligente et raisonnable.
- Colliger l'information pertinente, dont des photos et des vidéos, durant l'exécution des travaux pour assurer une prise de décision rapide et éclairée.

Professionnel.le.s et entrepreneurs

- Suivre la procédure contractuelle de règlement des différends, notamment relativement aux délais à respecter.
- Présenter une demande de dédommagement (ou « réclamation ») bien structurée et bien rédigée contenant notamment ce qui suit.
    - Démontrer le bien-fondé, c'est-à-dire le droit d'obtenir un ajustement de délai un dédommagement financier pour les différents événements et problèmes allégués, à partir des documents contractuels.

- Inclure les pièces justificatives pertinentes aux événements et problèmes en cause.
- Démontrer les liens de causalité entre les événements ou problèmes en cause, ainsi que les répercussions de ceux-ci.
- Inclure les pièces justificatives pour démontrer les coûts encourus.
- Faire une synthèse des problèmes et des répercussions.

Déontologie

Les articles suivants du *Code de déontologie* méritent notamment d'être rappelés.

- 3.02.10 : L'ingénieur doit faire preuve d'impartialité dans ses rapports entre son client et les entrepreneurs, fournisseurs et autres personnes faisant affaires avec son client.
- 3.05.01 : L'ingénieur doit, dans l'exercice de sa profession, subordonner son intérêt personnel à celui de son client.
- 3.05.03 : L'ingénieur doit sauvegarder en tout temps son indépendance professionnelle et éviter toute situation où il serait en conflit d'intérêts.
- 3.03.03 : L'ingénieur doit rendre compte à son client lorsque celui-ci le requiert.
- 3.03.04 : L'ingénieur ne peut, sauf pour un motif juste et raisonnable, cesser d'agir pour le compte d'un client. Constituent notamment des motifs justes et raisonnables :
    a) le fait que l'ingénieur soit en situation de conflit d'intérêts ou dans un contexte tel que son indépendance professionnelle puisse être mise en doute;
    b) l'incitation, de la part du client, à l'accomplissement d'actes illégaux, injustes ou frauduleux ;
    c) le fait que le client ignore les avis de l'ingénieur.

5.2 Évaluation du rendement des professionnel.le.s et entrepreneurs

Contexte

Les donneurs d'ouvrage octroient de nombreux contrats aux professionnel.le.s et aux entrepreneurs. Afin d'améliorer la qualité des services rendus (**3.2** et **4.2**) dans le cadre des projets actuels et futurs, les donneurs d'ouvrages peuvent recourir à l'évaluation du rendement de ces entreprises.

Puisque l'évaluation de rendement peut avoir une incidence importante sur la capacité d'une entreprise ou d'un individu de participer à un projet futur, il est important que l'évaluation de rendement suive un processus rigoureux.

À surveiller

L'évaluation d'une personne ou d'une entreprise ne devrait pas être faite par un seul acteur chez le donneur d'ouvrage, car un point de vue unique est subjectif et peut conduire à une évaluation déséquilibrée selon les relations personnelles entretenues par ledit acteur avec les autres protagonistes du projet.

Par ailleurs, il faut noter qu'un projet subissant des dépassements de coûts et des retards ne signifie pas nécessairement que les professionnel.le.s ou l'entrepreneur ont effectué un travail de mauvaise qualité. Dans certains cas, le donneur d'ouvrage peut aussi être à l'origine des problèmes vécus, notamment en raison d'une mauvaise définition des besoins (**1.1**) ou d'études préparatoires insuffisantes ou incomplètes (**1.2**).

Bonnes pratiques

Donneurs d'ouvrages

- Prévoir aux contrats des professionnel.le.s et des entrepreneurs les **modalités** liées aux évaluations du rendement.
- Effectuer chaque évaluation par plus d'une personne et déterminer à l'avance qui sera responsable des évaluations.
- Envisager d'évaluer à la fois les entreprises et le personnel clé chez les professionnel.le.s et les entrepreneurs.
- Prévoir un mécanisme pour éviter que la mauvaise performance de quelques individus ait un impact négatif sur l'entreprise complète.
- Selon l'ampleur du projet, effectuer des évaluations à différentes étapes en cours de projet.
- Communiquer rapidement le résultat des diverses évaluations aux contractants en relevant les points forts et les points à améliorer, afin de permettre la mise en œuvre de mesures correctives, le cas échéant.
- Réaliser les évaluations de manière objective, quantifiable et de bonne foi.
- Ne pas utiliser les évaluations comme des menaces auprès des contractants.
- Pour des projets de grande envergure, envisager d'avoir recours à des expert.e.s indépendant.e.s ayant la compétence pour évaluer une entreprise dans une spécialité précise.
- Établir un processus pour permettre aux entreprises de contester le résultat de certaines évaluations et pour revoir le tout de manière indépendante, et ce avant d'enregistrer l'évaluation de façon finale.
- Colliger le résultat des évaluations dans une base de données centralisée.
- Se doter d'une procédure pour l'utilisation des évaluations pour les projets futurs, notamment comme critère pondéré pour l'évaluation de la qualité de soumissions de services professionnels (**2.2**) et des soumissions d'entrepreneurs (**2.5**).
- Envisager de demander aux professionnels et aux entrepreneurs d'évaluer le donneur d'ouvrage et son personnel clé dans une perspective d'amélioration.

5.3 Leçons apprises et indicateurs clés de performance

Contexte

Chaque projet présente une excellente occasion d'apprentissage pour les organisations participantes. L'objectif est de structurer et de colliger les principaux indicateurs de performance, les connaissances et les leçons apprises (bons coups et mauvais coups) dans une banque de données centralisée pour améliorer la performance des projets futurs. Cela permet d'acquérir une connaissance organisationnelle plutôt que de se fier uniquement aux connaissances individuelles.

Bonnes pratiques

Tous

- Développer un système organisationnel de gestion des leçons apprises permettant de centraliser et de partager les connaissances sur une plateforme technologique.
- Partager activement les leçons apprises au sein de l'organisation.
- Adapter le plan de leçon apprises aux particularités d'un projet, s'il y a lieu.
- Attribuer au chargé de projet la responsabilité d'assurer l'achèvement du processus de leçons apprises en fin de projet.
- Définir les indicateurs clés de performance (*key performance indicators*) à obtenir pour différentes **catégories** en raison de leur importance pour les projets futurs.
- Déterminer les données à recueillir et la meilleure façon de les recueillir afin d'obtenir les indicateurs clés de performance, idéalement de manière automatique.
- Recueillir les leçons apprises (bons coups et mauvais coups) des différent.e.s intervenant.e.s clés de projet, en effectuant des sondages, des entrevues ou des sessions de groupe.
- Analyser les leçons apprises recueillies, synthétiser l'information et colliger le tout sur la plateforme technologique de partage de connaissances.

Exemples, tableaux et références

Introduction

▲ Retour

Rôles et responsabilités

Intervenant.e	Rôles	Responsabilités
Donneur d'ouvrage (aussi appelé maître d'ouvrage ou propriétaire)	Responsable du projet : doit déterminer les besoins, les objectifs, les contraintes et le mode de réalisation du projet.	• Définir ses besoins et exigences relativement à l'ouvrage. • Sélectionner le mode de réalisation approprié. • Réaliser ou faire réaliser les études d'avant-projet et les études préparatoires. • Établir un budget global. • Préparer un échéancier maître. • Prendre en considération et gérer les risques inhérents au projet. • Choisir les technologies collaboratives de partage documentaire, de modélisation de conception et construction, le cas échéant. • Gérer la réalisation globale du projet. • Octroyer et gérer les contrats des professionnel.le.s, entrepreneurs et fournisseurs selon le mode de réalisation. • Remplir les obligations établies par les documents contractuels. • Assurer la coordination et la cohésion de l'équipe de projet, la bonne conduite des contrats et la réalisation des travaux. • Prendre possession du projet.
Professionnel.le.s (ingénieur.e.s et architectes – ici considéré.e.s en tant que consultants externes)	Responsables de certaines études d'avant-projet et études préparatoires, de la conception, de la préparation de plans et devis et de la surveillance des travaux. (*À noter que certaines de ces tâches peuvent aussi être réalisées à l'interne par le donneur d'ouvrage.)*	• Accompagner le donneur d'ouvrage dans les étapes de planification. • Déterminer les concepts, les paramètres, les équations ou les modèles qui permettent d'anticiper le comportement des structures, des matériaux procédés ou des systèmes. • Effectuer des essais ou des calculs. • Préparer les plans et devis. • Communiquer avec les différent.e.s intervenant.e.s, en particulier son ou sa client.e. • Faire les visites, les vérifications et les inspections requises sur le chantier. • Être à l'affût et signaler les événements relatifs à la santé, à la sécurité et à l'environnement. • Contribuer à la préparation des documents contractuels et interpréter ces derniers en cours de projet. • Assurer le suivi des obligations de chacune des parties au contrat, établies par les documents contractuels. • Produire les différents certificats d'acceptation ou de conformité des travaux. • Respecter les obligations déontologiques des **ingénieur.e.s**, des **architectes** et des autres professionnels, le cas échéant (p.ex. technologues professionnels, géologues, chimistes, etc.). • Coordonner le travail des personnes qui participent à la réalisation d'un ouvrage d'ingénierie ou d'architecture.
Entrepreneurs généraux et spécialisés	Responsables de la réalisation des travaux. La portée des travaux peut inclure la conception (dans des modèles de conception-construction), le démarrage, la mise en service du projet et l'exploitation de l'installation.	• Accompagner le donneur d'ouvrage dans les étapes de planification (dans certains cas). • Prendre en charge la réalisation des travaux (en totalité pour l'entrepreneur général, ou la partie qui le concerne s'il s'agit d'un sous-traitant). • Respecter les délais. • Réaliser un ouvrage de qualité par le contrôle de la qualité de son travail et par l'enregistrement de ses « données qualité » (recueil) dans le respect de ses obligations contractuelles. • Gérer les coûts, les échéanciers et assurer la qualité du travail de ses sous-traitants et de ses fournisseurs; • Gérer les travaux. • Répondre aux obligations établies par les documents contractuels. • Assurer l'intégrité et la sécurité de l'ouvrage, de son environnement et des travailleur.euse.s.

