

GUIDE DE LA PRÉVISIBILITÉ DES COÛTS EN CONSTRUCTION :

UNE ANALYSE DES ENJEUX AYANT DES INCIDENCES SUR L'EXACTITUDE DES ESTIMATIONS DES COÛTS DE CONSTRUCTION



*Document préparé par le Groupe de travail
sur la prévisibilité des coûts du gouvernement fédéral et de l'industrie*

Novembre 2012

Table de matières

<i>Remarques du président du Groupe de travail</i>	1
<i>Sommaire</i>	2
<i>Membres du Groupe de travail</i>	4
<i>Introduction à l'enjeu de la prévisibilité des coûts</i>	4
<i>Enjeux et considérations liés à prévisibilité des coûts</i>	6
<i>Matrice de variation de l'estimation des coûts</i>	10
<i>Recommandations pour améliorer la prévisibilité des coûts</i>	11
<i>Postscriptum</i>	12
<i>Appendice 1 – Catégories d'estimations</i>	13
<i>Appendice 2 – Documents recommandés pour les estimations</i>	15
<i>Appendice 3 – Qualifications des estimateurs et des experts-conseils en estimation des coûts</i>	23
<i>Appendice 4 – Source d'information et références</i>	26

Les demandes de renseignements doivent être adressées à :

Association canadienne de la construction
www.cca-acc.com

Le présent guide résulte des intrants collectifs des membres individuels du Groupe de travail qui ne prétendent pas exprimer ou représenter la position de leurs organisations ou associations respectives. Le Guide reflète les pratiques recommandées de l'industrie. Les lecteurs doivent noter qu'il ne traite pas de situations ou de circonstances factuelles précises. Le présent guide ne constitue pas une recommandation juridique ou autre conseil professionnel. Les membres du Groupe de travail, ainsi que leurs organisations ou associations respectives, ne se tiennent nullement responsables de toute perte ou de tout dommage résultant de l'utilisation ou de l'interprétation du présent guide.

Droits d'auteur © 2012

Le présent document ne doit pas être copié en totalité ou en partie sans la permission écrite du Groupe de travail sur la prévisibilité des coûts du gouvernement fédéral et de l'industrie.

Remarques du président du Groupe de travail

Ce qui, de prime abord, semblait être la tâche relativement simple d'examiner les différentes causes les plus évidentes d'une piètre prévisibilité des coûts s'est complexifié au fil des réunions du Groupe de travail, alors que de plus en plus de variables étaient soulevées et examinées. Les sujets soumis à notre examen allaient de la comparaison des soumissions (selon le prix le plus bas, un prix médian ou un prix moyen), à l'augmentation des coûts pendant les travaux de construction, aux coûts définitifs du projet, et même à la détermination de la mesure dans laquelle les différents « coûts accessoires » ont une incidence sur la prévisibilité des coûts, etc. Il nous est donc rapidement apparu évident que nous devions établir une définition claire et rigide de la portée des travaux de notre Groupe de travail. Une telle portée allait nous permettre de limiter les discussions afin de formuler des recommandations en lien avec la raison d'être initiale du Groupe de travail, c.-à-d. d'analyser les variations de plus en plus importantes auxquelles sont confrontés TPSGC, CDC, et d'autres intervenants, en ce qui concerne les estimations préalables aux appels d'offres et les prix des soumissions subséquentes des entrepreneurs.

Nous devons déterminer si des variations si prononcées découlaient des « stratégies d'établissement des prix » de l'industrie de la construction, ou plutôt d'un processus d'estimation des coûts inexact ou insuffisant. Nous avons rapidement constaté que la faute revenait aux processus d'estimation des coûts, puisqu'à quelques exceptions près, dans le cadre d'un processus concurrentiel normal, les prix réels des soumissions sont généralement les meilleurs indicateurs des conjonctures du marché pour un projet précis à un moment donné. Après un examen approfondi, nous avons également constaté que les responsables établissaient rarement des estimations de catégorie A; ces derniers se contentent, en grande majorité, de processus d'estimation de catégorie B, ou même de catégorie C très sommaire!

De plus, on doit reconnaître que chaque projet est unique et diffère des précédents, et ce, à divers degrés. Bien que plusieurs projets peuvent être relativement répétitifs et « semblables », comme la construction d'écoles ou d'immeubles de bureaux « standards », plusieurs autres sont non standards et individuellement complexes, uniques, se déroulant dans des emplacements éloignés, etc., ou comportent une combinaison de ces caractéristiques, comme un laboratoire à la fine pointe de la technologie, des rénovations à un immeuble

patrimonial, un projet dans un emplacement difficile d'accès ou nécessitant des systèmes et des structures écologiques, durables et plus innovateurs.

En outre, la préparation des estimations des coûts d'un projet est habituellement fondée sur des données historiques; toutefois, ces renseignements peuvent être périmés ou même inexistantes pour certains types de projets individuels. Ainsi, le degré d'exactitude des estimations connexes peut varier en conséquence.

C'est pourquoi le Groupe de travail a conclu que le degré d'exactitude précédemment accepté pour les estimations de catégories A devrait être accru, passant ainsi de +/- 5 % à une gamme de 5 % à 10 %, de manière à tenir compte de la fourchette de ces projets non standards. Une variation semblable devrait être appliquée aux autres catégories d'estimation. De même, en ce qui a trait aux projets visant d'importantes rénovations, ou se déroulant dans des régions difficiles d'accès, ou comportant toute autre circonstance particulière, une allocation plus importante devrait être analysée et intégrée.

De plus, alors que les précédents guides en matière de prévisibilité des coûts visaient principalement le degré d'achèvement de l'élaboration de la conception, il devenait évident qu'en raison de la variété et de la complexité croissante des différents projets, l'exactitude potentielle des estimations doit également tenir compte du niveau de complexité d'un projet donné ou du niveau de difficulté de l'estimation. Pour cette raison, une « matrice de la variation de l'estimation des coûts » a été établie, afin de reconnaître la combinaison de ces éléments afin d'en arriver à un écart raisonnable.

Finalement, puisque l'estimation et la présentation de soumissions ne sont pas des sciences exactes, les attentes envers l'exactitude des estimations doivent être réalistes, en lien avec le type de projet précis et en fonction de la qualité ainsi que des efforts déployés pour produire un niveau particulier d'exactitude d'estimation. Quoi qu'il en soit, l'adoption des mesures recommandées dans le présent guide devrait sans aucun doute permettre d'améliorer la prévisibilité des coûts.

À cet effet, il convient de répéter ce qui semble l'évidence, c.-à-d. qu'une estimation réaliste de catégorie A nécessite les éléments suivants :

1. des compétences professionnelles et de l'expérience d'estimation de catégorie A;
2. une documentation de conception de projet complète de catégorie A;

3. suffisamment de temps de catégorie A pour produire l'analyse de l'estimation requise avec exactitude.

En dernier lieu, le Groupe de travail a eu la chance de pouvoir compter sur des représentants chevronnés, informés, qui s'expriment clairement, indépendants et multisectoriels; je souhaite sincèrement remercier chacun d'entre eux pour leur participation efficace et dévouée à l'élaboration du présent guide.

Sommaire

Les importantes variations entre les estimations préalables à l'appel d'offres et le prix réel des soumissions visant les projets de construction ont des répercussions considérables sur la viabilité d'un projet. Les responsables, les architectes, les ingénieurs, les experts-conseils en estimation des coûts, les entrepreneurs et les sous-traitants ont tout intérêt à garantir un degré élevé de prévisibilité des coûts. Cette question, portée à l'attention du Conseil consultatif sur les biens immobiliers (gouvernement fédéral et secteur privé), le CCBI, a donné lieu à la création du Groupe de travail sur la prévisibilité des coûts, afin d'étudier ce problème grandissant et de recommander des solutions d'y remédier.

Définir la prévisibilité des coûts

Aux fins du présent guide, la « prévisibilité des coûts » s'entend de la prédiction d'une estimation des coûts d'un projet de construction, comparativement à la « médiane des prix des soumissions concurrentielles ». « Prédiction » s'entend d'une affirmation fondée sur les données, la théorie ou l'expérience, mais sans élément de preuve.

À ce titre, le présent guide s'applique uniquement aux processus d'approvisionnement qui requièrent habituellement le dépôt d'une soumission relative à l'ensemble d'un projet, comme les processus de conception-soumission-construction ou de conception-construction. Bien qu'il ne se rapporte pas directement au processus de gestion de la construction, il pourrait également être appliqué aux offres subséquentes des entrepreneurs spécialisés.

Dans un même ordre d'idée, plusieurs des principes sous-jacents pourraient également être appliqués à une élaboration plus approfondie de guides en matière de la prévisibilité des coûts pour les écarts croissants des processus d'approvisionnement P3 et des baux-achat.

Analyse du Groupe de travail

Il n'existe pas de base de données statistiques commune sur les variations entre les estimations préalables à l'appel d'offres et le prix réel des soumissions dans le marché canadien de la construction. Toutefois, les membres du Groupe ont communiqué des données internes qui ont démontré ce qui suit : jusqu'à 40 % des soumissionnaires présentaient des soumissions basses dont le prix variait, à la hausse ou à la baisse, de plus de 30 % par rapport aux estimations préalables aux appels d'offres ; moins de 20 % des soumissionnaires présentaient des soumissions dont le prix correspondait plus au moins 10 % de l'estimation.

Même si les membres du Groupe n'ont pas tous relevé des données semblables, ils ont convenu que la prévisibilité des coûts est un enjeu de plus en plus important auquel l'industrie est confrontée.

Il a été convenu que les mesures clés suivantes sont nécessaires pour garantir une meilleure prévisibilité des coûts :

- embaucher des professionnels qualifiés pour préparer les estimations;
- utiliser des modèles économiques appropriés dans le cadre du processus d'estimation;
- s'assurer que le processus d'approbation de projet tient compte des enjeux en matière de prévisibilité des coûts;
- intégrer des mécanismes de révision de la portée dans le processus d'approbation de projet;
- reconnaître le degré d'exactitude de l'estimation utilisée.

Un grand nombre de facteurs contribuent aux variations entre les estimations et les prix des soumissions. Le présent guide fournira des conseils pratiques et traitera des principaux moyens d'améliorer la prévisibilité des coûts des projets de construction. Une piètre estimation se solde très souvent par l'annulation d'un projet.

Matrice de la variation de l'estimation des coûts

Comme démontré dans la matrice de la variation de l'estimation des coûts, l'exactitude des estimations varie pendant le cycle de conception du projet et en fonction la complexité d'un projet donné et de plusieurs autres facteurs propres à un projet. Selon la catégorie de l'estimation et la complexité d'un projet, les écarts peuvent varier entre 5 % et 30 %. Si des caractéristiques uniques supplémentaires ou des risques additionnels s'appliquent à un projet, les variations devaient être analysées et accrues par un montant approprié.

