

Guide pratique

POUR LA RÉALISATION D'UN PROJET
EN TRAITEMENT D'EAUX USÉES

Décembre 2025

ASSOCIATION
DES FIRMES DE
GÉNIE-CONSEIL
QUÉBEC

afg

RÉALISER DES INFRASTRUCTURES EN EAU DE QUALITÉ ET DURABLES



Le présent guide a été conçu pour accompagner les municipalités, organisations publiques et clients dans la planification et la réalisation de leurs projets d'infrastructures en eaux usées. Il vise à offrir une vision structurée du processus, de la conception initiale jusqu'à la mise en service, en précisant à chaque étape les rôles et moments d'intervention des différentes disciplines techniques.

L'objectif de ce document est d'assurer une meilleure cohérence dans la préparation des appels d'offres et dans la documentation transmise aux professionnels. En harmonisant les exigences et les pratiques, il facilite la compréhension mutuelle entre les donneurs d'ouvrage, les firmes de génie-conseil et les entrepreneurs, tout en favorisant une gestion plus efficace des ressources et des échéanciers.

Ce guide met de l'avant une approche collaborative, où chaque intervenant contribue à la réussite du projet dans le respect des normes, des budgets et des objectifs de performance. En s'appuyant sur des principes éprouvés de planification intégrée, il aide à anticiper les besoins d'information, à réduire les zones d'incertitude et à soutenir la prise de décision éclairée.

En somme, il s'agit d'un outil de référence pratique et évolutif, destiné à améliorer la qualité, la transparence et la durabilité des projets en eaux usées au bénéfice des collectivités.

Bernard Bigras

Président-directeur général

Association des firmes de génie-conseil du Québec

REMERCIEMENTS

L'AFG tient à remercier les experts qui ont contribué à l'élaboration des guides pratiques pour la réalisation de projets en traitement de l'eau potable et des eaux usées, sous la supervision de **Felipe Caldeïra**, en collaboration avec **Isabelle Pineault**.

Alison Bale, Artelia
Abdelmajid Benabess, AtkinsRéalis
Felipe Caldeïra, CIMA+
Philippe Chouinard, Tetra Tech
Christian Desjardins, Groupe HELIOS
Charles Gagnon, AECOM
Sébastien Labonté, Pluritec
Nicolas Martin, gbi
Isabelle Pineault, CIMA+
Annick Poirier
Annie Ponton, Pluritec
Beatriz Ramos, Stantec

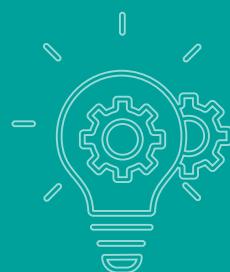


TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----|
| 1. Évaluation des conditions actuelles et détermination des besoins en informations additionnelles | 5 |
| 2. Études préparatoires | 6 |
| 3. Plans et devis préliminaires (30 %) | 9 |
| 4. Plans et devis définitifs (90 % et 100 % d'avancement) et demandes d'autorisation | 11 |
| 5. Appels d'offres, évaluation des soumissions et adjudication des contrats de construction | 12 |
| 6. Surveillance des travaux pour l'ensemble du projet | 13 |
| 7. Gestion de l'échéancier de construction | 15 |
| 8. Mise en service de l'installation, contrôle qualité et services spéciaux | 16 |

GUIDE PRATIQUE POUR LA RÉALISATION D'UN PROJET EN TRAITEMENT DES EAUX USÉES

1. ÉVALUATION DES CONDITIONS ACTUELLES ET DÉTERMINATION DES BESOINS EN INFORMATIONS ADDITIONNELLES

Objectif : Obtenir et valider les intrants, déterminer les besoins en matière d'études préliminaires et valider les informations disponibles du terrain et des installations en vue de la préparation des plans.

