



# Services d'ingénierie

## CADRE DE RÉFÉRENCE



## Examen de la sécurité d'un barrage : Écluse et barrage St. Andrews

Pour : Travaux publics et Services gouvernementaux  
Canada

Lieu : Écluse et barrage St. Andrews, Lockport (Manitoba)

Travaux publics et Services gouvernementaux  
Canada

Services immobiliers

Région de l'Ouest

N° de projet R.067899.004

Juin 2014





## Cadre de référence Services d'ingénierie

### Table des matières

<b>1</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET</b>	<b>3</b>
1.1	CADRE DE RÉFÉRENCE.....	3
1.2	RENSEIGNEMENTS SUR LE PROJET .....	3
1.3	HISTORIQUE DU PROJET.....	3
1.4	OBJECTIFS DU PROJET .....	7
1.5	PORTÉE DES SERVICES .....	8
1.6	RÉALISATION DU PROJET .....	13
1.7	CALENDRIER DU PROJET .....	13
1.8	DOCUMENTATION EXISTANTE .....	14
1.9	CODES, NORMES ET LIGNES DIRECTRICES .....	16
<b>2</b>	<b>ADMINISTRATION DU PROJET</b>	<b>16</b>
2.1	EXIGENCES GÉNÉRALES .....	16
2.2	RÔLES ET RESPONSABILITÉS.....	17
2.3	EXAMEN ET APPROBATION DU PROJET.....	18
<b>3</b>	<b>SERVICES REQUIS</b>	<b>18</b>
3.1	EXIGENCES GÉNÉRALES .....	18
3.2	CLÔTURE DU PROJET .....	23



## 1 DESCRIPTION DU PROJET

### 1.1 CADRE DE RÉFÉRENCE

#### 1.1.1 OBJET

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) souhaite obtenir les services d'une société d'ingénieurs-conseils ayant de l'expérience des examens de la sécurité de barrages pour la prestation des services requis dans le cadre du présent projet.
- .2 Le présent contrat consiste à effectuer un examen de base de la sécurité d'un barrage; aucun autre examen de la sécurité de ce barrage n'a été réalisé à ce jour.
- .3 Les examens de la sécurité de barrages permettent de faire une étude systématique de la conception, de la construction, de l'exploitation, de l'entretien et des processus d'un barrage ainsi que des autres systèmes liés à la sécurité du barrage, y compris le système de gestion de la sécurité.
- .4 L'expert-conseil doit se servir des *Directives pour la sécurité des barrages* de 2007 de l'Association canadienne des barrages à titre de source principale relativement aux pratiques d'ingénierie courantes en matière de sécurité des barrages. Voir [www.cda.ca](http://www.cda.ca).

#### 1.1.2 NORMES ET PROCÉDURES GÉNÉRALES DE TPSGC

- .1 Le présent cadre de référence doit être utilisé de pair avec le document intitulé *Normes et procédures générales*, car ces deux documents sont complémentaires.
- .2 Le cadre de référence décrit les exigences, les services et les produits livrables du projet alors que les *Normes et procédures générales* font état des normes et procédures minimales communes à tous les projets.
- .3 En cas de disparité entre les deux documents, les exigences du cadre de référence ont préséance sur les normes et procédures générales.

### 1.2 RENSEIGNEMENTS SUR LE PROJET

RENSEIGNEMENTS SUR LE PROJET		
.1	Titre du projet	Examen de la sécurité d'un barrage et étude sur les conséquences d'une rupture : Écluse et barrage St. Andrews
.2	Lieu du projet	Lockport (Manitoba)
.3	Numéro de projet de TPSGC	R.067899.004
.4	Ministère client	TPSGC

### 1.3 HISTORIQUE DU PROJET

#### 1.3.1 CONTRAT DE SERVICES

- .1 L'examen de la sécurité d'un barrage et l'étude sur les conséquences d'une rupture doivent être réalisés par un ingénieur autorisé à exercer au Manitoba, à la tête d'une équipe multidisciplinaire dont les membres possèdent tous des antécédents dans les domaines de la conception, de la construction, de l'analyse du rendement et de l'exploitation de barrages.
- .2 L'ingénieur en chef du projet doit assumer la responsabilité professionnelle du contenu définitif du rapport d'examen de la sécurité du barrage.



- .3 L'équipe multidisciplinaire doit être en mesure de fournir tous les services dans les domaines du génie des structures et du génie mécanique, hydrotechnique et géotechnique de même que dans tout autre domaine du génie nécessaire à l'examen de la sécurité du barrage, soit directement, soit par le recours à des sous-traitants.

## 1.3.2 CONTEXTE

### .1 Description du bassin versant

- .1 Le bassin versant de la rivière Rouge coule vers le nord depuis son cours supérieur, dans le Minnesota, et se jette dans le lac Winnipeg. Environ 35 % du bassin versant se trouvent aux États-Unis (Minnesota et Dakota Nord et Sud) et le reste, au Canada (Manitoba et Saskatchewan). Le bassin versant est plutôt plat : sa dénivellation est de seulement 70 m sur 877 km de rivière, ce qui donne une pente moyenne d'environ 0,08 m/km. La géographie du bassin versant se caractérise par une crue nivale qui se produit dans les affluents en amont avant que la glace ne se retire des sections en aval du bassin, ce qui rend la rivière particulièrement vulnérable aux embâcles et aux inondations par remous qui s'ensuivent.

### .2 Description du barrage

- .1 L'écluse et le barrage St. Andrews (EBSA) sont situés à Lockport, au Manitoba, soit à 27 km en aval de Winnipeg et à environ 44 km en amont de l'embouchure de la rivière Rouge, au lac Winnipeg. Le pont routier du barrage permet à la route provinciale n° 44 de traverser la rivière Rouge.
- .2 L'EBSA a été construit au début du XX<sup>e</sup> siècle pour faciliter la navigation commerciale entre le lac Winnipeg et la ville de Winnipeg en élevant le niveau d'eau à une profondeur de 2,7 m pour couvrir les rapides Lister situés directement en amont. Aujourd'hui, l'écluse remplit toujours cette fonction durant la saison de navigation, ce qui permet la circulation des embarcations de plaisance.
- .3 La composante fixe du barrage (le déversoir) est ancrée directement dans un substrat de calcaire. Elle contient cinq piliers qui, de concert avec les deux culées, forment six vannes ayant chacune une ouverture franche de 36,6 m de largeur. L'écluse mesure 65 532 m sur 14 935 m.
- .4 La régulation des eaux au-dessus du barrage fixe est assurée par une adaptation unique d'un système à rideaux mobiles de type Caméré. Les rideaux Caméré sont faits de lattes de bois horizontales étroites fixées les unes aux autres et sont soulevés et abaissés dans l'eau sur des cadres mobiles en acier.
- .5 Chaque travée contient 15 rideaux Caméré individuels, sauf la travée 6 qui en contient 14 afin de faire de la place à une échelle à poissons. Le barrage est doté d'un total de 89 rideaux mobiles.
- .6 Ce type de mécanisme de régulation a été retenu par les concepteurs originaux afin de permettre la libre circulation de la glace durant les crues printanières et en raison de sa rapidité d'exécution : les niveaux d'eau peuvent changer relativement rapidement à cet endroit le long de la rivière, et les rideaux Caméré peuvent être rapidement retirés de l'eau.
- .7 Le 16 novembre 1990, le barrage a été déclaré lieu historique national par la Commission des lieux et monuments historiques du Canada : cet ouvrage technique est sans doute le seul barrage mobile de ce type à subsister dans le monde. Il a aussi été



désigné lieu historique national de génie civil par la Société canadienne de génie civil, et il est reconnu comme lieu historique du Manitoba.