1. Définition des besoins et planification du projet

1.1 Exemple | Plan de conception intégrée (PCI) de la SQI

▲ Retour

La Société québécoise des infrastructures (SQI) a mis en place un processus de conception intégré (PCI) qui permet notamment d'établir les besoins fonctionnels et techniques dès le démarrage du projet. La définition des besoins se fait au cours de plusieurs ateliers de conception intégrée durant laquelle une équipe PCI participe activement à définir la vision et les objectifs du projet. Cette équipe est composée d'un.e expert PCI ou facilitateur.trice, du chef de projet, du ou de la client.e, de spécialistes en construction, du personnel d'exploitation et d'entretien, d'une équipe de conception et d'expert.e.s. L'équipe PCI a la responsabilité de définir les besoins fonctionnels et techniques ainsi que de valider et préciser les besoins et les enjeux. Divers ateliers sont tenus afin de faciliter le processus et promouvoir la communication entre les parties.

Le PCI est un processus collaboratif guidé par des objectifs fonctionnels, environnementaux et économiques clairement définis. Ce processus couvre le cycle de vie du projet et permet une meilleure efficience par des solutions intégrées, optimales, innovantes et durables.

1.1 Exemple | Élaboration d'un PFT pour la transformation d'une école

▲ Retour

Dans le cadre de la transformation d'une école secondaire, un consultant spécialisé a d'abord assemblé les meilleures nouvelles pratiques pédagogiques internationales, puis plusieurs consultations ont eu lieu avec les **futurs utilisateur.trice.s**.

Ces consultations menées par le chargé de projet du donneur d'ouvrage et l'architecte ont permis de déterminer les besoins fonctionnels et techniques (p. ex. : la technologie, le mobilier de classes et de bureaux de professeur.e.s, les équipements spécialisés, la configuration des classes, les murs inscriptibles, les vestiaires, les besoins en ventilation et climatisation), ainsi que les contraintes opérationnelles inhérentes à une école en activité, ce qui a servi à l'élaboration d'un PFT complet.

Puisque les besoins des parties prenantes étaient clairement définis dans le PFT, la conception a été réalisée de manière efficiente en se concentrant sur l'exploration de solutions à valeur ajoutée, et la construction a été réalisée avec peu de changements provenant du donneur d'ouvrage.

1.2 Exemple | Nombre de forages insuffisant

▲ Retour

Dans le cadre d'un projet de bâtiment, le donneur d'ouvrage a réalisé une étude géotechnique avec seulement six forages pour déterminer la nature du sol et l'élévation du roc. L'étude montrait que l'élévation de roc était plutôt constante pour l'ensemble des fondations.

À partir de cette information, l'entrepreneur a soumissionné en considérant un faible volume de roc à briser, et peu de paliers pour les semelles filantes. À la suite de l'excavation du mort-terrain, l'entrepreneur a constaté que le profil et les élévations du roc étaient considérablement différents de ce qui était prévu. L'entrepreneur a dû casser un important volume de roc avec un marteau hydraulique et réaliser de nombreux paliers pour les semelles. Cela a entraîné des retards et des coûts supplémentaires importants liés aux activités additionnelles, à la construction d'une partie des fondations en conditions hivernales, aux pertes de productivité et à la prolongation des conditions générales.

Cette situation aurait pu être évitée si plus de forages ou des puits d'exploration avaient été inclus à l'étude géotechnique, et ce, à relativement faible coût.

1.3 Exemple | Établissement d'un budget global classe D pour une tour de copropriétés

▲ Retour

Un donneur d'ouvrage souhaite construire une tour à condos de prestige de 40 étages au centre-ville de Montréal, avec des espaces communs pour les résident.e.s (piscine, sauna, spa, terrasse, salle communautaire, cinéma, golf virtuel), ainsi que des locaux pour des bureaux et des commerces aux deux premiers étages (à aménager par les locataires), et des étages de stationnement souterrains.

Le donneur d'ouvrage a déjà réalisé par le passé des projets de copropriétés de gamme inférieure en banlieue avec une combinaison de stationnements intérieurs et extérieurs, ainsi que des projets de bureaux et commerciaux de moindre envergure.

À partir des données recueillies de ses projets antérieurs, le donneur d'ouvrage établit un budget global préliminaire à haut niveau (classe D) en fonction des superficies de condos, des espaces communs, des bureaux, des commerces et des stationnements intérieurs, tout en apportant des modifications, notamment en ce qui concerne :

- les conditions de sol particulières de Montréal incluant les services souterrains existants (considérant que plusieurs niveaux de stationnement souterrains seront requis);
- les conditions de réalisation particulières (proximité des bâtiments adjacents, circulation, maintien, etc.);
- les contraintes règlementaires municipales (p. ex. le pourcentage de logements locatifs, la partie du terrain pour espaces verts, les consultations locales);
- le niveau de finition supérieur des condos et des espaces communs;
- les équipements spécifiques;
- l'inflation des coûts de main-d'œuvre, matériaux et équipements;
- les conditions de marché générales de l'industrie et les conditions particulières à Montréal.

1.4 Exemple | Étapes particulières considérées dans l'échéancier global

▲ Retour

Dans le cadre de la construction de condos industriels à proximité d'une zone de protection environnementale, le donneur d'ouvrage a établi un échéancier maître de projet qui incluait des délais raisonnables pour des étapes importantes, mais que l'on ne trouve pas dans tous les projets.

- Étude de marché
- Étude géotechnique
- Étude floristique et faunique
- Délai pour l'obtention d'un certificat d'autorisation environnementale
- Demande de lotissement par un arpenteur-géomètre
- Demande de dérogation mineure à la municipalité pour empiéter légèrement sur la marge de recul arrière, et délai d'approbation au comité consultatif d'urbanisme (CCU)

Le fait d'avoir considéré les délais appropriés à ces étapes à l'échéancier maître a permis au donneur d'ouvrage de respecter les dates de livraison promises aux acheteurs des locaux, et ainsi d'éviter de devoir accélérer les travaux ou de dédommager les acheteurs pour les dommages subis.

1.6 Avantages et enjeux liés aux plateformes de collaboration

▲ Retour

Avantages
Centralisation de l'information de manière à former un seul réseau ou écosystème pour l'ensemble des intervenant.e.s du projet, afin d'éviter les dédoublement dans la gestion de l'information et les erreurs (« source unique de vérité » de l'information).
Possibilité de personnaliser plusieurs des plateformes disponibles sur le marché selon les besoins du ou de la client.e.
Uniformisation des formats de documents (gabarits standards).
Flux de travail automatique (workflow) au lieu de manuel, afin de voir rapidement qui est en action sur l'ensemble des tâches à effectuer, et ultimement de réduire les délais de traitement. Réduction des interventions manuelles.
Partage efficient de documents à partir de la plateforme et seulement aux intervenant.e.s concerné.e.s.
Liaison des documents entre eux (p. ex. : une QRT liée à un plan et à une section du devis, ou une non-conformité liée à une photo).
Mise à jour des différents registres en temps réel.
Accès aux documents de projet peu importe l'emplacement de l'intervenant.e grâce à l'infonuagique. Accès possible à l'aide d'une tablette ou d'un téléphone intelligent, permettant de raccourcir la durée des flux de travail.
Gain d'efficience pour les ressources des parties prenantes, une fois la courbe d'apprentissage initiale passée.
Réduction des impacts sur l'échéancier et les coûts, ainsi que du nombre de réclamations, grâce notamment au temps de traitement plus rapide.
Réduction des délais de paiement.
Visualisation de tableau de bord en temps réel, en incluant des indicateurs de performance.
Possibilité de générer des rapports automatiquement à intervalles régulier, standards ou personnalisés.
Utilisation des données et des leçons apprises pour l'estimation et la gestion des projets futurs.

Suite ▶

1.6 Avantages et enjeux liés aux plateformes de collaboration (suite)

▲ Retour

Enjeux
Plusieurs plateformes différentes utilisées d'un projet à l'autre, comprenant des modules et des interfaces parfois très différentes, ce qui peut compliquer la gestion quotidienne des intervenant.e.s exposé.e.s aux diverses technologies.
Utilisation en parallèle du système de gestion documentaire interne de chaque entreprise, notamment pour éviter de partager certaines informations préliminaires ou confidentielles, ce qui peut conduire à un dédoublement de l'effort.
Dépendance à la maturité technologique de l'industrie (tous les acteurs ne sont pas au même niveau).
Possible réduction de la concurrence lors des appels d'offres, en raison des différences de maturité technologique entre les entreprises.
Formation requise en début de projet pour chaque nouvelle plateforme utilisée.
Possibles problèmes d'intégration entre les plateformes utilisées par divers intervenant.e.s.
Les types de documents à inclure dans l'outil peuvent être différents d'un projet à l'autre, ce qui peut créer de la confusion.
La gestion des accès restreints pour les différent.e.s intervenant.e.s de projet (pour préserver la confidentialité de certaines informations) peut s'avérer complexe.
Risques de sécurité liés à la numérisation croissante des données (rançongiciels, espionnage industriel, risques liés à la sécurité pour des infrastructures critiques, etc.).

1.6 Exemple | Projet sans plateforme de collaboration documentaire

▲ Retour

Un exemple de perte d'efficience liée à l'absence de plateforme numérique de collaboration survient lorsque chaque protagoniste a son propre registre de suivi des QRT ou son propre registre de suivi des changements. Comme il n'y a pas de « source unique de vérité », les parties doivent constamment tenter réconcilier leurs registres distincts pour déterminer qui est « en action » et pour établir les priorités d'intervention.

1.6 / 2.1 / 3.1 Exemple | Centre de distribution en conception-construction

▲ Retour ▲ 2.1 ▲ 3.1

Un donneur d'ouvrage privé souhaitait concevoir et construire un centre de distribution automatisé avec bureaux d'une superficie totale de 40 000 m² dans un court délai de 13 mois pour consolider plusieurs centres de distribution existants. Il voulait également réduire l'utilisation des ressources internes pour l'octroi des contrats et la gestion de projet en raison de contraintes organisationnelles, et transférer le risque de conception et de construction à un tiers.