Améliorer la prévisibilité des coûts

Tôt dans le cycle de vie du projet, c.-à-d. avant que les exigences soient clairement définies et avant que des estimations exactes soient disponibles, les responsables doivent établir des budgets. Le défi pour tous les intervenants est de s'assurer que la portée et le cadre de gestion des coûts appropriés soient adoptés afin de garantir le degré de prévisibilité des coûts requis ou voulu. Les recommandations suivantes devraient être considérées afin d'améliorer la prévisibilité des coûts entre

les estimations définitives préalables à l'appel d'offres et le prix réel des soumissions :

Avant l'appel d'offres,

- inclure suffisamment d'éventualités pour traiter la volatilité du marché, le calendrier de la construction et d'autres exclusions dans l'estimation;
- tenir compte de toutes les variations de la portée dans l'appel d'offres et modifier le budget du responsable en conséquence;
- accorder aux concepteurs suffisamment de temps pour finaliser les documents de l'appel d'offres pour les estimations préalables à ce dernier;
- accorder aux experts-conseils en estimation des coûts ou aux estimateurs suffisamment de temps pour préparer et finaliser les estimations préalables à l'appel d'offres.

Pendant l'appel d'offres,

- assurer la participation de l'expert-conseil pendant toute la période de l'appel d'offres;
- surveiller les changements, les addendas et le contexte de l'appel d'offres;
- modifier les estimations pour refléter les changements apportés à la portée et les addendas.

Après l'appel d'offres,

- assurer la participation de l'expert-conseil en matière de coût dans l'examen subséquent à l'appel d'offres;
- analyser les résultats des soumissions par rapport aux estimations à des fins de leçons retenues;
- considérer l'ingénierie de la valeur afin de réduire les écarts de prix entre les soumissions et les estimations;
- tenir un registre des données historiques des estimations rapport à celles des soumissions.

Garantie de la prévisibilité des coûts

Il n'y a aucune garantie que les estimations préalables à l'appel d'offres correspondront précisément aux prix des soumissions; tout comme on ne s'attend pas à ce que les prix de toutes les soumissions soient les mêmes. En réalité, il y a beaucoup trop de variables qui influencent le prix définitif d'une soumission pour s'attendre à ce qu'il corresponde exactement au prix proposé. Toutefois, adopter les recommandations comprises dans le présent guide aidera à améliorer et à définir la prévisibilité des coûts des projets de construction.

Membres du Groupe de travail*

Président

John Westeinde, ing.

Président

Westeinde Construction Ltd.

Architecte

Alexander Rankin, OAA, FIRAC, ARIBA, MRIA, FCDBI, RCA

Partenaire

GRC Architects

Ingénieur

Michael Allen, ing.

Président

Adjeleian Allen Rubeli Limited

Expert-conseil en estimation des coûts

Art Maw

Président

Hanscomb Limited

Entrepreneur

Spencer Hagan, ing. GSC

Gestionnaire des risques en construction

PCL Constructors Canada Inc.

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Shawn Gardner

Directeur principal, AFPS, Direction générale des
approvisionnements (DGA)

Construction de Défense Canada

Ron deVries, ing.

Vice-président principal, Opérations

Michael Freemark

Conseiller technique principal

Musée canadien de la nature

Maria K. Somjen B.Arch. LL.B. (en congé de TPSGC)

Directrice de projet, Projet de restauration de l'ECV

Association canadienne de la construction

Eric Lee

Directeur principal, Pratiques industrielles

* **NOTA** : Ces postes et titres des membres du Groupe de travail étaient exacts au début de l'élaboration du présent guide; ils peuvent avoir changé depuis l'impression du document.

Introduction à l'enjeu de la prévisibilité des coûts

La question de la prévisibilité des coûts a été présentée par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) à la réunion conjointe du gouvernement du Canada et de l'Association canadienne de la construction (ACC) d'avril 2003. Le Ministère y a signalé qu'il était nécessaire d'améliorer l'exactitude de ses estimations des coûts de construction préalables aux appels d'offres (estimations de catégorie A), car les variations entre celles-ci et le prix réels des soumissions étaient bien souvent de plus de 30 %. La question a été confiée au Groupe de travail sur l'exécution des projets du CCBI afin que des mesures soient prises. Il a été conclu que la prévisibilité des coûts est un problème générique, qui ne touche pas uniquement les projets du gouvernement fédéral, mais également ceux du secteur privé. Par conséquent, il a été décidé d'établir un groupe de travail distinct pour étudier cette question, de manière à :

- analyser les problèmes inhérents au processus de prévisibilité des coûts;
- examiner les procédures pour améliorer la prévisibilité des coûts;
- établir un guide papier comportant des recommandations visant à améliorer la prévisibilité des coûts;
- établir des procédures pour surveiller les améliorations apportées à la prévisibilité des coûts sur une période initiale de cinq (5) ans.

Dans un premier temps, les membres du Groupe de travail ont d'abord noté que chaque projet de construction est unique et diffère du précédent. Même si certains immeubles ou projets peuvent sembler similaires, des circonstances particulières, comme les conditions du site, les changements météorologiques saisonniers, les exigences différentes relatives au calendrier, ou les pratiques locales, peuvent créer d'importantes variations entre les estimations et les coûts réels. Même lorsque des immeubles peuvent être très semblables, comme des écoles primaires, il y a une tendance à accorder à chaque école une conception particulière, à des fins de diversité architecturales, de progrès technologiques ou pour d'autres raisons.

En général, il n'y a pas de manière facile d'établir des estimations préalables aux appels d'offres uniformes, même pour les projets de constructions les plus communs, en vue de constituer une base de données raisonnables

propres au marché et subordonnées au facteur temps pour les coûts de construction. Bien qu'il y ait des indices relatifs aux coûts, ces derniers sont uniquement utiles pour l'établissement des bases de référence utilitaires, et non pas dans l'élaboration d'une estimation globale qui se situe à moins de 5 % du prix médian des soumissions.

Une estimation complète s'entend d'un regroupement de milliers d'éléments individuels et de considérations d'estimation, y compris les techniques de construction, les idées novatrices, la supervision du site, les facteurs de productivité, les spécifications de première ligne, la planification, etc., des composants qui jouent tous un rôle crucial pour en arriver au coût définitif. Par conséquent, de tels facteurs comme des erreurs occasionnelles (petites ou grandes), des soumissions très concurrentielle ou conservatrice pour des raisons propres à l'entrepreneur, une mauvaise compréhension ou interprétation des documents de l'appel d'offres, et différentes procédures de contrôle des risques jouent également un rôle important dans le résultat définitif.

En outre, les industries de la construction locales et nationales sont de plus en plus touchées par les influences et les tendances mondiales, lesquelles peuvent donner lieu à de la volatilité inattendue et au caractère imprévu du marché de la construction. Voici des exemples récents d'une telle volatilité du marché :

- En 2004, la volatilité du marché relativement au prix des matières premières à base d'acier et de l'acier de construction.
- En 2006, l'augmentation anormale des coûts en Colombie-Britannique avant les Olympiques de Vancouver.
- En 2008, le bond sans précédent à l'échelle mondiale de presque tous les prix des matériaux de construction, particulièrement l'acier et les produits à base d'huile.
- En 2008-2009, la soudaine crise financière mondiale sans précédent, et l'effondrement subséquent potentiellement temporaire des marchés de la construction et des matières premières.

Toutes les occurrences de volatilité nécessitent une évaluation des risques de la part de chaque entrepreneur, sous-traitant et sous-sous-traitant qui s'efforce d'établir des stratégies et des plans en vue d'élaborer un cadre d'établissement des coûts pour la durée du projet, laquelle peut s'échelonner sur plusieurs mois ou années. Ce cadre doit inscrire dans des niveaux de tolérance du risque propre à l'entrepreneur, tout en tentant de présenter la soumission la moins-disante.

Par conséquent, en raison du processus de soumission à plusieurs variables, il n'est pas inhabituel d'observer des variations entre les différents prix présentés par les entrepreneurs. Généralement, celles-ci peuvent être de l'ordre de 10 %; toutefois, dans le cadre de projets uniques et plus petits, elles peuvent atteindre 50 % ou plus.

Le Groupe de travail a également constaté que plusieurs processus d'approbation de projets et de budgétisation existants ne procurent pas un degré suffisamment de flexibilité pour traiter les grandes variations entre les différents prix des soumissions. Cette question devrait faire l'objet d'un examen interne par chaque responsable, afin de fournir une flexibilité organisationnelle adéquate pour être en mesure d'atténuer les résultats de telles mesures potentielles et la volatilité du marché.

Le Groupe de travail devait également déterminer si les estimations des coûts préalables aux appels d'offres devaient cibler le prix de la soumission éventuelle la moins-disante (laquelle représente habituellement le prix du contrat attribué), ou s'il serait plus prudent de cibler le prix médian des différentes soumissions des entrepreneurs, lequel est habituellement jugé plus près du coût réel d'un projet.

Nonobstant la considération évidente et nécessaire attribuée au prix le plus bas de la soumission dans n'importe quel scénario d'appel d'offres, il y a une difficulté fondamentale de tenter de cibler l'offre la moins-disante comme point de comparaison dans une analyse de la prévisibilité des coûts. Il est presque impossible de prédire les effets des solutions de présentation des offres particulièrement innovantes ou uniques de la part des soumissionnaires individuels sur un projet donné, puisque celles-ci peuvent comprendre : les avantages associés à une main-d'œuvre ou à de l'équipement spécialisés, des avantages géographiques ou logistiques, une approche de présentation des offres très agressive d'un soumissionnaire quiconque (attitude « c'est mon travail »), et même des erreurs occasionnelles, etc. Tous ces éléments peuvent être combinés pour produire la soumission la moins-disante ou au contraire, si aucune de ces solutions d'appel d'offres n'est appliquée, cela peut entraîner la présentation d'offres plus élevées.

Afin d'équilibrer les effets de telles solutions de présentation des offres et d'une compréhension des différents éléments logistiques, les considérations relatives au marché et les variables de coût inhérentes au processus d'estimation, le Groupe de travail a sélectionné l'approche fondée sur le prix médian comme étant la plus appropriée et la plus réalisable sur le plan professionnel, pour

comparer les estimations préalables à l'appel d'offres dans le cadre du présent Guide.

En résumé, on doit reconnaître qu'étant donné la myriade de variables qui ont des répercussions sur les soumissions des entrepreneurs à un moment et à un emplacement donnés, il est très difficile pour toute personne ou organisation, peu importe les compétences ou la compréhension des conjonctures locales et des influences du marché, d'établir une estimation exacte et uniforme des prix des services de construction préalable à l'appel d'offres. En ce qui a trait à ces estimations préalables aux appels d'offres, on devrait uniquement s'attendre à une approximation des coûts qui reflète les différentes variables, y compris la taille, la portée, la complexité et l'emplacement d'un projet donné.

Néanmoins, étant donné les écarts de plus en plus importants et apparents entre les estimations préalables aux appels d'offres et les prix réels des soumissions, il est nécessaire que l'industrie analyse et améliore les différents facteurs qui ont des répercussions sur la prévisibilité des coûts. Dans ce contexte et selon la compréhension de la manière dont l'industrie opère à cet égard, on recommande les enjeux et les considérations à des fins d'examen et d'orientation au cours du processus de préparation des estimations.

