

Programme d'identification et de cartographie des aléas d'inondation (PICAI)

Guide du programme

Table des matières

INTRODUCTION.....	4
PARTIE 1 : RENSEIGNEMENTS SUR LE PICAI ET SES PROJETS	5
1.1. Aperçu du programme.....	5
1.2. Administration du programme.....	6
1.3. Activités admissibles	7
1.3.1. Cartographie des aléas d'inondation — Étude de priorisation et de cadrage	7
1.3.2. Acquisition et traitement de données d'élévation	7
1.3.3. Collecte de données.....	8
1.3.4. Cartographie technique détaillée des aléas d'inondation	8
1.3.5. Cartographie des aléas d'inondation à l'échelle régionale (à faible résolution)	9
1.3.6. Diffusion de l'information sur les aléas d'inondation.....	10
1.4. Coûts admissibles	10
1.5. Coûts non admissibles.....	11
1.6. Exigences du programme.....	12
1.7. Exigences techniques.....	13
1.7.1. Spécifications relatives aux données géospatiales	13
1.7.2. Spécifications des données lidar	14
1.7.3. Directives techniques provinciales et fédérales	15
1.7.4. Formulaire(s) de conformité de l'inventaire des CZIC	16
1.7.5. Analyse topographique	16
1.7.6. Analyse bathymétrique	16
1.7.7. Collecte de données.....	17
1.7.8. Analyse hydrologique et hydraulique	17
1.7.9. Considérations relatives aux changements climatiques.....	18
1.7.10. Probabilités annuelles minimales de dépassement cartographiées	21
1.7.11. Analyse des risques d'érosion	21
1.7.12. Caractéristiques géospatiales des zones inondables.....	22
1.7.13. Cartes, données et rapports techniques détaillés sur les aléas d'inondation.....	23
1.7.14. Cartes régionales des zones inondables avec rapports et données techniques ...	24
1.7.15. Cartes, rapports techniques et données sur les risques d'érosion	24
1.7.16. Autres activités	25
PARTIE 2 : COMMENT REMPLIR UNE DEMANDE DE FINANCEMENT POUR UN	

	PROJET DANS LE CADRE DU PICAI.....	26
2.1.	Section 1 : Renseignements sur la personne-ressource	26
2.2.	Section 2 : Résumé du projet.....	26
2.3.	Section 3 : Détails du projet.....	27
2.4.	Section 4 : Plan de travail et budget	29
2.4.1.	Catégories de projets :.....	30
2.5.	Détails de la soumission.....	33
	PARTIE 3 : GUIDES ÉLÉMENTAIRES POUR L'APPROVISIONNEMENT TECHNIQUE	35
	Annexe A : Guide élémentaire pour l'approvisionnement technique : projets de recensement des aléas d'inondation et d'établissement des priorités cartographiques	37
	Annexe B : Guide élémentaire pour l'approvisionnement technique : projets d'acquisition de données pour la cartographie des aléas d'inondation	47
	Annexe C : Guide élémentaire pour l'approvisionnement technique : projets de modélisation et de cartographie des aléas d'inondation	62
	RÉFÉRENCES.....	83

INTRODUCTION

Le présent guide fournit des renseignements sur le PICAI Canada–Ontario, y compris des détails concernant la présentation d’une demande de financement en Ontario. Le guide comporte trois parties :

- [PARTIE 1 : RENSEIGNEMENTS SUR LE PICAI ET SES PROJETS](#) donne un aperçu du PICAI, y compris les catégories de projets admissibles, les échéanciers du programme et le financement disponible. Elle résume les changements apportés au programme depuis son lancement et décrit les rôles respectifs du gouvernement provincial et du gouvernement fédéral. Cette partie contient des renseignements de base, dont il est essentiel de prendre connaissance avant de présenter une demande de financement pour projet dans le cadre du PICAI en Ontario. En effet, ils pourraient être déterminants pour l’admissibilité et le coût de certaines activités de cartographie des inondations, et il faut conséquemment veiller à les refléter dans les demandes.
- [PARTIE 2 : COMMENT REMPLIR UNE DEMANDE DE FINANCEMENT POUR UN PROJET DANS LE CADRE DU PICAI](#) explique comment remplir une demande de financement pour un projet dans le cadre du PICAI.
- [PARTIE 3 : GUIDES ÉLÉMENTAIRES POUR L’APPROVISIONNEMENT TECHNIQUE](#) indique quels renseignements peuvent être pris en compte lors de la préparation des appels d’offres ou de propositions en vue de **projets d’identification et de priorisation des aléas, projets d’acquisition de données et projets de modélisation et de cartographie des aléas d’inondation**.

Pour toute autre question concernant le PICAI ou le processus de demande, on peut écrire à FHIMPapplications@ontario.ca.

PARTIE 1 : RENSEIGNEMENTS SUR LE PICAI ET SES PROJETS

1.1. Aperçu du programme

En janvier 2022, Ressources naturelles Canada (RNC) a lancé le [PICA](#), un programme par lequel il aide les provinces et les territoires à cartographier les zones inondables en leur versant un financement de contrepartie qui, pour les projets admissibles, peut couvrir jusqu'à 50 % des coûts. Le PICA a été prolongé jusqu'en mars 2028 et l'enveloppe de financement disponible pour les activités en Ontario pourrait atteindre 15 millions de dollars.

Les projets admissibles comprennent ceux qui concernent :

- l'évaluation des risques, l'établissement des priorités et le cadrage;
- l'acquisition de données pour la modélisation hydrologique et hydraulique;
- la modélisation et la cartographie des zones inondables;
- la diffusion de l'information sur les aléas d'inondation;
- **NOUVEAU!** les études sur le risque d'érosion des sols (dans le cadre d'une étude sur les inondations);
- **NOUVEAU!** la modélisation et la cartographie régionales (à faible résolution).

Le ministère des Richesses naturelles (MRN) accepte maintenant les demandes de financement. Le MRN conclura avec des organismes publics (municipalités, communautés autochtones, offices d'aménagement ou offices de protection de la nature) des ententes en vue de la réalisation d'activités de cartographie des aléas d'inondation.

Il existe deux dates butoirs, selon le moment où les fonds devront être versés:

- 1) Pour recevoir le financement avant février 2025, les demandes devront être reçues au plus tard le 9 octobre, 2024 à 16 h 30 (HNE).
 - Les projets d'une durée d'un an et les projets pluriannuels sont admissibles.
 - Les projets en cours, amorcés après le 31 mars 2024, pourront être admissibles, à la condition de ne pas être achevés.
- 2) Si le financement n'est pas requis avant février 2025, les demandes seront acceptées jusqu'en avril 2027 ou jusqu'à l'épuisement des fonds alloués à l'Ontario pour le PICA.
 - Les projets d'une durée d'un an et les projets pluriannuels sont

admissibles.

- Les projets en cours pourraient être inadmissibles : ils seront évalués au cas par cas.

Dans tous les cas, le financement sera accordé selon le principe « premier arrivé, premier servi ». Plusieurs facteurs seront pris en compte dans l'examen et l'évaluation des demandes de financement, par exemple:

- les cartes préexistantes, le cas échéant;
- l'urgence ou la nécessité de cartographier les aléas d'inondation ou de mettre à jour une carte existante;
- la gravité et la fréquence des inondations récentes ou anciennes;
- les pressions liées au développement prévu ou existant;
- Contraintes financières.

On tiendra également compte de l'état de préparation des projets, compte tenu des échéanciers fixés par le gouvernement fédéral.

1.2. Administration du programme

Le PICAI est administré conjointement par RNCan, le MRN et les bénéficiaires du financement. Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) peut également fournir un soutien au besoin. La coordination est assurée par une équipe technique. Pour chaque projet financé dans le cadre du PICAI, on assemble une telle équipe, qui comprend une représentation de l'organisme bénéficiaire ainsi que de la province et du gouvernement fédéral.

L'équipe technique se réunit tout au long du projet; la fréquence des réunions dépend de l'ampleur et de la portée du projet. Les représentants provinciaux et fédéraux jouent des rôles précis dans au sein des équipes techniques et dans l'administration du PICAI en Ontario.

Le MRN est responsable de l'administration globale du PICAI en Ontario et coordonne les réunions des équipes techniques de projet en plus de revoir et approuver les factures. Les projets sont administrés au moyen d'ententes de paiement de transfert, qui énoncent les exigences relatives aux produits livrables, aux rapports financiers et aux rapports de projet. Le financement est versé aux bénéficiaires par l'entremise de la plateforme Paiements de transfert Ontario.

Le gouvernement fédéral apporte son aide technique au moment de préciser les détails des projets, passe en revue les produits livrables et approuve la livraison des produits finaux avant le paiement.

1.3. Activités admissibles

Les activités admissibles au partage des coûts dans le cadre du PICAI sont énumérées ci-dessous.

1.3.1. Cartographie des aléas d'inondation — Étude de priorisation et de cadrage

a) Description :

- Évaluation des besoins de cartographie à l'échelle du territoire d'une instance. Cette évaluation consiste à répertorier et examiner l'information disponible et à déterminer le degré d'exposition des collectivités à d'éventuelles inondations, pour justifier la cartographie des aléas d'inondation;
- Les études de priorisation et de cadrage fournissent aux instances des renseignements précieux pour la planification des mesures de prévention et d'atténuation des inondations à long terme.

b) Exigences :

- Une telle étude doit permettre aux instances de mieux comprendre leurs besoins de données concernant les aléas d'inondation et de préciser la portée des activités futures en la matière, les zones à cartographier en priorité, le processus de cartographie ou, encore, la qualité des données et des cartes existantes.

1.3.2. Acquisition et traitement de données d'élévation

a) Description :

- Acquisition par lidar, ou une autre méthode satisfaisante, de données d'élévation sur des zones pour lesquelles on ne dispose pas encore de telles données afin de créer des modèles de terrain à haute résolution, points de départ privilégiés pour la cartographie des aléas d'inondation en raison de leur précision.

b) Exigences :

- Doivent être acquises pour la modélisation hydrologique, hydraulique ou côtière;
- Doivent être acquises dans des zones hautement prioritaires;
- Doivent respecter les normes minimales de précision énoncées dans le [Technical Bulletin – Flooding Hazards: Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#);

- Doivent servir à établir de nouvelles cartes des aléas d'inondation ou, encore, à améliorer ou mettre à jour les cartes existantes.

1.3.3. Collecte de données

a) Description :

- Acquisition, collecte ou production des données requises pour la modélisation et la cartographie des aléas d'inondation lorsqu'il n'existe pas encore des données satisfaisantes pour ce faire;
- Les types courants de données comprennent notamment: les données topographiques, les données bathymétriques, les données des relevés sur le terrain, les données hydrométriques, les données sur les hautes eaux, les données météorologiques détaillées (p. ex., précipitations), les données détaillées sur l'utilisation et l'occupation des terres ainsi que les observations historiques.

b) Exigences :

- Doivent être acquises pour la modélisation hydrologique, hydraulique ou côtière;
- Doivent être acquises dans des zones hautement prioritaires;
- Doivent servir à établir de nouvelles cartes des aléas d'inondation ou, encore, à améliorer ou mettre à jour les cartes existantes.

1.3.4. Cartographie technique détaillée des aléas d'inondation

a) Description :

- Production de cartes qui intègrent les résultats d'études hydrologiques et hydrauliques détaillées, montrant les zones qui pourraient être inondées selon une variété de scénarios, ainsi que les rapports et données techniques connexes;
- On peut considérer les scénarios d'inondations fluviales, lacustres et côtières;
- Les analyses peuvent comprendre une évaluation des risques liés à l'érosion et aux processus géomorphologiques, y compris les activités connexes d'acquisition de données.

b) Exigences :

- Au moins trois scénarios de probabilité annuelle de dépassement (PAD) doivent être modélisés : un premier correspondant à la norme réglementaire, un second d'une ampleur inférieure et un troisième d'une

ampleur plus grande (PAD de 0,5 % ou plus pour tenir compte des changements climatiques – voir la section [1.7.9. Considérations relatives aux changements climatiques](#)).

- Les produits cartographiques doivent convenir à des fins réglementaires;
- Ils doivent respecter les lignes directrices provinciales et fédérales en matière de cartographie des zones inondables et les pratiques exemplaires de l'industrie. Les lignes directrices provinciales ont préséance en cas de conflit;
- En ce qui concerne les études portant sur l'érosion et les processus géomorphologiques, il faut qu'elles soient étroitement rattachées à l'évaluation des aléas d'inondation. On peut notamment considérer les dégâts ou accidents antérieurs causés par l'érosion dans la zone étudiée, les commentaires recueillis auprès de membres de la collectivité au moyen d'activités consultatives ou les dépendances liées aux processus physiques. Les activités qui ont trait à l'érosion et à la géomorphologie seront évaluées au cas par cas afin de déterminer leur admissibilité au partage des coûts; avant de les approuver, on considérera la valeur qu'elles ajouteront aux produits cartographiques finaux.

1.3.5. Cartographie des aléas d'inondation à l'échelle régionale (à faible résolution)

a) Description :

- Production de cartes régionales de qualité illustrant les aléas d'inondation aux fins du dépistage et de la priorisation des risques, de la sensibilisation du public, de l'aménagement général du territoire et de l'analyse macroscopique des risques;
- Les modèles hydrologiques et hydrauliques de portée régionale nécessitent l'utilisation d'une quantité limitée de données sur la bathymétrie et les structures et font appel à des méthodes d'approximation hydrologique ainsi qu'à un système d'information géographique (SIG); les données utilisées sont de résolution moyenne. La méthodologie de chaque projet doit être mise au point par des praticiens qualifiés.

b) Exigences :

- On peut considérer les scénarios d'inondations fluviales, lacustres et côtières;
- Au moins trois scénarios de PAD doivent être modélisés : un premier correspondant à la norme réglementaire, un second d'une ampleur inférieure et un troisième d'une ampleur plus grande (PAD de 0,5 % ou plus pour tenir compte des changements climatiques);

- Ils doivent respecter les lignes directrices provinciales et fédérales en matière de cartographie des zones inondables et les pratiques exemplaires de l'industrie pour les cas d'utilisation indiqués (et approuvés). Les lignes directrices provinciales ont préséance en cas de conflit.

1.3.6. Diffusion de l'information sur les aléas d'inondation

a) Description :

- Activités de mobilisation et de sensibilisation du public à l'appui de l'élaboration ou de la diffusion de cartes finales sur les aléas d'inondation. Ces activités peuvent comprendre l'élaboration de portails Web, des campagnes de communication, de la formation sur l'utilisation des cartes des zones inondables, de la publicité, des vidéos, des webinaires, des ateliers et des séances de mobilisation;
- On encourage la participation des communautés autochtones aux projets financés dans le cadre du PICAI, et ce, qu'elles soient ou non situées dans la zone d'étudiée, puisqu'elles pourraient avoir un intérêt pour la cartographie des aléas d'inondation. On entend par « mobilisation » l'établissement de relations positives avec la population, la communication des priorités et l'utilisation d'une approche collaborative d'élaboration des projets.

b) Exigences

- Il faut que ces activités améliorent la connaissance, l'utilisation ou l'acceptation de l'information et des cartes concernant les aléas d'inondation.

1.4. Coûts admissibles

Pour être admissibles, les coûts doivent être directement liés aux activités du PICAI. Les coûts admissibles comprennent, entre autres :

- Les coûts contractuels;
- Les salaires et les avantages sociaux – s'applique uniquement aux nouveaux employés temporaires ou permanents embauchés pour les activités dans le cadre du PICAI, aux employés détachés d'autres ministères qui ne sont pas normalement impliqués dans la cartographie des zones inondables et à la rémunération des heures supplémentaires (y compris celles travaillées par le personnel permanent existant);

Les frais de déplacement, y compris la nourriture et l'hébergement, conformément à la [Directive sur les frais de déplacement, de repas et d'accueil du gouvernement de](#)

l'Ontario;

- Les coûts du matériel (p. ex., les coûts d'impression, les frais de messagerie ou d'expédition, les disques durs utilisés pour le transfert des données);
- Les frais de location (p. ex. location de salles de conférence, véhicules et équipement de terrain);
- Les coûts de mobilisation – coûts raisonnables directement associés aux réunions, aux journées portes ouvertes ou aux communications à des fins de mobilisation communautaire, comme le transport local des participants, pour leur permettre d'assister à l'activité puis de rentrer chez eux, et la location des installations;
- Achat de données ou d'abonnements à des sources de données (p. ex. imagerie satellite ou données géospatiales).

1.5. Coûts non admissibles

Les coûts non admissibles comprennent, entre autres :

- Les frais d'accueil, la nourriture et les boissons pour les réunions, les boissons alcoolisées et les divertissements;
- Les coûts administratifs qui ne sont pas directement liés à un projet particulier dans le cadre du PICA;
- Les salaires et les avantages sociaux des employés déjà en poste;
- Les coûts en capital — c'est-à-dire les biens amortissables, comme les immobilisations corporelles (infrastructure physique, véhicules, ordinateurs, matériel informatique, stations hydrométriques permanentes, etc.) — ainsi que les actifs non amortissables (terrains).

Remarque : L'achat de petits équipements pour la surveillance temporaire du débit et du niveau des eaux (p. ex., les enregistreurs de données ainsi que les fournitures ou le matériel requis pour leur installation provisoire sur le terrain) est néanmoins considéré comme une dépense acceptable. Le coût de ces équipements ne doit pas représenter plus de 2 000 \$ par projet, leur achat doit être moins coûteux que leur location et il faut les utiliser de manière à en maximiser le cycle de vie.

- Les coûts associés à l'élaboration d'ententes, de propositions et de demandes;
- Les coûts remboursés par un autre programme fédéral.

1.6. Exigences du programme

Afin de satisfaire aux exigences des ententes provinciales et fédérales, les demandeurs retenus doivent:

- Avoir terminé tous les produits livrables du projet au plus tard en décembre 2027;
- Consentir à partager avec les gouvernements de l'Ontario et du Canada les produits livrables du projet, les données, les cartes produites ainsi que toute autre information apprise grâce au projet;
- Rendre accessibles au public les cartes sur les aléas d'inondation, les données et les produits dérivés en les publiant en ligne, conformément à la licence ontarienne et à la licence fédérale du gouvernement ouvert. Si l'organisation n'a pas les moyens de le faire, la publication pourra être assurée par le gouvernement du Canada;
- Garantir que le projet n'a bénéficié ni ne bénéficiera d'aucun autre financement fédéral. Toute nouvelle source de financement fédéral devra être divulguée immédiatement;
- Conclure une entente avec le MRN qui décrira plus en détail les exigences de publication, les exigences techniques et les rapports à produire;
- Assumer la responsabilité d'au moins 50 % des coûts engagés pour le projet visé par l'entente de partage des coûts;
- Avant la signature de l'entente avec le MRN, démontrer que le projet bénéficie du soutien de la municipalité ou de l'office local d'aménagement et qu'il concorde avec le plan global d'utilisation des terres pour le territoire visé. Cela peut se faire au moyen d'une résolution du conseil ou d'une lettre d'autorisation d'une instance similaire. On recommande aux demandeurs d'impliquer le plus tôt possible leur office d'aménagement dans la planification du projet : cela leur permettra de confirmer qu'il répond aux besoins et intérêts de l'instance compétente;
- S'assurer que les produits créés sont conformes à l'actuelle Déclaration de principes provinciale ainsi qu'aux politiques et aux normes de rendement énoncées dans les guides techniques du MRN sur les risques naturels. Les cartes créées doivent pouvoir être utilisées dans un cadre réglementaire;
- S'il y a lieu, mobiliser les communautés autochtones locales, établir des relations de travail positives avec elles, les informer des priorités et les impliquer dans l'élaboration du projet;
- Accepter que RNCan et le gouvernement de l'Ontario publient des

renseignements sur le projet, par exemple : son titre, le nom des demandeurs retenus, le financement versé par RNCan et les autres formes de soutien reçues;

- Accepter de reconnaître publiquement la contribution des gouvernements fédéral et provincial dans tous les communiqués, les annonces, la publicité et les produits mis à la disposition du public en lien avec le projet (y compris les cartes sur les aléas d'inondation);
 - Le soutien de RNCan doit être reconnu au moyen du mot-symbole « Canada » et, lorsque l'espace le permet, de la phrase « Ce projet est financé [en partie] par le gouvernement du Canada »;
 - Le soutien de la province doit être reconnu en utilisant le logo de l'Ontario et, lorsque l'espace le permet, la phrase « Ce projet a été rendu possible en partie par la province de l'Ontario »;
- Accepter de faire partie de l'équipe technique du projet avec des représentants de la province et du fédéral pour discuter de l'état d'avancement du projet et des produits livrables;
- Avoir ou créer un compte sur la plateforme Paiements de transfert Ontario pour faciliter les paiements dans le cadre du projet.