En fonction de ces contraintes, le donneur d'ouvrage a choisi le mode de conception-construction (design-build) pour lui permettre de gérer un seul contrat. Il a d'abord élaboré un programme fonctionnel et technique (PFT) complet en collaboration avec les parties prenantes internes et un consultant externe pour la sélection des différents systèmes d'entreposage automatisés. Il a ensuite lancé un appel d'offres à un nombre limité d'entrepreneurs invités.

En plus des ressources internes spécialisées du concepteur-constructeur (urbanistes, ingénieurs, estimateurs, gérant de projet, designers d'intérieur, etc.), le donneur d'ouvrage a retenu les services de professionnel.le.s pour plusieurs disciplines (architecture, architecture de paysage, biologie, ingénierie civile, ingénierie mécanique/électrique, ingénierie protection incendie), et a également octroyé un contrat de conception-fabrication-construction pour la structure, en plus de coordonner l'obtention des autorisations municipales et provinciales.

Le concepteur-constructeur a choisi de réaliser la conception et la construction en BIM (*Building Information Modeling*), ce qui a permis d'optimiser la conception et la construction, en plus de réduire au minimum les erreurs et les omissions de conception. Le concepteur-constructeur a également exigé que toutes les parties prenantes utilisent une plateforme numérique de collaboration documentaire, a favorisé une excellente collaboration entre les entrepreneurs spécialisés et les professionnel.le.s ainsi que la rapidité des flux de travail, ce qui a profité à l'ensemble des parties prenantes.

Les travaux ont commencé au chantier plusieurs mois avant l'achèvement de la conception de certaines disciplines, avec peu de non-conformités et de déficiences. Ce mode a permis de respecter l'échéancier serré et de réduire au minimum les frais liés aux conditions hivernales.

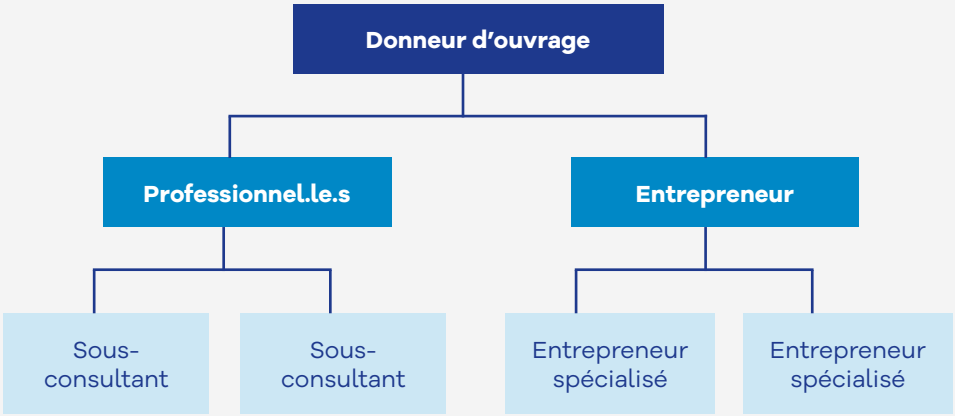
Un même projet en mode traditionnel aurait pu prendre près de deux ans afin de sélectionner les professionnel.le.s, d'élaborer des documents d'appel d'offres complets et de sélectionner un entrepreneur, qui lui-même aurait eu à sélectionner des sous-traitants et fournisseurs.

2. Appels d'offres et documents contractuels

2.1 Structure des principaux modes de réalisation

▲ Retour

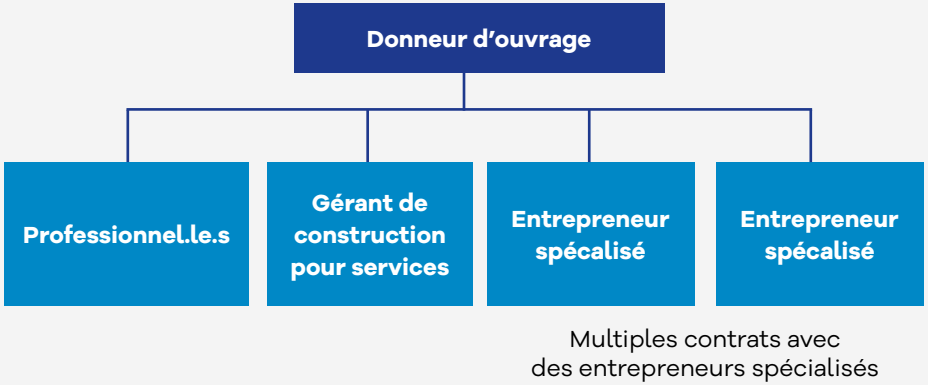
Conception - soumissions - construction



▲ Retour

Gérance de construction pour services

Le gérant de construction administre les contrats entre le donneur d'ouvrage et les entrepreneurs sécialisés

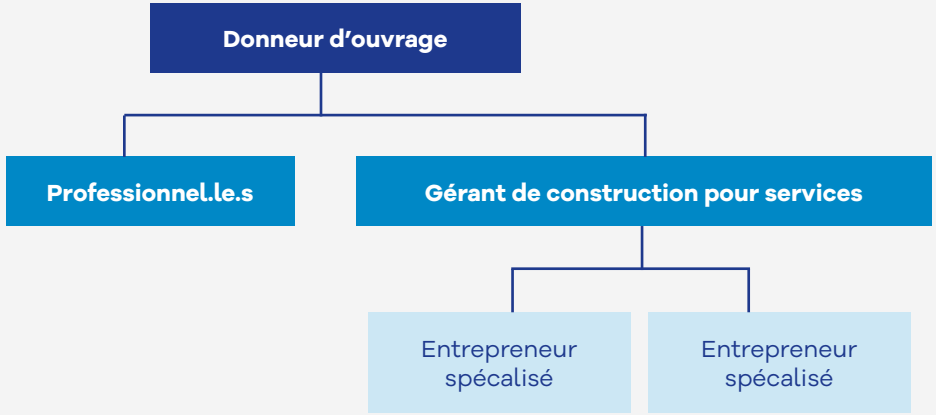


Suite ▶

2.1 Structure des principaux modes de réalisation (suite)

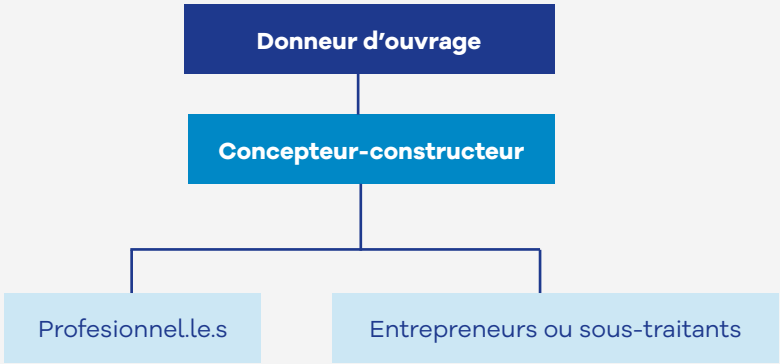
▲ Retour

Gérance de construction pour services et construction



▲ Retour

Conception - construction



Suite ▶

2.1 Structure des principaux modes de réalisation (suite)

▲ Retour

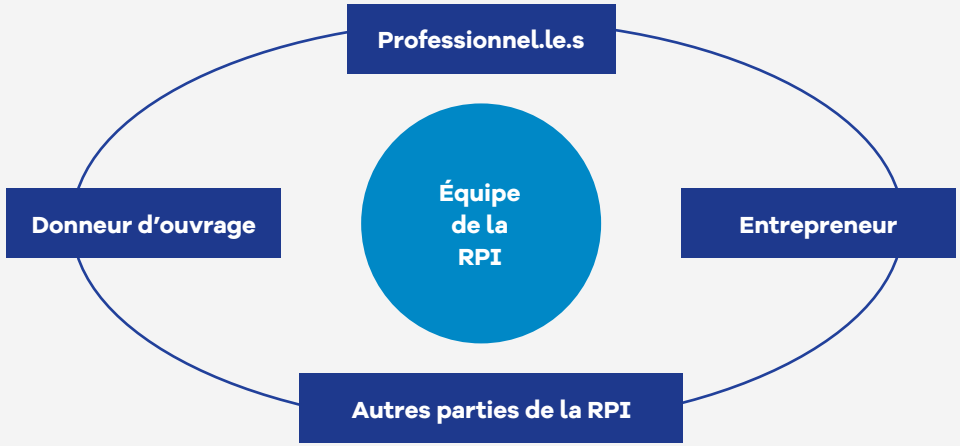
Partenariats public-privé (PPP)

La structure d'un PPP est similaire à celle d'une conception-construction, mais l'entité privée peut également être responsable du financement, de l'exploitation et de l'entretien ainsi que de la possession pour une durée déterminée. Il existe plusieurs modèles possibles.