- + Analyse détaillée des rapports d'études antérieures et de la documentation technique disponible.
- + Analyse des plans existants et numérisation de ceux-ci, si nécessaire.
- + Rencontre avec les divers intervenants pour obtenir les informations disponibles (client, ministères, services publics, etc.).
- + Obtention des fiches techniques des équipements existants majeurs des différents procédés, ventilation, chauffage, installations électriques, consommation en électricité (3 dernières années), etc.
- + Relevés détaillés et mise en plan du site des travaux (visites des installations par des équipes de professionnels et de techniciens multidisciplinaires, relevés d'arpentage et topographiques, évaluations, inspections, mise à jour des plans existants si requis); obtention du certificat de localisation des installations existantes.
- + Recherche sur les études géotechniques et environnementales antérieures.
- + Validation des critères de conception énoncés dans les études antérieures, s'il y a lieu.
- + Évaluation quantitative et qualitative des débits et charges actuels et futurs.

Principaux livrables :

- Inventaire des documents techniques disponibles.
- Plans de l'existant mis à jour, le cas échéant.
- Relevés d'arpentage et topographiques.
- Recommandations sur les études et essais supplémentaires requis pour finalisation de l'analyse du projet.

2. ÉTUDES PRÉPARATOIRES

Objectif : Traduire les exigences du projet en paramètres spatiaux et techniques, explorer des options de conception et les analyser en fonction des priorités et objectifs identifiés.

- + Analyse de la qualité de l'eau et des objectifs environnementaux de rejet (ou des normes actuelles ou futures) afin de déterminer des filières de traitement appropriées (maximum 3).
- + Validation des débits maximaux, moyens, minimaux, mensuels, annuels, des facteurs de pointes et du débit de pointe horaire et instantanée, des modes de désinfection, etc.
- + Analyse des problématiques identifiées lors des relevés et collectes d'informations, ainsi que la recherche de solutions.
- + Réalisation d'essais complémentaires afin de préciser les besoins du projet, si requis.
- + Validation des besoins et exigences auprès du MELCCFP et du MAMH (et autres organismes au besoin).
- + Identification de toutes les études requises pour obtenir l'autorisation ministérielle, ou pour la suite de la conception, par exemple :
 - Études environnementales phases I et II.
 - Études faunique et floristique.
 - Étude de dispersion atmosphérique (odeurs et poussières).
 - Étude de bruit.
 - Étude hydrique et modélisation du réseau.
 - Étude de mobilité des glaces.
 - Demande de OER (objectifs environnementaux de rejet des eaux résiduaires).
 - CPTAQ.
 - Autres.
- + Identification des codes, règlements et normes applicables au projet, et des autorités compétentes.
- + Identification des besoins pour sondages exploratoires pour connaître la nature du sol, les niveaux de la nappe phréatique et de roc, etc.
- + Élaboration de programme pour la réalisation des recherches requises et analyse des systèmes proposés.
- + Réalisation d'une étude géotechnique et de caractérisation des sols (idéalement à la suite de la définition de la solution retenue).
- + Réalisation d'une étude environnementale de phase I et étude de description du milieu (faunique et floristique).
- + Évaluation des technologies disponibles, incluant le contact avec des fournisseurs afin d'obtenir des informations (sélection d'équipement, « footprint », charge électrique, prix budgétaire, poids des équipements, etc.).
- + Étude d'implantation des bâtiments/ équipements.
- + Étude du type d'usage du bâtiment et du code (protection incendie, zone antidéflagrante, etc.) – applicable lors de la construction d'un bâtiment neuf.
- + Développement de concept et élaboration de scénarios (avantages et inconvénients)
- + Identification des mesures à prendre pour le maintien des opérations durant les travaux.
- + Calculs de base et conception préliminaire (procédés utilisés, unités de pompage, réseau de distribution d'eau, etc.).