1.7. Exigences techniques

Les spécifications qui suivent s'appliquent à tous les types d'activités admissibles énumérés à la section [1.3 Activités admissibles](#).

1.7.1. Spécifications relatives aux données géospatiales

Toutes les données géospatiales fournies dans le cadre du projet doivent respecter les spécifications suivantes:

1.7.1.1. Systèmes de référence géospatiale

Les systèmes de référence géométrique devraient utiliser NAD 83 (SCRS) et, pour la hauteur (référence verticale), CGVD 2013.

1.7.1.2. Format des fichiers géospatiaux

Tous les fichiers matriciels doivent être fournis au format GeoTIFF. Les fichiers vectoriels doivent être fournis sous forme de fichier de formes Esri, de géodatabases fichier Esri ou de fichier GeoPackage.

On pourrait considérer les données géospatiales rendues disponibles à l'aide d'autres formats courants du Open Geospatial Consortium (OGC).

1.7.1.3. Validité de la géométrie géospatiale

Tous les vecteurs géospatiaux doivent être géométriquement valides selon les normes de l'OGC, définies dans le document OpenGIS Implementation Specification for Geographic information (no 06-103r4). Par exemple, ces normes excluent les géométries vides. Toutes doivent aussi être topologiquement fermées et sans auto-intersections ou parties discontinues.

1.7.2. Spécifications des données lidar

Les nuages de points lidar sont en tuiles de 1 km carré, en format LAZ. Ils doivent respecter les spécifications suivantes:

- Densité nominale minimale des impulsions $\geq 8,0$ impulsions/m².

Les nuages de points lidar doivent respecter les critères d'exactitude suivants:

- Exactitude altimétrique en zone dépourvue de végétaux (EAZDV) : Exactitude établie au 95e percentile $\leq 9,8$ cm;
- Exactitude altimétrique – zone végétalisée (EAV) : 95e percentile $\leq 14,7$ cm.

Les données lidar doivent être classées selon les catégories minimales suivantes :

Classification	Description
1	Traitée, mais non classifiée
2	Sol
6	Bâtiment
7	Bruit faible
9	Eau
17	Tablier de pont
18	Bruit élevé

Des polygones fermés bidimensionnels devraient être créés pour les « zones à faible exactitude », où les valeurs d'élévation pour le sol nu pourraient ne pas satisfaire aux

critères généraux d'exactitude des données. Voir le document [Technical Bulletin – Flooding Hazards : Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#) pour de plus amples renseignements.

1.7.3. Directives techniques provinciales et fédérales

Les méthodes utilisées pour la planification et la réalisation des travaux techniques devraient tenir compte des normes énoncées dans les directives techniques du gouvernement de l'Ontario et du gouvernement du Canada concernant les dangers naturels. Les guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables pourront être consultés au besoin pour des renseignements complémentaires, mais ceux-ci ne devront pas être la source d'information première.

Pour garantir que les cartes créées pourront servir à des fins réglementaires, les directives techniques, les normes et les politiques de la province auront préséance sur les guides fédéraux en cas de divergence entre les sources de référence.

1.7.3.1. Directives techniques provinciales:

Lorsqu'il y a lieu, on se reportera aux directives suivantes du gouvernement de l'Ontario pour la cartographie des aléas d'inondation:

- [Technical Bulletin – Flooding Hazards : Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#);
- Technical Guide – River & Stream Systems: Erosion Hazard Limit (MNR, 2002a);
- Technical Guide – River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MNR, 2002b);
- Technical Guide for Great Lakes – St. Lawrence River Shorelines: Flooding, Erosion and Dynamic Beaches (MNR, 2001);
- Technical Guide for Large Inland Lakes (MNR, 1996).

Pour demander un exemplaire de ces guides, veuillez écrire à : FHIMPapplications@ontario.ca.

1.7.3.2. Directives techniques fédérales:

Les directives techniques ci-dessous peuvent servir de référence au besoin:

- [Cadre fédéral de la cartographie des zones inondables \(version 2.0\) \(RNCan, 2018c\)](#);

- [Guide d'orientation fédéral sur l'acquisition de données par lidar aéroporté \(version 3.1\) \(RNCAN, 2022\)](#);
- [Bibliographie des meilleures pratiques et des références concernant l'atténuation des inondations \(version 2.0\) \(RNCAN, 2018a\)](#);
- [Études de cas sur les changements climatiques dans la cartographie des plaines inondables \(volume 1\) \(RNCAN, 2018b\)](#);
- [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables \(version 2.0\) \(RNCAN, 2023\)](#);
- [Guide d'orientation fédéral en géomatique sur la cartographie des zones inondables \(version 1.0\) \(RNCAN, 2019\)](#);
- [Guide d'orientation fédéral sur l'estimation des dommages causés aux bâtiments et aux infrastructures par les inondations \(version 1.0\) \(RNCAN, 2021\)](#).

1.7.4. Formulaire(s) de conformité de l'inventaire des CZIC

Le formulaire de conformité aux normes de l'inventaire des Cartes des zones inondables du Canada (CZIC) facilite la conversion des produits de données cartographiques sur les zones inondables pour leur intégration à cet inventaire. Chaque projet impliquant la création d'une carte des aléas d'inondation sera accompagné de son propre formulaire. Le formulaire de conformité est fourni par RNCAN.

1.7.5. Analyse topographique

Les renseignements topographiques les plus pertinents et les plus récents, notamment les modèles altimétriques numériques (MAN) et les modèles numériques de terrain (MNT), devraient être utilisés à toutes les étapes du processus de cartographie. Ces ensembles de données doivent respecter les recommandations énoncées dans le document [Technical Bulletin – Flooding Hazard : Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#) en matière d'exactitude.

1.7.6. Analyse bathymétrique

Le cas échéant, des arpenteurs-géomètres et des techniciens qualifiés doivent être employés pour la collecte de données bathymétriques. Un rapport détaillant les méthodes et les résultats du levé bathymétrique doit être remis en même temps que les données bathymétriques traitées. Des levés bathymétriques devraient être effectués pour obtenir les renseignements pertinents qui sont requis selon les [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables](#) (RNCAN, 2023). On devrait également consulter l'article 3.41 et l'annexe 3 du [Technical Bulletin – Flooding](#)

[Hazard : Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#) concernant l'utilisation et la collecte des données bathymétriques.

1.7.7. Collecte de données

Le cas échéant, des arpenteurs-géomètres et des techniciens qualifiés doivent être employés pour la collecte de données sur le terrain ou la supervision de telles collectes. Ces données peuvent comprendre, entre autres : les relevés de structures et de franchissements, les levés hydrométriques (mesures du débit ou du niveau d'eau), les relevés des lignes d'eau ou les mesures météorologiques détaillées.

Des recherches sur le terrain devraient être effectuées pour recueillir les renseignements pertinents qui sont requis selon les guides techniques pertinents du gouvernement de l'Ontario, y compris le suivant : le [Technical Bulletin – Flooding Hazard : Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#). Les [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables](#) (RNCAN, 2023) peuvent être utilisées comme source d'information complémentaire aux guides techniques de l'Ontario.

Si d'autres types de données sont recueillies ou produites pour la modélisation et de la cartographie des aléas d'inondation, il faudra en faire état dans un rapport expliquant la méthodologie, l'analyse et les constatations. Les données produites devront aussi être jointes au dit rapport. Les autres types de données comprennent, par exemple, les photographies aériennes et les images satellites propres au projet, les couches détaillées sur l'utilisation et l'occupation des terres ou des observations historiques.

On recommande de soumettre le programme de collecte proposé ou une note méthodologique à l'équipe technique du projet et d'attendre son approbation avant de procéder à des recherches sur le terrain. En ce qui concerne les autres types de collecte de données, un document méthodologique est également requis pour leur approbation.

1.7.8. Analyse hydrologique et hydraulique

Il faut utiliser les pratiques et logiciels de modélisation d'usage courant dans le domaine pour la réalisation des analyses hydrologiques et hydrauliques, conformément aux guides *Technical Guide – River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit* (MNR, 2002b) for riverine systems, the *Technical Guide for Great Lakes – St. Lawrence River Shorelines: Flooding, Erosion and Dynamic Beaches* (MNR, 2001), et *Technical Guide for Large Inland Lakes* (MNR, 1996). Les [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables](#) (RNCAN, 2023) peuvent également être consultées au besoin.

Il faut documenter toutes les étapes de l'analyse et tous les résultats, information qui doit être fournie avec une justification du modèle et de la méthode d'analyse retenus.

Les PAD suivantes sont recommandées à des fins de modélisation : 2 %, 1 %, 0,5 %, 0,2 % et 0,1 %. Toutefois, celles-ci ne seront pas toutes incluses dans les cartes finales (voir la section [1.7.10 Probabilités annuelles minimales de dépassement cartographiées](#)

Si elles en sont absentes, il faudra un autre scénario de changement climatique (voir la section [1.7.9.Considérations relatives aux changements climatiques](#)).

1.7.9. Considérations relatives aux changements climatiques

Une approche normalisée d'estimation de la variabilité des zones inondables attribuable aux changements climatiques doit être appliquée à l'analyse hydrologique et hydraulique conformément à la politique 3.1.3 de la Déclaration de principes provinciale, aux [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables](#) (RNCan, 2023) et [Études de cas sur les changements climatiques dans la cartographie des plaines inondables](#) (RNCan, 2018b).

Conformément aux exigences du PICAI, il faut au minimum calculer les débits de pointe pour la norme d'inondation (c.-à-d., une crue réglementaire), ainsi que pour les récurrences de 25, 50 ans et 100 ans; il faut aussi calculer le débit d'une crue supérieure à la crue réglementaire en intégrant des données climatiques.

Les projets financés dans le contexte de la prolongation du PICAI doivent considérer l'incidence des changements climatiques quant à l'ampleur des inondations selon la norme existante (crue réglementaire) à l'intérieur de la zone ou du territoire étudié. Il pourra être nécessaire de calculer une ou deux inondations supérieures à la norme, selon l'importance relative de leur débit comparativement aux récurrences de 200 et 350 ans. Par ailleurs, lorsque des calculs et des preuves graphiques indiquent que la norme d'une instance en matière d'inondation (c.-à-d., la crue réglementaire) dépasse celle des récurrences de 350 ans (PAD de 0,29 %), aucune cartographie supplémentaire ne sera requise pour l'approximation des changements climatiques.

L'augmentation de l'ampleur et de l'étendue des inondations quand on applique le facteur de changement climatique du PICAI, le cas échéant, vise purement à satisfaire aux exigences du programme, afin de calculer en quoi le débit ou la ligne d'eau pourrait s'écarter des niveaux de la crue réglementaire, comme approximation du changement climatique. Cette information n'a pas pour but d'établir des lignes de crue réglementaire et des cartes connexes pour l'Ontario.

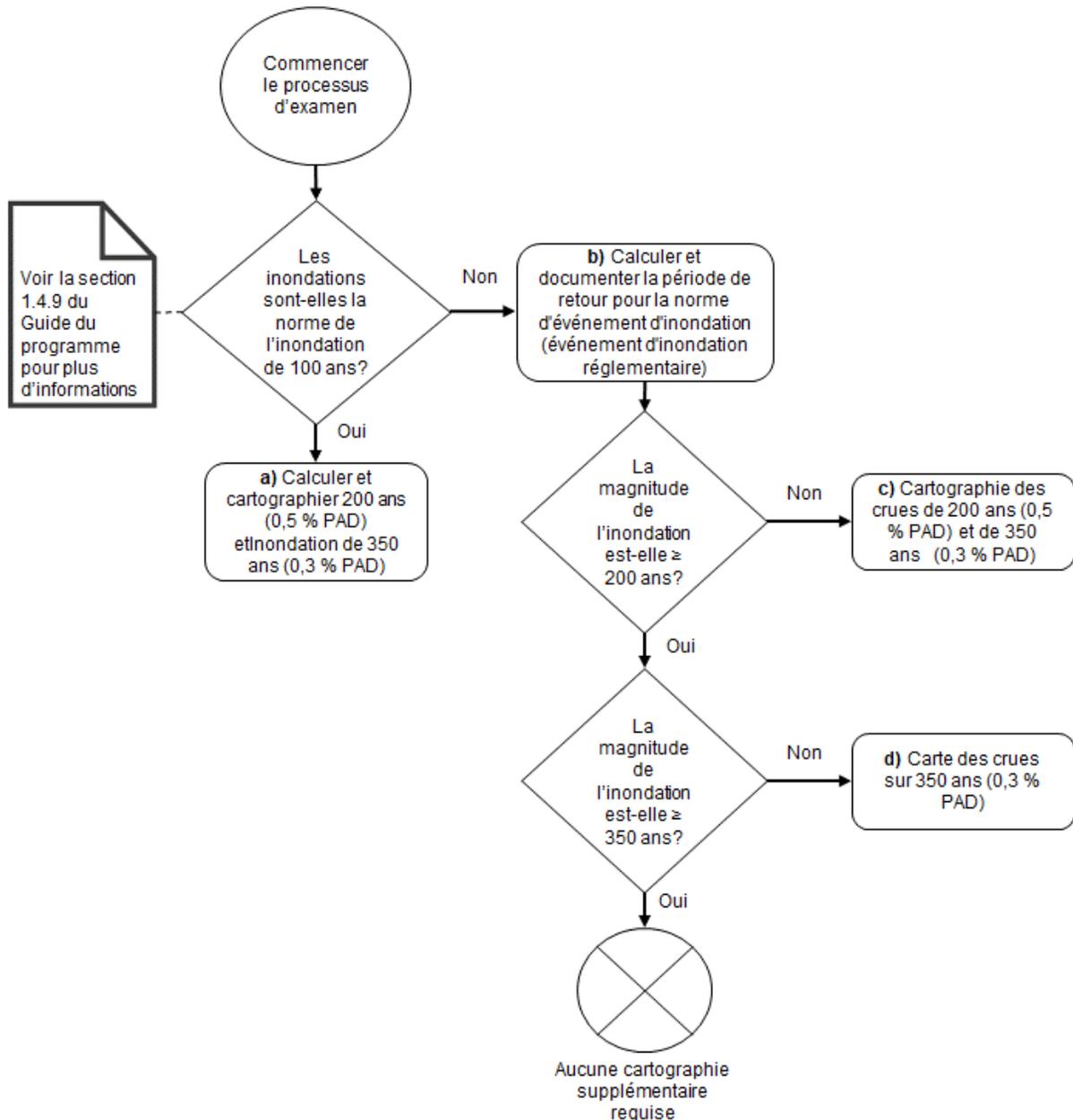
Le processus d'étude des inondations liées aux changements climatiques est décrit dans [Figure 1.1 Diagramme du processus décisionnel pour les exigences relatives au changement climatique dans le cadre du PICAI en Ontario](#). Les principales exigences de calcul et de cartographie sont indiquées pour les éléments a) à d), compte tenu de l'amplitude et de la période de récurrence de la crue réglementaire pour la zone d'intérêt. Le processus est le suivant:

- a) Lorsque la norme d'inondation (c.-à-d., la crue réglementaire) est exclusivement la crue d'une récurrence de 100 ans (PAD de 1 %), ainsi que dans les circonstances où la récurrence de 100 ans produit la plus grande crue dans les secteurs 1 et 3, au-dessus de la crue régionale (p. ex. l'ouragan Hazel ou la tempête de Timmins) (voir la [section 1.7.10. Probabilités annuelles minimales de dépassement cartographiées](#)) et les trois secteurs de référence pour la délimitation des zones inondables en Ontario (*Flood Hazard Criteria*

Zones), dans le document Technical Guide – River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b). Des calculs supplémentaires sont nécessaires pour calculer les débits de crues équivalant aux récurrences de 200 ans (PAD de 0,5 %) et de 350 ans (PAD de 0,29 %). L'étendue de la zone inondable doit être cartographiée pour les récurrences de 200 ans et de 350 ans, comme scénario approximatif de changement climatique. Cela s'applique également aux documents Technical Guide for Great Lakes – St. Lawrence River Shorelines: Flooding, Erosion and Dynamic Beaches (MNR, 2001) et Technical Guide for Large Inland Lakes (MRN, 1996), lorsqu'il y a lieu.

- b) En ce qui concerne les normes relatives aux normes d'inondation qui dépassent la crue d'une récurrence de 100 ans (PAD de 1 %), on estimera/calculera et documentera la récurrence pour l'ampleur correspondant à la norme en incluant l'information graphique (p. ex., tracés des temps de récurrence et courbes de fréquence de crue) utilisée pour estimer la période de récurrence. Cela comprend une interprétation des analyses fondée sur des données probantes, y compris une description de la ou des distributions statistiques (p. ex., valeur extrême généralisée [VEG], distribution log-normale à trois paramètres [3PLN]) les plus appropriées, de même que toute limitation des analyses observée lors du calcul de la meilleure estimation de la période de récurrence. Toutes les données de cette étape, y compris l'information graphique à l'appui, doivent être incluses dans le rapport hydrologique.
- c) Lorsque l'ampleur de la norme d'inondation (calculée à l'étape b) est inférieure à la crue de récurrence de 200 ans (PAD de 0,5 %) et supérieure à la crue de récurrence de 100 ans (PAD de 1 %), les débits des récurrences de 200 ans et de 350 ans (0,29 %) doivent être estimés et cartographiés comme scénario approximatif de changement climatique.
- d) Lorsque l'ampleur de la norme d'inondation (calculée à l'étape b) est inférieure à la crue de récurrence de 350 ans (0,29 %), mais supérieure à la crue de récurrence de 200 ans (PAD de 0,5 %), cette dernière (PAD de 0,29 %) doit être appliquée et cartographiée comme scénario approximatif de changement climatique.
 - Si la norme d'inondation est supérieure à la crue de récurrence de 350 ans (PAD de 0,29 %), aucune cartographie supplémentaire n'est requise, mais cela doit être confirmé et justifié par écrit à l'étape b.

Figure 1.1 Diagramme du processus décisionnel pour les exigences relatives au changement climatique dans le cadre du PICAI en Ontario.



À titre de rappel, cette information et le processus de changement climatique décrit ci-dessus **ne sont pas** destinés à établir les limites réglementaires d'inondation et à la cartographie connexe en Ontario.

On devrait consulter l'équipe technique du projet avant d'utiliser une approche différente de celle décrite dans le présent document.

Toutes les analyses et décisions doivent être documentées dans le rapport hydrologique.

1.7.10. Probabilités annuelles minimales de dépassement cartographiées

Il est entendu que l'analyse hydrologique et hydraulique fournit des résultats pour une gamme de PAD, mais que toutes ne figureront pas nécessairement dans les produits finaux de l'étude. Au moins trois scénarios doivent être inclus dans la cartographie.

Les secteurs de référence pour la délimitation des zones inondables en Ontario sont définis dans le document Technical Guide – River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MNR, 2002b) :

Secteur 1 : Inondation produite par l'ouragan Hazel ou, encore, l'inondation d'une récurrence de 100 ans, si cette dernière est plus importante;

Secteur 2 : Inondation d'une récurrence de 100 ans;

Secteur 3 : Inondation produite par la tempête de Timmins ou, encore, l'inondation d'une récurrence de 100 ans, si cette dernière est plus importante.

Conformément aux objectifs du PICAI, il est généralement nécessaire de cartographier au moins trois inondations ayant chacune une ampleur différente, afin de faciliter l'évaluation et la gestion des risques d'inondation à l'échelle locale. En général, on cartographiera la crue réglementaire (selon le critère du secteur de référence pour la délimitation des zones inondables en Ontario), de même qu'une inondation d'une ampleur inférieure à la crue réglementaire et au moins une inondation d'une ampleur supérieure à la crue réglementaire.