- Conception-construction-financement
- Conception-construction-financement-entretien
- Conception-construction-financement-exploitation-entretien
- Conception-construction-possession-exploitation
- Conception-construction-possession-transfert
- Conception-construction-possession-exploitation-transfert

▲ Retour

Réalisation de projet intégrée (RPI)



2.1 Caractéristiques, avantages et éléments à surveiller pour chaque mode de réalisation

▲ Retour

Mode	Caractéristiques	Avantages pour le donneur d'ouvrage	Éléments à surveiller pour le donneur d'ouvrage
Conception-soumissions-construction	Le donneur d'ouvrage octroie séparément des contrats de conception et de construction. Les entrepreneurs soumissionnent en se basant sur des plans et devis détaillés indiquant précisément la portée, l'échéancier et les exigences de qualité.	• Permet au donneur d'ouvrage de définir ses besoins précis avec l'aide des professionnel.le.s des différentes disciplines, même si le PFT est incomplet. • Participation du donneur d'ouvrage plus importante durant la phase de conception, mais moins importante durant la construction. • Peut permettre d'obtenir des soumissions comparables sur la base du prix seulement. • Permet au donneur d'ouvrage d'obtenir un prix forfaitaire de l'entrepreneur (prévisibilité des coûts). • Permet de mandater les professionnel.le.s concepteur.trice.s pour surveiller la qualité des travaux. • Forte concurrence, car les entreprises sont habituées à ce mode.	• Puisque chaque étape est séquentielle (conception-soumissions-construction), la durée de projet est généralement plus longue qu'en mode alternatif. • L'entrepreneur ne participe pas à la phase de conception, ce qui peut causer des problèmes de constructibilité, empêcher de trouver des solutions à valeur ajoutée et réduire la collaboration entre les intervenant.e.s. • Peut augmenter les risques de dépassement de coûts, d'échéancier et de réclamation si les plans et devis comportent des erreurs et omissions, ou si les conditions existantes sont différentes de ce qui était prévu.
Gérance de construction (services seulement)	Le donneur d'ouvrage retient les services du ou de la gérant.e de construction dès le début de la phase de conception, ce qui lui permet de faire partie du processus de conception (revue de la constructibilité, préparation des budgets et échéanciers préliminaires). Le donneur d'ouvrage agit de façon similaire à un entrepreneur général (notamment en octroyant des contrats directement aux entrepreneurs spécialisés). Le ou la gérant.e de construction divise les travaux en lots (par spécialité) et gère l'approvisionnement auprès des entrepreneurs spécialisés. Le ou la gérant.e de construction agit comme agent limité du donneur d'ouvrage (services consultatifs, administration et supervision des contrats des entrepreneurs spécialisés.	• La construction peut commencer avant de terminer l'ensemble des plans et devis, ce qui permet un échéancier accéléré (par exemple, les travaux de démolition, de soutènement, d'excavation peuvent commencer avant même que la conception de la structure soit terminée). • La participation rapide de l'entrepreneur permet d'améliorer la constructibilité et favorise l'innovation. • Donne plus de flexibilité au donneur d'ouvrage pour la sélection d'entrepreneurs spécialisés (comparativement à la gérance de construction à risques). • Permet de mandater les professionnel.le.s concepteur.trice.s pour surveiller la qualité des travaux.	• Le coût final du projet n'est pas connu lors du début de la phase de construction, ce qui peut parfois engendrer des coûts plus élevés que prévu. • Exige un grand niveau de collaboration entre toutes les parties prenantes du projet pour s'assurer d'une bonne coordination entre la conception et la construction (multiples lots). • Le donneur d'ouvrage, agissant à titre d'entrepreneur général, a plus de responsabilités, dont l'administration de plusieurs contrats d'entrepreneurs spécialisés et les responsabilités en vertu de la législation sur la santé et la sécurité au travail.

Suite ►

Mode	Caractéristiques	Avantages pour le donneur d'ouvrage	Éléments à surveiller pour le donneur d'ouvrage
Gérance de construction à risques (services et construction)	Le donneur d'ouvrage retient les services d'un ou d'une gérant.e de construction dès le début de la phase de conception, ce qui lui permet de faire partie du processus de conception (revue de la constructibilité, préparation des budgets et échéanciers préliminaires). Le ou la gérant.e de construction agit comme entrepreneur général et assume les risques liés à la qualité, à la santé et sécurité et aux échéanciers. Le donneur d'ouvrage a moins de responsabilités en termes d'administration de contrats des divers entrepreneurs spécialisés (par rapport à la gérance services seulement).	• La construction peut commencer avant de terminer l'ensemble des plans et devis, ce qui permet un échéancier accéléré (par exemple, les travaux de démolition, de soutènement, d'excavation peuvent commencer avant même que la conception de la structure soit terminée). • La participation rapide de l'entrepreneur permet d'améliorer la constructibilité et favorise l'innovation. • Permet de transférer les risques liés à la qualité, à la santé et sécurité et aux échéanciers au gérant de construction. • Permet de mandater les professionnel.le.s concepteur.trice.s pour surveiller la qualité des travaux.	• Le coût final du projet n'est pas connu lors du début de la phase de construction, ce qui peut parfois engendrer des coûts plus élevés que prévu. • Exige un grand niveau de collaboration entre toutes les parties prenantes du projet pour s'assurer d'une bonne coordination entre la conception et la construction (multiples lots).
Conception-construction	Le donneur d'ouvrage retient les services d'une entité qui est responsable de la conception et la construction du projet sur la base d'un PFT ou d'un devis de performance. Le donneur d'ouvrage doit s'assurer de fournir un PFT ou devis de performance complet, clair et précis.	• Peut favoriser l'innovation de la part du concepteur-constructeur, car il a généralement plus de liberté de conception et de construction. • Permet de réaliser en parallèle la conception et la construction, ce qui permet de réduire la durée totale du projet (mode accéléré). • L'entrepreneur assume les risques de la conception et de la construction. Le donneur d'ouvrage n'aura pas à payer pour des erreurs ou des omissions de conception.	• Le donneur d'ouvrage a peu d'influence sur l'étape de la conception et de la construction et doit être en mesure de fournir les exigences complètes dès le début du projet. • En cas de changements du donneur d'ouvrage à ses exigences provenant du PFT, l'impact sur les coûts et l'échéancier pourraient être importants et difficiles à vérifier. • Le donneur d'ouvrage devrait envisager de faire appel à un.e professionnel.le indépendant.e pour surveiller le déroulement du projet et pour protéger ses intérêts. • Peut réduire la concurrence.

Suite ►

Mode	Caractéristiques	Avantages pour le donneur d'ouvrage	Éléments à surveiller pour le donneur d'ouvrage
Partenariat public-privé (conception-construction-financement)	Le donneur d'ouvrage public retient une entité responsable de la conception, la construction et le financement de projet, en plus parfois de l'acquisition du terrain, de l'exploitation et l'entretien de l'ouvrage, sur la base d'un PFT ou d'un devis de performance. Le donneur d'ouvrage doit s'assurer de fournir un PFT ou un devis de performance complet, clair et précis. Les contrats et les relations contractuelles peuvent être complexes et s'étendre sur plusieurs années, selon l'envergure du projet. Ce mode est généralement considéré pour des projets de grande envergure.	• Peut favoriser l'innovation de la part du concepteur-constructeur, car il a généralement plus de liberté de conception et de construction. • Permet de réaliser en parallèle la conception et la construction, ce qui permet de réduire la durée totale du projet (mode accéléré). • L'entrepreneur assume les risques de la conception et de la construction. Le donneur d'ouvrage n'aura pas à payer pour des erreurs ou omissions de conception. • Permet d'utiliser des fonds privés pour financer le projet et accélérer son développement.	• Mode de réalisation complexe avec des coûts de transaction élevés, ainsi qu'un contrat souvent complexe et développé sur mesure pour le projet. • Étant donné la nature variée des services, requiert que l'entité ait une expertise dans différents domaines, dont le droit, la comptabilité, les finances et la gestion de projet. • Le donneur d'ouvrage devrait envisager de faire appel à un.e professionnel.le indépendant.e pour surveiller le déroulement du projet et pour protéger ses intérêts.
Réalisation de projet intégrée (« IPD » en anglais) (entente entre plusieurs parties)	Arrangement contractuel entre plusieurs parties, dont au moins le donneur d'ouvrage, le ou la professionnel.le principal.e et l'entrepreneur général. Toutes les parties prenantes doivent collaborer pour la prise de décisions et pour établir les cibles du projet. Les risques et les avantages sont partagés.	• Favorise la collaboration entre les parties prenantes et l'innovation, puisque les risques et les avantages sont partagés. • Permet d'écourter l'échéancier comparativement au mode traditionnel. • Réduction des conflits ou des réclamations.	• La collaboration entre les parties durant la conception et la construction est la clé de la réussite du projet. Les parties doivent donc être transparentes et ouvertes à la communication, et établir un respect mutuel. • Les rôles, responsabilités, obligations et droits de chaque partie doivent être clairement définis.

2.1 Exemple | Réalisation de projet intégrée (étude de cas réel)

▲ Retour

Un entrepreneur en construction au Canada a entrepris la construction de deux bâtiments d'envergure similaire au même moment, soit des bâtiments d'environ 3 000 m^2, avec une structure semblable et des coûts comparables.

L'un des projets a été réalisé en mode traditionnel, tandis que l'autre l'a été avec le mode de réalisation de projet intégré (RPI). La réalisation du projet en mode traditionnel a pris 17 mois avec un coût total de 11,4 M $, tandis que le projet en RPI a été terminé en 12 mois, avec un coût total de 10 M $. Le projet en RPI a été livré à un coût inférieur de 12% au marché et 29% en avance sur la date prévue de livraison.

Selon l'entrepreneur, la réussite du projet est attribuable au fait que le mode de réalisation intégré permet de réduire les coûts, d'améliorer la qualité de l'ouvrage, de diminuer le nombre de changements et de traiter ces derniers plus rapidement grâce à la communication constante entre les parties, ce qui s'est traduit par une livraison de projet plus rapide et des coûts inférieurs.

Source : Integrated Project Delivery Alliance, *Proving we build better together: Chandos case study*, 2015.

2.1 Exemple | Choix de fenêtres en mode conception-construction

▲ Retour

Dans le cadre de la construction d'un bâtiment en mode conception-construction, le PFT ne fournissait pas d'exigences particulières relativement au niveau de la performance et de la durabilité des fenêtres. Le concepteur-constructeur a donc prévu l'utilisation des fenêtres au plus bas coût respectant le code et les normes en vigueur. À la suite de l'installation des premières fenêtres, le donneur d'ouvrage a réalisé que celles-ci ne respectaient pas ses attentes de performance et a demandé au concepteur-constructeur de plutôt installer un autre modèle plus haut de gamme. Puisque le PFT n'était pas suffisamment précis, le donneur d'ouvrage a dû payer pour les répercussions de ce changement.

Municipal

Le monde municipal regroupe plusieurs types d'organisations, dont :

- les municipalités locales;
- les municipalités régionales de comté (MRC);
- les communautés métropolitaines de Québec et de Montréal;
- les sociétés de transport;
- les offices municipaux d'habitation;
- les régies intermunicipales pour la livraison de certains services.