Enjeux et considérations liés la prévisibilité des coûts

1. Considération des influences des marchés régionaux ou locaux

Lorsqu'on prépare des estimations préalables aux appels d'offres, on devrait tenir compte de facteurs précis, comme :

- le nombre de soumissionnaires et de corps de métier visés par le projet;
- le nombre de projets faisant l'objet d'un appel d'offres au même moment;
- la probabilité que certains appels d'offres visant à retenir les services de certains corps de métier s'adressent uniquement à certains fournisseurs;
- la complexité de la définition des phases du projet;
- la présélection des entrepreneurs;
- les questions relatives aux immeubles patrimoniaux;
- les périodes de temps allouées pour l'appel d'offres et la construction;
- le calendrier de l'appel d'offres;
- le contexte politique.

Le processus de sélection d'un expert-conseil en estimation des coûts doit faire l'objet d'un examen afin de s'assurer que la personne sélectionnée détient de l'expérience de projets de complexité et de circonstances semblables, et afin de déterminer s'il est nécessaire de mener des analyses des risques supplémentaires propres aux coûts de base des projets de construction.

L'estimation préalable à l'appel d'offre devrait démontrer les différentes influences qui ont été considérées et les « facteurs » s'y rapportant. Une estimation préalable à un appel d'offres devrait clairement indiquer ce qui est compris et ce qui est exclu et les raisons connexes, afin que les articles exclus puissent être analysés et ajoutés au plan de gestion des risques.

Il y a très souvent une incapacité à reconnaître la manière dont un marché concurrentiel, ou l'absence de ce dernier, peut avoir des répercussions sur le prix des soumissions. Les experts-conseils en estimation des coûts devraient analyser la volatilité du marché et anticiper les tendances. Il faut confirmer auprès des experts-conseils en estimation des coûts qu'ils ont consulté les associations de construction locales, ainsi que les entrepreneurs et les sous-traitants locaux, puisque ces derniers, qui soumissionnent régulièrement les projets, sont davantage en

mesure d'évaluer la volatilité du marché. Il faut également noter que les décisions politiques peuvent également avoir des incidences temporaires sur un marché local concurrentiel.

2. Les différents intervenants devraient se communiquer des renseignements exacts et actuels

S'assurer que tous les intervenants utilisent les mêmes renseignements, sinon ces derniers pourraient utiliser des chiffres différents comme base de référence. Pendant les projets de construction publics, plusieurs types de budgets sont établis et surveillés, et ce, de différentes manières. Par conséquent, il faut s'assurer que tous les intervenants et les ministères gouvernementaux conservent la plus récente estimation fournie par l'expert-conseil en estimation des coûts.

3. Les estimations des coûts devraient être préparées pendant la période de l'appel d'offres, afin de tenir compte des modifications apportées au calendrier ou des addendas.

Il faut demander la mise à jour des estimations pendant la période de l'appel d'offres. Il faut s'assurer que chaque addenda est accompagné d'une description des incidences sur le coût et sur le calendrier de l'estimation initiale avant sa diffusion. Il faut veiller à ce que le changement soit jugé acceptable par le responsable et qu'il ne constitue pas uniquement d'un « souhait » de l'équipe de conception ou d'un partenaire. Il faut aussi garder à l'esprit que des modifications du calendrier peuvent entraîner des changements de prix. Cela s'applique plus particulièrement aux estimations de catégories A.

4. Des documents d'appels d'offres incomplets et non coordonnés peuvent donner lieu à différentes interprétations.

Il faut améliorer la qualité des documents d'appel d'offres et allouer suffisamment de temps aux experts-conseils pour que ces derniers les préparent et les coordonnent. Avant de lancer l'appel d'offres, il faut remplir une liste de vérification relativement à la constructibilité et à la coordination. On doit limiter le plus possible les addendas (idéalement, pas plus de trois par projet). Il faut noter que les documents d'appel d'offres non coordonnés donnent éventuellement lieu à des ordres de modifications. Par conséquent, la qualité des documents d'appel d'offres antérieurs peut être utilisée comme critère dans la future évaluation du rendement des experts-conseils en matière de conception.

5. Incapacité de reconnaître la catégorie appropriée d'estimation

Une estimation hâtive, moins exacte, de catégorie B ou C, peut parfois passer pour l'estimation préalable à l'appel d'offres. Il faut donc s'assurer qu'une estimation préalable à l'appel d'offres appropriées est préparée, fondée sur tous les documents d'appel d'offres terminés à 100 % avant de lancer le processus concurrentiel.

6. Traitement accéléré des projets ou entreprendre un projet avant qu'il soit bien défini

En raison des dates d'achèvement fixes, on tente souvent de commencer à travailler sur un projet bien avant que celui-ci soit bien défini. Cela peut donner lieu à plusieurs itérations, ce qui accroît la probabilité de produire des estimations inexactes. Par exemple, le traitement accéléré peut faire en sorte qu'aucune estimation préalable à l'appel d'offres n'est établie. Dans ces cas-là, le projet est déjà bien avancé lorsque l'on détermine que l'estimation est erronée, et il devient difficile de le réorienter ou de l'arrêter. Par conséquent, il faut allouer suffisamment de temps à la préparation des estimations ou accroître les éventualités en matière de conception par le biais d'une analyse de gestion des risques. En outre, il faut garder à l'esprit que les différentes méthodes d'approvisionnement ont des répercussions sur les estimations des prix d'un projet.

Intégrer l'estimateur des coûts dans la procédure accélérée, dans le cadre de laquelle les estimations seront mises à jour régulièrement, nous permettra de nous assurer que les coûts de construction respectent le budget tout au long du processus de conception et de construction en mettant systématiquement à jour le budget et les estimations, alors que la conception avance et que les coûts réels sont déterminés par l'entremise du processus d'appel d'offres progressif. De même, nous devrions pouvoir réduire la liste des éventualités en raison de la gestion des risques continue du projet. Tous les membres de l'équipe de conception et de construction devraient être avisés chaque fois que le budget et les estimations subséquentes sont mis à jour.

7. Les objectifs du projet ou le programme ne sont pas clairement définis lorsque l'on établit le budget initial

Il faut permettre la redéfinition de la portée du projet et du budget lorsque les objectifs d'un projet ou le programme ne sont pas clairement définis; par la suite, il faut modifier les estimations. En d'autres mots, il faut utiliser le processus de conception intégré, afin de s'assurer que tous les intervenants sont tenus au courant de la situation, et ce, dès l'étape de la conception du projet/programme.

8. Glissement de la portée : élargissement des objectifs du projet ou des programmes pendant l'élaboration de la conception

Afin de gérer le glissement de la portée et d'atténuer les répercussions connexes, il faut :

- s'ajuster immédiatement à tout changement;
- utiliser les techniques d'ingénierie de la valeur, en intégrant les intrants des différents secteurs;
- s'assurer d'analyser toutes les exigences supplémentaires au projet, comme la gestion des déchets, la durabilité, la certification LEED, etc., avant de les intégrer audit projet.

9. Utilisation adéquate des éventualités

Établir une base de données des éventualités qui comprend des situations réalistes relatives à la conception, au projet et à la construction selon le type, la taille et l'emplacement d'un immeuble, etc.

Les estimateurs ne doivent pas uniquement établir une liste des facteurs de risques, ils doivent également les quantifier. Par conséquent, les estimateurs des coûts et les experts-mètres doivent clairement décrire toutes les qualifications, les exclusions et les hypothèses au responsable, d'une manière facile à comprendre, p. ex., ce risque peut faire augmenter l'estimation à un montant précis.

Voici les deux éventualités d'augmentation des coûts dont on devrait tenir compte :

- augmentation des prix du marché pendant la période des soumissions;
- augmentation intégrée dans le prix des soumissions présentées par les soumissionnaires, c.-à-d. la réflexion des entrepreneurs relativement aux risques associés à l'augmentation des prix du matériel et de la main-d'œuvre pendant la période de construction.

Lorsque les éventualités en matière d'augmentation des coûts ont été incluses, ces dernières peuvent uniquement faire référence à la date des soumissions; c'est particulièrement le cas dans le cadre de projet de longue durée. Si possible, il faut raccourcir le temps entre la conception et l'achèvement, ou inclure des allocations appropriées pour l'augmentation des prix des matériaux et de la main-d'œuvre.

10. L'erreur d'établir une conception en fonction du budget maximum

Les budgets de construction sont des documents évolutifs et sont très fluides. Par conséquent, les budgets hâtifs sont déterminés très approximativement par rapport à la conception initiale. Toutefois, il faut soustraire de ce budget initial les éventualités de projets, etc., pour déterminer de manière plus appropriée un budget prudent de conception.

11. Aucune considération des données relatives à des projets similaires, ou mauvaise utilisation de ces dernières

Il faut examiner les données des projets semblables, y compris les facteurs comme les estimations initiales, les coûts définitifs, les influences du marché au moment du projet initial et les écarts entre la portée du projet précédent et celle du projet actuel. Lorsque l'on utilise des données budgétaires des projets précédents, il faut tenir compte de leçons retenues. Cela s'applique tout particulièrement aux étapes de l'estimation de catégorie D.

12. Utilisation de spécifications propres à des produits offerts par un fournisseur unique

Lorsque l'on traite de corps de métiers ou de produits spécialisés, les spécifications propres au rendement devraient être utilisées. Les produits offerts par un fournisseur unique devraient être évités si possible et ne devraient uniquement être utilisés lorsque les intervenants sont clairement au fait du manque de concurrence ou lorsqu'il y a uniquement un fournisseur capable d'entreprendre les travaux. Dans de tels cas, le budget devra être accru pour refléter le nombre limité de fournisseurs de ce produit, en augmentant le coût de cet article précis au-delà des prix habituels. Bien qu'une soumission concurrentielle donne habituellement lieu à un prix global moins élevé, cet élément doit être évalué par rapport à la qualité, aux normes, à l'entretien, etc.

13. Les erreurs dans l'estimation des coûts ou la préparation des soumissions

Vérifier et examiner plusieurs fois toutes les estimations avant leur présentation afin d'éviter de faire des erreurs. Il faut tenter de récompenser les entreprises ayant une bonne expérience de l'estimation ou ayant fait preuve d'esprit d'équipe pendant l'étape de la sélection des experts-conseils.

14. S'assurer que les estimations sont produites par des personnes chevronnées

S'assurer que l'on a recours aux services de personnes qualifiées et chevronnées, p. ex., qualification ICEC ou Sceau d'or, pour la préparation des budgets et l'estimation conceptuelle. Dans les documents initiaux de sélection de l'expert-conseil, préciser les exigences en matière de qualifications et d'expérience qui sont propres à chaque projet et effectuer l'évaluation en conséquence.

15. Les estimations utilisées sont périmées

Il peut y avoir un intervalle de temps entre l'élaboration de l'estimation préalable à l'appel d'offres et la mise en marche du projet; par conséquent, les projets et les estimations qui ont été retardés ou mis en suspens doivent être mis à jour afin de tenir compte des conjonctures actuelles du marché. Les estimations subséquentes doivent être mises à jour en conséquence, et également inclure tout addenda supplémentaire établi.