Étant donné que les considérations relatives au changement climatique ne sont pas encore incluses dans les guides techniques de la province sur la cartographie des zones inondables, les inondations de plus grande ampleur serviront de scénario approximatif pour le changement climatique. La ou les inondations d'une ampleur supérieure à la crue réglementaire cartographiées devraient égaler ou surpasser la crue d'une récurrence de 200 ans (PAD de 0,5 %). L'approche et l'approximation à appliquer dépendent de l'ampleur de la crue réglementaire dans la zone d'intérêt et de sa période de récurrence. Voir la section [1.7.9. Considérations relatives aux changements climatiques](#) pour plus de détails.

1.7.11. Analyse des risques d'érosion

On se basera sur les guides provinciaux sur les risques d'érosion, préparés en tenant compte des pratiques standard de l'industrie et les avis professionnels d'ingénieurs et de géoscientifiques, pour l'analyse requise des risques d'érosion.

Les exigences relatives à cette analyse sont définies dans les guides techniques provinciaux:

- I. Technical Guide - River and Stream Systems: Erosion Hazard Limit (MNR,

2002a);

- II. Technical Guide for Great Lakes – St. Lawrence River Shorelines: Flooding, Erosion and Dynamic Beaches (MNR, 2001);
- III. Technical Guide for Large Inland Lakes (MNR, 1996).

Lorsque les exigences techniques propres à une analyse ne sont pas abordées dans les guides existants des gouvernements fédéral ou provincial/territorial, on peut en soumettre à des fins d'approbation par l'équipe technique du projet; les exigences proposées devront être accompagnées d'une justification adéquate.

1.7.12. Caractéristiques géospatiales des zones inondables

Les caractéristiques suivantes doivent être fournies sous forme de vecteurs géoréférencés:

- Zone d'étude;
- Zones inondables, subdivisées comme suit:
 - Zones d'inondation directe;
 - Pour les plaines inondables à deux zones : les sous-polygones des canaux d'évacuation des crues et du périmètre d'inondation.

De plus, tous les vecteurs géospatiaux requis ou produits par la modélisation hydrologique ou hydraulique devraient être inclus. L'application ou la prise en compte de ces attributs, produits par la modélisation hydrologique ou hydraulique, doit respecter les politiques et normes de rendement énoncées dans les guides techniques de l'Ontario sur les dangers naturels.

Ils incluent notamment :

- Les longueurs atteintes;
- Les lignes médianes des chenaux et des berges;
- Les stations et lignes de berge;
- Les zones d'écoulement inefficaces, les zones 2D et les caractéristiques de maillage pertinentes comme les lignes de rupture ou les zones de raffinement;
- Les ouvrages hydrauliques et les ouvrages de défense contre les crues (p. ex., ponts, ponceaux, déversoirs et digues);
- Les sections transversales du modèle et/ou la bathymétrie, avec toutes les fréquences de crues calculées, sont utilisées comme attributs;

- Les modèles altimétriques numériques (MAN) finaux utilisés pour la phase de modélisation ou de cartographie hydraulique, le cas échéant.

Les caractéristiques suivantes devraient être incluses en format matriciel géoréférencé :

- Élévation de la surface de l'eau;
- Profondeur de crue;
- Vitesse d'écoulement;
- Autres produits livrables applicables (comme les résultats de la profondeur X la vitesse).

Vous trouverez d'autres recommandations dans le document [Technical Bulletin for Flooding Hazards: Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#).

1.7.13. Cartes, données et rapports techniques détaillés sur les aléas d'inondation

Lorsqu'on crée des cartes, des données et des rapports techniques détaillés au sujet des aléas d'inondation, il faut veiller à ce que les municipalités et le gouvernement provincial puissent les utiliser à des fins réglementaires.

Les rapports techniques doivent comprendre au moins l'information suivante:

- Information relative à l'hydrologie et au contexte hydraulique;
- Données d'entrée;
- Approche d'évaluation, hypothèses et justification;
- Détails et résultats de l'évaluation, y compris la validation et le calage du modèle;
- Discussion sur le niveau estimé de qualité et les limites.

Le rapport technique devrait permettre à des tiers de reproduire l'étude de modélisation, y compris ses résultats, sans qu'il soit nécessaire de faire référence à d'autres sources ou données. À moins qu'on ait publié des notes de synthèse ou des rapports provisoires distincts, le rapport technique final devrait inclure toute l'information associée à l'étude.

Les cartes et rapports techniques finaux, y compris les notes de synthèse ou les rapports provisoires publiés séparément, le cas échéant, doivent porter la signature et le sceau d'un professionnel qualifié. Un « professionnel qualifié » est une personne qui possède les connaissances et l'expérience spécialisées requises pour effectuer des analyses hydrologiques et hydrauliques à l'appui de la cartographie des zones inondables; cette

personne doit être inscrite au tableau de l'ordre des ingénieurs de la province ou du territoire où se trouve le site étudié.

1.7.14. Cartes régionales des zones inondables avec rapports et données techniques

Lorsque des cartes régionales des aléas d'inondation, des rapports techniques et des données techniques doivent être créés, l'équipe technique du projet doit vérifier qu'ils conviendront aux utilisations prévues.

Les rapports techniques doivent comprendre au moins l'information suivante:

- Information relative à l'hydrologie et au contexte hydraulique;
- Données d'entrée;
- Approche d'évaluation, hypothèses et justification;
- Détails et résultats de l'évaluation, y compris la validation et le calage du modèle;
- Discussion sur le niveau estimé de qualité et les limites.

Le rapport technique devrait permettre à des tiers de reproduire l'étude de modélisation, y compris ses résultats, sans qu'il soit nécessaire de faire référence à d'autres sources ou données. À moins qu'on ait publié des notes de synthèse ou des rapports provisoires distincts, le rapport technique final devrait inclure toute l'information associée à l'étude.

Les cartes et rapports techniques finaux, y compris les notes de synthèse ou les rapports provisoires publiés séparément, le cas échéant, doivent porter la signature et le sceau d'un professionnel qualifié. Un « professionnel qualifié » est une personne qui possède les connaissances et l'expérience spécialisées requises pour effectuer des analyses hydrologiques et hydrauliques à l'appui de la cartographie des zones inondables; cette personne doit être inscrite au tableau de l'ordre des ingénieurs de la province ou du territoire où se trouve le site étudié.

1.7.15. Cartes, rapports techniques et données sur les risques d'érosion

Les cartes ainsi que les données et rapports techniques créés sur les risques d'érosion doivent convenir à une utilisation réglementaire. Ces produits livrables comprennent l'évaluation des risques liés à l'érosion et des processus géomorphologiques effectués dans le cadre d'une étude sur les aléas d'inondation.

Les rapports techniques doivent comprendre au moins l'information suivante:

- Information sur le contexte des risques d'érosion;

- Données d'entrée;
- Approche d'évaluation, hypothèses et justification;
- Détails et résultats de l'évaluation, y compris la validation et le calage du modèle;
- Discussion sur le niveau estimé de qualité et les limites.

Le rapport technique devrait permettre à des tiers de reproduire l'étude de modélisation, y compris ses résultats, sans qu'il soit nécessaire de faire référence à d'autres sources ou données. À moins qu'on ait publié des notes de synthèse ou des rapports provisoires distincts, le rapport technique final devrait inclure toute l'information associée à l'étude.

Les cartes et rapports techniques finaux, y compris les notes de synthèse ou les rapports provisoires publiés séparément, le cas échéant, doivent porter la signature et le sceau d'un professionnel qualifié. Un « professionnel qualifié » est une personne qui possède les connaissances et l'expérience spécialisées requises pour analyser les risques d'érosion et les risques géomorphologiques à l'appui de la cartographie des zones inondables; cette personne doit détenir un permis de l'Ordre des ingénieurs de l'Ontario ou de l'Ordre des géoscientifiques professionnels de l'Ontario.

Les produits livrables relatifs aux risques d'érosion peuvent être intégrés à d'autres produits livrables liés à la cartographie des zones inondables ou fournis séparément.

1.7.16. Autres activités

Pour les autres types d'activités non mentionnées ci-dessus, il faut clairement documenter les exigences techniques particulières en collaboration avec l'équipe technique du projet.

PARTIE 2 : COMMENT REMPLIR UNE DEMANDE DE FINANCEMENT POUR UN PROJET DANS LE CADRE DU PICA

Cette partie explique en détail comment remplir le formulaire de demande de financement pour un projet dans le cadre du PICA.

2.1. Section 1 : Renseignements sur la personne-ressource

Questions (Q) 1 à 8 : Fournissez les coordonnées du demandeur, comme il est indiqué.

Q9. Examinez tous les renseignements relatifs à l'admissibilité, au programme et aux exigences techniques dans [PARTIE 1 : RENSEIGNEMENTS SUR LE PICA ET SES PROJETS](#), puis cochez la case indiquant que vous acceptez de participer au programme comme il est indiqué.

2.2. Section 2 : Résumé du projet

Q10. Titre du projet : Titre applicable au projet. Nous vous encourageons à utiliser un titre descriptif, par exemple « Étude des zones inondables – Rivière Bleue ».

Q11. Date de début du projet : Indiquez la date à laquelle les travaux du projet commenceront.

Remarque : Dans le cas des demandes dont les produits livrables seront achevés avant février 2025, on pourra considérer les projets dont la date de début remonte aussi loin qu'au 1er avril 2024; toutefois, les projets entièrement achevés ne sont pas admissibles. Les demandes doivent avoir été reçues au plus tard à 16 h 30 (HNE) le 13 septembre 2024.

Après le 13 septembre 2024, les demandes de financement risquent de ne pas être approuvées si elles visent des projets déjà commencés; elles seront évaluées au cas par cas.

Q12. Date de fin du projet : Indiquez la date à laquelle votre projet devrait être terminé et les produits livrables finaux, soumis au MRN.

Remarque : Les produits livrables finaux d'un projet doivent être soumis au plus tard le 1er décembre 2027. Nous vous encourageons à vous assurer que le projet pourra être terminé avant cette date pour empêcher que des imprévus ne vous la fassent rater.

- Q13. Coût estimatif du projet : Indiquez le coût estimatif total du projet en considérant toutes les sources de financement et les taxes applicables.
- Q14. Estimation de la portion financée par le PICAI : Jusqu'à 50 % des coûts admissibles du projet et des taxes applicables peuvent être financés par le PICAI. Veuillez indiquer le montant du financement demandé en fonction de ce partage des coûts.

2.3. Section 3 : Détails du projet

- Q15. Description du projet : Donnez un aperçu de votre projet, y compris des détails sur la façon dont ce projet mènera directement à la création de cartes des zones inondables, à l'amélioration de l'accès aux cartes des zones inondables ou à l'amélioration de la qualité des cartes existantes sur les zones inondables en Ontario. S'il y a lieu, veuillez également décrire la ou les méthodes qui seront utilisées pour la réalisation de ce projet.
- Q16. Description de la ou des régions géographiques : Décrivez la ou les zones visées par le projet, y compris les noms des collectivités, p. ex. : A, B, C et une partie de D, selon le cas.

La demande doit également comprendre un fichier vectoriel géoréférencé indiquant l'étendue géographique du projet, s'il y a lieu. Pour les activités de cartographie des aléas d'inondation, l'étendue géographique doit être fournie sous la forme de polygones représentant les caractéristiques hydrographiques à couvrir par le projet (p. ex., ligne médiane des tronçons de rivière ou des tronçons fluviaux et trait de côte).

- Q17. Superficie estimée du projet, en kilomètres carrés. Indiquez la superficie visée par l'étude.
- Q18. Population estimée dans la zone visée par l'étude : Indiquez approximativement le nombre de personnes concernées par les résultats du projet. Il pourrait s'agir du nombre de personnes vivant dans le bassin versant ou dans la ou les collectivités si l'information qui se rapporte à l'étude n'est pas disponible. Veuillez indiquer la mesure utilisée.
- Q19. Nombre et noms des lacs à étudier : Indiquez le nombre et le nom des lacs qui seront étudiés dans le cadre du projet. On peut se contenter d'une estimation si le nombre est grand et inconnu. Veuillez préciser si le nombre est réel ou estimé.
- Q20. Nombre et noms des rivières à étudier : Indiquez le nombre et le nom des rivières qui seront étudiées dans le cadre du projet. On peut se contenter d'une estimation si le nombre est grand et inconnu. Veuillez préciser si le nombre est réel ou estimé.

- Q21. Catégorie de projet : Choisissez la ou les catégories de projets qui s'appliquent à votre projet dans la liste des catégories de projet admissibles fournie. Cochez toutes les cases qui s'appliquent à votre projet.
- Q22. État du projet : Indiquez l'étape d'avancement de votre projet au moment de la demande (cochez une seule option dans la liste fournie).
- Q23. État de la cartographie des aléas d'inondation dans la zone du projet : Parmi les options proposées, choisissez celle qui correspond le mieux à l'état actuel de votre projet de cartographie (cochez une seule case).
- Q24. Énumérez les parties prenantes du projet et indiquez leur niveau actuel/potentiel de mobilisation : Indiquez quelles parties prenantes vous avez l'intention de mobiliser dans le cadre du projet.
- Q25. S'il y a lieu, indiquez les partenaires du projet et décrivez leur niveau d'implication. Indiquez le rôle des partenaires dans le projet, par exemple la dotation, l'équipement, les données et l'expérience institutionnelle. Veuillez inclure tout soutien financier.
- Q26. Indiquez les communautés autochtones situées dans la zone étudiée ou à l'extérieur qui sont susceptibles de s'intéresser à ce travail, ainsi que la façon dont vous proposez de les mobiliser, le cas échéant : Pour les projets financés dans le cadre du PICAI, on encourage la mobilisation des communautés autochtones qui s'intéressent à la cartographie des aléas d'inondation. On entend par « mobilisation » l'établissement de relations positives avec la population, la communication des priorités et l'utilisation d'une approche collaborative d'élaboration des projets. Donnez un aperçu de la façon dont vous prévoyez de mobiliser les communautés autochtones dans le cadre du projet.
- Q27. Le PICAI priorisera le financement des projets qui visent des zones où les besoins sont les plus grands ou, encore, où il est le plus urgent de procéder à une cartographie. Expliquez ce qui fait l'urgence du projet ou à quel besoin il répondra : Donnez un aperçu des raisons pour lesquelles ce projet est prioritaire. Il pourrait s'agir de renseignements concernant les populations vulnérables dans la zone, l'absence de cartes sur les aléas d'inondation, le manque de données, les demandes des collectivités, les infrastructures essentielles présentes dans la zone, l'âge des cartes existantes ou les inexactitudes connues dans ces cartes, les répercussions du changement climatique ou d'autres renseignements pertinents de nature similaire.
- Q28. Décrivez en détail les répercussions des inondations antérieures dans la zone visée par le projet : Donnez des détails sur l'incidence des inondations sur la zone

visée par le projet et les collectivités concernées. Ces renseignements peuvent comprendre la fréquence, la gravité et les répercussions des inondations récentes ou anciennes, les changements dans l'hydrologie d'une zone, les répercussions du changement climatique, les risques d'érosion, les modifications apportées à des cours d'eau et d'autres renseignements semblables.

- Q29. Décrivez en détail les pressions exercées par le développement existant ou le développement prévu dans la zone visée par le projet : Indiquez de façon générale comment les facteurs suivants peuvent rehausser l'urgence ou l'importance du projet pour la région : pressions exercées par le développement existant, développement prévu, exigences des règlements de zonage, modifications apportées aux règlements de zonage, changements dans l'affectation des sols et autres pressions existantes ou prévues liées au développement.
- Q30. Décrivez en détail les contraintes financières et les considérations qui ont une incidence sur la capacité de mener à bien le projet. Vous pourriez inclure des renseignements sur les contraintes de financement, les partenariats de financement ou la façon dont un financement du PICA1 contribuerait à la réussite du projet.
- Q31. Si possible, joignez la documentation existante sur les aléas d'inondation — cartes, études locales, évaluations des risques ou autre — qui pourrait renforcer votre demande de financement. Ces renseignements supplémentaires seront considérés dans l'évaluation de votre demande. Indiquez si vous allez joindre ou non des renseignements supplémentaires à votre demande en cochant « oui » ou « non ». Ces renseignements doivent être joints au courriel de demande que vous ferez parvenir à FHIMPapplications@ontario.ca.

2.4. Section 4 : Plan de travail et budget

- Q32. Vous devez fournir un plan de travail qui décrit clairement toutes les activités associées au projet : Le plan de travail doit énumérer tous les produits livrables (utilisez pour ce faire autant de lignes qu'il faut dans le tableau du plan de travail). Cliquez sur le bouton « Ajouter une activité » pour insérer des lignes supplémentaires dans le tableau. Voir la section [2.4.1.Catégories de projets](#): ci-dessous pour en savoir plus sur les produits livrables normalisés qui sont exigés par le PICA1. Votre plan de travail doit également préciser les principales activités/tâches nécessaires à la réalisation du produit livrable.
- « **Produit livrable** » désigne les résultats du projet, y compris les données, les rapports, les présentations, les modèles et les cartes qui seront créés et soumis. Des produits livrables normalisés sont requis pour chaque type de produit livrable. Ils sont décrits ci-dessous.

- « **Activités/tâches** » désigne les activités ou tâches que vous effectuerez pour réaliser le produit livrable, par exemple, pour un rapport de collecte de données, elles incluront diverses activités de collecte de données.
- « **Échéanciers** » (dates de début et de fin) désigne les dates de début et de fin qui se rapportent à chaque produit livrable. La date de fin doit être la date à laquelle vous prévoyez de soumettre le produit livrable au MRN. L'échéancier doit indiquer une date ultérieure à la réception et à l'examen, par votre organisation, de tout produit livrable préparé par un fournisseur de services, le cas échéant.
- « **Coût du produit livrable** » désigne le montant total du financement requis pour réaliser le produit livrable (y compris les taxes applicables). Ce coût doit correspondre au coût total plutôt qu'au montant demandé au programme de partage des coûts.

Les produits livrables normalisés ci-dessous sont basés sur les catégories de projets du PICAI. Énumérez les produits livrables applicables au projet directement dans votre demande.

Remarque : Si votre projet correspond à plus d'une catégorie, incluez les produits livrables de chacune des catégories applicables.

2.4.1. Catégories de projets :

2.4.1.1. Étude de priorisation et de cadrage

Produits livrables normalisés	Description
Proposition de projet/note sur la méthode d'établissement des priorités	Note détaillant la portée et les objectifs de l'étude de priorisation, la méthodologie qui servira à établir les priorités, y compris le plan de mobilisation, l'échéancier et les extrants attendus.
Rapport de mission	Rapport détaillant les activités de mobilisation menées et les constatations, le cas échéant.
Rapport de priorisation et de cadrage de la cartographie des aléas d'inondation	Rapport détaillant les données et l'inventaire cartographique existants, l'évaluation de l'exposition potentielle de la collectivité, la mobilisation, les résultats de l'étude des priorités cartographiques et le cadrage des activités à réaliser pour les travaux futurs de cartographie des aléas d'inondation.

2.4.1.2. Acquisition et traitement de données d'élévation

Produits livrables normalisés	Description
Nuages de points de données lidar	Données de nuage de points finales et classifiées fournies par l'entrepreneur embauché pour le relevé lidar.
Fichier index des données lidar	Fichier vectoriel géoréférencé contenant les coordonnées des tuiles lidar, y compris la date, la convention de nommage et le nom du projet pour les zones d'intérêt.
Rapport du projet d'acquisition des données lidar	Rapport final du projet d'acquisition des données lidar fourni par l'entrepreneur embauché pour ce faire; le rapport doit détailler la collecte des données, les spécifications d'acquisition, le traitement des données lidar ainsi que le programme d'assurance/contrôle de la qualité.
Rapport d'assurance/contrôle de la qualité des données lidar	Rapport d'assurance et de contrôle de la qualité d'après les méthodes de validation décrites dans le Guide d'orientation fédéral sur l'acquisition de données par lidar aéroporté (RNCan, 2022) .
Modèles numériques de terrain et de surface	Modèles numériques de surface et de terrain dérivés de l'ensemble final et accepté de données lidar ou d'une autre source.