- + Calcul préliminaire de consommation des produits chimiques et autres consommables du procédé de traitement.
- + Préparation d'un profil hydraulique préliminaire ou identification des points de restriction hydraulique.
- + Ingénierie conceptuelle concernant l'électricité :
 - Liste des charges.
 - Évaluation de l'entrée électrique existante.
- + Ingénierie conceptuelle concernant la mécanique :
 - Critères de conception en ventilation.
 - Étude d'efficacité énergétique (optionnel).
- + Ingénierie conceptuelle concernant la structure :
 - Définition des charges préliminaires.
- + Ingénierie conceptuelle concernant l'automatisation :
 - Identification des besoins du client.
 - Détermination du système de contrôle, SCADA, enregistreur de données, télémétrie, etc.
- + Ingénierie conceptuelle concernant la mécanique de procédé :
 - Implantation préliminaire des équipements de procédé.
 - Détermination des espaces requis pour les produits chimiques.
 - Définir la méthode de gestion des eaux résiduaires/des boues de procédé.
 - Définir le point de rejet des eaux résiduaires.
- + Études comparatives technico-économiques (coût d'immobilisation, coûts d'exploitation et étude du cycle de vie) et analyse des options de conception. Ces études doivent tenir compte de toutes les composantes et des objectifs du projet, notamment l'autonomie de la production, le respect des normes et les autorisations requises, etc.
- + Estimation de classe D.
- + Élaboration de l'échéancier global du projet, incluant l'identification du mode de réalisation du projet et l'évaluation des besoins en préachat ou présélection des technologies.
- + Rédaction d'un rapport technique détaillé, consignant notamment les besoins et exigences applicables, les critères et paramètres adoptés, la méthodologie utilisée, l'élaboration des scénarios incluant les avantages, les inconvénients, ainsi que les recommandations de solutions, et l'estimation de concept (classe D) des coûts. Présentation préliminaire auprès du client pour validation.

Principaux livrables :

- Études géotechniques et de caractérisation des sols.
- Étude environnementale de phase I et étude de description du milieu.
- Étude du cycle de vie des scénarios étudiés (coût d'immobilisation et d'exploitation).
- Rapport de validation sur les essais de traitabilité et tous les autres essais de laboratoire effectués au besoin.
- Calendrier des travaux.
- Rapport technique complet sur les études conceptuelles comportant les avantages et inconvénients de chacune des options incluant l'estimation des coûts de classe D ($\pm 30\%$).
- Plans préliminaires permettant de comprendre la portée des travaux à réaliser – Mécanique de procédé seulement.

NOTES

Les étapes 1 et 2 doivent être complétées préalablement à l'octroi du contrat visant la préparation des plans et devis. Il en est de même pour la réalisation des études complémentaires requises, telles que les études environnementales, géotechniques, la demande de OER, etc.

Par ailleurs, d'autres éléments sont à inclure dans le mandat de conception (services professionnels pour la préparation des plans et devis) :

- Architecture – selon la nature des services, les architectes peuvent exiger d'être mandatés directement par le client;
- Arpenteur – relevé complémentaire pourrait être requis, incluant un relevé 3D et le montage d'une maquette détaillée;
- Laboratoire de contrôle des matériaux – souvent, le mandat n'est pas suffisamment détaillé suivant la finalisation de l'étude préliminaire.

Il est préférable que le laboratoire soit mandaté suivant la finalisation des plans et devis.

3. PLANS ET DEVIS PRÉLIMINAIRES (30%)

Objectif : Réaliser les plans et devis préliminaires pour l'ensemble du projet (30 %), dont procédé à 60 %.

- + Investigations complémentaires (sols) pour confirmer le type de fondation (si requis).
- + Communiquer et coordonner les besoins avec toute partie prenante externe.
- + Confirmation de tous les éléments et approbation du client (débits et critères de conception, approbation des notes techniques et/ou rapports, optimisation et revue des éléments contenus et décrits dans les rapports émis lors de l'analyse de l'énoncé du projet, etc.).
- + Raffinement des variantes d'aménagement proposées préalablement, en fonction du ou des scénarios retenus.
- + Réalisation des différents relevés complémentaires et de collecte d'informations au besoin.
- + Contact avec les fournisseurs afin de confirmer la sélection finale des technologies et équipements visés, et pour obtenir des informations détaillées et des spécifications techniques (charge, poids, dimensions, dégagement, etc.), prix budgétaire, etc.

Précision n°1 : il s'agit ici d'identifier les technologies potentielles pouvant répondre aux besoins du projet en matière de performance, et ce, dans le but d'atteindre les objectifs spécifiques fixés. Ainsi, les fabricants/technologistes habilités à fournir les technologies appropriées devraient être sollicités pour l'obtention de différents intrants pertinents à l'élaboration des plans et devis préliminaires, selon leur capacité à répondre aux besoins particuliers du projet.