- .8 L'EBSA est le seul pont-barrage à rideaux Caméré en Amérique du Nord et de loin le plus gros jamais construit. L'ingénieur canadien responsable de sa construction, H. E. Vautelet, a adapté une technologie venant de France pour maîtriser les crues destructrices et imprévisibles de la rivière Rouge. Le gouvernement du Canada a construit le barrage, l'écluse, l'atelier et la centrale électrique en 1907-1910 dans le cadre d'un projet de navigation à vapeur entre Winnipeg et Edmonton.
- .9 La stabilité des niveaux d'eau assurée par l'exploitation de l'EBSA a permis à la rivière Rouge d'améliorer la valeur et l'utilisation des propriétés riveraines à des fins esthétiques et récréatives de même que pour la revitalisation du centre-ville et le tourisme. Le secteur entourant le barrage est une destination de pêche récréative bien connue en Amérique du Nord. L'EBSA est ainsi responsable d'un volume élevé d'activités économiques au sein de la région, pour les secteurs privé comme public.

### .3 Exploitation du barrage

- .1 Les rideaux Caméré de l'EBSA sont mis en place au besoin durant la saison de navigation afin d'amener l'eau au-dessus des rapides Lister et ainsi d'assurer une profondeur navigable. Habituellement, l'installation du barrage mobile débute à la mi-mai et se termine durant la fin de semaine de la fête de la Reine Victoria. Si ces dates conviennent bien aux navigateurs de plaisance, l'installation ne peut se faire à ces dates que si les conditions de la rivière s'y prêtent. Il faut normalement que le débit atteigne  $354 \text{ m}^3/\text{s}$  ou moins.
- .2 Lorsque le débit est plus rapide ou que le niveau de l'eau est à  $754 \pm 0,5$  pi à l'avenue James, il faut parfois retirer en partie ou en totalité les rideaux Caméré pour maintenir des niveaux d'eau durables.
- .3 Lorsque le canal de dérivation est en exploitation en raison de phénomènes météorologiques (l'évacuation des eaux se fait à seulement un kilomètre environ de l'EBSA), les rideaux Caméré de l'EBSA sont retirés de l'eau. À noter que l'EBSA et le canal de dérivation ne fonctionnent pas en tandem : le canal est un ouvrage à fort débit tandis que l'EBSA est un ouvrage à faible débit. Si une crue estivale exige l'exploitation du canal de dérivation, toutes les travées de l'EBSA sont ouvertes et le barrage ne retient pas l'eau.
- .4 En dehors de la saison de navigation, les rideaux Caméré et les cadres sont retirés pour permettre la libre circulation de l'eau et de la glace par les travées.

### .4 Répertoire historique des projets d'inspection et de réparation du barrage

Depuis sa construction il y a plus d'un siècle, l'EBSA a fait l'objet d'une grande quantité de travaux d'entretien et de réparation. Voici les principaux changements qui y ont été apportés :

- .1 1949 – Réalignement de l'approche ouest selon la configuration actuelle.
- .2 Fin des années 1960 – Protection des sections inférieures des piliers et réparation de certaines parties déversantes.
- .3 1976 – Reconstruction de l'approche est selon les niveaux actuels.
- .4 1993 – L'approche ouest et la travée basculante ont été remplacées par la structure actuelle, la plateforme de circulation a été réparée (y compris les nouveaux joints de dilatation), un nouveau trottoir a été construit sur l'approche est et de nouveaux lampadaires ont été installés.



- .5 1994-1996 – Les platelages d'acier des tabliers de service et des tabliers principaux ont été remplacés par des platelages en tôle galvanisé par immersion à chaud.
- .6 1996 – Nettoyage et peinture des surfaces en aciers de la travée 7 et réparations secondaires à la structure.
- .7 1998-1999 – Nettoyage et peinture des surfaces en acier des travées 1 à 6.
- .8 2002 – Les sections inférieures immergées des cadres des rideaux ont été remplacées par des ouvrages en tôle galvanisé par immersion à chaud, boulonnés aux vieilles âmes par des plaques d'assemblage. D'anciennes sections en acier (de 1910) ont été métallisées au zinc par pulvérisation à chaud sur place pour accroître leur résistance à la corrosion.
- .9 2003 – Réparation du béton des culées, des piliers et des surfaces verticales.
- .10 2007-2010 – Programme de retouche du revêtement.
- .11 2009 – Réparation des éclats et des fissures et sapement des faces en aval du barrage fixe.
- .12 2012 – Creusage du canal de navigation en amont du barrage.
- .2 La structure du barrage fait l'objet d'inspections régulières, au-dessus de l'eau et sous l'eau, conformément à la politique et à la procédure d'inspection des barrages de TPSGC. La dernière inspection de surface remonte à 2011 et la dernière inspection sous-marine, à 2013. Ni l'une ni l'autre de ces inspections n'ont révélé de déficiences à réparer de manière urgente.
- .3 Il n'y a pas de rapports récents au sujet de l'état de la machinerie nécessaire au fonctionnement des rideaux Caméré.
- .4 Des inspections exhaustives du pont ont été réalisées en 2005, 2007, 2009 et 2011.
- .5 En 2011, le pont routier pouvait accueillir un poids minimal brut d'au plus 36 tonnes et la limite de vitesse était de 50 km/h.

### 1.3.3 SÉCURITÉ DU SITE

#### .1 Santé et sécurité

- .1 L'expert-conseil est responsable de la santé et de la sécurité de tous les membres de son équipe sur place et de la protection du grand public et des fonctionnaires près de la propriété dans la mesure où ils risquent d'être touchés par la réalisation des travaux.
- .2 Avant de procéder à des travaux sur place, l'expert-conseil doit présenter un plan de santé et de sécurité propre au lieu de travail et le mettre en œuvre au cours des travaux. L'examen du plan définitif de santé et de sécurité de l'expert-conseil par le représentant ministériel ne s'assimile aucunement à une approbation et ne réduit en rien la responsabilité globale de l'expert-conseil en matière de santé et de sécurité au lieu de travail. Le plan doit contenir, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants :
  - .1 Évaluation des risques du lieu de travail;
  - .2 Mesures d'atténuation et de précaution à prendre pour chacun des risques relevés;
  - .3 Plan de communication en matière de sécurité pour l'équipe de l'expert-conseil;
  - .4 Plan de mesures d'urgence et plan d'intervention d'urgence à mettre en œuvre au lieu de travail en cas d'urgence.
- .3 L'expert-conseil doit présenter les documents suivants :
  - .1 Certificat de la Commission de la sécurité professionnelle et de l'assurance contre les accidents du travail ou attestation d'une police d'assurance d'une société privée;