2.4.1.3. Collecte de données

Produits livrables normalisés	Description
Note sur la méthodologie de la collecte des données	Note détaillant l'étendue et la méthodologie de la collecte des données, y compris les ressources techniques, l'emplacement prévu, l'équipement, les méthodes de collecte et de traitement, le contrôle ou l'assurance de la qualité des données, les hypothèses et l'exactitude prévue.
Rapport sur la collecte des données	Rapports pour les recherches sur le terrain ou d'autres types de collecte ou de production de données; ces rapports devraient décrire la méthodologie, les résultats et les normes d'exactitude et être accompagnés des données finales traitées.

2.4.1.4. Cartographie technique détaillée des aléas d'inondation

Produits livrables normalisés	Description
Rapport provisoire ou note de synthèse	Rapports provisoires ou notes de synthèse préparés à des étapes prédéterminées du projet aux fins d'examen ou de validation (p. ex., des notes de synthèse sur l'hydrologie ou

	l'hydraulique pourraient être produites séparément si l'équipe technique du projet le juge nécessaire).
Modélisation hydrologique, hydraulique ou côtière	Modèles hydrologiques, hydrauliques ou côtiers élaborés pour la production de cartes techniques détaillées des zones inondables (y compris les fichiers des modèles, les intrants et les extrants). Les fichiers des modèles livrés doivent être accompagnés d'un rapport technique ou d'une note de synthèse sur les activités de modélisation (« Rapport provisoire ou note de synthèse » ou « Rapport technique sur la cartographie des aléas d'inondation »).
Cartes des zones inondables avec rapport et données connexes	Cartes techniques détaillées des aléas d'inondation, qui présentent les résultats des études hydrologiques et hydrauliques et qui montrent les zones susceptibles d'être inondées dans une variété de circonstances, ainsi que les rapports et données techniques connexes. Les caractéristiques géospatiales des zones inondables doivent être fournies sous forme de paquetages distincts.
Formulaire(s) de conformité de l'inventaire des Cartes des zones inondables du Canada (CZIC)	Le formulaire de conformité de l'inventaire des CZIC facilite la conversion des produits de données cartographiques sur les zones inondables pour leur intégration à cet inventaire. Chaque projet impliquant la création d'une carte des aléas d'inondation sera accompagné de son propre formulaire. Le formulaire de conformité est fourni par RNCAN.

2.4.1.5. Cartographie des aléas d'inondation à l'échelle régionale (à faible résolution)

Produits livrables normalisés	Description
Proposition de projet/note de synthèse sur la méthodologie de modélisation	Note détaillant la portée, les objectifs et la méthodologie du projet de modélisation régionale, y compris les données d'entrée, les principales hypothèses et les résultats attendus de l'analyse régionale des aléas d'inondation.
Rapport provisoire ou note de synthèse	Rapports provisoires ou notes de synthèse préparés à des étapes prédéterminées du projet aux fins d'examen ou de validation (p. ex., des notes de synthèse sur l'hydrologie ou l'hydraulique pourraient être produites séparément si l'équipe technique du projet le juge nécessaire).
Modélisation hydrologique, hydraulique ou côtière	Modèles hydrologiques, hydrauliques ou côtiers élaborés pour la cartographie régionale des aléas d'inondation (y compris les fichiers des modèles, les intrants et les extrants).
Cartes régionales des zones inondables avec rapport et données connexes	Les cartes régionales des zones inondables, qui présentent les résultats des études hydrologiques et hydrauliques et qui montrent les zones susceptibles d'être inondées dans une variété de circonstances, ainsi que les rapports et données techniques connexes. Les caractéristiques géospatiales des

	zones inondables doivent être fournies sous forme de paquetages distincts.
Formulaire(s) de conformité de l'inventaire des CZIC	Le formulaire de conformité aux normes de l'inventaire des Cartes des zones inondables du Canada (CZIC) facilite la conversion des produits de données cartographiques sur les zones inondables pour leur intégration à cet inventaire. Chaque projet impliquant la création d'une carte des aléas d'inondation sera accompagné de son propre formulaire. Le formulaire de conformité est fourni par RNCAN.

2.4.1.6. Diffusion de l'information sur les aléas d'inondation

Produits livrables normalisés	Description
Produits livrables liés à la mobilisation communautaire	Résumé des activités de mobilisation et de rétroaction sur les produits de la cartographie des aléas d'inondation.
Rapport sur les activités de diffusion	Pour les activités de diffusion autres que la mobilisation communautaire : description complète du projet, y compris la méthodologie, l'analyse, les résultats, ainsi que les données et les extraits connexes (le cas échéant).

Q33. Au besoin, décrivez tout renseignement supplémentaire relatif au plan de travail qui n'a pas été abordé dans le tableau du plan de travail : Utilisez cet espace pour fournir des renseignements supplémentaires, au besoin.

Q34. Budget – Sources de financement : Remplissez le tableau en ventilant comme suit le total du financement (y compris les taxes applicables) :

- Financement fédéral demandé (portion du PICAL) : Ce montant ne peut représenter que 50 % du coût total du projet, indiqué à la dernière ligne du tableau;
- Financement du demandeur : La partie (montant) du coût total que l'organisme demandeur assumera;
- Autres sources de financement : Le montant que d'autres partenaires peuvent contribuer au coût total du projet, le cas échéant;
- Indiquez le coût total du projet (financement de toutes les sources).

Q35. Utilisez cet espace pour indiquer fournir toutes les précisions utiles concernant le budget du projet.

2.5. Détails de la soumission

Après avoir rempli votre formulaire de demande, veuillez le valider en cliquant sur le bouton « Valider les renseignements » qui figure au bas de la dernière page du formulaire de demande. Vous confirmerez ainsi avoir rempli toutes les sections requises du formulaire de demande.

Une fois votre demande remplie, veuillez la transmettre par courriel avec les documents justificatifs pertinents à l'adresse suivante : FHIMPapplications@ontario.ca. Veuillez à indiquer dans le champ « Objet » de votre courriel : le « titre du projet » et le « nom de votre organisme ou collectivité »

Une fois votre demande reçue, vous recevrez un accusé de réception, lequel inclura le numéro de référence de votre demande au PICAL. Ce numéro sera utilisé dans toutes les communications subséquentes relatives à votre projet.

PARTIE 3 : GUIDES ÉLÉMENTAIRES POUR L'APPROVISIONNEMENT TECHNIQUE

On a élaboré trois guides élémentaires présentant les fondements de l'approvisionnement pour les projets réalisés dans le cadre du PICAI, afin d'aider à garantir que les produits livrables conviennent aux besoins de l'organisation et aux utilisations prévues par le programme. Ces guides offrent des conseils qui visent à appuyer les mécanismes ou processus d'approvisionnement existants, pas à y nuire ni à contourner les modèles locaux ou à changer la manière dont vous administrez les projets. Ils sont des outils techniques qui pourront être utiles pour les activités qui se rapportent aux rivières, aux ruisseaux, aux lacs intérieurs (grands et petits) ou au réseau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent dans le cadre du PICAI. Des renseignements sur le site étudié devront être ajoutés à chacun de ces documents pour compléter les descriptions.

Les guides élémentaires portent sur les domaines suivants :

- 1) Recensement des aléas d'inondation et établissement des priorités cartographiques ([annexe A](#));
- 2) Acquisition de données pour la cartographie des aléas d'inondation ([annexe B](#));
- 3) Projets de modélisation et de cartographie des aléas d'inondation ([annexe C](#)).

Au besoin, les demandeurs trouveront d'autres renseignements utiles sur l'approvisionnement technique dans les directives techniques du MRN concernant les aléas d'inondation :

- Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MNR, 2002b);
- Technical Guide – River and Stream Systems: Erosion Hazard Limit (MNR, 2002a);
- Technical Bulletin – Flooding Hazard: Data Survey and Mapping Specifications (MNR, 2023);
- Technical Guide for Great Lakes – St. Lawrence River Shorelines: Flooding, Erosion and Dynamic Beaches (MNR, 2001).

Les organisations ne sont pas tenues d'utiliser les renseignements fournis dans les guides élémentaires pour remplir leurs demandes; cependant, l'information qui s'y trouve pourra les y aider.

On encourage toute organisation qui souhaite utiliser l'un ou l'autre de ces guides pour acquérir des services à approcher au besoin l'équipe technique du projet pour une aide supplémentaire. L'équipe pourra confirmer la portée des travaux, puisque cela fait partie

de son rôle au début du projet.

Annexe A :

Guide élémentaire pour l'approvisionnement technique : projets de recensement des aléas d'inondation et d'établissement des priorités cartographiques

1. Renseignements généraux

Le promoteur sollicite des propositions de fournisseurs de services d'ingénierie qualifiés (experts-conseils) dans le but de recenser les aléas d'inondation pour le territoire de sa compétence et d'établir les priorités cartographiques afférentes. L'objectif de ce projet est de déterminer les zones pour lesquelles il faudrait en priorité procéder à une cartographie des aléas d'inondation ou mettre à jour les cartes existantes, ainsi que les données à acquérir pour ce faire.

Ce projet s'inscrit dans le Cadre fédéral de cartographie des zones inondables ([RNCan, 2018c.c.](#)) et vise les objectifs suivants :

- Déterminer l'état actuel de la cartographie;
- Cerner les lacunes dans les données et les cartes actuelles;
- Déterminer et prioriser les nouvelles zones à cartographier;
- Élaborer un plan pour l'acquisition des données requises et réaliser la cartographie des aléas d'inondation à l'échelle du comté. Ces plans permettront au promoteur d'être mettre à profit toute possibilité de financement future liée à la cartographie des zones inondables.

Remarques :

Les renseignements généraux sont importants, parce qu'ils renseignent sur l'instance et le contexte du projet et expliquent pourquoi l'information est nécessaire, y compris l'étendue géographique de l'initiative pour indiquer où l'on sait que des données manquent et comment l'acquisition de ces données comblera ces manques. Dans cette section, on devrait aller plus loin que ce qui a été fourni avec cette information locale.

Lorsqu'on a déjà recensé et priorisé dans une certaine mesure les aléas d'inondation par le passé, cette information servira à cadrer les travaux et à définir les besoins de données pour passer de la détermination des zones à leur modélisation et à leur cartographie.

2. Exigences générales

Pour la préparation de cette proposition, le fournisseur de services doit tenir compte des

documents de référence suivants :

- a) Technical Guide – River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MNR, 2002b);
- b) Cadre fédéral de cartographie des zones inondables (RNCAN, 2018c);
- c) Guidance for Flood Risk Analysis and Mapping, Project Planning (FEMA, 2022);
- d) Lignes directrices sur la méthodologie d'évaluation tous risques, 2012-2013 (Sécurité publique Canada, 2013);
- e) Flood Risk Mapping Using GIS and Multi-Criteria Analysis: A Greater Toronto Area Case Study (Rincón et coll, 2018).

Remarque :

Une version préliminaire du *Guide d'orientation fédéral sur le recensement des aléas d'inondation et établissement des priorités* (document dans la série des *Guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables*) peut être obtenue auprès de RNCAN et fournie à titre de référence au soumissionnaire retenu pendant la mise en œuvre du contrat. Le contenu de ce document a éclairé la méthodologie et l'approche proposées pour les guides élémentaires.

3. Portée des travaux

Le projet comportera plusieurs phases, dont l'acquisition de données et la modélisation des aléas d'inondation, et vise au bout du compte la mise à jour des cartes des zones inondables. Le projet permettra au promoteur de cerner les lacunes dans les cartes existantes, de recenser et de prioriser les zones à cartographier, de formuler des stratégies pour l'acquisition des données nécessaires à l'établissement de ces cartes et de préparer des plans de travail pour les exercices budgétaires futurs.

On s'attend à ce que le mandat comprenne les activités suivantes, décrites en détail dans les sections subséquentes du présent document.

Remarque :

La section Portée des travaux décrit la portée et la nature des travaux requis pour entreprendre un projet de recensement et de priorisation des aléas d'inondation. Des détails supplémentaires sont fournis à la [section 4 Produits livrables](#).

Toute organisation partenaire qui travaille avec le promoteur et qui doit jouer un rôle dans ce travail doit également être nommée dans cette section.

3.1. Identification des aléas d'inondation

Le fournisseur de services collaborera avec des partenaires dans tout le territoire de la compétence du promoteur pour recenser et documenter les types d'aléas d'inondation présents dans la zone, ainsi que les autres facteurs susceptibles de les aggraver (p. ex. changement climatique, changement dans l'occupation des terres, entraves dans les chenaux ou au niveau des franchissements).

Après avoir déterminé les types d'aléas et d'en avoir estimé la fréquence, le fournisseur de services procédera à l'évaluation des aléas. Ce processus comprendra plusieurs étapes, à savoir : compiler les cartes existantes se rapportant aux zones inondables, localiser les inondations historiques, évaluer les risques d'inondation pour les zones qui n'ont pas encore été cartographiées et déterminer quelles zones pourraient être inondées à l'avenir.

Dans le cadre de ce mandat, on ne s'attend pas à ce que le fournisseur de services élabore des modèles hydrologiques et hydrauliques pour évaluer les risques d'inondation dans les zones non cartographiées. Toutefois, conformément aux bonnes pratiques pour les mandats de cette nature au Canada, il faudrait exploiter autant que possible les ensembles existants de données à grande échelle ainsi que les approches fondées sur des SIG pour évaluer les dangers. L'approche finale à utiliser sera validée et devra être confirmée auprès du promoteur avant sa mise en œuvre.

L'étude comprendra également un résumé des principales inondations récentes et anciennes qui ont été documentées afin de donner un aperçu des mécanismes d'inondation. Les résultats seront résumés dans un « rapport de recensement des risques. »

3.2. Établissement des priorités

Une évaluation générale des risques d'inondation sera élaborée pour caractériser l'exposition et les conséquences des risques relevés précédemment. Cette évaluation tiendra compte des données disponibles, comme la répartition de la population, les immeubles et les installations, les infrastructures essentielles, l'environnement et les biens culturels. Les résultats de l'évaluation serviront à prioriser les nouvelles activités de cartographie des zones inondables dans la région.

À l'aide d'une grille fournie par le promoteur, le fournisseur de services utilisera les résultats de cette évaluation pour établir les cartes à réaliser en priorité. La priorisation pourra notamment faire appel aux critères suivants :

- Le risque actuel et le risque futur d'inondation;
- L'existence et la pertinence (âge) des cartes des zones inondables;
- La densité du développement et les pressions qui en découlent;
- L'historique d'inondation ou les inondations récentes;

- Les ressources disponibles (p. ex., le financement, le personnel et les données lidar existantes);
- Composante d'un projet plus vaste (p. ex., la cartographie concertée des zones inondables avec d'autres parties — comtés, villes, offices de protection de la nature, etc.);
- Mobilisation locale (p. ex., la collectivité ou les conseillers municipaux).

Les critères pertinents seront sélectionnés et confirmés avec le promoteur. L'établissement des priorités sera éclairé par des ateliers de consultation avec les parties prenantes de la région. Le fournisseur de services sera chargé d'animer les discussions, de préparer et de présenter la documentation pour ces ateliers, ainsi que d'en dresser le procès-verbal. Le promoteur organisera les ateliers, gèrera la logistique et invitera les participants.

L'évaluation des risques de haut niveau et les priorités définies serviront de base à la rédaction d'un rapport d'établissement des priorités.

3.3. Inventaire des données et évaluation des lacunes pour la zone prioritaire

Le fournisseur de services devra dresser un inventaire des cartes, des modèles, des études et des données techniques qui existent déjà sur la zone prioritaire définie. Pour ce faire, il mobilisera les principales parties prenantes de la région, afin de faire le point sur les activités cartographiques antérieures relatives aux aléas d'inondation qui pourraient présenter un intérêt pour le mandat en cours.

Cet inventaire couvrira toutes les données nécessaires à l'élaboration, au calage et à la validation des modèles hydrologiques et hydrauliques pour la production de cartes à jour des zones inondables. Celles-ci comprennent notamment les données suivantes :

- Données hydrométriques et météorologiques;
- Données bathymétriques;
- Structures hydrauliques;
- Mesures du débit, marques de hautes eaux et lignes de profil pour la validation et le calage du modèle;
- Renseignements existants sur les coefficients de résistance et les conditions aux limites;
- Barrages et réservoirs (y compris les registres d'exploitation pour la régulation du débit des cours d'eau);
- Lidar topographique;

- Imagerie aérienne et satellite;
- Utilisation et occupation des terres;
- Autres données ou renseignements pertinents et nécessaires.

Aux fins du mandat, l'inventaire sera effectué pour la zone jugée la plus prioritaire à l'issue du processus d'établissement des priorités, zone qui correspond à l'étendue étudiée dans le cadre d'un projet de cartographie des zones inondables. Une zone d'étude comprend habituellement un tronçon contigu et continu de rivière qui comprend et relie deux zones hautement prioritaires.

L'inventaire sera suivi d'une évaluation détaillée des lacunes. Cette évaluation tiendra compte des données manquantes et fournira les détails des recherches sur le terrain requises pour achever la cartographie des aléas d'inondation dans la zone prioritaire.

Les constatations seront résumées dans le « Rapport d'évaluation de l'inventaire des données et de leurs lacunes », y compris toutes les données, tous les rapports et tous les modèles existants recueillis à l'étape de l'inventaire.

3.4. Rapport d'établissement des priorités et cadrage des travaux futurs

Cette activité comporte deux volets:

- 1) Établir l'ordre de priorité des besoins en données et définir précisément la portée des recherches à réaliser sur le terrain dans la zone prioritaire, ce qui comprend présenter un plan de travail détaillé, un échéancier et un budget et définir les exigences techniques. Les recommandations et les exigences techniques des recherches sur le terrain doivent être présentées conformément aux documents Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MNR, 2002b), Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin(MRN, 2023) et [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables \(version 2.0\)](#) (RNCAN, 2023).
- 2) Définir la portée générale des travaux requis pour la cartographie des aléas d'inondation de toutes les zones prioritaires de la compétence des promoteurs. On décrira notamment les diverses phases des projets de cartographie des zones inondables, y compris la collecte, la modélisation et la cartographie des données, la mobilisation et les travaux de diffusion. On inclura aussi un budget général et un échéancier approximatif qui précisera les jalons clés.

Le « Rapport d'établissement des priorités et cadrage des travaux futurs » fournira tous les renseignements requis pour qu'on puisse lancer les recherches sur le terrain dans la zone prioritaire et préparer les futurs travaux de modélisation et de cartographie dans la zone prioritaire et au-delà.

4. Produits livrables

Tous les produits livrables doivent être reçus à temps, conformément au calendrier général du projet qui figure à la [section 5. Exigences de soumission et calendrier du projet](#), ou conformément aux dérogations approuvées.

Le promoteur considère que tous les plans, dessins, spécifications, rapports et plans d'atténuation des risques lui appartiennent et que ceux-ci peuvent, à sa discrétion, être l'objet d'une utilisation et d'une distribution exclusives, à moins d'entente contraire.

L'équipe technique du projet assurera la supervision technique et l'administration générale de l'étude; elle approuvera aussi les produits livrables. Le promoteur sera responsable de la coordination de l'équipe, qui comprendra également des représentants provinciaux et fédéraux du Programme d'identification et de cartographie des aléas d'inondation (PICAI). Le fournisseur de services pourrait être tenu de prendre part à des réunions avec l'équipe technique pour discuter des aspects techniques de l'étude. Ces réunions se tiendront par vidéoconférence.

Remarques :

Des produits livrables devront être fournis par le fournisseur de services pendant le mandat et à sa conclusion. Vous trouverez ci-dessous un exemple qui illustre comment les produits livrables peuvent être énumérés. Ces produits peuvent varier selon le projet et la zone d'intérêt.