16. Aucune considération de l'inflation normale des coûts

Il faut tenir compte de l'inflation des coûts propre à l'industrie. Les prévisions de l'inflation effectuées par le

gouvernement prévoient uniquement une inflation stable plate, alors que des pointes dans l'inflation des prix de la construction sont habituelles, ajustées uniquement après l'événement inflationniste.

17. Pressions en vue de respecter un budget restreint

Les estimations ne devraient pas être modifiées pour respecter les budgets restreints. Si les estimations dépassent le budget, le responsable devrait atteindre le résultat escompté en augmentant le budget ou en modifiant la portée des travaux.

18. Erreur de réduire le calendrier d'un projet à l'étape de l'examen

Afin d'accélérer le projet et de lancer l'appel d'offres le plus rapidement possible, la durée des examens des experts-conseils est souvent raccourcie ou ces examens sont omis. Cela entraîne bien souvent des surprises pendant la construction, alors qu'il est plus difficile et onéreux d'y réagir.

Il faut s'assurer que les experts-conseils disposent de suffisamment de temps et de ressources pour examiner les coûts et la conception du projet.

Matrice de la variation de l'estimation des coûts

La matrice suivante a été élaborée pour fournir une vaste gamme de variations (plus ou moins), selon le niveau d'achèvement des documents de construction, en combinaison avec l'évaluation du niveau de complexité du projet :

MATRICE DE LA VARIATION DES ESTIMATIONS DES COÛTS (%)		
Catégorie de l'estimation	Fondée sur	Complexité du projet
		FAIBLE  ÉLEVÉE
D	Esquisse du concept de la conception	20  30
C	Élaboration de la conception (33 %)	15  20
B	Élaboration de la conception (66 %)	10  15
A	Document contractuels terminés à 100 %	5  10
Risques, circonstances et projets uniques		Varie  Ajouter au % ci-dessus

- L'élément « Complexité du projet » reconnaît les différents degrés de difficulté liée à l'estimation des coûts, d'une complexité normale, faible et typique des projets standards répétitifs, à une complexité moyenne, jusqu'à une complexité très haute pour ce qui est des projets comportant des variantes esthétiques ou structurelles, d'avant-garde sur le plan environnemental, des installations hospitalières offrant des services complets, des projets prévoyant l'utilisation de systèmes mécaniques ou électriques complexes, etc.
- Bien que la majorité des projets se situent dans cette fourchette, il peut arriver à l'occasion qu'il y ait des projets uniques, comme le Musée canadien des civilisations, un musée Gehry/Guggenheim, le stade olympique chinois (le Nid d'oiseau), le pont surélevé Norman Foster en France, etc., pour lesquels on ne peut pas prévoir les coûts avec un pourcentage prédéterminé d'exactitude, et qui nécessiteront une évaluation spéciale. De même, certains éléments d'un projet de moindre complexité peuvent nécessiter une considération unique, comme l'inclinaison des murs de béton du Musée canadien de la Guerre, ou les exigences uniquement en matière d'acoustique d'une salle de concert.
- La matrice permet de faire varier les interpolations des différents pourcentages d'exactitude correspondant au niveau de complexité choisie horizontalement et selon le niveau d'achèvement vertical de construction.
- En outre, en plus du niveau de complexité propre à tout projet précis, il peut aussi y avoir des circonstances uniques, même dans le cadre d'un projet de faible complexité, comme des conditions climatiques ou géographiques extrêmes, des conditions difficiles sur le chantier, ou des besoins énergétiques extrêmement exigeants, etc.; ces circonstances uniques doivent également être individuellement évaluées.
- Si un projet vise d'importantes rénovations, ou des restaurations d'immeubles patrimoniales, les écarts potentiels connexes doivent également être individuellement évalués.
- Dernièrement, les conjonctures des marchés commerciaux ou concurrentiels devraient toujours faire l'objet d'une évaluation particulière.

Recommandations pour améliorer la prévisibilité des coûts

Recommandation 1

Faire appel à du personnel chevronné en matière d'estimation tout au long du cycle de vie du projet : préparation du budget, conception, examen subséquent à l'appel d'offres et étapes de la construction.

Le recours à des estimateurs non qualifiés entraînera la production d'estimations inexactes, et par conséquent, de budgets inappropriés.

Recommandation 2

S'assurer de tenir compte des contributions de tous les intervenants très tôt dans le projet, pendant toute la durée de celui-ci, et que ceux-ci continuent de collaborer afin de cibler et atténuer les facteurs de risques. Une définition claire des objectifs de projet, du programme et de la portée permettra d'éviter des surprises potentiellement onéreuses, comme une augmentation de la portée.

Recommandation 3

Accorder suffisamment de temps aux concepteurs pour leur permettre de terminer les documents de l'appel d'offres. Allouer suffisamment de temps pour que les professionnels de l'estimation examinent les documents complètement terminés et préparent une estimation définitive de catégorie A.

Lorsque les documents de l'appel d'offres sont terminés, suffisamment de temps doit être alloué pour que les professionnels puissent établir l'avant-métré et préparer une estimation pleinement détaillée de catégorie A. Si les dessins ne sont pas complètement terminés, ou si l'expert-conseil en estimation des coûts ne dispose pas de suffisamment de temps, il faudra augmenter la réserve pour les imprévus. Il doit y avoir suffisamment de temps pour analyser les conjonctures actuelles du marché, y compris les autres projets qui sont l'objet d'un appel d'offres, lesquels pourraient avoir des répercussions sur les soumissions présentées.

Recommandation 4

S'assurer que les budgets des projets tiennent compte de tous les facteurs essentiels et intègrent ou modifient ces derniers lorsque requis.

Voici certains facteurs essentiels :

- l'écart en pourcentage entre le budget du projet et le coût éventuel du projet pour les différentes catégories d'estimations;

- les influences locales, p. ex., une pénurie de main-d'œuvre qualifiée entraînera une augmentation des coûts des services connexes, alors qu'un surplus de main-d'œuvre qualifiée donnera lieu à des prix de soumissions plus concurrentiels;
- effectuer des modifications pour tenir compte de tout laps de temps écoulé entre l'élaboration du budget initial et le lancement de l'appel d'offres;
- l'aspect saisonnier des travaux de construction;
- quantifier et établir les coûts des exclusions dans les estimations afin de refléter de manière exacte la portée complète du projet;
- considérer les coûts associés à des projets semblables déjà terminés;
- les risques plus élevés que la moyenne sur le plan des changements à la portée après l'appel d'offres, lesquels sont souvent le résultat des projets dont le traitement a été accéléré;
- la volatilité des marchés géographiques, financiers, des matériaux ou de la main-d'œuvre ou tout autre facteur qui pourrait avoir des répercussions importantes sur l'appel d'offres.

Recommandation 5

Une base de données largement utilisable pour le marché canadien, dont les données peuvent être correctement interprétées et utilisées par l'industrie de l'estimation est nécessaire, particulièrement pour les projets de construction financés publiquement pour lesquels il n'est pas possible d'établir de comparaison avec les forces du marché. De meilleures données historiques permettraient d'obtenir davantage de succès plus tôt dans le processus. Tous les différents ordres du gouvernement, qui bénéficieraient de la base de données, devraient fournir des ressources à cet effet.

Afin d'établir et de maintenir une base de données utilisable, il faudrait tenir compte de la conjoncture économique actuelle et future. Par conséquent, il faudrait effectuer une analyse et établir des références croisées à la base de données.

Recommandation 6

Inclure suffisamment d'éventualités pour traiter la volatilité du marché, le calendrier de construction et d'autres exclusions dans l'estimation. Il faut faire comprendre au responsable toutes les exclusions, par l'entremise de discussions détaillées avec l'expert-conseil en estimation des coûts qui tentera de les quantifier.

Recommandation 7

Pendant l'appel d'offres :

- s'assurer que tous les documents contractuels sont complets et coordonnés;
- éviter des spécifications propres à des produits offerts par des fournisseurs uniques, p. ex., utiliser des produits de remplacement ou des clauses de négociation pour permettre des modifications de la portée;
- examiner les estimations pendant la période de l'appel d'offres afin de tenir compte de tout addenda;
- assurer la participation de l'expert-conseil en estimation des coûts pendant toute la période de l'appel d'offres.

Recommandation 8

- Après l'appel d'offres, analyser les résultats des soumissions par rapport aux estimations afin de maintenir une base de données des leçons retenues. On pourra ainsi éviter de répéter ces erreurs dans le cadre de projets futurs.

Postscriptum

Bien que nous avons fait référence dans le présent guide au nombre croissant des variations des processus d'approvisionnement, l'adoption de diverses méthodes d'approvisionnements qui diffèrent de la méthode habituelle de conception-soumission-construction, sur laquelle est fondée le présent guide n'a pas seulement augmenté, mais s'est en fait accélérée, et d'autres variations imprécises continueront sans doute à apparaître.

Depuis le lancement de notre présente étude, le processus de conception-construction a été de plus en plus adopté, à un point tel qu'il s'agit maintenant d'une méthode standard, adoptée dans le cadre du processus PPP. Dans sa forme la plus élémentaire, il représente une combinaison de conception-construction et financement, plus la gestion des installations, ainsi que plus récemment, du processus de modélisation des renseignements sur les immeubles (MRI). Grâce aux systèmes de soutien de la TI, on peut viser possiblement le nec le plus ultra en matière d'environnement de conception-construction, ainsi que l'obtention du plus récent système de réalisation intégrée de projet. Parallèlement à ces processus d'approvisionnement avancés, l'importance de l'analyse des coûts du cycle de vie devient un élément de plus en plus important du processus décisionnel du responsable relativement au projet.

Toutefois, dans le cadre de tous ces différents processus d'approvisionnement, les principes de base du présent guide continuent de s'appliquer. Cependant, comme dans le cas de tout document évolutif, ceux-ci nécessiteront des modifications appropriées afin de correspondre à un processus donné. Par exemple, bien que ces processus d'approvisionnement avancés peuvent favoriser une collaboration accrue, un partage et une tolérance des risques plus appropriés entre tous les intervenants d'un projet, en plus d'une prévisibilité des coûts améliorée, ils requièrent également une meilleure définition initiale de la portée dans le cadre des rôles et des responsabilités du responsable, des capacités avancées en matière d'estimation conceptuelle et une vaste expérience de la part des entrepreneurs, ainsi qu'une attitude davantage axée sur la collaboration de la part de tous les intervenants.

Appendice 1 – Catégories d'estimations

Comprendre les estimations

Les renseignements sur l'estimation et l'avant-métré sont disponibles sur le site Internet de l'Institut canadien des économistes en construction (ICEC), à l'adresse suivante : www.ciqs.org.

Comme la fiche de classification des estimations le démontre, il y a certaines différences de processus, d'usage et de terminologie entre les associations, les ministères fédéraux, les experts-conseils en estimation des coûts et les estimateurs concernant le pourcentage d'achèvement de la conception attribué aux catégories d'estimations A, B, C et D.