Les règles d'adjudication varient selon les organisations. Ces règles sont encadrées par différentes lois, notamment :

- la *Loi sur les cités et villes*;
- le *Code municipal du Québec*;
- les chartes de certaines villes;
- la *Loi sur la communauté métropolitaine de Québec* et la *Loi sur la communauté métropolitaine de Montréal*;
- la *Loi sur les villages nordiques et l'Administration régionale Kativik*;
- la *Loi sur les sociétés de transport en commun*.

Il peut aussi être nécessaire de se référer aux règlements pris en application de ces lois.

De façon synthétique, ce qui suit s'applique aux municipalités locales et aux MRC.

La formule du plus bas soumissionnaire conforme peut être employée pour les contrats de construction, mais pas pour les contrats de services professionnels.	
Les autres formules qui peuvent être utilisées, quel que soit le type de contrat, sont les suivantes.	
1. *Deux étapes :* évaluation de la qualité, suivie de la consultation du prix pour les soumissionnaires ayant franchi la première étape. Octroi en fonction du pointage final combinant les deux aspects. 2. *Grille de pondération qui inclut le prix (une seule étape) :* évaluation selon un ensemble de critères de qualité et du prix. Octroi en fonction du meilleur pointage final.	3. *Grille de pondération qui inclut le prix avec discussions et négociation :* identique au mode précédent, avec ajout de discussions et d'une négociation avec les soumissionnaires individuels à la suite du dépôt des offres. Octroi en fonction de la meilleure offre finale, laquelle peut être ajustée par le soumissionnaire suivant les discussions avec le donneur d'ouvrage.

Source : Gouvernement du Québec (Affaires municipales et Habitation), *Gestion contractuelle municipale – Guide sur les modes d'adjudication des contrats par appels d'offres publics*, 2019.

Ces formules valent pour les mandats d'un certain montant, en deçà duquel il est possible, selon certaines conditions, d'accorder des contrats de gré à gré.

Provincial

Au niveau provincial, les organisations sont nombreuses et diversifiées. On peut par exemple citer :

- les ministères du gouvernement du Québec;
- les centres de services scolaires, les collèges d'enseignement général et professionnel et les établissements universitaires publics;
- les établissements de santé publics;
- la Société québécoise des infrastructures (SQI);
- la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ);
- les entreprises du gouvernement (Hydro-Québec, Investissement Québec, Loto-Québec, Société des alcools du Québec, Société du parc industriel et portuaire de Bécancour).

La *Loi sur les contrats des organismes publics* encadre le processus d'adjudication pour la plupart des ministères et organismes gouvernementaux. Elle s'accompagne de plusieurs règlements afférents, dont :

- le *Règlement sur les contrats de services des organismes publics*;
- le *Règlement sur les contrats de travaux de construction des organismes publics*;
- le *Règlement sur les contrats d'approvisionnement, de services et de travaux de construction des organismes visés à l'article 7 de la Loi sur les contrats des organismes publics*;
- des règlements encadrant les tarifs d'honoraires pour les services professionnels des architectes, des arpenteurs-géomètres et des ingénieurs.

Les entreprises du gouvernement, communément appelées « sociétés d'État », ont leurs propres règles d'adjudication, qu'elles doivent rendre publiques.

2.2 / 2.4 Exemple | Législation (adjudication) (suite)

De façon synthétique, pour les ministères et les organismes assujettis à la *Loi sur les contrats des organismes publics*, les modes d'adjudication possibles sont les suivants.

Qualité seulement Le prix n'est pas pris en compte dans la décision. L'octroi des mandats de services d'architecture et d'ingénierie doit obligatoirement se faire par ce processus.	***Prix uniquement*** Octroi en fonction du prix seulement, à condition que la soumission respecte toutes les exigences de l'appel d'offres.
Qualité minimale et un prix Octroi en fonction du meilleur prix, à condition que la soumission respecte toutes les exigences de l'appel d'offres et qu'un niveau minimal de qualité soit atteint par le soumissionnaire.	**Prix ajusté le plus bas** Octroi en fonction du prix ajusté le plus bas. Ce dernier est déterminé par une formule mathématique qui inclut le prix soumis et l'évaluation d'un ensemble de critères de qualité.

Source : **Gouvernement du Québec (Secrétariat du Conseil du trésor), *Les contrats au gouvernement – Modes d'adjudication.***

En vertu du *Règlement sur les contrats de travaux de construction des organismes publics*, le gouvernement peut, à la suite d'un avis public de qualification, créer une liste d'entreprises de construction dont la qualité a déjà été vérifiée pour accélérer l'octroi de contrats de construction.

À noter que ces formules valent pour les mandats d'un certain montant, en deçà duquel il est possible, selon certaines conditions, d'accorder des contrats de gré à gré.

Finalement, notons que de **nombreux autres lois, règlements et décrets** touchent l'attribution des contrats du gouvernement du Québec et des organisations qui relèvent de ce dernier.

Fédéral

Comme pour les autres ordres de gouvernement, on trouve plusieurs types d'organisations au niveau fédéral : ministères, agences, commissions, organismes de recherche, etc.

La *Loi sur la gestion des finances publiques* énonce les principes de base concernant l'octroi de contrats. De cette loi découle le *Règlement sur les marchés de l'État,* qui est complété notamment par la *Politique sur la planification et la gestion des investissements* et la *Directive sur la gestion de l'approvisionnement*.

De façon synthétique, on peut dire que les ministères et les organismes fédéraux ont recours aux modes d'adjudication suivants lorsqu'ils procèdent par appel d'offres.

Prix uniquement Octroi en fonction du prix seulement, à condition que la soumission respecte toutes les exigences de l'appel d'offres.	**Demande de proposition** Octroi en fonction de différents critères d'évaluation à laquelle une pondération a été effectuée.
Demande d'offre à commande Octroi en fonction d'un prix fixe, selon différents critères d'évaluation.	**Demande d'arrangement en matière d'approvisionnement** Processus de préqualification des soumissionnaires potentiels.

Source : ***Services publics et Approvisionnement Canada.***

Les sociétés d'État ont leurs propres règles d'octroi des contrats.

PRIVÉ

Dans le secteur privé, le donneur d'ouvrage est libre de procéder comme il le souhaite pour l'octroi des contrats de services professionnels et de construction.

2.3 Caractéristiques, avantages et éléments à surveiller des modes de rémunération

▲ Retour

Mode	Caractéristiques	Avantages pour le donneur d'ouvrage	Éléments à surveiller pour le donneur d'ouvrage
Forfaitaire	Contrat à montant fixe lorsque la portée des travaux est bien définie, sans égard aux coûts réels de l'entrepreneur	• Permet au donneur d'ouvrage de connaître exactement le coût des travaux à l'octroi du contrat, à l'exception des changements, ce qui diminue son risque relativement aux coûts. • Permet de comparer facilement les prix des soumissionnaires. • En cas de dépassement des coûts estimés par l'entrepreneur, cela n'influera pas sur le prix payé par le donneur d'ouvrage. • Simplifie la facturation progressive.	• L'entrepreneur doit s'assurer de bien estimer les coûts en avant-projet pour éviter de devoir payer une grande différence entre les coûts estimés et les coûts réels. • L'étendue des travaux et l'échéancier doivent être bien définis afin de permettre une bonne estimation des coûts. • Le donneur d'ouvrage ne bénéficie pas des économies réalisées par l'entrepreneur, le cas échéant. • Tout changement à la portée des travaux devra être traité par avenant, ce qui peut alourdir l'administration du contrat.
Unitaire	Le donneur d'ouvrage estime des quantités pour divers éléments et demande aux soumissionnaires de fournir des prix unitaires.	• Permet une grande flexibilité dans la portée des travaux, donc avantageux quand la portée n'est pas complètement définie en avant-projet.	• Le coût final des travaux n'est pas connu précisément par le donneur d'ouvrage en avant-projet. • Le contrat peut permettre une révision des prix unitaires en cas de variation importante des quantités prévues initialement.
Prix coûtant majoré	L'entrepreneur reçoit un montant équivalent aux coûts réels encourus, plus une majoration. Cette majoration peut être un montant fixe ou un pourcentage du coût réel. Selon le degré d'avancement de la conception avant le début des travaux, le donneur d'ouvrage peut demander un budget à l'entrepreneur (qui ne constitue pas un forfait).	• Facilite l'exécution et la rapidité des travaux, car la conception peut être faite en parallèle à l'exécution des travaux (p. ex. dans un mode de gérance de construction). • Certains contrats à prix coûtant majoré incluent une option de convertir à un prix forfaitaire à la suite d'une entente entre les parties.	• Le donneur d'ouvrage assume la majorité des risques, car il doit payer l'ensemble des coûts réels et tout coût découlant de circonstances imprévues. • Les coûts réels doivent être surveillés de près par le donneur d'ouvrage durant la réalisation du projet, car l'entrepreneur n'a pas le même incitatif qu'un contrat à prix forfaitaire ou unitaires de réduire ses coûts.