4.1. Produits livrables

Les produits livrables suivants doivent être remis :

- a) Copies numériques de toutes les données et de toute la documentation recueillies pendant l'examen des données et de la cartographie, dans une base de données géospatiale :
 - Les fichiers matriciels doivent être fournis dans un format ouvert courant de l'industrie, comme GeoTIFF.
 - Les fichiers vectoriels doivent être fournis dans un format de données géospatiales ouvertes.
 - Pour les structures de données simples, on pourra accepter les fichiers de formes (*Shapefile*).
 - Pour les structures de données plus complexes, le format exclusif de géodatabases fichier Esri peut être indiqué, notamment pour les caractéristiques topologiques, les réseaux géométriques et le référencement linéaire.

- Les données géospatiales rendues disponibles à l'aide d'autres formats courants du Open Geospatial Consortium (OGC) peuvent être acceptées, à la condition qu'elles soient compatibles et acceptables pour tous les destinataires concernés.
- b) Une (1) copie numérique finalisée dans MS Word et une copie PDF de chacun des produits livrables suivants :
- Rapport 1 : Rapport d'identification des aléas d'inondation;
 - Rapport 2 : Rapport d'établissement des priorités;
 - Rapport 3 : Inventaire des données et rapport d'évaluation des lacunes;
 - Rapport 4 : Établissement des priorités et cadrage des travaux futurs.
- c) Les documents de présentation mentionnés dans la portée des travaux doivent être fournis en format MS PowerPoint.
- d) Copies numériques de toutes les photographies du site en format .jpg sur une clé USB ou une autre solution jugée acceptable par le promoteur.

4.2. Renseignements disponibles

Le promoteur fournira au fournisseur de services retenu les renseignements suivants, dans la mesure où ils sont disponibles :

- a) Cartes existantes des zones inondables dans le territoire de l'instance;
- b) Cartes de localisation existantes pour tous les ouvrages de franchissement et les barrages;
- c) Rapports et études cartographiques que le comté a réalisés précédemment sur des zones inondables;
- d) Données disponibles pertinentes pour la modélisation des zones inondables.

Le fournisseur de services doit s'assurer que les renseignements qu'il a reçus du promoteur sont adéquats.

4.3. Services

Le promoteur fournira au fournisseur de services retenu les services suivants, dans la mesure où il lui est possible de le faire :

- a) Des conseils généraux pour la prestation des services;
- b) Prendre des dispositions nécessaires pour que le fournisseur de services ait facilement accès aux propriétés (publiques ou privées) lorsque c'est nécessaire pour accomplir son mandat;

- c) Le gestionnaire de projet du promoteur transmettra des instructions au fournisseur de services et recevra l'information de ce dernier.

5. Exigences de soumission et calendrier du projet

L'appel d'offres/propositions précise les détails à inclure dans la soumission, y compris ce qui suit (liste non exhaustive) :

- 1) Expérience et expertise de l'entreprise;
- 2) Expertise, qualifications et expérience de l'équipe de projet au regard des besoins du projet proposé et des responsabilités qui s'y rapportent;
- 3) Références;
- 4) Énoncé résumant sa compréhension du projet, y compris une description de l'approche proposée pour les travaux, notamment la méthodologie proposée ainsi que les difficultés prévues et les façons de les surmonter;
- 5) Les tâches proposées, présentées dans une matrice temps-tâches-coûts qui indique pour chacune le degré de participation de chaque membre du personnel;
- 6) Un calendrier détaillé, qui doit garantir que les produits livrables et les jalons respectent les exigences, les échéanciers et les objectifs du projet;
- 7) Les produits livrables (voir la [section 4. Produits livrables](#));
- 8) Le budget, y compris la ventilation proposée par produit livrable (voir la [section 6. Budget](#)) avec les taux horaires facturés pour chaque membre de l'équipe du fournisseur de services;
- 9) Exigences supplémentaires (voir la [section 7. Critères de sélection](#)).

Remarques :

Un calendrier précis doit être demandé dans le cadre de l'appel d'offres ou de propositions — ce calendrier devrait donner une date de livraison précise pour chaque jalon. Il est utile pour le promoteur de mettre en évidence la date de début prévue du projet dans l'appel d'offres ou de proposition afin que le fournisseur de services puisse fournir des diagrammes de GANTT et d'autres outils de gestion du calendrier à partir de cette date. Ces diagrammes et outils pourront au besoin être ajustés lors de la réunion de démarrage avec le fournisseur de services.

6. BUDGET

Remarques :

Il se peut que le promoteur soit déjà propriétaire d'une partie ou de la totalité des données requises, ce qui devrait être indiqué dans l'appel d'offres ou de propositions. Il convient également de noter que le coût d'acquisition des données pourrait varier en fonction des exigences techniques (p. ex., la précision lidar). Dans les cas où on ne dispose pas d'information sur les besoins de données avant l'appel d'offres, il pourrait être nécessaire d'apporter des modifications ou des rectificatifs de commande s'il faut adopter une stratégie plus coûteuse que celle prévue initialement pour combler les lacunes en matière de données. Avant de publier l'appel d'offres ou de propositions, le promoteur pourrait vouloir communiquer avec d'autres organisations qui ont récemment terminé des projets semblables pour avoir une idée plus claire des coûts à prévoir.

7. Critères de sélection et d'évaluation

Remarques :

Les cotes suivantes illustrent comment les critères de sélection pourraient être appliqués pour noter les propositions de projet reçues:

- a) Compréhension du mandat (5 %);
- b) Expérience de l'équipe de projet, y compris les projets de nature similaire qu'elle a réalisés (10 %);
- c) Détails sur la méthodologie, les procédures et le plan de travail (15 %);
- d) Matrice de temps-tâches pour le personnel assigné au projet (10 %);
- e) Savoir-faire manifeste, utilisé dans le cadre de projets similaires (10 %);
- f) Qualité et contenu de la proposition (20 %);
- g) Références satisfaisantes pour des projets apparentés (10 %);
- h) Coût (20 %).

Il est important d'indiquer que le coût ne sera pas le seul facteur pris en considération pour le choix du fournisseur de services. Selon les règles locales en vigueur en matière d'approvisionnement, le promoteur ou l'organisme qui achète les services peut vouloir se réserver le droit d'accepter une proposition d'un fournisseur de services qui n'est pas le plus bas soumissionnaire. En outre, il peut être souhaitable d'établir une note minimale (p. ex., 70 %) et de préciser dans l'appel d'offres ou de propositions que seules les soumissions de qualité (c.-à-d., qui ont reçu la note minimale) seront prises en compte à l'étape d'évaluation financière.

8. Modalités générales

Remarques :

Il sera important d'inclure dans une section semblable à celle-ci les critères techniques liés au projet qui font partie des exigences du PICAI.

Annexe B :

Guide élémentaire pour l'approvisionnement technique : projets d'acquisition de données pour la cartographie des aléas d'inondation

1. Renseignements généraux

Le promoteur sollicite des propositions de fournisseurs de services d'ingénierie qualifiés (experts-conseils) pour recueillir et acquérir des données sur les aléas d'inondation dans le territoire de sa compétence. L'objectif de ce projet est de recueillir les données requises qui appuieront les principaux éléments du projet de cartographie des aléas d'inondation, y compris la cartographie de base, l'élaboration de modèles hydrologiques et hydrauliques, ainsi que les phases d'étude ultérieures, y compris le calage et la validation du modèle, et la cartographie des risques d'inondation.

Remarques :

La détermination des aléas d'inondation requiert divers types de données, provenant d'une variété de sources. La section Renseignements généraux devrait expliquer comment les données serviront à la modélisation ou à la cartographie des aléas d'inondation. Par exemple, on pourrait indiquer comment la cartographie de base rend possible la cartographie hydrologique et hydraulique, ou la façon dont les données hydrologiques ou les données hydrologiques de substitution sont nécessaires à la réalisation du projet.

Les principes directeurs qui suivent doivent guider le travail.

- Pour rendre possible la cartographie des zones inondables, les données colligées et générées doivent respecter les normes d'exactitude recommandées, dont les normes énoncées dans le bulletin *Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin* (MRN, 2023).
- Les données intégrées aux modèles et à la cartographie doivent être accessibles au public et, dans la mesure du possible, toutes les autres données du projet doivent être ouvertes et transparentes, afin que tout le monde puisse y avoir accès.
- Le cas échéant, il faut recueillir, protéger, utiliser et diffuser le savoir autochtone conformément aux principes de propriété, de contrôle et d'accès des Premières Nations.

Les renseignements généraux sont importants pour la compréhension du contexte du projet. Ils devraient expliquer pourquoi l'information est nécessaire, y compris l'étendue géographique de l'initiative pour indiquer où des données manquent et

comment l'acquisition de ces données comblera ces lacunes. Cela sera souvent éclairé par des activités antérieures, officieuses ou officielles, de recensement et de priorisation des aléas d'inondation, afin de concentrer l'acquisition de données, ainsi que la modélisation et la cartographie subséquentes, dans les zones qui présentent le plus grand risque (voir [Annexe A : Guide élémentaire pour l'approvisionnement technique : projets de recensement des aléas d'inondation et d'établissement des priorités cartographiques](#)). Lorsqu'on a déjà recensé et priorisé les aléas d'inondation, cette information servira à cadrer les travaux et à définir les besoins de données pour passer de la détermination des zones inondables à leur modélisation et à leur cartographie.

Les Renseignements généraux des appels d'offres ou de propositions qui visent l'acquisition de données comportent normalement les éléments suivants :

- a) Une description de l'organisation et de son but;
- b) L'historique entourant le besoin d'information, y compris les renseignements contextuels pertinents qui contribuent à faire de la ou des zones visées des priorités pour l'acquisition de données (et, subséquemment, la modélisation et la cartographie). L'historique peut inclure l'information suivante :
 - i) Information sur la fréquence des inondations dans la ou les zones d'intérêt, y compris l'étendue des zones touchées. Documentation sur les inondations récentes ou des inondations majeures survenues dans le passé, par exemple des articles de journaux et de l'information d'autres sources historiques.
- c) Explication de la façon dont les renseignements recueillis serviront à répondre au besoin.

2. Exigences générales

Pour la préparation de cette proposition, le fournisseur de services doit tenir compte des documents de référence suivants :

- Technical Guide – River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MNR, 2002b);
- [Technical Bulletin – Flooding Hazards: Data Survey and Mapping Specifications](#) (MNR, 2023);
- Technical Guide for Great Lakes – St. Lawrence River System Shorelines: Flooding, Erosion and Dynamic Beaches (MNR, 2001);
- Technical Guide for Large Inland Lakes (MNR, 1996);

- Technical Guide – River & Stream Systems: Erosion Hazard Limit (MNR, 2002a).

En ce qui concerne la prise en compte des sources disponibles de données hydrométriques à proximité, y compris les données en temps réel et les données archivées :

- Relevés hydrologiques du Canada, site Web du gouvernement du Canada, <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau-aperçu/volume/surveillance/relevés.html>

Pour des renseignements généraux qui pourraient être utiles concernant les données relatives aux analyses hydrologiques et hydrauliques, voir :

- [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables, version 2.0](#) (RNCAN, 2023).

3. Portée des travaux

On s'attend à ce que le mandat comprenne les activités suivantes, décrites en détail dans les sections subséquentes du présent document.

Ce projet d'acquisition de données est un préalable à la modélisation et à la cartographie des aléas d'inondation. Les travaux du projet doivent être divisés en cinq activités clés, décrites plus en détail dans les sous-sections qui suivent.

3.1. Déterminer, obtenir et évaluer les données existantes

Le fournisseur de services sera chargé de faire l'inventaire des cartes, des modèles, des études et des données techniques qui existent pour la zone visée par le projet. Cet inventaire nécessitera des contacts avec les principaux organismes engagés dans la cartographie des zones inondables (p. ex., les municipalités et les offices de protection de la nature) dans la région pour voir quels travaux antérieurs pourraient présenter un intérêt pour le mandat actuel.

Remarques :

Le promoteur ou l'organisme qui a passé commande des travaux pourrait souhaiter entreprendre une évaluation préliminaire des données qui sont disponibles pour le territoire de sa compétence et qui pourraient appuyer le projet. Les promoteurs sont invités à signaler et à résumer ces données dans la section de la partie contextuelle de la demande de propositions, dans la mesure du possible. On devrait mentionner tout ensemble de données pertinent ou toute information utile concernant des ensembles de données qui pourraient présenter un intérêt. Ces renseignements aideront le fournisseur de services à déterminer et à estimer les coûts d'acquisition des données requises pour combler les lacunes dans les données.

Le fournisseur de services collaborera avec divers ordres de gouvernement, les offices de protection de la nature (le cas échéant), le milieu universitaire, les communautés autochtones, les associations locales et d'autres parties prenantes pour déterminer les sources d'information qui pourraient aider à caractériser le bassin versant et tout élément clé ayant une incidence sur les risques d'inondation.

Les renseignements clés à recueillir comprennent notamment ces types d'informations :

- a) Études antérieures pertinentes fournissant des observations sur les inondations historiques, les risques d'inondation ou l'hydrologie, y compris l'hydrologie des crues pour la zone à l'étude;
- b) Utilisation et occupation des terres;
- c) Sols;
- d) Imagerie aérienne et satellite;
- e) Données topographiques, y compris les données lidar (s'il y a lieu, voir le Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin 2023 du MRN);
- f) Données bathymétriques;
- g) Données sur les infrastructures, notamment:
 - i. Les ponts et ponceaux;
 - ii. Les barrages, les réservoirs, les déversoirs linéaires ou les autres structures d'importance dans les chenaux qui influent sur l'écoulement;
 - iii. Les bermes, les digues et les murs de protection contre les crues;
 - iv. Les installations de gestion des eaux pluviales en fin de chaîne;
 - v. Réseaux d'égouts pluviaux (pour déterminer les zones majeures et mineures de fractionnement de l'écoulement, ainsi que les endroits où le réseau d'égouts a été conçu pour assurer l'adduction de grands systèmes);
 - vi. Bâtiments;
- h) Corridors de transport;
- i) Données sur des parcelles de terre;
- j) Données hydrométriques (p. ex., débit des cours d'eau et données météorologiques) pour éclairer les analyses hydrologiques, ainsi que toute marque de hautes eaux ou ligne de profil d'élévation de la surface de l'eau qui pourrait exister, afin d'appuyer la validation et le calage des modèles hydrologiques et hydrauliques;

k) Information existante sur les coefficients de résistance et les conditions limites.

Remarques :

Bien que certaines de ces données puissent être disponibles auprès de sources d'information provinciales (p. ex., [CarrefourGéo Ontario](#)) ou fédérales (p. ex., [SISCan](#)), bon nombre d'entre elles peuvent consister en des sources d'information plus locales.

Le promoteur devrait entreprendre une évaluation préliminaire des données qui sont disponibles pour son territoire et qui pourraient être utiles au projet de cartographie des aléas d'inondation. On devrait mentionner tout ensemble de données pertinent ou toute information utile concernant des ensembles de données qui pourraient présenter un intérêt. Ces renseignements aideront les fournisseurs de services à déterminer et à estimer les coûts d'acquisition des données requises pour combler les lacunes dans les données.

Après avoir repéré les diverses sources d'information et obtenu les données utiles, le fournisseur de services examinera les données afin de déterminer si elles répondent aux besoins du projet et respectent les exigences techniques énumérées dans les documents de référence listés à la [section 2. Exigences générales](#). Une attention particulière devrait être accordée à la qualité des données topographiques (c.-à-d., les données d'élévation) et des données concernant les caractéristiques hydrauliques (p. ex., les ponts, ponceaux, déversoirs et barrages), y compris l'information qui concerne les passages à niveau et les traversées routières, car les modèles d'étendue des crues sont très sensibles à ces données.

Le fournisseur de services s'assurera d'obtenir tous les permis et approbations nécessaires avant de se rendre sur une propriété pour y faire des relevés.

3.2. Évaluer et documenter les lacunes en matière de données

L'inventaire effectué à l'activité 1 ([section 3.1 Déterminer, obtenir et évaluer les données existantes](#)) sera suivi d'une évaluation détaillée afin d'établir les données qui manquent. Cette évaluation considérera et documentera les lacunes dans les données et décrira les données qui sont encore attendues. Cette évaluation fournira des détails sur les mesures requises, y compris les recherches sur le terrain, pour acquérir ou obtenir les données nécessaires à la cartographie des aléas d'inondation dans la ou les zones d'intérêt. Elle indiquera notamment les données ou les ensembles de données requis, ainsi que l'exactitude minimale recommandée, le cas échéant.

Les constatations devraient être résumées dans un rapport. Celui-ci fera notamment état de tous les rapports, données et modèles existants recueillis à l'étape de l'inventaire, ainsi que les données qui sont disponibles, mais n'ont pas une résolution suffisante pour l'étude selon les critères énoncés dans les guides provinciaux, dont le Flooding Data

Survey and Mapping Technical Bulletin (MRN, 2023). Cette information doit être regroupée avec le contenu présenté dans le cadre de l'activité 5 ([Section 3.5 Documenter les données](#)).

3.3. Élaborer une stratégie pour combler les lacunes en matière de données

Le fournisseur de services élaborera une stratégie pour combler les lacunes en matière de données, le cas échéant. La stratégie pourrait consister en recherches directes sur le terrain, par exemple un inventaire des ponts et ponceaux ou l'acquisition de données de télédétection (lidar) si cette information n'existe pas ou si elle n'a pas l'exactitude recommandée. Elle pourrait aussi consister à rassembler les données d'autres sources.

S'il y a lieu, le fournisseur de services peut recommander une technique pour le remplissage des données manquantes. L'approche devrait être justifiée compte tenu des considérations générales, notamment:

- a) la faisabilité, les limites (p. ex., les questions qui concernent les droits d'accès ou la sécurité), les échéanciers et les coûts d'une collecte directe de données;
- b) la disponibilité et la suffisance des données de substitution qui pourraient être utilisées, si la modélisation n'est pas trop sensible à l'utilisation d'ensembles distincts de données;
- c) la sensibilité de l'analyse subséquente par rapport à l'ensemble de données;
- d) l'application d'approches normalisées de l'industrie pour appuyer les techniques d'estimation;
- e) d'autres méthodes et approches d'analyse qui pourraient être appliquées pour valider les résultats de l'étude s'il n'est pas possible de recueillir les données.

Le fournisseur de services établira la priorité des différents besoins en données et décrira en détail la portée des recherches à réaliser sur le terrain pour le projet. Cette description inclura un plan de travail détaillé, un calendrier, un budget et des exigences techniques. Les recommandations et les exigences techniques des recherches sur le terrain doivent être présentées conformément aux documents Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b) et Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin (MRN, 2023) ou à d'autres guides techniques du MRN d'intérêt pour le système à l'étude (voir la [section 2. Exigences générales](#)). Les fournisseurs de services pourraient aussi vouloir consulter les [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables \(version 2.0\)](#) (RNCAN, 2023).

3.4. Recueillir et analyser les données supplémentaires

Le fournisseur de services mettra en œuvre la stratégie de collecte de données formulée à l'activité 3 ([section 3.3 Élaborer une stratégie pour combler les lacunes en matière de données](#)) afin de remédier aux lacunes dans les données et d'analyser les données. La

mise en œuvre respectera le plan de travail, le calendrier et le budget convenus. Elle pourra notamment inclure l'acquisition de données topographiques, le filtrage des données météorologiques et des données sur le débit des cours d'eau pour dépister les incohérences temporelles, les erreurs potentielles ou les lacunes, ainsi que la collecte et l'analyse des données dans le but de faire ressortir les corrélations pour les pluies importantes et les débits de pointe (cette information pourra servir au calage du modèle lors des phases ultérieures de l'étude).

3.5. Documenter les données

Le fournisseur de services documentera les données recueillies dans un rapport complet et une géobase de données.

4. Produits livrables

Les produits livrables suivants doivent être remis :

- 1) Rapport sommaire sur les données géospatiales comprenant entre autres l'information suivante :
 - a) Données sur l'utilisation des terres;
 - b) Données pédologiques;
 - c) Données topographiques et bathymétriques;
 - d) Données sur les infrastructures;
- 2) Données hydrométriques, y compris un rapport sommaire;
- 3) Données météorologiques, y compris un rapport sommaire;
- 4) Imagerie par satellite, y compris un rapport sommaire;
- 5) Photographie par drones, y compris un rapport sommaire.