Précision n°2 : selon la nature du projet, il est possible de recommander de procéder à la présélection des équipements lors de la réalisation de l'ingénierie préliminaire.

- + Description des paramètres des systèmes proposés et de leurs équipements.
- + Identification des mesures à prendre pour le maintien des opérations durant les travaux, et ce, pour toutes les disciplines, notamment pour la mise en service.
- + Revue de conception avec le client à 30 % d'avancement avec le dépôt d'un rapport explicatif de la conception de la solution technique proposée (indiquant les critères de conception de toutes les disciplines et leurs listes de travaux préliminaires) ainsi que l'évaluation préliminaire des coûts de travaux (estimation classe C).

- + Préparation des plans fonctionnels et plans et devis préliminaires, coordination avec les autres disciplines (structure, mécanique de procédé, mécanique du bâtiment, électricité, automatisation et contrôle, hydraulique, civil, architecture, etc.) :
 - Plan d'aménagement général (plan d'implantation).
 - Détails des principes d'alimentation et de distribution en eau et systèmes recommandés.
 - Description des interventions à réaliser (chambre de vannes, conduites, pompage, produits chimiques, désinfection, systèmes électriques, bâtiment de service, etc.).
 - Dimensionnements préliminaires des différents éléments.
 - Liste des sections de devis.
 - Fiches techniques des systèmes et principaux éléments ou équipements en mécanique de procédé
 - Plans préliminaires pour le procédé ($\pm 60\%$) et les autres disciplines (30 %).
 - Documentation des fabricants pour les principaux éléments et équipements proposés.
- + Révision des plans et devis par l'équipe de surveillance de chantier et par un responsable en exploitation du client pour valider les stratégies de réalisation et la faisabilité de construction.
- + Préparation de l'estimation de coûts de construction de classe C.

Principaux livrables :

- Rapport explicatif de la conception de la solution technique pour la revue de conception.
- Plan d'aménagement de la solution retenue.
- Estimation de classe C des coûts de construction.
- Plans préliminaires 30 % (toutes les disciplines) et 60 % (procédé).
- Fiches techniques des équipements en procédé.

4. PLANS ET DEVIS DÉFINITIFS (90 % et 100 % d'avancement) ET DEMANDES D'AUTORISATION

Objectif : Préparer les plans et devis finaux et obtenir toutes les autorisations requises pour la réalisation du projet.

- + Relevés complémentaires si requis.
- + Investigations complémentaires (sols) pour confirmer le type de fondation (si requis).
- + Préparation des plans et devis définitifs :
 - Conception détaillée des ouvrages et notes techniques.
 - Révisions et modifications des plans et devis de toutes les disciplines, incluant l'architecture.
 - Préparation du bordereau des prix et formule de soumission.
 - Préparation du cahier des clauses particulières du cahier des charges en coordination avec les clauses normalisées et des clauses administratives générales fournies par le client (si requis).
 - Préparation de l'estimation finale des coûts de construction de classe A en ventilant les coûts estimés par corps de métier et selon le bordereau établi.
- + Préparation et présentation de la demande d'autorisation ministérielle (CA) auprès du MELCCFP.
- + Assistance auprès du client pendant les démarches auprès du MELCCFP.
- + Présentation du rapport de l'ingénieur et des plans et devis au MAMH pour approbation, si requis.
- + Détermination du processus d'exécution des travaux et des principes de fondation compatibles avec le sol, séquençage/ordonnancement des travaux.
- + Préparation de tous les documents requis en vue de faire des demandes d'autorisation aux autorités nécessaires (MTMD, Environnement Canada, etc.).

Principaux livrables :

- Liste d'équipements et d'instruments, si requis.
- Plans et devis définitifs en version 90 % et 100 % pour toutes les disciplines.
- Plans et devis définitifs révisés à la suite des commentaires du client en version émise pour soumission.
- Échéancier des travaux mis à jour de concert avec le client.
- Rapport de l'ingénieur et autres documents requis pour demande de CA et autres autorisations.
- Estimation détaillée de classe A des coûts de construction.