Suite ►

2.3 (suite du tableau)

▲ Retour

Mode	Caractéristiques	Avantages pour le donneur d'ouvrage	Éléments à surveiller pour le donneur d'ouvrage
Prix coûtant majoré avec coût cible et partage des risques	L'entrepreneur s'entend avec le donneur d'ouvrage sur un coût cible pour le projet. Les travaux sont exécutés sur la base d'un prix coûtant majoré et la différence entre le coût cible et le coût réel est partagé entre l'entrepreneur et le donneur d'ouvrage selon la proportion convenue.	• Le partage de coûts incite tant le donneur d'ouvrage que l'entrepreneur à essayer de diminuer les coûts et à dépenser moins que le coût cible afin de maximiser les économies et les profits respectivement. • Partage des risques entre le donneur d'ouvrage et l'entrepreneur.	• Le coût cible doit être estimé avant que la conception soit terminée. Les hypothèses d'établissement du coût cible doivent donc être bien définies. • Le coût cible devra être ajusté si le donneur d'ouvrage apporte des changements aux hypothèses considérées initialement pour l'établissement du coût cible.
Prix maximum garanti (avec ou sans partage de risques)	L'entrepreneur s'entend avec le donneur d'ouvrage sur un coût maximum pour le projet. Les travaux sont exécutés sur la base d'un prix coûtant majoré, à l'exception que le donneur d'ouvrage paie jusqu'au prix maximum garanti. Tout coût additionnel excédant le prix maximum garanti doit être absorbé par l'entrepreneur.	• Si les coûts réels sont inférieurs au prix maximum garanti, le donneur d'ouvrage devra débourser moins d'argent qu'initialement prévu. • Si les coûts réels sont supérieurs au prix maximum garanti, le donneur d'ouvrage ne paiera rien de plus que le prix maximum garanti.	• Puisque l'entrepreneur assume le risque associé au dépassement des coûts, l'entrepreneur prévoit généralement une grande réserve couvrant ce risque. Le donneur d'ouvrage pourrait donc finalement payer les travaux plus cher qu'un mode forfaitaire ou coût cible. • Les coûts réels doivent être surveillés de près par le donneur d'ouvrage durant la réalisation du projet, car l'entrepreneur n'a pas le même incitatif qu'un contrat à prix forfaitaire ou unitaires de réduire ses coûts.

2.4 Exemple | Particularités et éléments à surveiller pour chaque mode d'adjudication

▲ Retour

Mode	Particularités	Éléments à surveiller
Plus bas prix conforme	• N'exige pas la mise en place d'un système de pondération et d'évaluation des offres. • Ne nécessite pas la constitution d'un comité de sélection. • Ne tient compte que du niveau de qualité requis. • Bien adapté pour des projets où les besoins sont plutôt simples, récurrents et bien définis dans les documents d'appel d'offres. Permet d'obtenir le meilleur prix dans ces cas.	• Pourrait priver le donneur d'ouvrage de solutions innovantes. • Peut attirer des soumissionnaires n'ayant pas l'expérience suffisante sur le type de projet. • Risque accru de réception de soumissions contenant des erreurs involontaires, ce qui entraîne des dépassements de coûts et des retards sur l'échéancier. • Présente un risque de collusion pour l'établissement des prix et le partage des contrats.
Qualité minimale, suivi du plus bas prix conforme	• Oblige l'atteinte d'un niveau de qualité minimal, selon le pointage attribué à la qualité. • Invite les soumissionnaires à soumettre un prix, uniquement après la vérification de la conformité de la qualité.	• Risque potentiellement d'inciter les soumissionnaires à réduire autant que possible leurs coûts au détriment de la qualité et de l'innovation.
Prix ajusté le plus bas conforme	• Oblige l'atteinte d'un niveau de qualité minimal, selon le pointage attribué à la qualité. • Ajustement du prix de la soumission par un coefficient d'ajustement pour la qualité correspondant à une formule mathématique.	• Le coefficient d'ajustement doit être adéquat pour bien représenter l'importance accordée à la qualité.
Deux étapes (qualité, prix) avec formule tenant compte de la note qualité	• Oblige l'atteinte d'un niveau de qualité minimal, selon le pointage attribué à la qualité. • Fixe une pondération à la qualité et au prix. • Permet de déterminer un ou des critères éliminatoires en termes de qualité. • Sélection des soumissionnaires conformes en termes de qualité sans la connaissance du prix proposé.	• Pourrait restreindre certains soumissionnaires selon les critères de qualité et les critères de qualité éliminatoires prévus. • Empêche la modification de la pondération qualité-prix au cours du processus de sélection.
Grille de pondération incluant le prix (sans discussion et négociation)	• Fixe une pondération à la qualité et aux prix selon les besoins. • Ne requiert pas un nombre minimal de critères et une pondération minimale pour ceux-ci. • Sélection des soumissionnaires conformes en termes de qualité en connaissant le prix proposé.	• Nécessite une attention particulière à la formule de pondération, qui a une forte influence sur le résultat. Par exemple, peut favoriser le plus bas soumissionnaire si le donneur d'ouvrage accorde une pondération élevée au prix et demande le respect de peu de critères de qualité.
Grille de pondération incluant le prix (avec discussion et négociation)	• Nécessite la présence d'un responsable des discussions pour diriger un rapport qui certifie le traitement équitable des soumissionnaires. • Ne requiert pas un nombre minimal de critères et une pondération minimale pour ceux-ci. • Sélection des soumissionnaires conformes en termes de qualité en connaissant le prix proposé.	• Mode adapté aux projets complexes ou de grande envergure, car ces projets présentent souvent des risques élevés et offre la possibilité.
Qualité seulement	• Exige une évaluation très rigoureuse des soumissions.	• Le donneur d'ouvrage peut s'exposer à des surcoûts. • Le donneur d'ouvrage a moins de leviers pour négocier avec l'entreprise. • Le donneur d'ouvrage n'a pas la certitude d'avoir obtenir le meilleur prix pour une qualité équivalente.

2.4 Exemple | Mode d'adjudication du plus bas prix conforme

▲ Retour

La construction d'un pont d'étagement (« viaduc ») constitue un type de projet généralement récurrent pour lequel les besoins peuvent être bien définis dans les documents d'appel d'offres.

2.4 Exemple | Mode d'adjudication tenant compte de la qualité

▲ Retour

La construction d'un hôpital est particulièrement complexe (grande superficie, plusieurs étages, normes sanitaires à respecter, équipements spécialisés, etc.), ce qui nécessite un entrepreneur possédant une expérience pertinente dans ce genre d'ouvrage pour ce qui est de ses ressources, de ses processus de gestion de projet, et de ses moyens et méthodes.

2.5 Exemple | Expérience de l'entrepreneur dans des types de projet particuliers

▲ Retour

Un entrepreneur qui réalise uniquement des projets industriels (p. ex., des usines de transformation d'aliments) n'aura pas l'expérience et les capacités requises pour estimer, planifier et réaliser efficacement la construction d'une route ou d'un pont, à moins d'embaucher des nouvelles ressources.

Le donneur d'ouvrage a tout intérêt à demander à l'entrepreneur de fournir des exemples de projets similaires exécutés par l'entreprise et les ressources clés proposées.

2.6 Exemple | Demande de prolongation du délai d'appel d'offres

▲ Retour

En période d'appel d'offres, les soumissionnaires ont demandé une prolongation du délai d'appel d'offres qu'ils jugeaient trop court, ce que le propriétaire a accepté. Le délai d'appel d'offres plus long a permis à l'entrepreneur gagnant de vérifier adéquatement des informations importantes avant de déposer son offre. Il a notamment pu :

- consulter l'étude géotechnique;
- visiter les lieux;
- consulter son sous-traitant en fondations profondes pour la méthode de construction du mur de soutènement;
- consulter son sous-traitant en coffrage pour la séquence et la durée de bétonnage;
- consulter ses principaux sous-traitants pour déterminer les durées des activités à prévoir à l'échéancier global de construction;
- vérifier les délais de livraison de certains produits, matériaux et équipements clés.

La durée raisonnable de l'appel d'offres a contribué à l'achèvement du projet à l'intérieur du délai contractuel permis, avec peu de changements liés aux conditions existantes.
Un délai d'appel d'offres trop court aurait pu empêcher l'entrepreneur de vérifier adéquatement ces informations importantes, ce qui aurait pu causer des conflits entre les parties.

2.7 Exemple | Contrat de sous-traitance non harmonisé

▲ Retour

Le contrat principal prévoit qu'un avis doit être donné dans un délai de cinq jours, alors que le sous-contrat prévoit que l'avis doit être donné dans un délai de dix jours. Ainsi, lorsque le sous-traitant avise l'entrepreneur général d'un problème huit jours après l'événement, l'entrepreneur général est rendu hors délai pour transmettre son propre avis au donneur d'ouvrage.

2.6 Exemple | Clause contractuelle problématique

▲ Retour

Le contrat indique ceci : « L'entrepreneur doit relever les erreurs de conception et aviser le concepteur ».

Le risque est donc transféré à l'entrepreneur alors qu'en réalité, les professionnel.le.s sont les seul.e.s responsables de leur conception. Le contrat pourrait ainsi prévoir une clause à l'esprit collaboratif : « Si l'entrepreneur découvre de possibles erreurs ou omissions, aviser le concepteur dans les meilleurs délais par la transmission d'une question-réponse-technique (QRT) ».

2.7 Exemple | Dommages liquidés non prévus au contrat

▲ Retour

Dans le cadre d'un projet industriel de grande envergure, aucun montant n'était prévu pour des dommages liquidés liés au démarrage de l'usine à temps et avec la capacité de production prévue. Cela a entraîné un litige entre les parties durant plus de trois ans afin notamment de quantifier les pertes financières réelles du donneur d'ouvrage. L'établissement de montants de dommages liquidés dans le contrat aurait permis d'éviter ce débat coûteux.

2.8 Exemple | Bonification

▲ Retour

Un contrat de construction prévoyait une bonification de 500 000 $ à l'entrepreneur pour l'atteinte de l'achèvement substantiel trois mois plus tôt que prévu. L'entrepreneur avait donc soustrait ce montant de sa soumission afin d'offrir un prix compétitif pour remporter le contrat.

Malgré un achèvement substantiel le 19 octobre, l'entrepreneur démontre avec succès qu'un retard de 30 jours ouvrables a été causé par divers événements imprévus imputables au donneur d'ouvrage. La date révisée de bonification est donc le 2 novembre, ce qui permet à l'entrepreneur d'obtenir le 500 000 $ prévu.

3. Conception

3.1 Qu'est-ce que le BIM?

▲ Retour

Le BIM (*Building Information Modeling*), ou « la modélisation des données du bâtiment », est le processus global de création et de gestion des informations relatives à un bien construit. Basé sur un modèle intelligent et soutenu par une plateforme d'infonuagique, le BIM intègre des données structurées et multidisciplinaires pour produire une représentation numérique d'un bien tout au long du cycle de vie, de la planification et la conception à la construction et l'exploitation.

En plus du modèle 3D multidisciplinaire, d'autres dimensions peuvent être ajoutées, par exemple l'échéancier, les coûts, l'économie d'énergie et l'exploitation de l'ouvrage (4D, 5D, 6D, 7D ou plus généralement « XD »).