Veillez consulter le bulletin *Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin (MRN, 2023)* pour obtenir de plus amples renseignements sur les exigences techniques recommandées pour ces catégories de données.

Remarques :

Vous trouverez une description détaillée de ces produits livrables ci-dessous, à la [section 10. Annexe 1 : Descriptions des produits livrables propres au projet d'acquisition de données](#)

5. Exigences relatives à la présentation de la proposition et au calendrier du projet

L'appel d'offres/propositions précise les détails à inclure dans la soumission, y compris ce qui suit (liste non exhaustive) :

- 1) Expérience et expertise de l'entreprise;
- 2) Expertise, qualifications et expérience de l'équipe de projet au regard des besoins du projet proposé et des responsabilités qui s'y rapportent;
- 3) Références;
- 4) Énoncé résumant sa compréhension du projet, y compris une description de l'approche proposée pour les travaux, notamment la méthodologie proposée ainsi que les difficultés prévues et les façons de les surmonter;
- 5) Les tâches proposées, présentées dans une matrice temps-tâches-coûts qui indique pour chacune le degré de participation de chaque membre du personnel;
- 6) Un calendrier détaillé — on doit veiller à ce que les produits livrables et les jalons respectent les exigences, les échéanciers et les objectifs du projet;
- 7) Produits livrables (jalons [dans Tableau 5.1 Exemples de jalons pour un projet générique d'acquisition de données](#)) ;
- 8) Le budget, y compris la ventilation proposée par produit livrable (voir la [section 6. Budget](#), ci-dessous) avec les taux horaires facturés pour chaque membre de l'équipe du fournisseur de services;
- 9) Exigences supplémentaires (voir la [section 7 Exigences supplémentaires](#) ci-dessous).

Tableau 5.1 Exemples de jalons pour un projet générique d'acquisition de données

Jalon
1) Déterminer les sources de données existantes requises pour appuyer la cartographie des aléas d'inondation.
2) Pour chaque type de données, examiner les sources pour repérer l'ensemble de données le plus complet et le plus détaillé disponible sur la zone étudiée.
3) Colliger et analyser les données hydrométriques et météorologiques ainsi que les données sur le débit d'eau pour appuyer l'analyse future des données. Filtrage des données pour dépister les incohérences temporelles, les erreurs potentielles, les lacunes, etc.
4) Déterminer les précipitations et les débits d'eau qui pourraient être servir ultérieurement au calage des données.

- | |
|---|
| 5) Générer un modèle altimétrique numérique. |
| 6) Cerner les lacunes dans les données et élaborer une stratégie pour y remédier. |
| 7) Recueillir et analyser des données supplémentaires (au besoin) |
| 8) Documenter les données recueillies dans un rapport complet et dans une géobase de données. |

6. BUDGET

Remarques :

Il se peut que le promoteur soit déjà propriétaire d'une partie ou de la totalité des données requises, ce qui devrait être indiqué dans l'appel d'offres ou de propositions. Il convient également de noter que le coût d'acquisition des données pourrait varier en fonction des exigences techniques (p. ex., la précision lidar). Dans les cas où on ne dispose pas d'information sur les besoins de données avant l'appel d'offres, il pourrait être nécessaire d'apporter des modifications ou des rectificatifs de commande s'il faut adopter une stratégie plus coûteuse que celle prévue initialement pour combler les lacunes en matière de données. Avant de lancer l'appel d'offres ou de propositions, le promoteur ou l'organisme qui prépare l'appel communiquera avec d'autres organisations qui ont récemment terminé des projets semblables pour avoir une idée plus claire des coûts à prévoir.

7. Exigences supplémentaires

Remarques :

Il sera important d'inclure dans une section comme celle-ci les critères techniques liés au projet qui font partie des exigences du PICAI.

8. Critères de sélection

Remarques :

Les exemples ci-dessous illustrent comment les critères de sélection pourraient être appliqués pour noter les propositions de projet reçues:

- a) Compréhension du mandat (5 %);
- b) Expérience de l'équipe de projet, y compris les projets de nature similaire qu'elle a réalisés (10 %);

- c) Détails sur la méthodologie, les procédures et le plan de travail (15 %);
- d) Matrice de temps-tâches pour le personnel assigné au projet (10 %);
- e) Savoir-faire manifeste, utilisé dans le cadre de projets similaires (10 %);
- f) Qualité et contenu de la proposition (20 %);
- g) Références satisfaisantes pour des projets apparentés (10 %);
- h) Coût (20 %).

Il est important d'indiquer que le coût ne sera pas le seul facteur pris en considération pour le choix du fournisseur de services. Selon les règles locales en vigueur en matière d'approvisionnement, le promoteur ou l'organisme qui achète les services peut vouloir se réserver le droit d'accepter une proposition d'un fournisseur de services qui n'est pas le plus bas soumissionnaire. En outre, il peut être souhaitable d'établir une note minimale (p. ex., 70 %) et de préciser dans l'appel d'offres ou de propositions que seules les soumissions de qualité (c.-à-d., qui ont reçu la note minimale) seront prises en compte à l'étape d'évaluation financière.

9. Modalités générales

Remarques :

La présente section décrit les modalités générales d'un appel d'offres ou de propositions. Cette section présente notamment de l'information sur les modalités d'acceptation et de rejet des propositions, la propriété des données, les conflits d'intérêts, les conditions d'annulation de l'appel d'offres et la couverture d'assurance requise pour le projet. Les organisations peuvent devoir se conformer à d'autres règles ou principes d'approvisionnement pour la réalisation de cette initiative.

10. Annexe 1 : Descriptions des produits livrables propres au projet d'acquisition de données

Les descriptions détaillées qui suivent sont fournies à titre de référence seulement et visent simplement à offrir des renseignements généraux pertinents aux organisations qui voudraient compiler elles-mêmes les données de base disponibles sans embaucher un fournisseur de services.

10.1. Données géospatiales

Les données géospatiales incluent généralement des renseignements comme les limites

des bassins versants, les données topographiques, la bathymétrie, les réseaux d'eaux de surface, la couverture de l'occupation des sols, et plus encore. Cette section décrit les divers types de données géospatiales qui sont habituellement nécessaires pour évaluer pleinement les aléas d'inondation. Les spécifications recommandées pour les données, les relevés et la cartographie géospatiale sont décrites dans le *Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin* (MRN, 2023).

10.1.1. Données sur l'utilisation des terres

Les données sur l'utilisation des terres jouent un rôle important dans l'élaboration des modèles hydrologiques et dans l'analyse régionale de la fréquence des crues. Un aspect important de ces analyses a trait au coefficient de ruissellement, qui est largement déterminé par la perméabilité des sols et l'utilisation des terres. Par exemple, le coefficient de ruissellement est une valeur plus élevée pour les zones à faible infiltration et à ruissellement élevé, comme les zones pavées ou les pentes abruptes; inversement, il a une valeur plus faible pour les zones bien végétalisées, comme les boisés et les zones naturelles.

Pour déterminer ce coefficient, il peut être utile d'avoir recours aux données actuelles des SIG, à la photographie aérienne et aux données sur le zonage municipal, qui peuvent toutes fournir des renseignements de qualité sur l'utilisation des terres. L'utilisation future des terres devrait également être prise en compte. On la trouve habituellement dans les documents municipaux de planification, comme les plans directeurs et les règlements de zonage, lesquels peuvent indiquer si des projets de développement visent des secteurs particuliers à l'intérieur des limites d'une municipalité. Pour de plus amples renseignements, consultez les documents *Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit* (MNR, 2002b) et *Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin* (MNR, 2023).

10.1.2. Données pédologiques

Les données pédologiques pour la zone étudiée, en particulier les données sur la perméabilité des sols, sont importantes. On peut trouver la classification générale des sols dans les couches SIG, comme celles disponibles par l'entremise du Service d'information sur les sols du Canada (SISCan), des Bases de données Mondiales sur les Sols pour la modélisation des systèmes Terrestres (BMST) ou des cartes imprimées par les organismes agricoles de la province.

Le substrat d'un chenal ou d'un cours d'eau peut avoir une incidence sur les attributs hydrodynamiques du débit, il est donc utile de le connaître pour l'étude des aléas d'inondation pour les cours d'eau intérieurs (non côtiers).

10.1.3. Données topographiques et bathymétriques

Les données topographiques (caractéristiques physiques du paysage) sont importantes pour l'évaluation des risques d'inondation, y compris la modélisation hydrologique (notamment pour la délimitation des bassins versants, ainsi que pour le routage des bassins versants et des chenaux), la modélisation hydraulique et la cartographie des zones inondables à proprement parler. Bien des administrations privilégient la détection et la télémétrie par ondes lumineuses (lidar) comme source de données pour l'information topographique. Le lidar utilise un laser pulsé, monté sous un avion, pour mesurer les variations dans la distance par rapport à la Terre. Des données lidar ont été générées pour de nombreuses régions de l'Ontario, notamment dans le cadre du Programme ontarien de cartographie altimétrique, et se trouvent sur [CarrefourGéo Ontario](#). Cela comprend la détermination de la couverture à l'échelle provinciale du [Modèle numérique de surface de l'Ontario \(données dérivées de LiDAR\)](#) et le [Modèle numérique de terrain de l'Ontario \(données dérivées de LiDAR\)](#). La précision verticale et la précision horizontale par rapport aux données topographiques sont incluses dans le Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin (MRN, 2023).

Les données bathymétriques (profondeurs et configuration du relief immergé) peuvent également être recueillies par lidar aéroporté ou par sonar embarqué. Il est important que les données topographiques et bathymétriques s'imbriquent à la limite de l'eau pour fournir une représentation précise du terrain le long de la rive à l'étude. On trouvera de plus amples renseignements sur la morphologie des chenaux, y compris les sections transversales à l'appui de la modélisation hydraulique pour la cartographie des zones inondables, dans le bulletin Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin (MRN, 2023).

10.1.4. Données sur les infrastructures

Les infrastructures comprennent, entre autres, les ponts, les ponceaux, les installations de gestion des eaux pluviales, les bermes, les digues et les réservoirs. Ces structures influencent les débits et les niveaux d'eau. Les relations entre le niveau (élévation de l'eau), le volume de stockage et le débit des réservoirs, des bassins de résidus et des bassins de rétention d'eaux pluviales sont nécessaires pour évaluer les paramètres des modèles de routage hydrologique ou hydraulique, afin de déterminer les débits de conception. Les plans ou les relevés sur le terrain indiquant les dimensions des ponceaux et des piliers de pont, les distances entre les piliers des ponts, le revêtement des bermes, les remblais et les digues permettent aux modèles hydrauliques du chenal d'écoulement de déterminer l'étendue, la profondeur et la vitesse des inondations. Se reporter aux documents Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b) et Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin (MRN, 2023) pour des

directives et des recommandations supplémentaires pour la modélisation, y compris de l'information sur les approches propres à l'Ontario en matière de digues, de bermes, de barrages et de ponceaux (MRN, 2002b).

10.2. Données hydrométriques

Les données hydrométriques sont un élément important de toute étude de délimitation des zones inondables. Les données comprennent habituellement les débits horaires et quotidiens moyens des cours d'eau et les niveaux d'eau enregistrés aux stations de jauge hydrométrique des rivières ou des lacs statiques.

La disponibilité et la durée des données hydrométriques sont essentielles au choix des procédures hydrologiques qui conviennent pour arriver à une conception exacte des débits, ainsi qu'aux extrapolations nécessaires pour la définition d'une tempête réglementaire. Lorsqu'on n'a pas accès à des données à long terme, les données disponibles peuvent quand même permettre de comprendre les réactions du bassin versant. Les données hydrométriques pour le Canada sont disponibles sur la page Niveau d'eau et débit du site Web d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC, 2024 b), auprès d'organismes provinciaux et d'autres sources, y compris les installations de production d'hydroélectricité et des entreprises privées.

Veillez consulter le lien vers le site Web des Relevés hydrologiques du Canada, fourni à la [section 2. Exigences générales](#), ci-dessus.

Les niveaux d'eau mesurés et les composantes des marées peuvent être nécessaires pour les études de délimitation des zones inondables près du littoral maritime. Les données sont disponibles auprès du Service hydrographique du Canada (SHC, 2021b), qui maintient un réseau de stations le long des Grands Lacs et des côtes maritimes du Canada. Le Service a également un réseau de stations en bordure de lacs intérieurs et les données de ce réseau figurent sur la page Niveau d'eau et débit du site Web d'ECCC (ECCC, 2024 b). Les données sont habituellement utilisées pour examiner les ondes de tempête historiques, déterminer le niveau de référence des marées et appuyer les efforts de modélisation numérique. Pour les études sur les inondations riveraines, on utilise les niveaux des Grands Lacs comme une condition limite en aval qui influe sur les niveaux d'eau dans la rivière. Les approches pour traiter ces niveaux sont décrites dans le document Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b).

En l'absence de données pour la zone du projet, il existe des méthodes qui permettent de prédire ou quantifier les débits. On invite les praticiens à consulter le Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b) et les [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables](#)

[\(version 2.0\)](#) (RNCAN, 2023) pour de plus amples renseignements.

10.3. Données météorologiques

Les données météorologiques comprennent les précipitations (pluies ou chutes de neige), la température, la pression barométrique, le vent, le nombre de jours au-dessus ou en dessous de zéro et d'autres données. Des données météorologiques fiables sont nécessaires à l'analyse hydrotechnique.

Les données météorologiques historiques peuvent être téléchargées sur une base horaire, quotidienne ou plus longue depuis le site d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC, 2024 a). On peut obtenir des données météorologiques additionnelles auprès d'autres sources : gouvernement provincial, municipalités, offices de protection de la nature et autres entités de gestion de l'eau, organisations non gouvernementales (ONG) engagées dans la protection de l'environnement et citoyens scientifiques.

Les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) peuvent être une source de données d'entrée pour les modèles hydrologiques. Des courbes IDF, dérivées de données récentes sur les précipitations, sont disponibles pour certains emplacements auprès d'ECCC.

Les normes d'inondation de l'Ontario figurent dans le document Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b) avec des renseignements détaillés sur les méthodes et les procédures, afin d'éclairer les analyses hydrologiques et hydrauliques à l'appui de la cartographie des zones inondables.

10.4. Imagerie par satellite

On peut avoir recours à l'imagerie par satellite, si elle est disponible, pour déterminer l'étendue des crues historiques à différents moments et pour caractériser l'utilisation des terres. Le satellite RADARSAT-2 du Canada peut fournir une résolution spatiale de 1 m et les données sont disponibles auprès de MDA Ltd. (MDA Space, 2024), pour les clients commerciaux, ou de l'Agence spatiale canadienne, pour les clients du gouvernement fédéral (ASC, 2023). Les images satellites peuvent être acquises, reçues, traitées et livrées en fonction des besoins du client. Les données de RADARSAT-2 peuvent être excellentes pour délimiter l'étendue des inondations, afin de fournir les points de calage du modèle (RNCAN, 2023).

10.5. Photographie par drone ou aéronef sans pilote

La photographie par drone peut être utile pour obtenir des photographies numériques

obliques du rivage, lesquelles peuvent servir à la production de modèles tridimensionnels ou de modèles altimétriques numériques et à l'assemblage d'orthophotos pour la modélisation des inondations. Les données recueillies à partir de telles photos peuvent également servir à la simulation d'inondations à l'aide du logiciel HEC-RAS.

Concernant l'utilisation de drones, on recommande de consulter au préalable le site Web de Transports Canada (<https://tc.canada.ca/fr/aviation/securite-drones/apprenez-regles-avant-piloter-votre-drone>) pour connaître les règles qui l'encadrent.

Vous trouverez de plus amples renseignements sur la photogrammétrie et l'utilisation d'aéronefs sans pilote dans [Technical Bulletin – Flooding Hazard : Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#).

Annexe C :

Guide élémentaire pour l’approvisionnement technique : projets de modélisation et de cartographie des aléas d’inondation

1. Renseignements généraux

L’objectif du projet de modélisation des inondations et de cartographie des zones inondables est d’entreprendre toutes les études et analyses requises pour l’établissement de cartes des zones inondables illustrant l’étendue des inondations dans les conditions requises pour satisfaire aux exigences de l’Ontario et du PICA. La portée de l’étude comprendra : la cartographie de base et les relevés sur le terrain (où trop peu de données sont nécessaires pour justifier un projet distinct de collecte de données), pour documenter les conditions existantes; l’hydrologie, pour générer des débits de pointe et quantifier l’impact potentiel des changements climatiques; la modélisation hydraulique, pour générer des niveaux d’inondation; et la cartographie des zones inondables, pour illustrer l’étendue des inondations riveraines dans diverses circonstances, y compris la limite des hautes eaux selon la crue réglementaire (définie dans la Déclaration de principes provinciale et incluse dans le document Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b).

Remarques :

Les renseignements généraux sont importants, parce qu’ils renseignent sur l’instance et le contexte du projet et expliquent pourquoi la modélisation et la cartographie sont nécessaires. Dans cette section, on devrait aller plus loin que ce qui a été fourni avec cette information locale.

Si la zone fait aussi partie du territoire relevant de la compétence d’un office de protection de la nature, le [Règl. de l’Ont. 41/24 : Activités interdites, exemptions et permis](#) devrait faire partie des exigences de la politique et confirmer si la crue réglementaire établie pour la région diffère de celle décrite dans le guide technique sur les inondations riveraines (MRN, 2002b).

Fait à souligner, l’étendue et la nature des renseignements généraux fournis par les demandeurs sont d’une importance cruciale pour la définition de la portée des travaux, de même que pour le choix de la méthodologie. Par conséquent, on a avantage à recueillir tous les renseignements disponibles dès le départ et de les inclure dans l’appel d’offres. Les renseignements suivants peuvent être recueillis directement par le promoteur ou par l’entremise d’un fournisseur de services (c.-à-d., le fournisseur de services) :

- a) Cartes et études existantes sur les zones inondables;

- b) Carte illustrant les limites du bassin versant et les cours d'eau à cartographier;
- c) Cartes sur l'utilisation actuelle ou prévue des terres, y compris les plans officiels;
- d) Cartes pédologiques (p. ex. : <https://sis.agr.gc.ca/siscan/>);
- e) Liste des stations de jaugeage des Relevés hydrologiques du Canada (https://eau.ec.gc.ca/search/historical_f.html);
- f) Les pluviomètres et les indicateurs de débit des municipalités ou des offices de protection de la nature, y compris la période d'enregistrement (le cas échéant);
- g) Rapports sur la gestion des eaux pluviales, particulièrement pour les bassins versants urbains;
- h) Barrages, ponts et ponceaux des cours d'eau à cartographier;
- i) Données bathymétriques sur les cours d'eau à cartographier;
- j) Documents historiques sur les inondations anciennes, par exemple des rapports, des articles et des photographies.

Avant de publier l'appel d'offres ou de propositions, on recommande que le promoteur ou le fournisseur de services détermine la source de la carte topographique qui sera utilisée pour élaborer la cartographie de base, car elle aura une incidence importante sur l'ampleur des services requis pour la cartographie des zones inondables. La meilleure source pour la cartographie de base sera généralement le Modèle numérique de terrain de l'Ontario (données dérivées de LiDAR). Si cette option n'est pas disponible, deux autres pourront être envisagées : acquérir les données lidar directement auprès d'un entrepreneur ou, encore, utiliser des cartes topographiques plus traditionnelles ou d'autres sources de données qui permettent d'atteindre la précision verticale et la précision horizontale recommandées dans le bulletin *Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin* (MRN, 2023). On trouvera des renseignements sur l'acquisition de données dans le guide élémentaire pour l'approvisionnement technique des projets d'acquisition de données (annexe B — Guide élémentaire pour l'approvisionnement technique : projets d'acquisition de données pour la cartographie des aléas d'inondation).

Le promoteur ou le fournisseur de services déterminera également quelle norme d'inondation doit être utilisée pour la cartographie des zones inondables. L'appendice 1 (section 9, appendice 1, ci-dessous) fournit des détails supplémentaires, tirés de la section 2.3 du chapitre B du document *Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit* (MRN, 2002b), sur les trois

secteurs de référence et la norme correspondante (voir la figure B-1 dans MRN, 2002b).