5. APPELS D'OFFRES, ÉVALUATION DES SOUMISSIONS ET ADJUDICATION DES CONTRATS DE CONSTRUCTION

Objectif : Coordonner la préparation de l'ensemble des dossiers d'appel d'offres et la gestion d'appel d'offres, analyser les soumissions et accompagner le client dans l'octroi des contrats de construction.

- + Transmission au client de tous les documents exigés pour les appels d'offres (bordereaux de prix et instructions techniques particulières pour les formulaires de l'appel d'offres, clauses administratives particulières, clauses techniques particulières, etc.).
- + Lancement de l'appel d'offres (par le client).
- + Services durant la période de soumission (réponse aux questions des soumissionnaires et consignation dans des notes, préparation et émission des addendas et de tout autre document, présence aux réunions d'information pour les soumissionnaires, etc.).
- + Préparation de l'estimation de classe A révisée incluant les coûts modifiés avec les addendas.
- + Analyse des soumissions et recommandations techniques d'octroi des contrats incluant les non-conformités mineures ou majeures.

Note : l'analyse administrative doit être effectuée par le service des approvisionnements/direction générale du client. Il revient au représentant municipal de confirmer la conformité avec la politique de gestion contractuelle et de déterminer les critères de rejet de soumissions, comme les non-conformités mineures (c.-à-d. équivalence, calendrier non conforme, etc.).

Principaux livrables :

- Documents d'appel d'offres.
- Addenda, le cas échéant.
- Estimation de classe A révisée.
- Rapport d'analyse avec recommandations techniques d'adjudication des contrats aux entrepreneurs.

6. SURVEILLANCE DES TRAVAUX POUR L'ENSEMBLE DU PROJET

Objectif : Fournir les services d'ingénierie requis pour l'exécution des travaux et faire la surveillance au bureau et au chantier afin d'assurer la réalisation des travaux de façon adéquate et de qualité.

- + Préparation des plans pour construction, incluant, si requis, les dessins de détails requis pour la construction.
- + Surveillance des travaux au bureau :
 - Interprétation des plans et devis.
 - Vérification des dessins d'atelier, des fiches techniques et des dessins normalisés de l'entrepreneur et des fabricants.
 - Approbation des équivalences.
 - Préparation des avis de changement et des directives de chantier.
 - Expertises et conseils techniques.
 - Approbation des demandes de paiement.
 - Préparation et acheminement de la correspondance relative à la gestion technique du contrat des travaux.
 - Préparation de rapports sur la progression des travaux et les défauts ou manquements constatés (selon l'ampleur du projet et les besoins particuliers du client).
 - Gestion et organisation des réunions de chantier à une fréquence recommandée d'environ deux semaines.
 - Coordination de tous les essais au chantier et validation du programme d'essais et du manuel d'exploitation proposés par l'entrepreneur.
 - Vérification et analyse de substitution de matériaux/produits/méthodes si requis.
 - Contrôle du respect des échéanciers de travaux et de livraison.
 - Etc.
- + Surveillance en résidence sur le chantier :
 - Inspection et rédaction de comptes rendus.
 - Communication suivie avec l'entrepreneur et le client.
 - Tenue d'un registre quotidien sous forme de journal de chantier détaillé.
 - Rédaction de dossiers hebdomadaires sous forme de rapport d'avancement et de changements des travaux.
 - Participation aux réunions de chantier.
 - Coordination avec les gens d'exploitation des usines et parties prenantes externes (dont les laboratoires).
 - Annotation des plans émis pour construction pour le suivi des modifications apportées.
 - Etc.

Précision : les services de surveillance en résidence doivent être rémunérés sur une base horaire ou unitaire.

- ⊕ Visites ponctuelles au chantier des ingénieurs de projets responsables de la conception pour fins de vérification des travaux avec prise de photos.
- ⊕ Analyse des demandes de budgets supplémentaires pour travaux additionnels de l'entrepreneur et recommandations au client.
- ⊕ Contrôles, et adaptation si besoin, des techniques d'exécution en cas de nouvelles données géotechniques découvertes en cours de chantier ou de difficultés liées à un contexte particulier (intempéries, conditions de chantier diverses, etc.).
- ⊕ Préparation d'une attestation de conformité aux plans et devis « pour construction ».
- ⊕ Production des plans finaux et relevés (anciennement « tels que construits »).