3.1 Avantages et limites de la modélisation collaborative de conception et de construction

Avantages
Simplification de la collaboration et de la coordination entre les disciplines de conception.
Optimisation de la conception et de la constructibilité.
Détection hâtive des conflits et des erreurs et meilleure qualité des plans et devis. Réduction des problèmes imprévus et des changements durant la construction.
Visualisation simple et efficace pour comprendre l'étendue des travaux multidisciplinaires (au lieu de devoir revoir les plans 2D de plusieurs disciplines pour se faire une représentation 3D mentale).
Intégration possible à la réalité virtuelle et à la réalité augmentée, afin de permettre une visualisation immersive durant la conception et la construction.
Outil de communication à l'ensemble des parties prenantes internes et externes au projet. Démonstration des moyens et des méthodes de construction aux parties prenantes.
Meilleure collaboration et coordination entre les disciplines de conception et de construction.
Amélioration de la qualité de construction (réduction des non-conformités).
Liaison avec l'échéancier de construction pour voir les différentes étapes de construction et optimiser la séquence de travaux.
Réduction du nombre de Questions-Réponses-Techniques et possibilité de faire référence au modèle dans les QRT afin d'en faciliter le traitement.
Réduction des événements causant des retards sur l'échéancier.
Réduction du coût des travaux.
Amélioration de la productivité des diverses parties prenantes.
Réduction des pertes de matériaux.
Réduction des incidents liés à la santé et à la sécurité.
Création de « jumeaux numériques » du bâtiment dans le but notamment de réaliser diverses simulations.
Possibilité d'utiliser l'intelligence artificielle pour maximiser les avantages à partir des données générées par le modèle durant l'exploitation de l'actif, notamment au niveau de la performance durable.

Suite ▶

3.1 (suite du tableau)

▲ Retour

Limites
Manque de maturité technologique de certaines parties prenantes (besoin de formation).
Coût élevé d'investissement initial dans les nouvelles technologies.
Coûts des ressources pour gérer le processus BIM, alors que l'évaluation des avantages est moins tangible.
Les données doivent être bonnes (exemptes d'erreurs) et entrées en temps opportun dans le logiciel.
Possible réduction de la concurrence à un projet si cette technologie est obligatoire.
Risques liés au manque d'adhésion (p.ex., malgré la mise en place de la plateforme, certaines équipes décident de ne pas l'utiliser, ce qui peut entraîner des coûts élevés pour le donneur d'ouvrage sans pour autant voir les bénéfices associés à cette technologie).
Difficulté liée au choix du niveau de détail requis dans le modèle.
Défi de bien arrimer le contrat avec le plan de gestion BIM pour éviter des contradictions ou des exigences additionnelles.
Enjeux juridiques liés aux différences possibles entre le modèle 3D (qui n'inclut pas 100% des détails) et les plans contractuels en vigueur.
Enjeu lié à la détermination du propriétaire du modèle numérique.

3.1 Exemple | Projet de tour de bureaux en BIM

▲ Retour

Dans le cadre de la construction d'une tour de bureaux, le donneur d'ouvrage a demandé l'utilisation d'un modèle 3D collaboratif pour la conception et la construction. En période de conception, le modèle a permis de déceler les interférences entre les plans d'architecture, de structure et de mécanique et électrique, et de les corriger en amont. En construction, le modèle a permis de montrer la séquence de construction, y compris les séquences de bétonnage, l'installation de grues à tour, l'installation de monte-charges externes, etc.

De plus, le donneur d'ouvrage a pu fournir le modèle aux locataires de l'immeuble afin de simplifier la conception de leur aménagement intérieur.

3.2 Exemple | Conception selon les exigences précisées par le donneur d'ouvrage

▲ Retour

Dans un contrat de conception-construction, rien n'était précisément prévu au programme fonctionnel et technique (PFT) du donneur d'ouvrage pour la pompe de protection incendie. L'entrepreneur concepteur-constructeur a alors conçu un système avec une pompe peu coûteuse ayant la capacité suffisante pour répondre aux besoins, mais d'une marque inconnue du donneur d'ouvrage. Ce dernier a refusé la pompe et a transmis une liste de marques et modèles ayant une durabilité éprouvée selon lui. Puisque ces autres pompes sont beaucoup plus coûteuses, l'entrepreneur a présenté ses coûts additionnels directs, en plus des répercussions du remplacement sur l'échéancier.

Cet exemple montre qu'il est important pour le donneur d'ouvrage ou les professionnel.le.s de clairement définir les critères d'acceptabilité dans les documents contractuels.

4. Réalisation et suivi des travaux

4.1 Exemple | Impact d'un échéancier de référence inapproprié

▲ Retour

Un entrepreneur a échoué dans sa tentative de récupérer ses coûts additionnels découlant des retards prétendument encourus en raison du donneur d'ouvrage, puisque son échéancier de référence ne permettait pas de déterminer la séquence de construction prévue (aucun chemin critique, liens logiques manquants, trop à haut niveau).

Lorsque l'échéancier de référence est bien structuré (voir bonnes pratiques), il est possible de voir l'impact des changements sur la durée de certaines activités ou sur la séquence des travaux.

4.4 Exemple | Impact d'un délai de réponse à un problème technique affectant une activité sur le chemin critique

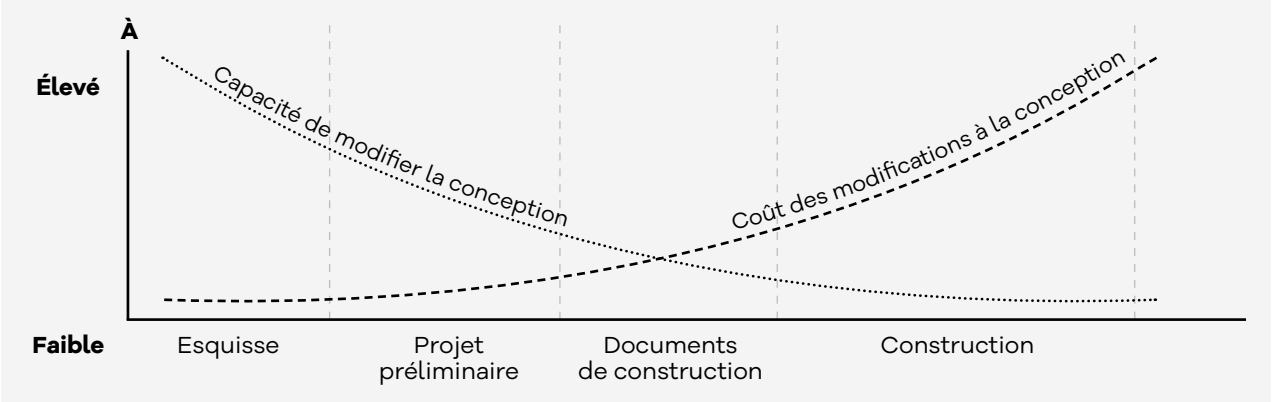
▲ Retour

Les erreurs et omissions de conception, le cas échéant, sont hors du contrôle de l'entrepreneur. Par conséquent, la transmission d'une réponse 2 jours ouvrables après la découverte d'un problème de conception qui arrête les travaux sur le chemin critique représente un retard de 2 jours ouvrables sur le chemin critique des travaux de l'entrepreneur, même si le délai de réponse peut paraître court.

Il est donc important pour l'entrepreneur de définir la criticité de la QRT, et pour le donneur d'ouvrage et les professionnel.le.s de prioriser les réponses, de manière à éviter ou limiter l'impact sur l'échéancier.

4.5 Impact du moment où surviennent les changements sur les coûts

▲ Retour



Reproduit avec l'autorisation du Comité canadien des documents de construction (CCDC)., *CCDC 10 : Guide des modes de réalisation des projets de construction*, 2018.

4.5 Exemple | Soumission de prix pour un changement

▲ Retour

À la suite d'une proposition de changement du donneur d'ouvrage, l'entrepreneur soumet son prix forfaitaire sans fournir de ventilation (aucune exigence spécifique au contrat). Le donneur d'ouvrage refuse le prix, le jugeant trop élevé et surtout ne sachant pas ce qu'il contient, puis demande à l'entrepreneur de réaliser les travaux à prix coûtant majoré. Après les travaux, l'entrepreneur soumet ses coûts directs, qui incluent notamment un surintendant, un chargé de projet, un chargé de projet adjoint, des frais d'assurances et de cautionnement, puis ajoute une majoration. Le donneur d'ouvrage considère que les items énumérés font partie de la majoration et non des coûts directs.

Un contrat avec un processus de gestion des changements clair aurait permis de bien comprendre le niveau de détail à fournir avec une estimation de prix forfaitaire, et de déterminer ce qui doit être inclut dans les coûts directs et dans la majoration des changements à prix majoré. Ce litige entre les parties aurait ainsi pu être évité.