2. Exigences générales

2.1. Documents de référence provinciaux

Aux fins de la cartographie des aléas d'inondation, le fournisseur de services doit faire référence aux guides suivants, cadrés pour l'objet de l'étude. Les guides sur les dangers naturels sont disponibles auprès du MRN. Il suffit d'en faire la demande en écrivant à : FHIMPapplications@ontario.ca. Il s'agit des guides suivants:

- Technical Guide – River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MNR, 2002b);
- [Technical Bulletin – Flooding Hazards: Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#);
- Technical Guide for Great Lakes – St. Lawrence River System Shorelines: Flooding, Erosion and Dynamic Beaches (MRN, 2001);
- Technical Guide for Large Inland Lakes (MRN, 1996);
- Technical Guide – River & Stream Systems: Erosion Hazard Limit (MNR, 2002a).

En ce qui concerne la prise en compte des sources disponibles de données hydrométriques à proximité, y compris les données en temps réel et les données archivées :

- Relevés hydrologiques du Canada (ECCC, 2019), site Web du gouvernement du Canada, <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau-aperçu/volume/surveillance/relevés.html>

Pour des renseignements généraux qui pourraient être utiles concernant les données relatives aux analyses hydrologiques et hydrauliques, voir :

- [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables \(version 2.0\)](#) (RNCAN, 2023).

3. Portée des travaux

Le processus d'élaboration de cartes des zones inondables repose sur l'établissement d'un équilibre délicat entre la collecte et l'analyse des données, les politiques et

procédures établies, et le jugement technique.

Remarques :

L'ampleur des efforts de collecte de données est généralement lié aux exigences de l'application de cartographie des zones inondables qu'on prévoit d'utiliser; pour ce qui est du choix d'application lui-même, il dépend habituellement du niveau de risque d'inondation et du cadre réglementaire. L'exactitude de la cartographie est importante pour comprendre l'étendue des zones inondables et établir quelles propriétés sont susceptibles d'être inondées. Les spécificités du projet devraient être incluses pour clarifier l'intention de départ et l'utilisation prévue des cartes à produire.

Une bonne cartographie demande des données d'entrée exactes tant au plan horizontal (étendue de l'inondation) que vertical (profondeur de l'inondation). Le bulletin technique Flooding Data Survey and Mapping Technical Bulletin (MRN, 2023) décrit les critères de risque à employer en fait d'exactitude verticale et horizontale pour une cartographie adéquate des aléas d'inondation, compte tenu de la densité de la population, des infrastructures essentielles et de l'utilisation des terres dans la zone inondable. Ce bulletin (MRN, 2023) devrait guider la définition des spécifications relatives aux données, aux relevés et à la cartographie pour ce projet de cartographie des zones inondables.

Dans le cadre de ce projet de cartographie des aléas d'inondation, le fournisseur de services doit:

- 1) Procéder à la cartographie de base;
- 2) Analyser la fréquence des crues à partir des données de surveillance des débits d'eau (s'il y a lieu);
- 3) Générer des débits de conception;
- 4) Évaluer les incidences du changement climatique;
- 5) Effectuer des recherches sur le terrain;
- 6) Générer des niveaux d'inondation;
- 7) Cartographier la limite de la zone inondable.

Remarques :

Les composantes ne sont pas nécessairement toutes effectuées au cours d'une même étude et, pour une étude donnée, on peut choisir de mettre à jour ou de

réutiliser les composantes d'une étude antérieure lorsque c'est justifié. Ce choix (mise à jour ou réutilisation) dépendra des spécificités du projet.

3.1 Cartographie de base

Remarques :

Il est important de souligner que la cartographie de base peut être réalisée dans le cadre d'un contrat distinct de celui visant la cartographie des zones inondables, puisqu'elle fait appel à des compétences spécialisées. Idéalement, le contrat pour la cartographie de base devrait être lancé au moins six mois avant la modélisation et la cartographie des aléas d'inondation pour s'assurer que les données spatiales requises (p. ex., données topographiques/altimétriques et données de relevé) sont disponibles dès le départ, car elles sont importantes à la fois pour le calcul des débits et la pour cartographie des zones inondables. Lorsque la cartographie de base et l'acquisition d'autres données connexes font l'objet d'un contrat distinct, assurez-vous de consulter le guide élémentaire que le MRN a préparé concernant l'acquisition de données pour les projets dans le cadre du PICAI (voir [Annexe B : Guide élémentaire pour l'approvisionnement technique : projets d'acquisition de données pour la cartographie des aléas d'inondation](#)). Le bulletin technique du MRN fournit des renseignements détaillés sur les critères de développement et de rendement associés aux données topographiques lidar et au MNT.

La cartographie de base sert trois objectifs fondamentaux :

- 1) Elle aide à l'élaboration de modèles hydrologiques, lorsque ceux-ci sont nécessaires pour estimer les débits qui serviront à cartographier les zones inondables.
- 2) Les informations topographiques incluses dans la cartographie de base sont utilisées pour élaborer le modèle hydraulique.
- 3) Cette cartographie sert à établir la limite des inondations, qui représentent la limite extérieure des aléas d'inondation (c.-à-d. jusqu'où s'étend la zone inondable).

Le fournisseur de services doit respecter toutes les recommandations relatives à la cartographie de base énoncées dans le document Technical Bulletin – Flooding Hazard : Data Survey and Mapping Specifications (MRN, 2023).

Le fournisseur de services doit en particulier faire tout ce qui suit :

- a. Déterminer la source des cartes topographiques de base qui seront utilisées et, au besoin, l'acquérir.
- b. Repérer et documenter les données horizontales et verticales sur les cartes de base, ainsi que les modèles hydrauliques utilisés pour délimiter les zones inondables et pour le Rapport de cartographie de l'hydrologie et des aléas d'inondation.
- c. Indiquer l'exactitude de la cartographie en fonction des exigences de la section 3.3.3 (*Accuracy Class Specifications*) du document [Technical Bulletin – Flooding Hazard : Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#) et inclure une confirmation de l'exactitude des données pour chaque carte des zones inondables.
- d. Énumérer les renseignements supplémentaires qui seront ajoutés pour créer des cartes de base conformes au niveau de détail décrit à la section 5.5 du bulletin technique du MRN mentionné au point précédent.
- e. Indiquer si les cartes de base seront des orthoplans ou des cartes au trait.
- f. Documenter toutes les analyses dans un rapport sur la cartographie de base.

Remarques :

Dans le cadre de la préparation de sa soumission, le fournisseur de services doit déterminer s'il faudra valider la cartographie de base par un contrôle sur le terrain et, au besoin, l'ampleur du contrôle et la méthodologie recommandés.

3.2. Quantification des débits selon la norme d'inondation

Remarques :

La description technique dans le présent concerne la cartographie des aléas d'inondation dans le cadre du PICAI de RNCAN. Elle ne doit pas être interprétée comme une méthode ou une approche nouvelle ou pleinement approuvée par l'Ontario pour la détermination ou la cartographie des aléas d'inondation.

3.2.1. Analyse de la fréquence des inondations (lorsqu'il y a lieu)

Le fournisseur de services doit respecter les parties pertinentes du document *Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b)*. Cela comprend notamment la section 3.1 du chapitre C (*Flood Frequency Analysis*), qui décrit en détail la façon de procéder pour analyser la fréquence des inondations, notamment

comment convertir les débits régulés en débits naturels. [Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables \(version 2.0\)](#) (RNCAN, 2023) peut être utile à ces travaux. On y trouvera en effet des conseils concernant les limites de confiance et les analyses de sensibilité.

Deux documents du MRN renferment des conseils techniques pour la délimitation des zones inondables; le premier concerne le système des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent (MRN, 2001) et le second, les grands lacs intérieurs (MRN, 1996).

Le fournisseur de services doit traiter tous les éléments suivants :

- a. Analyser la fréquence pour tous les jaugeages directement dans la zone étudiée ou les bassins versants adjacents qui ont des caractéristiques hydrologiques similaires. Toutes les analyses doivent inclure les limites de confiance et couvrir une période de récurrence d'au moins 100 ans.
 - o L'exactitude d'une analyse de la fréquence des crues pour prédire les occurrences exceptionnelles diminue quand on ne dispose que d'un petit nombre d'années de référence. De façon générale, on ne peut pas se fier aux extrapolations au-delà d'une période équivalant à deux fois la durée de la période pour laquelle on connaît les débits (p. ex., 50 ans de données suffisent généralement pour prédire les crues d'une récurrence d'au plus 100 ans dans les limites de confiance).
- b. Évaluer la stationnarité;
- c. Évaluer la sensibilité aux valeurs aberrantes;
- d. Cerner les tendances;
- e. Déterminer si les analyses de fréquence individuelles sont suffisantes pour établir des périodes de retour le long des tronçons de rivière que l'on cartographiera afin de déterminer les aléas d'inondation;
- f. À titre d'élément provisoire, détailler la portée des travaux pour une analyse de la fréquence des inondations régionales;
- g. Documenter toutes les analyses dans le rapport hydrologique (le document doit porter la signature et le sceau d'un ingénieur professionnel qualifié, qui détient un droit d'exercice en Ontario).

3.2.2. Modélisation de la norme d'inondation

L'objectif de la modélisation des aléas d'inondation est d'établir des débits précis, par

exemple les crues d'une récurrence de 100 ans ou les débits de pointe générés par un phénomène météorologique particulier (p. ex., l'ouragan Hazel ou la tempête de Timmins), qui n'ont peut-être jamais été mesurés spécifiquement dans le bassin versant ou le bassin hydrographique à l'étude.

Remarques :

Lorsque la norme d'inondation est fondée sur une période de retour précise (p. ex., récurrence de 100 ans), il peut être possible de calculer les débits de crue à partir de l'analyse de fréquence décrite ci-dessus ([section 3.2.1. Analyse de la fréquence des inondations \(lorsqu'il y a lieu\)](#)), à la condition qu'on dispose de données de référence suffisantes sur les débits naturels pour estimer raisonnablement la crue réglementaire. Si ces deux conditions ne peuvent être remplies, il faut alors élaborer un modèle hydrologique pour calculer les débits de crue réglementaire. [La section 9. Annexe 1](#), donne un aperçu de la modélisation hydrologique.

Des conseils sur la modélisation des crues d'une récurrence de 100 ans, de l'ouragan Hazel et de la tempête de Timmins sont fournis aux chapitres B et D du document Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b).

Le fournisseur de services doit traiter tous les éléments suivants :

- a. Évaluer la nécessité d'une modélisation hydrologique et déterminer s'il existe un modèle conforme aux exigences actuelles de modélisation;
- b. Lorsqu'un modèle hydrologique nouveau ou modifié est requis, décrire en détail les étapes d'élaboration, de calage et de vérification du modèle;
- c. Conformité des documents avec les lignes directrices énoncées dans le guide technique publié par la province:
 - i. Technical Guide: River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b) — on devrait notamment porter une attention particulière à la section 4 , qui traite des configurations particulières qui influent sur les aléas d'inondation (pages 17 et 18a);
- d. Si on ne dispose pas de données de surveillance, comparer les résultats du modèle à ceux d'études similaires, en particulier des modèles qui ont été calés;
- e. À partir des documents hydrométriques locaux, déterminer la ou les saisons durant lesquelles les inondations sont plus susceptibles de se produire, puis utiliser une pluie de conception appropriée afin de générer des débits de pointe conformes à ceux qui ont été observés ou calculés dans le cadre de l'analyse

de la fréquence des crues lorsque la norme d'inondation est fondée sur une période de récurrence définie;

- f. Conformément aux exigences du PICAI, générer au minimum des débits de pointe pour la norme d'inondation et trois périodes de récurrence (25 ans, 50 ans et 100 ans). Lorsque la norme d'inondation correspond à une crue d'une récurrence de 100 ans, ou dans les cas où une tempête historique (c.-à-d. l'ouragan Hazel ou la tempête de Timmins) ou une autre norme d'inondation pertinente produit une crue d'une ampleur inférieure à la crue d'une récurrence de 200 ans (PAD de 0,5 %), calculer les débits de pointe pour la crue d'une récurrence de 200 ans (voir la section 3.4 pour plus de détails). Il faut fournir des données confirmant la période de retour ou l'intervalle de récurrence pour le débit correspondant à la norme afin de confirmer qu'il dépasse la crue de 200 ans (PAD de 0,5 %);
- g. Répéter les étapes ci-dessus pour les utilisations actuelles des terres et pour les utilisations prévues d'après les plans officiels disponibles;
- h. Documenter toutes les analyses dans le rapport hydrologique.

3.3. Changement climatique

Le fournisseur de services effectuera une modélisation et une cartographie tenant compte du changement climatique conformément à la [section 1.7.9. Considérations relatives aux changements climatiques](#), du Guide du PICAI pour l'Ontario. Toutes les analyses et discussions doivent être présentées dans le rapport hydrologique.

Remarques :

Les méthodes de prise en compte de l'incidence du changement climatique sur les aléas d'inondation évoluent en Ontario. Les guides techniques de la province sur les dangers naturels ne définissent pas une méthodologie, mais la politique 3.1.3 de la Déclaration de principes provinciale stipule que les instances doivent se préparer aux répercussions du changement climatique qui sont susceptibles d'accroître les risques associés aux dangers naturels et le PICAI a élaboré des méthodologies pour la prise en compte de ces risques.

Un certain nombre de considérations clés peuvent servir au cadrage de cette analyse.

- Il est généralement accepté que l'intensité des pluies augmentera à mesure que les températures augmenteront.
- À l'heure actuelle, toute augmentation de l'ampleur et de l'étendue connexe des

inondations ne serait appliquée qu'à des fins d'information, pour satisfaire aux exigences du PICAI et pour comprendre les répercussions potentielles du changement climatique. Cette information ne doit pas être utilisée pour établir les limites réglementaires d'inondation et la cartographie connexe.

Lorsque la crue réglementaire correspond à la crue d'une récurrence précise, comme la crue de 100 ans, on demande d'utiliser les crues d'une récurrence 200 ans (PAD de 0,5 %) et de 350 ans (PAD de 0,29 %) comme approximation des changements climatiques. Veuillez consulter la [section 1.7.9. Considérations relatives aux changements climatiques](#) du Guide du PICAI 2024 pour l'Ontario afin d'en savoir plus à ce sujet.

Toutes les analyses devraient être documentées dans le rapport hydrologique.

3.4. Recherches sur le terrain

Remarques :

Un modèle hydraulique simule la débitance de la norme d'inondation, il faut donc des détails sur les caractéristiques du chenal et de la vallée, ainsi que sur les structures qui peuvent entraver l'écoulement, comme les barrages, les ponceaux et les ponts.

Certains renseignements, comme les détails sur les vallées, sont disponibles dans le MNT, mais les détails concernant la rivière elle-même (d'une rive à l'autre) pourraient nécessiter un relevé sur le terrain de sections transversales à intervalles réguliers pour fournir une représentation numérique de la topographie et de la bathymétrie de la rivière. Cela s'explique par le fait que la technologie lidar ne pénètre pas l'eau avec précision. De plus, il faut faire un relevé de chaque structure en notant bien les dimensions et l'élévation des ouvertures ainsi que l'élévation des tabliers, de même qu'en rattachant les sections.

Le fournisseur de services doit couvrir tous les aspects suivants :

- a. Déterminer l'emplacement de toutes les sections transversales et structures à inclure dans ses relevés;
- b. Veiller à ce que les relevés effectués soient conformes aux exigences et spécifications énoncées à la section 3.4 du document [Technical Bulletin – Flooding Hazard : Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#), qui traite de l'acquisition et de la collecte des données;

- c. Documenter tous les relevés et préparer des fiches techniques pour tous les barrages, déversoirs, ponceaux et ponts, et les inclure dans le Rapport de cartographie de l'hydrologie et des aléas d'inondation.

Nonobstant les directives fournies dans le bulletin technique, le fournisseur de services doit faire preuve de jugement quant au nombre de sections transversales à examiner et au nombre de points de contrôle requis pour chaque section transversale. Un espacement plus important peut être acceptable pour les cours d'eau d'assez grande taille qui ont un écoulement relativement lent. Le niveau de détail du relevé pour chaque section transversale dépendra dans quelle mesure les détails du chenal sont importants pour calculer avec précision les niveaux d'inondation. Dans certains cas, par exemple pour les petits cours d'eau en milieu urbain, la combinaison du MNT et des sections transversales relevées aux traversées routières peut suffire.

3.5. Génération des niveaux d'inondation/élevations de la surface de l'eau

Une fois établie l'ampleur de la norme d'inondation et terminés les relevés sur le terrain, le fournisseur de services doit assembler le modèle hydraulique. Le plus souvent, cela implique l'utilisation d'un modèle unidimensionnel (modèle 1D). Toutes les sections transversales de la modélisation doivent être géoréférencées dans le modèle.

Le fournisseur de services pourrait considérer certaines exceptions lorsqu'une approche de modélisation différente peut être envisagée. Ces deux exceptions comprennent l'utilisation de modèles à deux dimensions (c.-à-d., une modélisation combinée 1D-2D) et de modèles à régime variable. Dans les deux cas, la nécessité de cette approche de modélisation sera établie après que la modélisation ait commencé et on en limitera la portée et l'application.

Le fournisseur de services doit couvrir tous les aspects suivants :

- a. Décrire en détail le processus d'élaboration du modèle hydraulique;
- b. Après l'élaboration du modèle 1D standard, déterminer la nécessité d'une modélisation 2D au-delà des berges, afin de créer un modèle 1D-2D combiné;
- c. Après l'élaboration du modèle 1D standard, déterminer la nécessité d'une modélisation à régime variable (c.-à-d., non permanente) pour une partie définie et limitée du cours d'eau (c.-à-d. où le débit varie rapidement et que l'hydraulique est complexe);
 - Toutefois, lorsque l'hydrographie de la crue réglementaire varie rapidement, on pourrait adopter une approche modérée, c'est-à-dire supposer que le débit varie progressivement; ainsi, c'est le débit réglementaire de pointe estimé qui serait utilisé pour la modélisation des aléas d'inondation, selon une approche en régime permanent;
- d. Caler le modèle hydraulique et en contrôler la sensibilité;

- e. Repérer toutes les zones où le modèle indique que la crue débordera du corridor riverain et formuler des recommandations sur la façon dont les zones touchées devraient être étiquetées; indiquer également si une analyse plus poussée devrait être réalisée pour documenter l'ampleur et les conséquences des débordements;
- f. Générer des élévations de la surface de l'eau pour les utilisations projetées des terres, tant pour les tempêtes de conception existantes (c.-à-d., les crues réglementaires) que pour les tempêtes de conception associées au changement climatique. Cela devrait comprendre une crue d'une ampleur supérieure à la crue réglementaire et une seconde d'une ampleur inférieure à la crue réglementaire (voir [section 1.7.9. Considérations relatives aux changements climatiques](#) du Guide du PICAI 2024 pour l'Ontario);
- g. Produire un résumé du rendement hydraulique de toutes les structures, y compris le débit de pointe qu'elles transmettront, le changement de la charge hydraulique à travers la structure, ainsi que la profondeur et la vitesse du débit d'une crue qui déborde sur une route (pour toutes les périodes de retour où il y a débordement);
- h. Déterminer et documenter toutes les constructions inondées lors d'une crue réglementaire et déterminer la période de retour de l'empiètement de l'eau sur elles;
- i. Documenter dans le [Rapport de cartographie de l'hydrologie et des aléas d'inondation](#) (portant le sceau et la signature d'un ingénieur qualifié, qui détient un droit d'exercice en Ontario).

3.6. Cartographie des aléas d'inondation

La cartographie des aléas d'inondation est un produit de cartographie obligatoire, car elle indique les limites des zones inondables (c.-à-d., la limite d'inondation) selon la crue réglementaire; ces limites sont utilisées pour planifier l'utilisation des terres et orienter le développement vers des secteurs hors de ces zones.