Toutefois, le processus d'estimation des coûts devrait être relativement continu pendant toute la durée du processus de conception, ce qui entraîne la mise à jour de plusieurs estimations de catégories B et C. Afin de rendre la matrice plus précise, le Groupe de travail a attribué des niveaux d'« analyse comparative » de l'achèvement de la conception pour une estimation de catégorie C (33 %) et de catégorie B (66 %).

Pour les projets relativement complexes ou de grande taille, quatre catégories d'estimations devraient habituellement être préparées, conformément à la fiche de classification des estimations et la matrice de la variation des estimations des coûts.

L'estimation définitive de catégorie A, ou l'estimation préalable à l'appel d'offres, devrait être fondée sur les documents d'appel d'offres complets et comprendre toutes les conjonctures actuelles du marché, les fluctuations des prix des matériaux, les conditions de la main-d'œuvre et les tendances actuelles du marché. Elle devrait être une très bonne estimation du prix des soumissions présentées par l'industrie de la construction. Par exemple, dans le cas des nouveaux projets de construction, on peut s'attendre à ce que l'estimation se situe entre 5 % et 10 % du prix médian des soumissions concurrentielles.

Dans ce contexte, il est très important de bien comprendre les différents processus d'estimation utilisés entre le programme d'estimation virtuelle de l'expert-conseil en établissant des coûts et un processus réel de préparation des soumissions des entrepreneurs. On pourra ainsi comprendre parfaitement la probabilité d'écarts importants entre l'estimation préalable à l'appel d'offre et les soumissions des entrepreneurs.

SYSTÈME DE CLASSIFICATION DES ESTIMATIONS DES COÛTS						
AACE	Catégorie 4	Catégorie 3		Catégorie 1	Catégorie 1	
MDN		Indicative		Substantive		
IRAC	Essai graphique	Élaboration de la conception		Documents de construction	Documents d'appel d'offres	
Niveau de coût du GC		C	← B →		A	
	↓	↓		↓	↓	
	0.0	12.5	25.0	Pourcentage d'achèvement des documents de conception	95.0	100.0
		30.0	25.0	Exactitude de l'estimation des coûts (pourcentage + ou -)	15.0	10.0

Légende :

Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE)
 Ministère de la Défense nationale (MDN)
 Gouvernement du Canada (GC)
 Institut royal d'architecture du Canada (IRAC)

Estimation de catégorie D

En règle générale, une estimation de catégorie D est habituellement une estimation fondée sur le programme fonctionnel initial et un concept large. Habituellement, à stade-là, le site et le programme ont été approuvés. Le responsable peut établir initialement des hypothèses sur le montant du budget disponible, lequel peut être limité en raison d'un manque de conseils sur les coûts à jour. Par la suite, après l'élaboration initiale du concept, les experts-conseils préparent un ordre de grandeur, constitué d'un sommaire élémentaire et fondé sur une estimation approximative du prix par mètre carré. Cela permet de vérifier l'ordre de grandeur du budget, en tant qu'interprétation d'une enveloppe pour un immeuble ou un programme sur un site donné, ce qui donne très souvent lieu à une modification du budget ou du programme, ou les deux. L'exactitude de cette estimation est généralement de l'ordre de +/- 20 à 30 %, selon la complexité du projet, s'il s'agit d'une nouvelle construction dans un nouveau projet ou de rénovations. L'expert-conseil en estimation des coûts devrait fournir des conseils sur les allocations de conception et de coûts pour les éléments qui ne sont pas encore connus, ainsi que sur les allocations pour les risques. Il faudra inclure l'inflation (découlant du temps passé à produire les documents et à réaliser les travaux de construction) dans les prix unitaires. L'estimation devrait comprendre les éventualités suivantes : conception, établissement des prix, soumission, construction, augmentations des prix et portée. Une estimation de catégorie D constitue habituellement le fondement d'une entente entre le responsable et l'expert-conseil.

Estimation de catégorie C

Il s'agit d'une estimation de l'élaboration de la conception schématique (documents de construction), où le programme est établi; les experts-conseils ont fourni les plans, les élévations, les secteurs et une gamme approximative de matériaux, ainsi qu'une conception de projet afin de prévoir les formes et les espaces, et la conception est généralement terminée à 33 %. L'expert-conseil en estimation des coûts peut évaluer les dessins plus exactement pour établir une estimation élémentaire qui pourrait fournir un cadre permettant de modifier ou de peaufiner certaines parties de la conception. Il peut y avoir plus de trois études conceptuelles qui nécessitent des analyses comparatives des coûts.

À partir des documents et des renseignements fournis, on évalue et on mesure les quantités possibles de tous les éléments importants, et on en établit le prix à des taux jugés concurrentiels dans le cadre du projet particulier qui

fait l'objet d'un contrat à prix forfaitaires précis. L'estimation se veut une détermination d'une juste valeur marchande du projet de construction, et non pas une prédiction de la soumission la plus basse.

Les responsables et les gestionnaires de projet doivent lire attentivement la liste des exclusions et des inclusions, ainsi que les considérations en matière de coût de l'estimation. Ces éléments devraient être examinés avec l'expert-conseil en estimation des coûts, en même temps que le reste du rapport sur les coûts.

Estimation de catégorie B

Il s'agit d'une estimation du document de construction, fondée sur les dessins d'exécution et des dimensions plus détaillées issues des systèmes et des dessins créés par ordinateur, qui comprend des plans préliminaires pour les systèmes électriques et mécaniques. De manière générale, les éléments comme le quadrillage structurel, la taille et les poids sont déterminés à cette étape. Les devis synoptiques de tous les systèmes et de tous les matériaux sont disponibles. L'estimation de catégorie B initiale est une mise à jour pendant l'élaboration de la conception, de 33 % à 50 %, 66 % ou 95 %, selon le type de projet.

Estimation de catégorie A

Cette estimation peut uniquement être produite lorsque les documents de construction sont terminés complètement et qu'au moins deux semaines sont nécessaires pour préparer l'estimation après l'achèvement des dessins. Cette estimation doit être d'une qualité et d'une fiabilité suffisante pour permettre au responsable d'aller de l'avant avec l'appel d'offres, puisqu'elle est fondée sur des études détaillées des systèmes et des éléments et tient compte de tous les objectifs et les résultats prévus du projet. Il faut que les systèmes du projet soient conçus à l'aide de spécifications fondées sur un calendrier de construction réaliste et des coûts du matériel et de la main-d'œuvre. Par conséquent, il s'agit de la dernière estimation avant le lancement de l'appel d'offres. En règle générale, la prévision globale est présentée dans un format élémentaire et commercial, elle comprend tous les frais et les coûts connexes exacts, et son degré d'exactitude se situe entre 5 % et 10 %. Le nombre de soumissionnaires, les conjonctures du marché, les matériaux non standards, et les conceptions uniques peuvent avoir une incidence sur cette exactitude. Dans le cas de projets exceptionnels et uniques, ayant une importance sur le plan politique, qui visent des immeubles patrimoniaux ou comportent une complexité particulière, le degré d'exactitude de l'estimation de catégorie peut varier de plus de 10 %.

Appendice 2 – Documents recommandés pour les estimations

1. Recommandation pour une estimation de catégorie D

- Le programme fonctionnel définitif avec modifications, s'il y a lieu et les éléments suivants :
 - o la philosophie, les valeurs, les objectifs et l'image « souhaitée » du client;
 - o les buts et les préoccupations de la communauté;
 - o les exigences spatiales particulières pour le bâtiment futur, y compris :
 - une définition des activités qui se dérouleront dans chaque local;
 - les interrelations fonctionnelles des locaux;
 - les proximités fonctionnelles relatives aux programmes offerts;
 - la capacité d'agrandissement au-delà des activités du programme;
 - le rapport d'exigences relatives aux télécommunications et à la connectivité;
 - le rapport des exigences relatives à la sécurité;
 - les exigences relatives au site, y compris :
 - ~ le stationnement;
 - ~ la circulation;
 - ~ l'orientation;
 - ~ l'accès du public;
 - ~ l'accès facile;
 - ~ le bruit;
 - les préoccupations d'ordre écologique et environnemental.
- D'autres exigences comprenant :
 - o les problèmes réglementaires comme le zonage et les exigences du Code du bâtiment;
 - o d'autres exigences préliminaires des autorités compétentes.
- Un concept large et des plans illustrant la disposition relative des principales aires de logement.

2. Recommandation pour une estimation de catégorie C

Dessin, conception et élaboration de la conception de l'architecture

- Fournir une analyse du site, indiquant tous les renseignements essentiels propres au site et les éléments moteurs qui influencent l'approche conceptuelle et la solution proposée.
- Fournir un plan d'implantation montrant le tracé proposé pour le projet, l'orientation du bâtiment, les principaux accès, les parcours de circulation, les aires de stationnement, les zones de déneigement et d'entreposage de la neige ainsi que les autres éléments extérieurs principaux du programme.
- Soumettre les plans de conception du projet montrant la disposition relative des principales aires de logement, les parcours de circulation, les plans d'étage, les pièces et les locaux techniques, etc.
- Fournir les élévations et les coupes de conception, indiquant les éléments de l'approche conceptuelle de base ainsi que la philosophie esthétique.
- Fournir les dessins en perspective et/ou des maquettes.
- Fournir les relations entre les espaces horizontaux et les espaces verticaux.

Aménagement paysage

Fournir des plans indiquant ce qui suit :

- l'aménagement à l'aide de matériaux inertes et l'aménagement de finition;
- la conception de la plantation;
- les sentiers pédestres;
- le mobilier sur place, y compris les mâts de drapeaux;
- l'aménagement préliminaire des appareils d'éclairage extérieurs et des éléments de signalisation;
- les aires d'agrément.

Structure

Fournir ce qui suit :

- un système structural recommandé, y compris les matériaux de l'ossature, l'aménagement de la grille structurale et les fondations;
- un sommaire des autres options de systèmes;
- les charges de calcul applicables au bâtiment;
- les recommandations relatives aux fondations fondées sur les données géotechniques existantes.

Résistance sismique

- La structure doit être conçue pour résister à l'effort tranchant à la base minimal comme il est défini dans le Code national du bâtiment du Canada.

Mécanique

- Incorporer dans la présentation une liste des exigences, y compris une liste de toutes les aires et de tous les locaux, et une description des exigences propres aux installations mécaniques ainsi que les fonctions de celles-ci.
- Déterminer le volume d'air extérieur à fournir par personne.
- Déterminer les débits d'approvisionnement en air dans les espaces occupés.
- Déterminer l'emplacement du point d'entrée dans le bâtiment de toutes les installations mécaniques.
- Calculer la superficie, en mètres carrés, du bâtiment et indiquer l'emplacement des locaux d'installations mécaniques dans le bâtiment.