4.6 Exemple | Comparaison de la méthode du chemin critique (CPM) avec celle de la valeur acquise

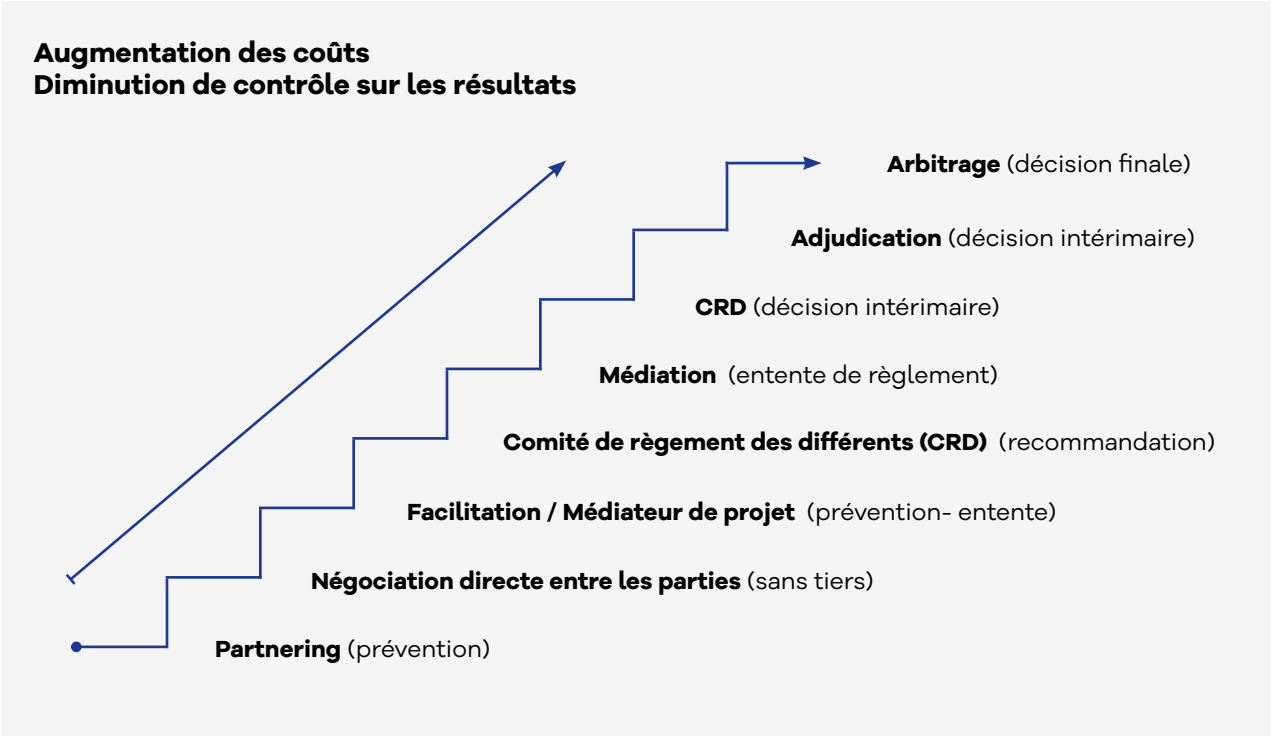
▲ Retour

Dans un projet, la valeur acquise réelle est de 42% en date du 15 juin. Selon l'échéancier de référence, la valeur acquise prévue devait atteindre 42% le 15 avril. Un retard de deux mois est donc constaté basé sur la méthode de la valeur acquise. Le retard constaté en fonction du chemin critique est quant à lui d'un mois. Cela signifie qu'il existe un retard non seulement sur le chemin critique, mais aussi dans la catégorie des travaux non critiques.

5. Clôture de projet

5.1 Continuum des modes de prévention et de règlement des différends de l'Institut de médiation et d'arbitrage du Québec (IMAQ)

▲ Retour



Reproduit avec l'autorisation de l'Institut de médiation et d'arbitrage du Québec (IMAQ).
Guide des modes de prévention et de règlement des différends pour la construction, 2017.

Références

AACE International (Association for the Advancement of Cost Engineering). 2008. *AACE International Recommended Practice No. 53R-06: Schedule Update Review – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction*.

AACE International. 2009. *AACE International Recommended Practice No. 45R-08: Scheduling Claims Protection Methods*.

AACE International. 2011. *AACE International Recommended Practice No. 60R-10: Developing the project controls plan*.

AACE International. 2013. *AACE International Recommended Practice No. 72R-12: Developing a Project Risk*.

AACE International. 2014. *AACE International Recommended Practice No. 67R-11: Contract Risk Allocation – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction*.

AACE International. 2015. *Total Cost Management Framework: An Integrated Approach to Portfolio, Program, and Project Management – Second Edition*.

AACE International. 2019. *AACE International Recommended Practice No. 80R-13: Estimate at Completion (EAC)*.

AACE International. 2020. *AACE International Recommended Practice No. 18R-97: Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering, Procurement and Construction for the Process Industries*.

AACE International. 2021. *AACE International Recommended Practice No. 10S-90: Cost Engineering Terminology*.

AACE International. 2021. *AACE International Recommended Practice No. 34R-05: Basis of Estimate*.

AACE International. 2021. *AACE International Recommended Practice No. 109R-19: Schedule Change Management – As Applied in Construction*.

Association canadienne de la construction. 2001. *ACC 25 : Guide des services de gestion de projet*.

Association canadienne de la construction. 2017. « Les comités de règlement des différends : Un mode qui va-au-delà de la résolution de conflits »

https://www.cca-acc.com/wp-content/uploads/2017/05/Comitesdereglementdesdifferends.pdf

Association de la construction du Québec. 2013. *Vers le chantier parfait : une réflexion d'industrie visant l'harmonisation des relations entre les différents intervenants et l'amélioration de la gestion des projets de construction*.

Association des firmes de génie-conseil – Québec. 2021. *Guide pour l'octroi de mandats d'avant-projet en ingénierie pour la réalisation d'infrastructures dans le domaine municipal*.

Association des ingénieurs-conseils du Québec. 2014. *Intégrité, compétence et qualité : Réflexion sur les projets d'infrastructure publique au Québec*.

AutoDesk. *Building Information Modelling*. Consulté à partir de: **What Is BIM | Building Information Modeling | Autodesk**

BIM Manager. 2020. « Que sont les dimensions BIM – Explication du BIM 3D, 4D, 5D, 6D et 7D ». Consulté à partir de : **Explication du BIM 3D, 4D, 5D, 6D, 7D - BIM-MANAGER**

British Columbia Construction Association. 2012. *Recommended Guidelines for the Selection of a Construction Project Delivery Method*.

Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU) et Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ). 2021. *Guide de bonnes pratiques pour les appels d'offres de services professionnels en ingénierie pour infrastructures municipales*.

Charbonneau, France et Renaud Lachance. 2015. *Rapport final de la Commission d'enquête sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'industrie de la construction*.

Comité canadien des documents de construction. 2011. *CCDC 5B : Contrat de gérance de construction pour services et construction*.

Comité canadien des documents de construction. 2018. *CCDC 10 : Guide des modes de réalisation des projets de construction*.

Construction Industry Institute. 2017. *CII Best Practices Handbook*.

Construction Owners Association of Alberta. 2019. *Developing a Contracting Strategy: A Best Practice of the Construction Owners Association of Alberta*.

Construction Owners Association of Alberta. 2020. *Collaborative Contracting Framework: A Best Practice Guideline and Toolkit of the Construction Owners Association of Alberta*.

Deloitte. 2019. *Deloitte GCC Powers of Construction 2018 Report: Has the industry turned the corner?*

Deloitte. 2020. *Ecosystem pathways for connected construction*.

Gouvernement du Canada. 2019. *Politique sur les marchés*.

Gouvernement du Québec. « Procès civil » **https://www.justice.gouv.qc.ca/systeme-judiciaire/processus-judiciaire/proces-civil/**

Références

Gouvernement du Québec (Économie et Innovation) *Les grandes étapes d'un appel au marché public*. **https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/outils/comprendre-les-enjeux-lies-aux-marches-publics/les-grandes-etapes-dun-appel-au-marche-public/**

Gouvernement du Québec (Culture et Communications). 2011. *Processus d'élaboration d'un projet de construction*.

Gouvernement du Québec (Santé et services sociaux). 2014. *Répertoire des guides de planification immobilière : Méthodologie Programme fonctionnel et technique*.

Gouvernement du Québec (Société québécoise des infrastructures). 2016. *PCI : Guide d'application du processus de conception intégrée à la SQI*.

Gouvernement du Québec (Transports). 2018. *Guide de préparation des projets routiers*.

Gouvernement du Québec (Affaires municipales et Habitation). 2019. *Gestion contractuelle municipale. Guide sur les modes d'adjudication de contrats par appel d'offres public*.

Gouvernement du Québec. 2021. *Consultation publique bâtiment vert et intelligent (BVI) : Contexte et intérêts potentiels*.

Gouvernement du Québec (Justice). 2021. « La conférence de règlement à l'amiable ». **https://www.quebec.ca/justice-et-etat-civil/modes-prevention-reglement-differends/conference-reglement-amiable**

Gouvernement du Québec (Justice). 2021. « La négociation » **https://www.justice.gouv.qc.ca/vos-differends/modes-de-prevention-et-de-reglement-des-differends-prd/la-negociation/**

Gouvernement du Royaume-Uni (HM Government). 2020. *The construction playbook: Government Guidance on sourcing and contracting public works projects and programmes*. Royaume-Uni.

Institut de médiation et d'arbitrage du Québec. « Arbitrage » **http://imaq.org/arbitrage/**

Institut de médiation et d'arbitrage du Québec. « Médiation » **http://imaq.org/mediation/**

Institut de médiation et d'arbitrage du Québec. 2017. *Guide des modes de prévention et de règlement des différends pour la construction*.

Integrated Project Delivery Alliance. 2015. *Providing we build better together: Chandos case study*.

KPMG. 2013. *Revue indépendante de la gestion contractuelle des dépenses supplémentaires associées à des contrats de construction et de services de certains organismes publics québécois : Rapport présenté au secrétariat du Conseil du Trésor*.

Markow, Michael J. 2009. *Final Report: Best Practices in the Management of Design Errors and Omissions – Prepared for the American Association of State Highway and Transportation Officials*.

Navigant Construction Forum. 2013. *Impact & control of RFIs on construction projects*.

Navigant Construction Forum. 2016. *Trends in construction technology – The potential impact on project management and construction claims*.

Références

Ordre des ingénieurs du Québec. 2018. *Guide de surveillance des travaux*.

Ordre des ingénieurs du Québec. 2021. *Guide de pratique professionnelle*.

Project Management Institute. 2021. *Guide du corpus des connaissances en management de projet – Septième édition*.

Raymond Chabot Grant Thornton. 2015. *Rapport final: Coalition contre les retards de paiement dans la construction – Étude d'impact des retards de paiement dans l'industrie de la construction au Québec*.

Thibaud, A. 2017. *Établissement de critères d'adjudication, pour des contrats publics réalisés en mode conception-construction*.

Tremblay, Anne-Marie. 2018. « Technologies : le domaine de la construction en mode 4.0. », *ACQ Construire*.