Principaux livrables :

- Plans et devis émis pour construction.
- Rapports sur les visites de chantier.
- Journal de chantier détaillé.
- Procès-verbaux des réunions.
- Rapports sur l'état d'avancement des travaux et le coût du projet, si requis.
- Liste de déficiences.
- Certificats provisoires et définitifs.
- Plans finaux et relevés (anciennement TQC, « tels que construits »).
- Manuel d'exploitation de chaque ouvrage.

7. GESTION DE L'ÉCHÉANCIER DE CONSTRUCTION (APPLICABLE SELON L'ENVERGURE DU PROJET)

Objectif : Gérer et diriger les travaux selon le phasage prévu tout en maintenant l'approvisionnement en eau pendant les travaux.

- + Réalisation des activités de contrôle sur le chantier, de la planification, de l'évaluation d'avancement des travaux, du contrôle des coûts, de la comptabilité et de la gestion de la documentation.
- + Coordonner tous les travaux de chantier, piloter les réunions de chantier et les réunions techniques de coordination avec les exploitants d'usine et les représentants du client.
- + Faire l'administration des contrats pour les travaux, par des décomptes progressifs.
- + Faire le contrôle des échéanciers et des coûts.
- + Vérification que le plan d'exécution pour chacun des lots, le plan de contrôle qualité, le programme de santé et sécurité, le suivi environnemental, le budget et l'échéancier (rapport mensuel au client) soient préparés et respectés par les intervenants.

Principaux livrables :

- Décomptes progressifs.
- Rapports d'avancement périodiques sur l'état d'avancement des travaux et valeur du projet.
- Procès-verbaux de réunions.
- Contrôle des coûts.
- Échéancier.

8. MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION, CONTRÔLE QUALITÉ ET SERVICES SPÉCIAUX (APPLICABLE SELON L'ENVERGURE DU PROJET)

Objectif : Assurer toutes les activités de mise en service pendant les périodes de développement, réalisation et post-construction du projet.

- + Validation du programme d'essais de l'entrepreneur/fournisseur et surveillance des essais de performances ainsi que le plan de contrôle de la qualité.
- + Coordination de tous les essais-usines et au chantier, la mise en service et la formation du personnel d'exploitation tout en livrant sous forme de rapport technique les résultats aux ministères concernés.
- + Réaliser les tâches d'analyse et de contrôle requises (échantillonnage des sols nécessaires à la caractérisation, relevés, interprétation des résultats d'analyses, etc.).
- + Obtenir et approuver les résultats des essais et vérifications de bon fonctionnement des installations (avant la réception provisoire).
- + Vérification du rendement (planification des activités, listes de contrôle, calendrier, etc.) et optimisation des équipements, procédés et ouvrages, s'il y a lieu.
- + Assistance lors de l'optimisation du fonctionnement des équipements par le fournisseur pour toutes les conditions d'exploitation.
- + Assistance à la formation du personnel du client par l'entrepreneur.
- + Assistance à la mise en service.
- + Préparation d'une attestation de conformité aux plans et devis « pour construction ».
- + Recommandations au client quant à des réceptions provisoires partielles ou à la réception provisoire complète.
- + Examen, vérification et approbation de tous les documents de mise en service.
- + Révisions aux documents pour inclure l'ensemble des changements, modifications et ajustements qui ont eu lieu durant le chantier et une fois la mise en service terminée.
- + Recommandations au client quant à la réception définitive, inspection finale avec le client et l'entrepreneur.

Principaux livrables :

- Calendrier de mise en service des équipements.
- Rapport sommaire d'optimisation et de mise en service.
- Version finale des fiches techniques des équipements.
- Manuel d'exploitation et d'entretien de chaque ouvrage (typiquement produit par l'entrepreneur et révisé par l'ingénieur).



ASSOCIATION
DES FIRMES DE
GÉNIE-CONSEIL
QUÉBEC

afg

500, Place d'Armes - bureau 1800 • Montréal (Québec) H2Y 2W2
438 834-7169 • info@afg.quebec • www.afg.quebec