- .2 Certificat d'assurance responsabilité civile générale;
- .3 Déclaration de politique en matière de santé et de sécurité de l'expert-conseil;
- .4 Ordres du jour et listes de vérification à utiliser lors de la réunion de pré-démarrage sur la santé et la sécurité, que l'expert-conseil doit remettre aux membres de l'équipe du projet avant de procéder aux travaux sur place. Après cette réunion, il doit remettre une copie de la fiche de présence attestant que tous les membres de l'équipe de projet ont assisté à la réunion d'information;
- .5 Programme de santé et sécurité de l'expert-conseil;
- .6 Pour tous les employés et les employés du sous-traitant qui seront présents durant les travaux :
  - .1 Noms et dates de naissance;
  - .2 Fiches de formation SIMDUT;
  - .3 Certificats de protection contre les chutes;
  - .4 Certificat de secourisme (un employé par lieu de travail);
  - .5 D'autres certificats au besoin (p. ex, espaces clos, monte-personne);
  - .6 Cartes de compétence pour tous les employés et les employés du sous-traitant qui seront présents durant les travaux.
- .4 Fournir l'équipement de protection individuelle, l'équipement et le matériel nécessaires pour respecter l'esprit des exigences en matière de sécurité énoncées dans le plan de santé et de sécurité ou les lois provinciales sur la santé et la sécurité au travail.
- .5 Lorsque des lacunes ou des problèmes sont détectés dans un document présenté, le représentant ministériel peut fournir une réponse écrite et demander à l'expert-conseil de soumettre à nouveau les documents une fois qu'il y aura apporté les correctifs nécessaires, ou il peut accepter ou demander des améliorations.

## **.2 Autorisation**

- .1 Avant de procéder à des examens qui pourraient avoir pour effet d'interrompre la circulation automobile ou piétonne, l'expert-conseil doit obtenir l'autorisation du représentant ministériel.

## **.3 Règlements touchant le lieu des travaux**

- .1 Respecter l'ensemble de la réglementation fédérale et provinciale en vigueur sur le chantier où les services doivent être rendus en ce qui a trait à la sécurité des personnes qui s'y trouvent ou à la protection contre les pertes ou les dommages, pour quelque cause que ce soit.

## **1.4 OBJECTIFS DU PROJET**

### **1.4.1 PORTÉE GÉNÉRALE**

- .1 Effectuer un examen de la sécurité de l'écluse et du barrage St. Andrew à Lockport, au Manitoba, pour déterminer la capacité de cet ouvrage de retenue des eaux à résister en toute sécurité à toutes les forces qui pourraient agir sur lui durant son cycle de vie et attester ce qui suit :
  - .1 Le barrage est sûr, et il est exploité et entretenu de manière sécuritaire;
  - .2 La sécurité publique près du barrage est assurée de manière adéquate;
  - .3 La surveillance est suffisante pour permettre la détection de tout problème de sécurité naissant;



- .4 Des plans d'urgence adéquats sont en place;  
ou recommander des mesures à ces fins.
- .2 À noter que toutes les recommandations visant à améliorer la sécurité de l'EBSA doivent tenir compte de la nécessité de préserver le tissu historique et le caractère patrimonial de l'écluse et du barrage.

## 1.5 PORTÉE DES SERVICES

### 1.5.1 TÂCHE 1 – EXAMEN DES DONNÉES EXISTANTES

- .1 Le représentant ministériel fournira les documents à étudier et à consulter en format PDF à moins d'indication contraire. Les documents existants sont énumérés à la section 1.8.
- .2 Passer en revue les données existantes et signaler au représentant ministériel toutes les lacunes pour lesquelles il faudrait obtenir des renseignements supplémentaires afin de mener à bien les travaux du présent contrat. Selon la nature des lacunes, le représentant ministériel peut autoriser des travaux supplémentaires (qui seront payés à titre de supplément au contrat) ou demander à l'expert-conseil de faire des hypothèses prudentes et de poursuivre son analyse.
- .3 Intégrer les données existantes aux travaux.

### 1.5.2 TÂCHE 2 – VISITER LES LIEUX ET INTERROGER LE PERSONNEL

- .1 TPSGC fait inspecter les structures du barrage et du pont à intervalles réguliers; il faut donc supposer que l'état déterminé dans la dernière inspection complète et détaillée est à jour et qu'aucune autre inspection n'est nécessaire à cet égard.
- .2 La visite des lieux vise à :
  - .1 Se familiariser avec le barrage et les environs et leurs caractéristiques physiques, géographiques et hydrologiques;
  - .2 Observer à l'œuvre le mécanisme de fonctionnement unique et historique des rideaux Caméré;
  - .3 Discuter avec les opérateurs :
    - .1 des aspects pratiques du fonctionnement de ce type de barrage particulier,
    - .2 de son histoire opérationnelle,
    - .3 des limites d'ordre pratique pour ce qui est du délai d'intervention et des opérations par mauvais temps
    - .4 des incidents liés à la sécurité du barrage consignés dans la mémoire institutionnelle,
    - .5 de tout autre problème de rendement des lieux et de toute autre exigence opérationnelle se rapportant aux travaux;
  - .4 Discuter des extrêmes pour ce qui est de la formation de glace au barrage et voir des photos prises en hiver (si elles sont disponibles).

### 1.5.3 TÂCHE 3 – CLASSER LE BARRAGE

- .1 Classer l'EBSA selon les critères de classification de l'Association canadienne des barrages dans des conditions de rupture par temps ensoleillé et dans des scénarios d'inondation de gravité croissante.
- .2 Sélectionner la probabilité de dépassement annuel appropriée pour la crue nominale et pour le mouvement du sol de la conception sismique à utiliser dans le cadre d'une analyse fondée sur les normes traditionnelles.



- .3 Justifier la classification et le choix concernant la crue nominale et le mouvement du sol de la conception sismique dans le rapport sur la sécurité du barrage.
- .4 Remarques :
  - .1 En raison du système d'exploitation particulier du barrage – c'est-à-dire que les mécanismes des rideaux Caméré sont installés de manière à retenir l'eau uniquement à de faibles niveaux et débits –, le volume d'écoulement résultant d'une rupture du barrage serait en fait inférieur au débit non contrôlé qui serait enregistré lors d'une crue ou d'une inondation. Par conséquent, TPSGC ne s'attend pas à ce que l'EBSA pose de grands risques en cas d'inondation, mais il pourrait poser un risque inacceptable au public en cas de rupture par temps ensoleillé. L'ampleur des aménagements existants ou potentiels en aval de l'EBSA est telle qu'il y a des utilisateurs récréatifs de passage en été, mais aucune population permanente ne serait à risque. Par conséquent :
    - .1 Il faut supposer qu'aucune analyse officielle sur la rupture du barrage au moyen d'un modèle numérique ou informatique ne serait nécessaire afin de déterminer la classification du barrage concernant le risque dans des scénarios de gravité croissante.
    - .2 Si l'expert-conseil estime qu'une étude officielle sur la rupture du barrage s'impose afin de classer le barrage, il doit en fournir la justification au représentant ministériel. TPSGC pourrait autoriser au non la poursuite des travaux à titre de supplément au contrat.

#### 1.5.4 TÂCHE 4 – RECUEILLIR LES DONNÉES HYDROTECHNIQUES EXISTANTES

- .1 Des données sur l'élévation d'inondation et le débit de la crue nominale sont fort probablement disponibles à partir de travaux déjà réalisés par la province du Manitoba, la Commission mixte internationale ou d'autres sources.
- .2 Travailler de concert avec le représentant ministériel pour assurer la liaison avec ces organismes ou d'autres organismes afin d'obtenir l'information nécessaire. Si cette information est disponible, l'expert-conseil s'en servira pour mener l'évaluation hydrotechnique de l'EBSA (prévue à la tâche 6).
- .3 Si cette information n'est pas disponible, le représentant ministériel demandera qu'une étude hydrotechnique (tâche facultative 4B) soit menée pour cerner ces paramètres avant de procéder à l'évaluation.