Électricité

- Fournir les principaux systèmes électriques de base proposés pour le projet.
- Fournir un plan d'aménagement indiquant l'emplacement des entrées de service.
- Soumettre les schémas de distribution illustrant les schémas unifilaires reliés aux centres de distribution.
- Fournir les plans d'étage et les lieux d'échantillonnage du matériel électrique principal et des centres de distribution.
- Soumettre le plan d'aménagement type de l'éclairage des locaux.
- Indiquer les réseaux de distribution pour l'éclairage, l'alimentation électrique et les télécommunications.
- Indiquer les exigences en matière de locaux d'équipement téléphonique, de conduits et de systèmes de câbles de télécommunications ainsi que les plans d'implantation connexes.
- Fournir un synopsis de la conception des installations électriques, y compris des exemples pour le devis, décrivant les travaux d'électricité suffisamment en détail pour permettre les évaluations.

Gestion des déchets dangereux

- Élaborer un plan de gestion et de réduction des déchets dangereux.

Mise en service

- Définir les exigences relatives à la mise en service.

Devis

- Devis sommaire préliminaire.

3. Recommandation pour une estimation de catégorie B

Dessins d'exécution préliminaires d'architecture

- Fournir des dessins d'exécution ou un plan d'aménagement montrant les éléments du projet ou les éléments environnementaux proposés ou existants, y compris ce qui suit.
 - o Parcours de circulation :
 - des piétons;
 - des véhicules (y compris les aires de débarquement et de stationnement);
 - accès au garage.
 - o Stationnement :
 - pour les employés;
 - pour les visiteurs;
 - des aires de chargement;
 - des zones de déneigement et d'entreposage de la neige;
 - autres exigences extérieures du programme qui influent sur la conception générale du site (p. ex. garage, groupe électrogène de secours, champ d'épuration, puits, etc.).
 - o Terrassement :
 - élévations actuelles et proposées;
 - éléments d'évacuation des eaux pluviales;
 - coupes transversales;
 - coupes transversales à travers le site montrant les bâtiments par rapport aux niveaux du sol proposés et aux plantations, en vue d'illustrer les aspects tridimensionnels du site. Inclure des croquis des principaux éléments en trois dimensions.
- Fournir les plans d'étage pour chaque étage, illustrant tous les locaux requis, y compris les aires de circulation, les escaliers, les ascenseurs, etc. ainsi que les locaux auxiliaires prévus nécessaires à l'entretien. Indiquer les grilles du projet, les modules, etc. ainsi que les dimensions.
- Montrer les élévations de toutes les façades extérieures indiquant toutes les portes, les fenêtres, les ouvertures

et événements mécaniques, les appareils électriques, les tuyaux de descente et les garnitures dimensionnées et projetées avec exactitude à partir des plans d'étage et des coupes. Indiquer clairement les niveaux du plancher et du plafond et les niveaux de toits dissimulés.

- Réaliser des coupes transversales dans le bâtiment pour montrer le niveau des planchers, la hauteur des pièces, l'élévation des corridors intérieurs, etc.
- Fournir des coupes détaillées des murs présentant des caractéristiques de conception spéciales qui doivent être illustrées et expliquées à ce stade-ci, y compris les méthodes d'ignifugation.

Plans d'aménagement paysager semblables aux dessins d'exécution préliminaires

- Plan de plantation.
- Aménagement à l'aide de matériaux inertes et aménagement de finition (surfaces revêtues, gazonnées et recouvertes de végétation).
- Sentiers pédestres, trottoirs et passages de liaison.
- Plan d'aménagement du mobilier, y compris les mâts de drapeaux.
- Plan d'aménagement des appareils d'éclairage.
- Signalisation.
- Aires d'agrément.
- Emplacement des robinets d'arrosage.
- Plan d'implantation des services publics indiquant toutes les canalisations de services publics enfouis et les structures hors sol comme les boîtes électriques, les bornes d'incendie, les groupes électrogènes, les fosses septiques, les puits, etc.
- Ébauche du devis selon le format du Devis directeur national (DDN) pour tous les éléments de construction de l'aménagement paysager pertinents

Perspectives et schémas

- Les perspectives du projet doivent présenter le bâtiment en trois dimensions et les matériaux en couleur, dans la mesure du possible.

Dessins d'exécution préliminaires de structure

- À partir du rapport géotechnique contenant les données sur les sols recueillies dans les trous de sondage, préparer une étude conceptuelle des fondations et analyser les problèmes de construction prévus et les conditions des eaux souterraines.
- Les dessins préliminaires doivent indiquer les éléments structuraux, la disposition du quadrillage, l'emplacement des murs de contreventement,

l'emplacement des joints de dilatation, les matériaux de l'ossature, les fondations et tout autre détail important ou inhabituel.

- Incrire les charges de calcul applicables au bâtiment.

Dessins d'exécution préliminaires de mécanique

- Fournir un plan d'implantation montrant l'emplacement des entrées de canalisations d'alimentation en eau, d'égouts sanitaires et pluviaux, des puits et fosses septiques ou des branchements aux services publics, y compris les cotes des radiers.
- Soumettre des dessins indiquant la taille préliminaire des systèmes de ventilation, y compris des conduits, des raccordements et des registres coupe-feu, l'emplacement des systèmes de chauffage et de refroidissement ainsi que la disposition du matériel principal dans les locaux d'installations mécaniques.
- Soumettre des dessins des systèmes de protection contre les incendies montrant les principaux composants, y compris les installations de stockage et de pompage de l'eau des bâtiments non desservis par le réseau d'aqueduc municipal.
- Produire des dessins d'exécution préliminaires en fonction de l'élaboration de la conception approuvée.
- Mettre à jour la liste des exigences.
- Fournir des renseignements suffisamment détaillés sur les charges énergétiques internes et externes pour déterminer si la proposition est compatible avec les services existants, le concept approuvé et le budget énergétique.
- Décrire les systèmes mécaniques à prévoir et les composants de chaque installation. Décrire le fonctionnement prévu des installations mécaniques.
- Décrire les dispositifs de commande/régulation des systèmes du bâtiment.
- Expliquer les mesures de contrôle acoustique qui seront comprises dans la conception. Se reporter aux exigences de niveau sonore énoncées dans les feuilles de données sur les locaux.

Dessins d'exécution préliminaires d'électricité

Fournir des dessins indiquant l'élaboration avancée des éléments suivants :

- le plan d'implantation montrant les entrées de service;
- les schémas unilignes et unifilaires des circuits électriques avec leur système de comptage et de protection, y compris :

- o les caractéristiques nominales complètes du matériel électrique;
- o les niveaux de court-circuit maximums sur lesquels le plan se fonde;
- o la détermination et la capacité des services;
- les plans d'électricité, y compris :
 - o les élévations de l'étage et la désignation des locaux;
 - o la légende de tous les symboles employés;
 - o une nomenclature des panneaux indiquant les charges de chacun;
 - o la distribution du réseau de communication;
 - o l'installation de l'antenne radio et du câblage au réseau de distribution;
 - o la distribution du système radio;
 - o le diamètre de tous les conduits et les fils, sauf les diamètres minimums qui doivent être mentionnés dans le devis;
 - o les schémas de distribution par étage pour le câblage des réseaux d'éclairage, d'alimentation électrique et de télécommunications, des systèmes d'alarme incendie adressables, des systèmes de sécurité, de télévision en circuit fermé et autres, etc.;
 - o une nomenclature des moteurs et des dispositifs de commande/régulation;
 - o le plan d'aménagement de l'éclairage et la nomenclature des appareils d'éclairage montrant les circuits et contenant des renseignements sur la commutation et le montage des appareils;
 - o le plan d'aménagement des appareils de chauffage électrique et la nomenclature connexe (s'il y a lieu);
 - o les connexions de comptage et de contrôle du responsable;
 - o la machinerie et les dispositifs de commande des ascenseurs (s'il y a lieu).

Fournir les données suivantes :

- puissance totale raccordée;
- puissance de la charge de réserve;
- exigences et calculs relatifs aux court-circuits et à la coordination des dispositifs de protection montrant la puissance nominale du matériel utilisé.

Mise en service

- Préciser les exigences d'exploitation et de rendement, au besoin, en fonction de l'élaboration de la conception.
- Définir les exigences de mise en service.

- Soumettre un énoncé de mise en service décrivant les principales activités de mise en service pour les essais architecturaux et ceux des installations mécaniques et électriques, des systèmes de sécurité et des systèmes intégrés.

Devis

- Fournir une liste et des sections de devis sommaire de toutes les sections du DDN à utiliser.
- Soumettre un devis sommaire pour tous les systèmes et tous les principaux éléments et matériel.
- Joindre au devis sommaire, la documentation des fabricants sur les principaux composants et équipements des systèmes proposés aux fins du présent projet.

4. Recommandation pour la mise à jour de l'estimation de coût de catégorie B achevée à 50%

La présente section indique la portée prévue des dessins restants et du devis, et illustre l'avancement initial dans l'élaboration technique de la conception approuvée.

Généralités

- Liste complète des dessins d'exécution définitifs prévus.
- Liste complète des divisions et des sections du devis.

Dessins d'exécution d'architecture

- Plan de chaque étage avec les noms et les numéros des pièces et les dimensions en m2.
- Plan du toit.
- Toutes les élévations montrant les ouvertures des installations mécaniques et électriques, les appareils électriques et mécaniques, les entrées, etc.
- Coupes transversales du bâtiment à au moins trois (3) endroits.
- Coupes des murs extérieurs types.
- Détails types.
- Détails du garage.
- Nomenclature préliminaire des portes, des fenêtres et des finis, etc.
- Dimensions horizontales et verticales repères.
- Plans préliminaires du mobilier, du matériel et des ouvrages de menuiserie préfabriqués produits en fonction des exigences énoncées précédemment pour les nouveaux éléments ou les éléments déplacés. Indiquer la méthode d'approvisionnement et la définition du système de mobilier à utiliser.

Dessins d'exécution de l'aménagement paysager

- Plan de plantation comportant une liste des plantes, les détails de plantation, des notes et des instructions détaillées.
- Plan du revêtement bitumineux avec les coordonnées et les dimensions, des détails de construction types et des détails particuliers, des coupes transversales, des notes et des instructions détaillées.
- Plan d'implantation comprenant des détails de construction types et des détails particuliers, des coupes transversales, des notes et des instructions détaillées.
- Plan d'emplacement de la signalisation, des mâts de drapeaux et des appareils d'éclairage, des détails de construction types et des détails particuliers, des coupes transversales, des notes et des instructions détaillées.
- Plan d'irrigation (s'il y a lieu) indiquant tous les détails de construction pertinents, des coupes transversales, des notes et des instructions détaillées.
- Plan de nivellement et de drainage avec toutes les élévations existantes et les points cotés, y compris les niveaux définitifs du sol et les cotes des radiers.

Dessins d'exécution de structure

- Plans de l'ossature indiquant la disposition du quadrillage et l'emplacement des murs de contreventement et des joints de dilatation.
- Dimensions des principaux éléments structuraux et des matériaux d'ossature.
- Plan des fondations et des valeurs de portance du sol.
- Charges de calcul et calculs.

Dessins d'exécution de mécanique

- Plans d'étage.
- Coupes.
- Plan d'ensemble de la plomberie et des appareils de robinetterie et diamètres des tuyaux.
- Plan d'ensemble des réseaux de conduits et diamètres des conduits.
- Plan d'ensemble des gicleurs avec le matériel source situé.
- Plan du local d'installations mécaniques et du local des chaudières ou de la chaufferie contenant des détails préliminaires.
- Schémas de commande/régulation et schémas de câblage.