#### 1.5.5 TÂCHE 4B – EFFECTUER UNE ÉTUDE HYDROTECHNIQUE (FACULTATIF)

- .1 L'étude hydrotechnique vise à quantifier les débits et les élévations de l'eau durant toute une gamme de périodes de récurrence, y compris pour la crue nominale du présent examen de la sécurité du barrage.
- .2 Ainsi, l'étude hydrotechnique facultative doit comprendre les travaux suivants :
  - .1 Passer en revue la documentation existante et les dossiers sur les niveaux d'eau disponibles :
    - .1 Obtenir les dossiers sur les débits des Relevés hydrologiques du Canada, en plus de l'information obtenue auprès des organismes provinciaux ou municipaux ou des compagnies d'électricité. Obtenir suffisamment de données pour établir l'hydrogramme complet de crue.
    - .2 Effectuer des travaux d'arpentage et des levés bathymétriques pour obtenir des coupes transversales à divers endroits représentatifs, où des changements se produisent (pente, surface de la section transversale ou rugosité du chenal).



Effectuer des levés à tous les endroits où il y a des restrictions dans les canaux, de même qu'en amont et en aval de ceux-ci. Déterminer si des embâcles ou des amas de débris peuvent poser problème à des endroits précis et veiller à faire des levés de sections transversales supplémentaires à ces endroits de la rivière pour que le modèle puisse prendre en compte de telles situations. Sélectionner suffisamment de sections à des intervalles adéquats pour bien définir la géométrie de la rivière et pour veiller à ce que, aux intervalles entre les sections, le débit d'eau est aussi uniforme que possible. Prévoir un levé des plaines inondables et des affluents qui sont susceptibles de subir les effets de remous.

- .3 Obtenir de l'information sur les relations niveau-débit des barrages de régulation en aval et en amont de l'EBSA de même que la courbe des niveaux optimaux et les procédures d'exploitation auprès de ces organismes.
- .4 Obtenir suffisamment de données météorologiques (précipitations, températures, accumulations de neige, fonte, etc.) pour déterminer la hauteur des crues. Valider le modèle au moyen des données météorologiques connues et des renseignements sur les crues survenues par le passé.
- .5 Convertir les données pour la décharge au moyen d'un modèle hydrologique du bassin versant. Se servir de la suite HEC de marque non déposée comme logiciel de modélisation de l'étude de sorte que le modèle puisse servir dans le cadre d'études ultérieures. Bien choisir le modèle, c'est-à-dire prendre soin de retenir le modèle le plus simple permettant de simuler les déversements observés. Étalonner et vérifier le modèle à la lumière de données historiques réelles sur les crues.
- .2 Établir des estimations du débit de crue et des hydrogrammes pour des intervalles de récurrence de 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1 000 et 10 000 ans et la crue maximale probable. Estimer la crue maximale probable de base à l'aide des meilleures données accessibles (c.-à-d. renseignements tirés du plan directeur et modèles hydrologiques).
- .3 Consigner les niveaux d'eau et les débits historiques (s'il existe des données) et les comparer aux crues nominales afin de valider l'analyse.
- .4 Appliquer les estimations du débit de crue validées à l'examen de la sécurité du barrage.
- .5 Produire un rapport sur les estimations du débit de crue, y compris des estimations du débit de crue et des hydrogrammes.
- .6 Fournir les modèles informatiques utilisés pour l'analyse, y compris les données d'entrée et de sortie. Fournir l'analyse sur support électronique (clé USB) pour qu'elle puisse être utilisée à nouveau dans le cadre d'études et d'examen de la sécurité des barrages à venir.

### 1.5.6 TÂCHE 5 – EFFECTUER UNE ÉTUDE SISMIQUE

- .1 Conformément à l'approche prévue dans les *Directives pour la sécurité des barrages* de l'Association canadienne des barrages, TPSGC reconnaît que l'information sur les séismes fournie dans le Code national du bâtiment du Canada pourrait ne pas convenir aux projets de barrages et qu'il est essentiel de mener une évaluation des risques sismiques dans le cadre des examens de la sécurité des barrages.
- .2 Réaliser une évaluation des risques sismiques pour déterminer le mouvement du sol de la conception sismique à l'aide d'une étude sismique des lieux réalisée par des spécialistes compétents.
- .3 TPSGC s'attend à ce que l'étude se fonde sur des données géotechniques et sur une analyse statistique des séismes observés près du site, et tienne compte de toutes les sources sismiques



potentielles capables de contribuer considérablement au risque sismique des lieux. L'étude doit relever tous les aspects suivants :

- .1 Sources des séismes
  - .2 Taux d'occurrence historique des séismes
  - .3 Relations régionales pour ce qui est de l'atténuation du mouvement du sol
  - .4 Étude probabiliste des risques sismiques
- .4 TPSGC reconnaît que l'évaluation des risques sismiques est une science en évolution qui se fonde en grande partie sur l'expérience et le jugement de spécialistes compétents. En outre, comme le barrage proprement dit possède un tissu historique d'importance culturelle, les charges sismiques utilisées pour vérifier les conceptions et pour remettre en état les barrages existants doivent être dûment prises en compte. TPSGC exige que le rapport contienne une explication exhaustive des données trouvées par l'expert-conseil, des suppositions formulées et des méthodes utilisées.

### 1.5.7 TÂCHE 6 – ÉVALUER LA SÉCURITÉ DU BARRAGE

- .1 Évaluer la sécurité de l'EBSA à l'aide de l'approche fondée sur les normes traditionnelles décrites dans les *Directives pour la sécurité des barrages* de 2007, en tenant compte des caractéristiques hydrotechniques, sismiques, géotechniques, mécaniques et électriques et d'autres caractéristiques décrites dans les présentes.
  - .1 Pour évaluer la capacité de l'EBSA à résister à la crue nominale :
    - .1 Présumer que les portes busquées de l'écluse resteront fermées.
    - .2 Tenir compte de l'effet des remous du canal de dérivation de la rivière Rouge qui réduirait le débit dans le barrage si le canal était en exploitation.
  - .2 Recourir à des paramètres de résistance obtenus dans des rapports d'essais géotechniques et d'essais sur le béton ou à partir d'hypothèses prudentes, mais raisonnables. Décrire toutes les charges, la méthode de calcul, les combinaisons de charge et les méthodes d'analyse.
    - .1 Si le barrage ne respecte pas les normes, effectuer des analyses de sensibilité pour établir les paramètres de résistance nécessaires au respect des normes. Recommander à TPSGC un programme d'enquête sur le terrain (p. ex., forage, échantillonnage, mise à l'essai, etc.) pour obtenir les données nécessaires. À noter que TPSGC pourrait ne pas nécessairement procéder tout de suite à de telles enquêtes, mais plutôt décider de reporter les travaux.

### 1.5.8 TÂCHE 7 – EXAMINER LES MÉTHODES ET PRATIQUES D'EXPLOITATION, D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE ACTUELLES

- .1 Passer en revue le manuel opérationnel existant et évaluer sa pertinence et son caractère suffisant en regard des exigences des Directives de l'Association canadienne des barrages et des pratiques exemplaires pour une installation ayant des fonctions semblables.
  - .1 Le *Manuel opérationnel du barrage mobile* renferme les procédures d'exploitation (Section 4.0), les procédures d'inspection (Section 6.0) et les procédures d'entretien (Section 7.0) utilisés à l'EBSA. Les fonctions et les attributions sont décrites à la section 5.0.
- .2 Évaluer l'efficacité et l'efficacé du processus de communication entre les autres administrations du bassin versant pour ce qui est de la régulation des eaux et de l'exploitation du barrage. Veiller à ce que la délégation des pouvoirs soit adéquate en ce qui a trait aux décisions au sujet des niveaux d'eau et aux communications liées aux opérations. Si des améliorations s'imposent, formuler des recommandations sur la manière d'améliorer la coordination et les communications.



- .3 Évaluer le niveau de disponibilité, de formation et de connaissances du personnel. Évaluer les heures normales de travail, la gamme normale de fonctions autres que celles qui sont nécessaires à l'exploitation du barrage et le délai d'intervention nécessaire par rapport au rythme potentiel de hausse du réservoir en période de crue. Signaler toutes les lacunes relevées. En consultation avec le responsable technique, formuler des recommandations visant à améliorer la formation des opérateurs, y compris les coûts et les avantages. (Remarque : Mener ces entrevues de manière officieuse durant la visite des lieux prévue à la tâche 2).
- .4 Évaluer le besoin d'instruments supplémentaires pour surveiller le rendement des structures et recommander de l'équipement de surveillance. Pour l'ensemble de l'équipement recommandé, décrire les coûts et les avantages afin de permettre à TPSGC d'effectuer une analyse de rentabilisation.
- .5 Évaluer la fréquence des inspections et d'autres exigences nécessaires pour assurer de manière générale la gestion, le contrôle, l'inspection, l'entretien et l'évaluation de la sécurité en fonction de la catégorie des scénarios de gravité croissante établie à la tâche 3.
- .6 Évaluer la pertinence du système actuel de tenue des dossiers et se rendre au bureau sur place et aux bureaux de TPSGC en conséquence.

### 1.5.9 TÂCHE 8 – EXAMINER LES PLANS D'INTERVENTION EN CAS D'URGENCE

- .1 Passer en revue les procédures en cas d'urgence et le plan de communication en cas d'urgence de la section 8.0 du *Manuel opérationnel du barrage mobile*. Vérifier si la portée et la complexité de ces éléments sont conformes à la classification du barrage et aux exigences prévues aux *Directives pour la sécurité des barrages* de 2007 de l'Association canadienne des barrages.
- .2 Évaluer l'effet de tout endommagement des mécanismes des rideaux Caméré et de toute impossibilité ultérieure d'ouvrir le barrage pour laisser passer les eaux de crue. Tenir compte de ce risque possible dans l'évaluation du plan d'intervention d'urgence.
- .3 Formuler des recommandations pour apporter des améliorations au besoin.

### 1.5.10 TÂCHE 9 – ÉVALUER LA SÉCURITÉ PUBLIQUE

- .1 L'EBSA jouit d'un taux de fréquentation élevé et cette situation devrait se poursuivre.
- .2 Obtenir de l'information sur les incidents antérieurs touchant la sécurité publique et sur les actes de vandalisme.
- .3 Examiner les ouvrages actuels liés à la sécurité publique sur place (rampes, panneaux de signalisation, aménagement paysager, etc.) et évaluer le niveau actuel d'éclairage (se rendre sur place la nuit à cette fin).
- .4 Évaluer les installations actuelles en regard des documents de l'Association canadienne des barrages :
  - .1 *Directives pour la sécurité des barrages, 2007*
  - .2 *Recommandations pour la sécurité du public près des barrages, 2011*
  - .3 *Bulletin technique sur la signalisation de sécurité publique autour des barrages, 2011*
  - .4 *Bulletin technique sur les estacades et les bouées pour la sécurité publique autour des barrages, 2011*
- .5 Trouver des solutions et recommander des améliorations en matière de sécurité publique pour régler les lacunes décelées.
- .6 Formuler des recommandations concernant la portée d'un plan de sécurité publique officiel.

### 1.5.11 TÂCHE 10 – ÉVALUER LE SYSTÈME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ DU BARRAGE



- .1 Évaluer l'efficacité générale du système actuel de gestion de la sécurité du barrage à l'EBSA en regard des exigences prévues aux *Directives pour la sécurité des barrages* de 2007.

### 1.5.12 TÂCHE 11 – RÉDIGER LE RAPPORT SUR LA SÉCURITÉ DU BARRAGE

- .1 À l'aide des résultats des évaluations sur la stabilité et sur les éléments hydrauliques, de même que de l'évaluation de l'état général des structures et des enjeux, tels que la sécurité publique et la sécurité au travail, formuler des recommandations et établir les coûts de mesures pour moderniser les structures de manière à satisfaire aux exigences actuelles en matière de sécurité des barrages.
- .2 Formuler des recommandations concernant la surveillance continue et la fréquence des examens subséquents de la sécurité du barrage en fonction de la classification du barrage.

## 1.6 RÉALISATION DU PROJET

### 1.6.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Effectuer tous les travaux sur place pendant les heures de travail normales, soit de 7 h à 17 h.
- .2 Les heures de pointe sur le pont routier de l'écluse et du barrage St. Andrews vont de 6 h à 9 h 30 et de 15 h à 18 h 30. La circulation est très dense les vendredis après-midi. Obtenir la permission du représentant ministériel s'il faut perturber la circulation pendant ces heures.

## 1.7 CALENDRIER DU PROJET

### 1.7.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser le projet conformément à la liste des jalons du projet fournie ci-dessous.
- .2 Les dates d'achèvement indiquées sont fonction de la date hypothétique de commencement des travaux, fixée au mois de juin 2014.
- .3 Préparer un échéancier de la planification du projet conformément à la liste des jalons.

### 1.7.2 DATES REPÈRES PRÉVUES

Étape du projet		Date repère
.1	Attribution du contrat d'expertise-conseil	Septembre 2014
.2	Réunion de démarrage du projet	Septembre 2014
.3	Présentation du rapport préliminaire	35 semaines après le démarrage du projet
.4	Présentation du rapport définitif	5 semaines après la réception des commentaires de TPSGC dans le cadre de l'examen d'assurance de la qualité
.5	Clôture du contrat	Aout 2015



## 1.8 DOCUMENTATION EXISTANTE

### 1.8.1 DOCUMENTS À LA DISPOSITION DE L'EXPERT-CONSEIL

#### .1 Information disponible sur Internet

- .1 Direction, de l'eau, Gestion des ressources hydriques du Manitoba

*Re-Computation of Natural Water Levels at the Floodway Inlet*

Acres Manitoba, avril 2004

[http://www.floodwayauthority.mb.ca/reports\\_recomp.html](http://www.floodwayauthority.mb.ca/reports_recomp.html)

Le cadre de référence consistait à trouver les niveaux d'eau « naturels » à l'entrée du canal de dérivation pour une combinaison de débits de la rivière Rouge (en aval du confluent avec la rivière Assiniboine) et de débits de la rivière Assiniboine, de même qu'un modèle hydraulique étalonné à remettre à la Direction de l'eau du Manitoba.

- .2 *A Review of the Red River Floodway Operating Rules*

Comité d'examen des opérations du canal de dérivation de la rivière Rouge

Décembre 1999

[http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/reports/floodway/rr\\_floodway\\_operating\\_rules.pdf](http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/reports/floodway/rr_floodway_operating_rules.pdf)

Cet examen présente une discussion des modifications alors potentielles aux règles et fournit des références à des études hydrotechniques déjà réalisées.