Dessins d'exécution d'électricité

- Plan d'éclairage, y compris une description des appareils d'éclairage.
- Alimentation électrique et entrée électrique.
- Emplacement général du réseau de distribution électrique pour chaque étage.
- Système d'alarme incendie, système de communications, système de sécurité et divers systèmes.
- Chauffage électrique, le cas échéant.
- Plans d'étage indiquant l'emplacement type des prises de courant.
- Plan de la salle des machines de l'ascenseur (s'il y a lieu) avec les détails préliminaires.
- Groupe électrogène et détails préliminaires.

Devis

- Ébauches des sections, à mesure qu'elles sont disponibles à cette étape, pour chaque discipline.

5. Recommandation pour la mise à jour de l'estimation de coût de catégorie B achevée à 66%

La présente section indique que l'élaboration technique du projet est assez avancée, c'est-à-dire que les plans techniques et d'architecture, les détails, les listes et nomenclatures ainsi que le devis sont bien élaborés.

Généralités

- Liste des dessins d'exécution et du devis.
- Dessins des systèmes de sécurité.

Dessins d'exécution d'architecture

- Plan du site montrant le bâtiment, l'emplacement des services municipaux (le cas échéant) et les surfaces revêtues.
- Plans d'étages indiquant les noms et numéros des pièces, tous les sens d'ouverture des portes, les armoires d'incendie, les fontaines à boire, etc.
- Plan du toit indiquant les systèmes de drainage, tout dispositif de protection contre les chutes, le type de toit, etc.
- Toutes les élévations indiquant les matériaux, les niveaux du plancher et du plafond, le niveau de la semelle et du toit, les ouvertures des fenêtres et les louveres muraux.
- Coupes transversales et longitudinales du bâtiment et élévations du couloir intérieur.

- Coupes détaillées des murs, des cloisons, du plancher et du toit.
- Détails de construction indiquant les cellules et les couloirs de patrouille.
- Détails des ouvrages de menuiserie préfabriqués et de la menuiserie.
- Listes et détails des portes, des fenêtres et des finis.
- Liste préliminaire de la quincaillerie.
- Détails des escaliers, des mains courantes, des marches extérieures.
- Plan du plafond réfléchi pour tous les plafonds, montrant les appareils d'éclairage, les gicleurs, les diffuseurs et tout autre appareil installé au plafond.
- Toutes les lignes de quadrillage, les dimensions, les échelles et les symboles de détail.
- Tous les détails relatifs aux systèmes d'exploitation qui ne sont pas encore terminés doivent être décrits.

Dessins d'exécution de l'aménagement paysager

- Plans de démolition et d'enlèvement (s'il y a lieu).
- Plan de plantation comportant une liste des plantes, les détails de plantation, des notes et des instructions détaillées.
- Plan du revêtement bitumineux avec les coordonnées et les dimensions, des détails de construction types et particuliers, des coupes transversales, des notes et des instructions détaillées.
- Plan d'implantation comprenant des détails de construction particuliers, des coupes transversales, des notes et des instructions détaillées. Soumettre également des détails supplémentaires sur les entrées électriques et téléphoniques ainsi que sur les services publics municipaux, s'il y a lieu.
- Plan d'emplacement de la signalisation, des mâts de drapeaux et des appareils d'éclairage, tous les détails de construction, les coupes transversales, des notes et des instructions détaillées.
- Plan d'irrigation (s'il y a lieu) indiquant tous les détails de construction pertinents, les coupes transversales, des notes et des instructions détaillées.
- Plan de nivellement et de drainage avec toutes les élévations existantes et les points cotés, y compris les niveaux définitifs du sol et les cotes des radiers.

Dessins d'exécution de structure

- Plans de l'ossature indiquant la disposition du quadrillage et l'emplacement des murs de

contreventement et des joints de dilatation et descriptions détaillées.

- Dimensions de tous les éléments structuraux et des matériaux d'ossature.
- Détails des fondations, y compris les semelles, les dalles de plancher, les murs et les valeurs de portance au sol et la capacité de surcharge.
- Détails de conception pour tous les planchers et plafonds porteurs montrant les hypothèses de charge.
- Charges de calcul et calculs.

Dessins d'exécution de mécanique

- Plan du terrain indiquant les services d'approvisionnement en eau et de vidange des fosses septiques fournis par la municipalité, les puits ou les fosses septiques.
- Détails des dessins de conception sur les puits et les fosses septiques.
- Plans d'étage indiquant tous les composants mécaniques bien situés et précisés.
- Plans distincts des installations mécaniques pour les systèmes de ventilation et les réseaux de plomberie situés dans le bloc cellulaire.
- Coupes.
- Plan détaillé de la plomberie et des appareils de robinetterie et diamètres des tuyaux.
- Plan détaillé des réseaux de conduits et diamètres des conduits.
- Plan détaillé des gicleurs avec le matériel source situé et précisé.
- Plan du local des chaudières ou de la chaufferie avec tous les détails.
- Schémas des systèmes de commande/régulation détaillés et schémas de câblage de tous les appareils mécaniques.
- Les dessins des particularités mécaniques doivent montrer la taille et l'emplacement de tous les composants. Les schémas de principe, diagrammes et listes doivent être bien élaborés dans les dessins et bon nombre de détails doivent être presque terminés.
- Tous les détails qui n'ont pas encore été achevés doivent être décrits.

Dessins d'exécution d'électricité

- Plan du terrain indiquant l'emplacement des services d'alimentation électrique et de téléphonie avec les détails types.

- Schémas unilignes et unifilaires des circuits électriques avec leur système de comptage et de protection, y compris :
 - o les caractéristiques nominales du matériel électrique;
 - o les niveaux de court-circuit maximums sur lesquels la conception se fonde;
 - o la détermination et la capacité des services;
 - o la puissance raccordée et la demande maximale estimative sur chaque tableau de distribution;
 - o les plans d'étage des systèmes, indiquant :
 - o la désignation des locaux;
 - o la légende de tous les symboles employés;
 - o le nombre de circuits dans les sorties et les moteurs;
 - o le diamètre de tous les conduits et les fils, sauf les diamètres minimums qui doivent être mentionnés dans le devis;
 - o une nomenclature des panneaux indiquant les charges de chacun.
 - Détails de tous les systèmes électriques, y compris les systèmes de communication (téléphone/données/radio), les systèmes d'alarme incendie adressables, les systèmes de sécurité et de télévision en circuit fermé et tout autre système électrique.
 - Schémas unilignes ou schémas de distribution verticale pour les systèmes électriques, radio et de communication.
 - Schémas élémentaires des systèmes de commande/régulation.
 - Nomenclature des moteurs et des dispositifs de commande/régulation.
 - Plan d'aménagement de l'éclairage, y compris l'éclairage de secours, et nomenclature des appareils d'éclairage montrant clairement les circuits et contenant des renseignements sur la commutation, les méthodes de montage des appareils et le type d'appareils.
 - Plans distincts des appareils d'éclairage et des installations électriques, et les détails pour le bloc cellulaire.
 - Plan d'aménagement des appareils de chauffage électrique et nomenclature connexe (s'il y a lieu).
 - Plan de la machinerie et des systèmes de commande/régulation des ascenseurs (s'il y a lieu).
 - Alimentation électrique de secours avec le matériel prescrit, y compris le groupe électrogène et le commutateur de transfert automatique.
 - Plan d'aménagement des appareils d'éclairage et des appareils électriques de l'alimentation de secours.
 - Fournir les données suivantes :
 - o puissance totale raccordée;
 - o demande maximale et facteurs de diversité;
 - o puissance de la charge de réserve;
 - Étude et calculs relatifs aux court-circuits et à la coordination des dispositifs de protection indiquant la puissance nominale requise du matériel utilisé. Vérifier que les disjoncteurs et les fusibles sont du type prescrit et qu'ils ont la puissance nominale requise pour résister aux courants de défaut prévus. Ils doivent également faciliter la coordination protectrice du système en entier.
- Devis*
- Index complet du devis.
 - Ébauche de la section Exigences générales.
 - Ébauche de la section Ascenseurs (s'il y a lieu).
 - Ébauche de la section Exigences mécaniques générales.
 - Ébauche de la section Exigences électriques générales.
 - Autres sections disponibles en version préliminaire (à cette étape, le devis doit être terminé à au moins 1/3 à 1/2 pour être évalué).
- 6. Recommandation pour la mise à jour de l'estimation de coût de catégorie B achevée à 95%**
- Généralités*
- Les dessins d'exécution doivent être pratiquement terminés et prêts pour l'appel d'offres. Le devis consistera en un document entièrement imprimé et relié. Les documents doivent comprendre toutes les révisions demandées au terme des examens précédents. La coordination finale et quelques détails ne sont toujours pas terminés.
- Jeux de couleurs*
- Présenter les jeux de couleurs pour indiquer le thème et l'objectif global des gammes de couleurs proposées seulement, c.-à-d. couleurs de terre, couleurs vives ou gammes de gris ou de bleus, etc. Les jeux de couleurs doivent comprendre tous les matériaux et surfaces habituels à colorer sur place, plus tous les articles fournis dont le fini est coloré ou texturé à la préfabrication.

Indiquer toutes les surfaces au fini naturel ou non traité contribuant à l'esthétique générale du projet. Fournir des échantillons de couleur, de matériaux, etc. pour bien illustrer les jeux.

Présentations

- Devis et dessins d'exécution essentiellement terminés.
- Calendrier d'exécution actualisé avec explication des changements d'échéances, etc.
- Tous les détails standards et clauses du devis directeur du MDN et de TPSGC nécessaires intégrés aux dessins d'exécution et/ou au devis.
- Tous les renseignements sur le site, la topographie, les rapports d'étude des conditions du sol et les rapports juridiques, les inspections, les forages, etc., requis par l'entrepreneur.
- Données justificatives, études, calculs, etc.
- Description finale du projet, c'est-à-dire un rapport qui présente en détail le concept, les systèmes, les matériaux, le matériel, etc. en entier, ainsi que leur relation avec les objectifs du budget et du calendrier établis dans le cadre du projet.
- Mises à jour du plan de mise en service, du devis de mise en service et du manuel d'exploitation des systèmes.
- Dessins actualisés des systèmes de sécurité.

7. Recommandation pour la mise à jour de l'estimation de coût de catégorie B achevée à 50%

- Tous les détails du devis et la coordination des documents doivent être terminés.
- Deux (2) jeux scellés et signés complets des originaux des dessins d'exécution avec fichiers CDAO sur CD et en format PDF.
- Deux (2) originaux dactylographiés du devis définitif avec copies électroniques (sur CD) et en format PDF aux fins d'un appel d'offres.
- Plan de mise en service.
- Manuel d'exploitation des systèmes.
- Nomenclature des couleurs.
- Un exemplaire du rapport d'étude sur les conditions du sol avec les modifications apportées, le cas échéant.
- Présentation aux services d'inspection compétents.
- Dessins définitifs des systèmes de sécurité.
- Liste des dessins d'atelier, des échantillons de matériaux, des maquettes, etc. requis.
- Liste de tous les matériaux d'entretien, garanties prolongées et pièces de rechange nécessaires qui seront fournis dans le cadre du contrat.
- Liste de tous les travaux sur place et des essais des matériaux requis, accompagnée d'un budget détaillé.