- .3 *Flood Protection Studies for Winnipeg: Main Report*

KGS Group

Novembre 2001

[http://www.gov.mb.ca/mit/floodinfo/floodproofing/reports/pdf/fld\\_prot\\_studies-main\\_rpt.pdf](http://www.gov.mb.ca/mit/floodinfo/floodproofing/reports/pdf/fld_prot_studies-main_rpt.pdf)

Cette étude portait sur deux importantes solutions en matière de protection contre les inondations qui avaient été recommandées dans un rapport antérieur, à savoir l'agrandissement du canal de dérivation de la rivière Rouge et la structure d'endiguement de Ste. Agathe. Le rapport contient un tableau des débits de crue de la rivière Rouge à l'entrée du canal de dérivation et à l'avenue James aux fins de l'établissement des diverses probabilités de dépassement annuelles et de la crue maximale probable.

Voir également :

*Flood Protection Studies for Winnipeg: Appendices A, C, D, E, and F*

[http://www.gov.mb.ca/mit/floodinfo/floodproofing/reports/pdf/fld\\_prot\\_studies-app\\_a,c,d,e,f.pdf](http://www.gov.mb.ca/mit/floodinfo/floodproofing/reports/pdf/fld_prot_studies-app_a,c,d,e,f.pdf)

*Flood Protection Studies for Winnipeg: Appendix B Floodway Expansion*

[http://www.gov.mb.ca/mit/floodinfo/floodproofing/reports/pdf/fld\\_prot\\_studies-app\\_b.pdf](http://www.gov.mb.ca/mit/floodinfo/floodproofing/reports/pdf/fld_prot_studies-app_b.pdf)

- .4 *Hydrometeorologic Parameter Generated Floods for Design Purposes*



A. A. Warkentin,  
Direction des ressources en eau du Manitoba  
Septembre 1999

<http://www.ijc.org/rel/pdf/alfsflood.pdf>

Ce rapport décrit la génération des débits de pointe de crue printanière enregistrés en 2000 à Winnipeg à partir d'une analyse des paramètres causals, au moyen d'une formule permettant de calculer les débits de pointe. L'auteur déclare que l'étude a été réalisée relativement rapidement et en grande partie à partir de données déjà publiées dans des études de prévision des crues. Avec le temps et les ressources nécessaires, il estime qu'une méthode de calcul plus poussée des crues nominales pourrait être adoptée, par l'application d'un modèle hydrologique adéquat à des séries de données hydrométéorologiques recueillies sur une longue période. Il se demandait cependant si une telle démarche entraînerait une amélioration considérable de la précision et si la grande quantité de travaux supplémentaires se justifiait. Cette étude révèle que les débits naturels de la rivière Rouge à l'avenue James à Winnipeg pourraient dépasser 200 000 pieds cubes par seconde une fois aux 200 ans, 245 000 pieds cubes par seconde une fois aux 500 ans et 295 000 pieds cubes par seconde une fois aux 1 000 ans en moyenne. L'étude recommandait d'accroître la capacité du canal de dérivation de la rivière Rouge.

.5 Commission du bassin de la rivière Rouge

*Hydrology Report*

Septembre 2000

<http://www.redriverbasincommission.org/hydrologyreport.PDF>

De nature très générale, ce rapport se veut une compilation et un résumé d'une grande quantité de données et de renseignements existants. Il décrit le sol, la géologie, l'eau souterraine et l'hydrologie du bassin de la rivière Rouge au Dakota Sud, au Minnesota, au Dakota Nord et au Manitoba.

.6 La jauge 05OJ021 des Relevés hydrologiques d'Environnement Canada est située à l'EBSA, mais elle est en service uniquement du 1<sup>er</sup> mars au 31 octobre tous les ans. Les données sur les niveaux d'eau recueillies durant cette période sont archivées depuis 1996 et sont disponibles sur le site Internet des Relevés hydrologiques à

[http://www.eau.ec.gc.ca/index\\_f.html](http://www.eau.ec.gc.ca/index_f.html)

.2 Manuel :

.1 *Manuel opérationnel du barrage mobile*, avril 2012

.3 Dessins :

.1 Dessins de construction originaux de 1907, 28 pages

.4 Rapports d'inspection récents

.1 *Inspection complète et détaillée des composantes du pont routier*, 2011

.2 *Rapport sur l'état sous-marin*, 2013



## 1.8.2 AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

- .1 La documentation de référence sera remise dans la langue de rédaction.
- .2 La documentation peut ne pas être fiable et elle est remise « telle quelle » à l'expert-conseil à titre d'information.

## 1.9 CODES, NORMES ET LIGNES DIRECTRICES

### 1.9.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
  - .1 CAN/CSA A23.3-04 (C2010), *Calcul des ouvrages en béton*
  - .2 CAN/CSA O86-09, *Règles de calcul des charpentes en bois*
  - .3 CAN/CSA S6-F06, *Code canadien sur le calcul des ponts routiers*
  - .4 CAN/CSA S16-09, *Règles de calcul des charpentes en acier*
- .2 Association canadienne des barrages
  - .1 *Directives pour la sécurité des barrages, 2007*, et bulletins techniques connexes
  - .2 *Recommandations pour la sécurité du public près des barrages, 2011*
  - .3 *Bulletin technique sur la signalisation de sécurité publique autour des barrages, 2011*
  - .4 *Bulletin technique sur les estacades et les bouées pour la sécurité publique autour des barrages, octobre 2011*
- .3 Société canadienne de géotechnique
  - .1 *Manuel canadien d'ingénierie des fondations, 4<sup>e</sup> édition, 2006*
- .4 Conseil national de recherches du Canada
  - .1 *Code national du bâtiment du Canada, édition 2010*
- .5 Province du Manitoba
  - .1 *Règlement sur la sécurité et la santé*
- .6 Army Corps of Engineers des États-Unis
  - .1 *Shore Protection Manual, 1984*
- .7 Bureau of Reclamation des États-Unis
  - .1 *Design of Small Dams, 1987*
  - .2 *A Procedure for Estimating Loss of Life Caused by Dam Failure (DSO-99-06)*
- .8 L'expert-conseil peut consulter les autres règlements, normes et codes qu'il juge nécessaires à la réalisation des travaux visés par le projet.

### 1.9.2 DOCUMENTS DE TPSGC

- .1 Système national de gestion de projet (SNGP)
- .2 *Manuel d'inspection des barrages de TPSGC, 2010*
- .3 *Normes et procédures générales*

## 2 ADMINISTRATION DU PROJET

### 2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

#### 2.1.1 LIEU DE LA RÉUNION DU SITE



- .1 À moins d'indication contraire, la réunion du site se tiendra au bureau de TPSGC, situé au 167, avenue Lombard, à Winnipeg, au Manitoba.

## 2.1.2 RÉUNIONS

- .1 Le représentant ministériel fixera la date exacte des réunions tout au long du projet.
- .2 Lorsque des réunions urgentes sont nécessaires pour résoudre des problèmes, l'expert-conseil sera disponible pour assister à ces réunions au bureau de TPSGC au centre-ville dans un délai de deux jours ouvrables.
- .3 Les principaux employés de l'expert-conseil principal ainsi que les sous-experts-conseils ou les cabinets de spécialistes doivent être disponibles pour assister aux réunions ou répondre aux demandes de renseignement dans un délai de deux jours ouvrables.
- .4 À l'heure actuelle, on estime que les réunions suivantes sont requises :
  - .1 Réunion de démarrage – au bureau du représentant ministériel. Au cours de cette réunion, TPSGC examinera l'étendue des travaux et les contraintes associées au projet. L'expert-conseil doit être prêt à présenter un exposé sur la démarche qu'il compte adopter pour réaliser les travaux, notamment les principes à respecter, ainsi que le calendrier d'exécution préliminaire des diverses étapes du projet. L'expert-conseil doit aussi relever toute préoccupation et préciser toute l'information supplémentaire dont il aura besoin pour réaliser les travaux.
  - .2 Réunion après la présentation du rapport préliminaire.
  - .3 Téléconférences bimensuelles sur les progrès avec l'équipe de gestion du projet (prévoir jusqu'à deux heures). Au minimum, l'équipe de gestion du projet comprend le gestionnaire de projet désigné de TPSGC, le gestionnaire de projet désigné du promoteur et le directeur de l'écluse St. Andrews.
  - .4 Présentation du rapport préliminaire.

## 2.2 RÔLES ET RESPONSABILITÉS

### 2.2.1 EXPERT-CONSEIL

- .1 Équipe de l'expert-conseil
  - .1 Tous les membres de l'équipe doivent être autorisés à travailler au Manitoba.
  - .2 L'ingénieur en chef, qui doit diriger l'équipe et approuver la version définitive du rapport sur la sécurité du barrage, doit posséder dix ans d'expérience de la conception, de la construction et de l'évaluation du rendement de barrages et doit assumer la responsabilité de la coordination des travaux des sous-traitants et des spécialistes dont l'expert-conseil retient les services.
  - .3 Être prêt à fournir les services suivants :
    - .1 Génie des structures
    - .2 Génie de la sécurité des barrages
    - .3 Génie hydrologique et hydraulique
    - .4 Génie géotechnique
    - .5 Génie électrique
    - .6 Génie mécanique
    - .7 Arpentage
- .2 En plus des responsabilités énoncées dans le document *Normes et procédures générales*, l'expert-conseil doit :



- .1 Assister aux réunions
- .2 Consigner les points à discuter et les décisions prises
- .3 Préparer le procès-verbal et le distribuer au plus tard deux jours ouvrables après la réunion
- .4 S'assurer que les réunions sont tenues de manière écologique, par exemple en utilisant des documents électroniques ou des copies imprimées recto verso
- .5 Veiller à ce que les sous-traitants assistent aux réunions indiquées.

## 2.2.2 RESPONSABILITÉS DE TPSGC

- .1 En plus des responsabilités générales énoncées dans les *Normes et procédures générales*, TPSGC est responsable de ce qui suit :
  - .1 **Gestion du projet de TPSGC** – Le gestionnaire de projet de TPSGC affecté au projet est le représentant ministériel qui s'intéresse directement au projet et qui est responsable de son évolution. Il est l'intermédiaire entre l'expert-conseil et TPSGC, il administre le projet et il exerce le contrôle continu sur le travail de l'expert-conseil. Sauf indication contraire du représentant ministériel, l'expert-conseil doit satisfaire à toutes les exigences du gouvernement fédéral et obtenir toutes les approbations nécessaires à la réalisation des travaux.
  - .2 **Voies de communication** – À moins que des dispositions n'aient été prises avec le représentant ministériel, l'expert-conseil communique uniquement avec le représentant ministériel. L'expert-conseil ne doit pas répondre aux demandes de renseignements relatives au projet ni aux questions des médias. Il doit acheminer les demandes et questions de cette nature au représentant ministériel.

## 2.3 EXAMEN ET APPROBATION DU PROJET

### 2.3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 En plus des procédures d'examen énoncées dans les *Normes et procédures générales*, l'expert-conseil doit veiller à ce que les rapports fassent l'objet de l'examen ci-dessous et soient approuvés tel qu'indiqué.

## 3 SERVICES REQUIS

### 3.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

#### 3.1.1 PRÉSENTATION

- .1 Envoyer tous les documents en format PDF par courriel ou sur le site FTP.

#### 3.1.2 PRODUITS LIVRABLES

- .1 Généralités
  - .1 Préparer et soumettre des **VERSIONS PRÉLIMINAIRES** des rapports achevés à 95 % afin de les faire examiner et approuver par le représentant ministériel.
  - .2 Apporter les modifications demandées par le représentant ministériel et soumettre le rapport définitif.
  - .3 Fournir une copie PDF et trois (3) copies papier de chaque version préliminaire du rapport.
  - .4 Fournir une copie PDF et trois (3) copies papier de la version définitive du rapport.



- .2 Déclaration de situations d'urgence (dans un délai moins de 24 heures)
  - .1 À la lumière des inspections des lieux, signaler immédiatement et de vive voix à TPSGC tout problème grave détecté lors de l'analyse de la structure du barrage et ayant trait à la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* ou à la sécurité publique, puis envoyer un bref courriel pour faire état du problème.
- .3 Pour chaque document présenté, prévoir jusqu'à 15 jours ouvrables pour permettre à TPSGC d'en faire l'examen.

### 3.1.3 RAPPORT D'INSPECTION

- .1 L'expert-conseil doit préparer un rapport d'inspection. Il transmet la version préliminaire de ce rapport au représentant ministériel à des fins d'examen.
- .2 L'expert-conseil ne DOIT PAS arrêter l'examen de la sécurité du barrage pendant que TPSGC examine le rapport d'inspection.
- .3 À tout le moins, le rapport d'inspection doit comprendre, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants :
  - .1 Table des matières
  - .2 Évaluation de l'état et registres des observations/constatations
    - .1 Conditions en amont et en aval
    - .2 Ouvrages en béton du barrage (y compris le tablier et les ouvrages immergés)
    - .3 Ouvrages en terre (digues)
    - .4 Écluse (y compris les portes de l'écluse et les vannes d'évacuation)
    - .5 Matériel mécanique (poutrelles de vannage, dispositifs de relevage, treuils, vannes-  
wagons verticales en acier, mécanisme de levage, etc.)
    - .6 Questionnaire dûment rempli sur la sécurité des opérateurs et du public
- .4 Examen des procédures d'exploitation
- .5 Comptes rendus des entrevues auprès du gestionnaire des ouvrages, du directeur et du personnel de l'exploitation et de l'ingénierie de l'EBSA :
  - .1 Les problèmes liés au barrage et à l'écluse soulevés par les employés de l'EBSA
  - .2 Les enjeux opérationnels liés au barrage et à l'écluse
  - .3 Les enjeux liés à sécurité des opérateurs et du public
  - .4 L'utilisation des lieux par le public
  - .5 Autres
- .6 Annexes
  - .1 Photos des aires importantes de dégradation ou d'intérêt. Les photos de l'état général des ouvrages et du site sont importantes même si la structure est en bon état
  - .2 Copie du rapport préliminaire d'enquête géotechnique/matérielle préliminaire

### 3.1.4 RAPPORT D'ÉVALUATION DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE



- .1 L'expert-conseil doit préparer un rapport d'évaluation de la sécurité publique détaillé. Il transmet la version préliminaire de ce rapport au représentant ministériel à des fins d'examen.
- .2 L'expert-conseil ne DOIT PAS arrêter l'étude sur la sécurité du barrage pendant que TPSGC fait l'examen du rapport d'inspection.
- .3 Le rapport d'inspection doit comprendre, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants :

- .1 Page titre
- .2 Table des matières
- .3 Introduction
- .4 Contexte
- .5 Évaluation des risques pour la sécurité publique
- .6 Observations sur le terrain et évaluation des risques
  - .1 Introduction
  - .2 Emplacement en amont
  - .3 Retenue d'amont
  - .4 Ouvrages (y compris ouvrages en terre et écluses)
  - .5 Déversoir
  - .6 Emplacement en aval
- .7 Conclusion
- .8 Liste des figures (le cas échéant)
- .9 Liste des tableaux (au besoin)
- .10 Annexes
  - .1 Cartes de localisation
  - .2 Photos de l'inspection des lieux
  - .3 Outil d'évaluation des risques pour la sécurité publique autour du barrage
  - .4 Questions posées aux opérateurs et au personnel et réponses données

### **3.1.5 RAPPORT DE CLASSIFICATION DES RISQUES SELON L'ÉTAT DES OUVRAGES**

- .1 Détails de la méthode de cotation et tableau à présenter dans un rapport distinct
- .2 Le rapport doit comprendre les éléments suivants, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 Note d'accompagnement renfermant des détails sur la méthode de cotation
  - .2 Tableau en format Excel

### **3.1.6 RAPPORT D'EXAMEN SUR LA SÉCURITÉ DU BARRAGE**

- .1 L'expert-conseil doit préparer un rapport d'examen détaillé sur la sécurité du barrage. Il doit présenter la version préliminaire du rapport au représentant ministériel.
- .2 Toutes les hypothèses et tous les paramètres et calculs effectués afin d'évaluer la sécurité du barrage, ainsi que la classification et la stabilité du barrage, sont compris dans le rapport.



- 
- .3 Le rapport sur la sécurité du barrage comprend tous les aspects de l'examen de la sécurité du barrage. Il doit être fondé sur les *Directives pour la sécurité des barrages* de l'Association canadienne des barrages de 2007. Le rapport doit notamment comprendre les éléments suivants :
    - .1 Page titre
    - .2 Note d'accompagnement
    - .3 Équipe de projet
    - .4 Photo des lieux
    - .5 Sommaire
    - .6 Tableau des recommandations et estimation des coûts (catégorie D)
    - .7 Introduction
      - .1 Raison d'être et objectifs
      - .2 Description des lieux et emplacement
    - .8 Renseignements généraux
      - .1 Généralités
      - .2 Contexte
        - .1 Généralités
        - .2 Historique de la construction et des travaux de réparation
        - .3 Caractéristiques géologiques et géotechniques
        - .4 Fonctionnement
      - .3 Dessins
        - .1 Aménagement des lieux
        - .2 Dessins d'après exécution du barrage et de l'écluse montrant la vue en plan, la vue de face, les sections appropriées, les détails et toute note de clarification
      - .4 Inspection, examen de documents et défaillances
        - .1 Relevé des observations
          - .1 Examen du barrage, de l'écluse et des digues (y compris les observations sous-marines)
          - .2 Examen des poutrelles d'arrêt, du dispositif de relevage, des treuils, des vannes et des barrières des écluses, etc.
          - .3 Examen des barrières à roulettes en acier vertical (au besoin)
          - .4 Examen des vannes-segments (au besoin)
          - .5 Examen des procédures d'exploitation
          - .6 Examen de l'exploitation et de la sécurité publique
          - .7 Aspect géotechnique
          - .8 Examen des méthodes et des politiques d'exploitation actuelles, de l'EES, du plan de préparation aux urgences et du plan d'intervention d'urgence
        - .5 Examen de la classification du barrage
          - .1 Examen de la classification préliminaire attribuée au barrage (et écluse)
          - .2 Analyse de rupture de barrage et cartographie des inondations
          - .3 Confirmation de la classification du barrage
        - .6 Analyse de la sécurité du barrage
          - .1 Étude hydrotechnique
            - .2 Description du bassin versant
            - .2 Évaluation de la crue nominale et de la crue maximale probable



- .2 Capacité hydraulique
  - .1 Procédures d'exploitation
  - .2 Capacité d'évacuation du barrage
  - .3 Analyse de refoulement/courbe des niveaux optimaux
  - .4 Caractère suffisant de la capacité d'évacuation
  - .5 Revanche et action des vagues
- .3 Analyse structurelle
  - .1 Analyse/évaluation de la stabilité
    - .1 Barrage en béton
    - .2 Portes d'écluse
    - .3 Ouvrage en terre (digues)
    - .4 Évaluation structurale des poutrelles de vannage, des portes d'écluses, des vannes-wagons verticales en acier
- .7 Exploitation du barrage et de l'écluse
- .8 Sécurité
  - .1 Sécurité opérationnelle
  - .2 Sécurité publique
- .9 Recommandations
  - .1 Études supplémentaires
  - .2 Remise à neuf/réparation et priorité des travaux requis
    - .1 Immédiatement
    - 2. Dans deux ans
    - .3 Dans cinq ans
    - .4 Long terme (plus de cinq ans)
  - .3 Estimations de catégorie D pour chacune des recommandations
- .10 Conclusions
- .11 Annexes

### **3.1.7 LANGUE DES PRODUITS LIVRABLES**

- .1 Anglais

### **3.1.8 CRITÈRES D'ACCEPTATION POUR TOUS LES PRODUITS LIVRABLES**

- .1 Bien que TPSGC reconnaisse l'obligation de l'expert-conseil de répondre aux exigences du projet, le processus de réalisation du projet autorise TPSGC à examiner les travaux. TPSGC se réserve le droit de rejeter tout travail indésirable ou insatisfaisant. L'expert-conseil doit faire approuver ses travaux par le représentant ministériel à chaque étape du projet.
- .2 En général, TPSGC s'attend à ce que tous les documents soient de bonne qualité et il juge du caractère acceptable des rapports en fonction de trois critères : satisfaction des objectifs généraux du projet établis dans le cadre de référence; caractère suffisant de la documentation; et clarté du propos. Toutes les sections des rapports doivent être complètes, être structurées en fonction de leurs buts, contenir des faits et des documents exacts, être rédigées dans les règles de grammaire et revues pour assurer l'uniformité de base du style et de l'usage.
- .3 L'acceptation ne décharge aucunement l'expert-conseil de ses responsabilités professionnelles à l'égard des travaux et du respect des conditions du contrat.



- .4 L'acceptation donnée par TPSGC n'empêche pas que les travaux puissent être considérés comme insatisfaisants et rejetés à une étape ultérieure de l'examen. Si l'inspection progressive, les rapports, l'enquête technique ou les mises à jour concernant les délais, les coûts ou les risques font ressortir la nécessité de retirer une acceptation donnée antérieurement, l'expert-conseil est tenu d'apporter les correctifs nécessaires et de soumettre à nouveau les documents à ses propres frais à des fins d'acceptation.

## **3.2 CLÔTURE DU PROJET**

### **3.2.1 MARCHÉ DE SERVICES**

- .1 Avant de remettre le rapport définitif à TPSGC, l'expert-conseil doit réviser toute la documentation pour s'assurer qu'elle reflète les changements, les révisions et les ajustements nécessaires après l'examen par TPSGC des documents préliminaires soumis.