Appendice 3 – Qualifications des estimateurs et des experts-conseils en estimation des coûts

Institut canadien des économistes en construction (ICEC)

1. Métreur-vérificateur professionnel (ECA)

Un membre qui a répondu à tous les critères de l'Institut relativement aux études et à l'expérience et qui a réussi l'examen axé sur l'expérience professionnelle.

Les responsabilités d'un ECA comprennent notamment ce qui suit :

- Préparer les appels d'offres en construction à partir de renseignements fournis par les architectes, les ingénieurs et les autres experts-conseils en conception.
- Gérer, administrer et coordonner tous les types de projets de construction, y compris les contrats de sous-traitance; la préparation d'ordonnancement des travaux; l'établissement et l'utilisation de systèmes de contrôle des coûts; l'évaluation des modifications et la finalisation des contrats.
- Formuler des conseils sur la planification et le contrôle des coûts de construction à l'intention des responsables, architectes, ingénieurs et autorités publiques éventuels.
- Préparer et interpréter les documents d'appel d'offres, les spécifications, les conditions générales et les autres parties et formulaires des contrats.
- Vérifier et analyser les offres.
- Diriger les séances d'arbitrage ou les audiences devant la Cour, ou y participer.

Les études et la formation d'un ECA visent à fournir des connaissances exhaustives et détaillées de la construction et des différentes méthodes de construction, ainsi que la capacité de fournir des conseils financiers ou en matière de coûts à tout moment pendant le projet de construction. Des divisions distinctes de l'Institut comprennent des membres spécialisés en installations mécaniques ou électroniques, mais tous les ECA ont des connaissances pratiques de tous les aspects pratiques et des éléments de conception de ce type d'installation. L'ECA a une connaissance approfondie des lois relatives aux projets de construction et des procédures comptables et administratives essentielles à une saine gestion des contrats de construction.

Préparation des estimations des coûts

Un grand nombre de membres de l'Institut sont embauchés à titre d'estimateurs par les grands entrepreneurs électroniques, mécaniques, d'ingénierie civile et de construction. À ce titre, ils sont responsables de préparer des soumissions pour tous les types de travaux de construction. Dans le cas de plusieurs entreprises, les estimateurs peuvent être aussi être responsable de la gestion des contrats de construction. Les estimateurs chevronnés sont bien informés de tous les aspects de l'industrie de la construction, particulièrement des conjonctures touchant les coûts, des innovations technologiques qui peuvent améliorer le rendement, des lois et les obligations contractuelles, des spécifications associées aux matériaux, des calendriers, des variations régionales ayant des incidences sur la fourniture de main-d'œuvre et de matériaux, et des méthodes modernes de construction. Une portion de plus en plus grande de tout projet de construction vise le travail de sous-traitants spécialisés. Les estimateurs doivent compiler des listes de toutes les entreprises de ce type dans leur localité et connaître les compétences et la capacité financière de chacune d'entre elles. Ils doivent établir et maintenir une bonne relation de travail avec les meilleures de ces entreprises. Les estimateurs ont beaucoup de responsabilités, puisqu'une seule décision peut souvent faire la différence entre un projet rentable ou déficitaire, et les estimateurs de talent sont hautement respectés par leurs collègues et employeurs.

Estimation préliminaire et planification des coûts

Les ECA des cabinets privés fournissent à l'industrie des services complets de planification et de contrôle des coûts. Grâce à leurs connaissances de la conception et des composants des bâtiments, ils sont en mesure d'établir des budgets à partir de renseignements sommaires fournis à l'étape de l'étude de faisabilité. Ces renseignements peuvent être limités à un tableau des exigences nettes avant que tout dessin soit produit.

Les ECA doivent offrir des conseils et établir des rapports sur les coûts pendant toute l'étape de la conception pour maintenir l'intégrité du budget établi et pour s'assurer que le responsable obtient le meilleur rapport qualité-prix.

Cette analyse peut comprendre l'évaluation de la rentabilité des autres conceptions d'immeubles, des spécifications des composantes et des différents matériaux, et en plus, des vérifications des coûts à différentes étapes importantes du processus de conception.

Afin d'offrir efficacement ces services, l'ECA doit avoir une grande connaissance des travaux de conception d'un immeuble et des coûts des matériaux. Il doit aussi travailler en étroite collaboration avec l'équipe chargée de la conception et par conséquent être en mesure de communiquer efficacement oralement et par écrit.

Service de surveillance du projet

Plusieurs institutions financières demandent les intrants d'un ECA relativement aux prêts pour des projets de construction. Ce travail est habituellement séparé en deux étapes.

Étape 1 - Examen du budget : Pendant cette étape, on entreprend une analyse du budget proposé pour s'assurer de l'inclusion de tous les articles habituellement associés à un projet de ce type, ainsi que pour confirmer que le budget est adéquat pour achever ledit projet.

Étape 2 - Examen des dessins d'avancement des travaux : Pendant cette étape, un examen périodique des demandes de financement est entrepris pour déterminer si celles-ci sont raisonnables et pour confirmer que le budget restant est adéquat pour achever le projet.

2. Évaluateur en construction certifiée (ECC)

Un membre qui respecte toutes les exigences scolaires telles que définies dans le programme de l'ICEC, ou l'équivalent, et qui détient les deux (2) années d'expérience approuvées dans le secteur privé en Amérique du Nord exigées par l'ICEC pour obtenir la certification ECC.

Les responsabilités d'un ECC comprennent notamment ce qui suit :

- Préparer les offres formelles en réponse à un appel d'offres et établir le prix de celles-ci.
- Gérer, administrer et coordonner tous les types de projets de construction.
- Mener des négociations préalables à la présentation de la soumission avec les sous-traitants et les fournisseurs.
- Négocier les contrats avec les responsables.
- Vérifier les paiements versés aux fournisseurs et aux sous-traitants.
- Établir les prix et négocier les ordres de négociation.
- Préparer des ordonnancements des travaux.
- Préparer des prévisions des coûts et des demandes de paiement mensuelles.
- Consigner dans une base de données les prix unitaires définitifs à des fins de référence.

Les études et la formation d'un ECC sont conçues pour fournir des connaissances exhaustives et détaillées des méthodes de construction et de la construction, ainsi que la capacité de mesurer différents types de projets de construction, y compris la capacité d'établir les prix, d'administrer, de négocier et d'analyser les différentes étapes, les méthodes et les types de construction.

Des divisions distinctes de l'Institut comprennent des membres spécialisés en installations mécaniques ou électroniques.

Les estimateurs membres de l'ICEC sont embauchés par les grands entrepreneurs électroniques, mécaniques, d'ingénierie civile et de construction ainsi que par les sous-traitants spécialisés. Les estimateurs chevronnés sont bien informés de tous les aspects de l'industrie de la construction, particulièrement des conjonctures touchant les coûts, des innovations technologiques qui peuvent améliorer le rendement, des lois et les obligations contractuelles, des spécifications associées aux matériaux, des calendriers, des variations régionales ayant des incidences sur la fourniture de main-d'œuvre et de matériaux, et des méthodes modernes de construction.

Afin d'assurer efficacement ces services, l'ECC doit avoir une grande connaissance des travaux de conception d'un immeuble et des coûts des matériaux. L'ECC doit également travailler en étroite collaboration avec l'équipe chargée de la conception et doit par conséquent être en mesure de communiquer efficacement oralement et par écrit.

Programme de certification du Sceau d'or de l'Association canadienne de la construction

Un estimateur certifié Sceau d'or peut être qualifié dans le cadre :

1. Pour être admissible à titre de professionnel d'expérience, une personne doit avoir au moins quinze années d'expérience dans l'industrie canadienne à titre d'estimateur et avoir au moins 200 crédits pour obtenir la certification CSO.
2. Pour être admissible comme candidat à l'examen, une personne doit avoir au moins 100 crédits Sceau d'or et satisfaire à deux exigences relatives à l'expérience et la formation.

Un système de pointage particulier a été élaboré pour évaluer les personnes dans cinq catégories : expérience de l'industrie, compétences professionnelles, compétences en gestion, études et formation.

	Professionnel d'expérience	Candidat à l'examen
Note globale minimale	200 crédits	100 Points
Expérience de travail	Minimum de 150 crédits (15 ans et plus)	Minimum 50 Points (5 Years)
Expérience du métier	Maximum de 30 crédits	Maximum 30 Points
Expérience de gestion connexe ou certification Sceau d'or	Maximum de 30 crédits	Maximum 30 Points
Études	5 à 40 crédits	Minimum 25 Points
Formation	---	

Portée des travaux

Des estimations exactes sont nécessaires pour réaliser des profits. Puisque l'estimation est préparée avant la construction, on doit vraiment mettre l'accent sur l'étape préalable à la construction dans le cadre d'un projet. Pour cette raison, l'estimation est l'une des plus importantes étapes de chaque projet d'un entrepreneur et l'estimateur est un joueur clé de l'industrie de la construction.

En tant que CSO, l'estimateur qui travaille pour un entrepreneur assumera une vaste gamme de tâches, sous la direction générale de la gestion.

En examinant les dessins pendant les différentes étapes de la construction, l'estimateur doit être en mesure de visualiser un projet et fournir des solutions aux problèmes, comme l'emplacement de l'équipement et du matériel. Il doit détenir suffisamment d'expérience de la construction pour avoir des connaissances pratiques des conditions d'emploi, y compris l'établissement de l'avant-métré de la main-d'œuvre et du matériel, les méthodes de manutention des matériaux sur le site, les méthodes de construction les plus économiques et les méthodes visant à traiter avec la main-d'œuvre. Grâce à cette expérience, l'estimateur peut mentalement effectuer les travaux et donner une estimation exacte des coûts.

L'estimateur doit avoir une connaissance suffisante du rendement de la main-d'œuvre et des opérations pour les convertir en coûts d'un projet. Cela inclut une compréhension de la quantité de travail peut être accompli dans des conditions données. Cette capacité est développée à travers l'expérience dans la construction et à une étude des projets achevés.

En outre, un estimateur doit avoir la capacité de consigner des données historiques sur une vaste gamme de prix, y compris ceux de la main-d'œuvre, du matériel, des frais généraux, de l'équipement et de la disponibilité des articles requis, et être capable de produire des soumissions tout en respectant les dates de présentation.

Appendice 4 – Sources de renseignements et références

Institut canadien des économistes en construction

www.ciqs.org

Royal Institute of Chartered Surveyors

www.rics.org

The International Cost Engineering Council

www.icoste.org

« *Estimating the Cost of Capital Projects: an Empirical Study of Accuracy Levels for Municipal Government Projects* », de S.M. AbouRizk, G.M. Babey, et G. Karumanasseri

Certification Sceau d'or

www.goldsealcertification.com