Le fournisseur de services doit inclure l'information suivante en plus de celle qui figure sur les cartes de base :

- a. Lignes d'inondation réglementaires;
- b. Lignes d'inondation à 1:100 ans, lorsque celles-ci diffèrent des lignes d'inondation pour la crue réglementaire, ou élévation de la surface de l'eau aux sections correspondantes;
- c. Modélisation des sections transversales, y compris le numéro de la section et l'élévation de la crue réglementaire à la section;

- d. En option, inclure les sections transversales de débordement (il s'agit de la section qui a été utilisée pour le tablier ou la chaussée dans le modèle hydraulique);
- e. En option, inclure les sections transversales de débordement (p. ex., l'axe central ou le côté aval de la chaussée);
- f. Étiqueter chaque structure par un numéro d'identification distinct;
- g. Cartographier et identifier le débordement de la plaine inondable qui se produit;
- h. Sceau et signature d'un ingénieur qualifié qui détient un droit d'exercice en Ontario.

Le fournisseur de services doit traiter tous les éléments suivants :

- a. Tracer au moins les lignes d'inondation de la crue d'une récurrence de 100 ans et de la crue réglementaire (Remarque : Le promoteur pourrait également demander l'inclusion des lignes d'autres récurrences);
- b. S'assurer que les lignes de crue sont correctement représentées à tous les franchissements, car certains des outils de modélisation actuels ne les représenteront pas correctement sans intervention manuelle;
- c. Conformément aux exigences du PICAI, on recommande de cartographier au moins trois inondations ayant chacune une ampleur différente, afin de faciliter l'évaluation et la gestion des risques d'inondation à l'échelle locale;
 - On cartographiera la crue réglementaire (selon le critère du secteur de référence pour la délimitation des zones inondables en Ontario), de même qu'une inondation d'une ampleur inférieure à la crue réglementaire et au moins une inondation d'une ampleur supérieure à la crue réglementaire;
- d. Créer les cartes des aléas d'inondation conformément aux exigences du document [Technical Bulletin – Flooding Hazard: Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#). Ces cartes comprendront les lignes d'inondation, l'emplacement des sections transversales et les niveaux d'inondation;
- e. Documenter la méthodologie de cartographie dans le Rapport de cartographie de l'hydrologie et des aléas d'inondation;
- f. Préparer toutes les cartes en format papier, numérique et Web conformément à la section 5.0 (Mapping Products: Flood Hazard Map Dissemination and Sharing) du document [Technical Bulletin – Flooding Hazard: Data Survey and Mapping Specifications \(MRN, 2023\)](#).

4. Produits livrables

Les produits livrables que doit fournir le fournisseur de services pendant et à la fin de l'affectation comprendront les éléments suivants:

- 1) Rapport de cartographie de base – documenter tous les aspects liés à l'élaboration des cartes de base, y compris la source de l'information topographique, l'exactitude verticale et horizontale et la vérification des cartes, entre autres;
- 2) Rapport hydrologique – documenter tous les aspects de l'analyse de la fréquence des crues, de la modélisation hydrologique et du changement climatique;
- 3) Rapport de cartographie de l'hydrologie et des aléas d'inondation – documenter tous les aspects de l'étude des structures, de la modélisation hydraulique, de la cartographie des aléas d'inondation et des zones inondables (le cas échéant);
- 4) Cartes papier, numériques et Web – Toutes les cartes doivent être fournies en formats papier, numérique et Web.

5. Exigences relatives à la présentation de la proposition, méthode d'évaluation et calendrier du projet

L'appel d'offres/propositions précise les détails à inclure dans la soumission, y compris ce qui suit (liste non exhaustive) :

- 1) Expérience et expertise de l'entreprise;
- 2) Expertise, qualifications et expérience de l'équipe de projet au regard des besoins du projet proposé et des responsabilités qui s'y rapportent;
- 3) Références;
- 4) Énoncé résumant sa compréhension du projet, y compris une description de l'approche proposée pour les travaux, notamment la méthodologie proposée ainsi que les difficultés prévues et les façons de les surmonter;
- 5) Les tâches proposées, présentées dans une matrice temps-tâches-coûts qui indique pour chacune le degré de participation de chaque membre du personnel;
- 6) Un calendrier détaillé — on doit veiller à ce que les produits livrables et les jalons respectent les exigences, les échéanciers et les objectifs du projet;
- 7) Produits livrables (voir la [section 4. Produits livrables](#));
- 8) Le budget, y compris la ventilation proposée par produit livrable (voir la [section 6. Budget](#), ci-dessous) avec les taux horaires facturés pour chaque membre de l'équipe du fournisseur de services;

- 9) Exigences supplémentaires (voir la [section 8. Modalités générales à inclure dans l'appel de propositions](#), ci-dessous)

5.1. Expertise

Remarques :

La cartographie des aléas d'inondation nécessite une équipe multidisciplinaire possédant une expertise en géomatique, en relevés et en génie hydrologique (analyse de la fréquence des inondations, modélisation hydrologique et modélisation hydraulique). Le chef de projet doit être un ingénieur en hydrologie possédant de l'expérience dans tous les aspects de la cartographie des aléas d'inondation. Les cartes réalisées devront porter le sceau et la signature du chef de projet ou d'un second ingénieur en hydrologie.

La réalisation du projet pourrait être confiée en entier à une équipe ou être divisée entre plusieurs comme suit : cartographie de base, hydrologie et, enfin, relevés et modélisation hydraulique.

5.2. Calendrier du projet

Remarques :

Le tableau qui suit donne une idée générale des dates cibles pour les principales tâches à réaliser dans le cadre de l'étude. Les dates sont fondées sur une année civile, mais peuvent être modifiées en fonction de la date de début du projet. En général, il faut prévoir de 15 à 24 mois pour mener à bien le processus complet, lorsque l'étude dont il est question l'exige. La durée réelle dépendra du nombre de partenaires ainsi que de l'ampleur du projet, des consultations publiques et des révisions éventuelles. L'exemple ci-dessous est fondé sur 18 mois et n'est fourni qu'à titre indicatif, pour aider les promoteurs à établir leur propre calendrier de projet et les produits livrables connexes.

Principales tâches	Date cible	Remarques
Cartographie de base	Janvier à juin	
Analyse de la fréquence des crues	Février à mars	
Calcul de l'ampleur des inondations	Mars à août	L'analyse de la fréquence des inondations doit être effectuée avant de commencer

Analyse des inondations liées au changement climatique	Septembre à octobre	Les débits de conception doivent être terminés avant de commencer
Recherches sur le terrain	Mai à août	Aucune condition préalable, mais, en raison des conditions météorologiques, doivent être effectuées entre mai et novembre
Modélisation hydraulique/génération des élévations/étendues des inondations	Novembre à mars	Les recherches sur le terrain doivent être effectuées avant de commencer
Cartographie des aléas d'inondation	Avril à juin	Élévations de crue à générer avant de commencer

6. Budget

Remarques :

Le coût de la cartographie des aléas d'inondation varie considérablement selon l'emplacement, la superficie et la portée. En général, la cartographie dans les secteurs urbains est beaucoup plus coûteuse que la cartographie dans les régions rurales en raison de la complexité et du nombre de structures présentes dans les villes. Les dimensions de la zone à étudier, ainsi que les économies d'échelle possibles, peuvent aussi influencer grandement sur le coût.

On a comparé le coût d'une gamme d'études ayant été réalisées en Ontario : pour certaines, les volets hydrologique ou hydraulique avaient été réalisés ou facturés séparément et d'autres les combinaient dans une même étude. Il en ressort que le coût peut varier considérablement selon l'utilisation des terres (rurales ou urbaines) et la complexité de la modélisation hydrologique et hydraulique dans les zones fortement urbanisées.

Lorsque les volets hydrologique et hydraulique étaient inclus dans le même contrat que les autres activités du projet, les coûts variaient d'environ 2 000 \$/kilomètre, pour la cartographie en région rurale, à environ 7 500 \$/kilomètre, pour la cartographie en région urbanisée. L'information concernant le degré de complexité de la modélisation n'est pas facile à trouver, mais les données financières limitées disponibles suggèrent que des économies d'échelle sont possibles, c'est-à-dire que le coût par kilomètre pourrait diminuer lorsque la superficie à couvrir augmente. Le coût moyen par kilomètre en milieu urbain dépassait légèrement les 6 000 \$, en

dollars de 2019.

En ce qui concerne les études où seule l'hydrologie était prise en compte, les données disponibles ne couvrent pas les régions rurales, mais elles suggèrent également des économies d'échelle. Les coûts variaient d'environ 800 \$/km², pour un bassin versant de 60 km², à 19 000 \$/km² pour une zone d'étude de 1,5 km². Encore une fois, la complexité de l'étude peut ajouter au coût, mais les données analysées ont révélé un coût moyen de 6 000 \$/km en dollars de 2016, mais un coût médian d'environ 1 100 \$/km².

Les données ci-dessus sont tirées d'un échantillon de petite taille, qui inclut des études entreprises entre 2015 et 2021. Les résultats visent à donner une idée générale de la fourchette de coûts possibles; on doit toutefois faire preuve d'un minimum de prudence en s'y référant.

7. Critères de sélection

Remarques :

Les exemples ci-dessous illustrent comment les critères de sélection pourraient être appliqués pour noter les propositions de projet reçues:

- 1) Compréhension du mandat (5 %);
- 2) Expérience de l'équipe de services-conseils, y compris l'expérience dans des projets similaires (10 %);
- 3) Détails sur la méthodologie, les procédures et le plan de travail (15 %);
- 4) Matrice de temps-tâches pour le personnel assigné au projet (10 %);
- 5) Savoir-faire manifeste, utilisé dans le cadre de projets similaires (10 %);
- 6) Qualité et contenu de la proposition (20 %);
- 7) Références satisfaisantes pour des projets apparentés (10 %);
- 9) Coût (20 %).

Il est important d'indiquer que le coût ne sera pas le seul facteur pris en considération pour le choix du fournisseur de services. Selon les règles locales en vigueur en matière d'approvisionnement, le promoteur ou l'organisme qui achète les services peut vouloir se réserver le droit d'accepter une proposition d'un fournisseur de services qui n'est pas le plus bas soumissionnaire. En outre, il peut être souhaitable d'établir une note minimale (p. ex., 70 %) et de préciser dans l'appel

d'offres ou de propositions que seules les soumissions de qualité (c.-à-d., qui ont reçu la note minimale) seront prises en compte à l'étape d'évaluation financière.

8. Modalités générales à inclure dans l'appel de propositions

Remarques :

La présente section décrit les modalités générales d'un appel d'offres ou de propositions. Cette section présente notamment de l'information sur les modalités d'acceptation et de rejet des propositions, la propriété des données, les conflits d'intérêts, les conditions d'annulation de l'appel d'offres et la couverture d'assurance requise pour le projet. Les organisations peuvent devoir se conformer à d'autres règles ou principes d'approvisionnement pour la réalisation de cette initiative.

9. Annexe 1

L'information supplémentaire présentée dans cette annexe a pour but d'aider le promoteur à comprendre les types d'analyses techniques qui sont effectuées dans le cadre d'une étude cartographique des aléas d'inondation.

9.1. Normes d'inondation ou crues réglementaires

Comme il est indiqué à la section 2.3 (Flood Standards for River Systems) du document Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b), la crue réglementaire utilisée pour la cartographie des aléas d'inondation est définie différemment pour chacun des trois secteurs de référence.

Secteur 1 : Ouragan Hazel ou crue d'une récurrence de 100 ans, si cette dernière est plus importante

Secteur 2 : Crue d'une récurrence de 100 ans

Secteur 3 : Tempête de Timmins ou crue d'une récurrence de 100 ans, si cette dernière est plus importante

Le guide technique fournit des détails sur l'ouragan Hazel et la tempête de Timmins.

Les analyses de la fréquence des crues peuvent être utilisées pour générer les débits de conception dans le secteur 2. Le modèle hydrologique peut également être utilisé. Pour les zones à l'intérieur des secteurs 1 ou 3, il faudra élaborer un modèle hydrologique pour estimer les débits de conception d'après l'ouragan Hazel, la tempête de Timmins ou la crue de 100 ans.

Lorsqu'un office de protection de la nature a été établi dans un bassin versant, le fournisseur de services doit également vérifier si la crue réglementaire locale diffère de ce qu'a prescrit le MRN. Les crues réglementaires sont définies dans le [Règl. de l'Ont.](#)

[41/24 : Activités interdites, exemptions et permis](#); il pourra donc être utile de consulter ce document.

9.2. Analyses de la fréquence des inondations

Relevés hydrologiques du Canada (avec la contribution financière de l'Ontario) maintient un réseau de stations de jaugeage dans la province. Les offices de protection de la nature de l'Ontario ont aussi leur propre réseau de stations de jaugeage. Ces jauges enregistrent en continu les niveaux d'eau; cette information est ensuite traitée pour obtenir des courbes de débit. Certaines jauges sont relativement nouvelles, tandis que d'autres sont en place depuis plus de 100 ans. À l'aide du débit de pointe instantané enregistré chaque année, on peut réaliser une analyse de la fréquence des crues pour estimer la probabilité d'une inondation. Bien entendu, plus la période couverte par les enregistrements remonte loin en arrière, plus l'estimation est exacte. Habituellement, l'analyse de la fréquence des crues est utilisée pour estimer les crues d'une probabilité de récurrence équivalente à celle des débits de pointe avec une période de retour de 2 à 100 ans.

Dans le cas d'une jauge simple, l'analyse de la fréquence de crue estime la crue en un point unique; toutefois, il existe différentes méthodes permettant de transposer cette information pour estimer le débit en amont et en aval de la jauge.

Bien qu'il soit préférable d'avoir une ou plusieurs jauges sur un cours d'eau, il est aussi possible d'estimer les débits de crue à l'aide de jauges sur des cours d'eau avoisinants. Dans ce cas, on peut parler d'une analyse régionale de la fréquence des crues; la transposition peut aussi faire appel à d'autres méthodes pertinentes, utilisant diverses variables des bassins versants par indices de similitude.

9.3. Élaboration d'un modèle hydrologique

La modélisation hydrologique est la principale méthode utilisée pour estimer les débits de conception. Il peut y avoir des exceptions lorsqu'on peut utiliser pour le faire une analyse de la fréquence des crues provenant des stations de jaugeage.

Les modèles hydrologiques sont élaborés à partir de renseignements précis sur le terrain, les sols et l'utilisation des terres dans la zone étudiée. Les intrants peuvent inclure des données sur les tempêtes et le climat, et le résultat est un hydrogramme (qui indique comment les débits varient dans le temps). Habituellement, on se base sur le débit de pointe de l'hydrogramme pour la cartographie des zones inondables.

À première vue, l'élaboration d'un modèle paraît simple. Le défi consiste à élaborer un modèle capable de calculer des débits de conception aussi précis que possible. Voilà pourquoi la modélisation hydrologique comprend, outre la phase d'élaboration, des phases de calage et de validation du modèle élaboré.

La modélisation hydrologique est abordée en détail dans les guides provinciaux et fédéraux énumérés au début du présent document.

Idéalement, il y aura des données historiques suffisantes provenant de stations de

jaugeage pour caler le modèle. Souvent, il n'est pas possible d'obtenir ce type d'information et il est alors nécessaire de faire le calage avec les meilleures données disponibles. Dans un tel cas, les éléments qui suivent sont essentiels pour minimiser les erreurs de modélisation.

- S'assurer de modéliser les principales caractéristiques du bassin versant, comme les réservoirs des barrages, les ponts et les ponceaux, ainsi que les grands bassins de gestion des eaux pluviales. Remarque : Bien qu'il soit important de reconnaître et de comprendre ce type de stockage pour le calage du modèle, conformément aux protocoles énoncés dans le document Technical Guide – River and Stream Systems: Flooding Hazard Limit (MRN, 2002b), concernant les configurations particulières qui influent sur les aléas d'inondation, l'effet atténuant de ces structures sur les débits n'est pas pris en compte dans le modèle final de la limite d'inondation.
- Les terrains ondulants sans voie d'écoulement de surface sont pris en compte dans les milieux urbains comme dans les milieux ruraux.
- Les détournements majeurs sont pris en compte dans les zones urbaines comme dans les régions rurales.
- Les débits de crue générés et l'étendue ou la fréquence connexe des inondations concordent avec les observations historiques.
- Les débits de crue pour la crue d'une récurrence de 1,5 an sont généralement contenus à l'intérieur du chenal.

9.4. Sélection de la tempête de conception

La sélection d'une tempête de conception appropriée est un exercice des plus critiques. Si la crue la plus importante se produit en hiver ou au début du printemps, la tempête de conception devrait être fondée sur une combinaison d'eau de fonte et de précipitations. Si la crue la plus importante se produit entre la fin du printemps et le début de l'automne, la tempête de conception sera probablement basée sur une tempête estivale intense et, enfin, si la crue la plus importante se produit à l'automne, la tempête de conception devrait être semblable aux systèmes frontaux qui sont typiques de cette période de l'année. Le guide technique du MRN explique notamment comment choisir une tempête de conception appropriée pour calculer l'ampleur de la crue d'une récurrence de 100 ans; il inclut des renseignements sur la profondeur et la durée des crues pour appuyer la quantification des débits lors de l'ouragan Hazel et de la tempête de Timmins dans tous les bassins versants.

9.5. Modélisation hydraulique à une ou deux dimensions

Les modèles unidimensionnels sont suffisants lorsque les débits varient progressivement, qu'ils sont en général perpendiculaires aux sections et qu'on peut supposer que la ligne de charge (élévation plus l'énergie de la vitesse d'écoulement) est

constante pour l'ensemble de la section. Toutefois, dans certains cas, le régime d'écoulement est beaucoup plus complexe et une approche bidimensionnelle (2D) peut être justifiée pour la modélisation des débits à l'extérieur du chenal. En voici des exemples :

- Zones inondables par topographie complexe ou zones urbaines où les débordements peuvent toucher la plaine inondable ou diverger, puis se recombinaison en aval;
- Ponceaux, ponts ou endiguements nombreux complexifient l'écoulement.

9.6. Modélisation de l'état permanent et non permanent

Les modèles unidimensionnels (1D) sont souvent utilisés quand l'état est dit « permanent ». Cela signifie que les débits modélisés sont les débits de pointe et que ceux-ci ne varient pas dans le temps et l'espace. Habituellement, une analyse en régime non permanent est nécessaire, plutôt que la cartographie réglementaire, afin de modéliser les débits qui varient rapidement, comme ceux qui sont associés à la rupture d'un barrage ou d'une digue. La modélisation en régime non permanent a ses limites; elle demande généralement qu'on simplifie la représentation de l'hydraulique pour atteindre la stabilité, mais cette simplification peut nuire à la précision.

RÉFÉRENCES

- Agence spatiale canadienne (2023). *Commande de données RADARSAT-2*.
Gouvernement du Canada : Agence spatiale canadienne [Commande de données RADARSAT-2 | Agence spatiale canadienne \(asc-csa.gc.ca\)](https://asc-csa.gc.ca/fr/comm/comm-radar)
- Environnement et Changement climatique Canada (2019). *Relevés hydrologiques du Canada*. Gouvernement du Canada : Environnement et Changement climatique Canada. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau-aperçu/volume/surveillance/relevés.html>
- Environnement et Changement climatique Canada (2024 a). *Données climatiques historiques*. Gouvernement du Canada : Environnement et Changement climatique Canada [Données climatiques historiques - Climat - Environnement et Changement climatique Canada \(meteo.gc.ca\)](https://meteo.gc.ca/fr/comm/comm-hist)
- Environnement et Changement climatique Canada (2024 b). *Niveau et débit d'eau*.
Gouvernement du Canada : Environnement et Changement climatique Canada [Niveau et débit d'eau - Environnement Canada \(ec.gc.ca\)](https://ec.gc.ca/niveau-debit)
- Federal Emergency Management Agency (FEMA) (2022). *Guidelines and Standards for Flood Risk Analysis and Mapping Activities Under the Risk MAP Program*.
Federal Emergency Management Agency. [FEMA, 2022](https://www.fema.gov/flood-risk-analysis).
- MDA Space. (2024). *Observation de la Terre et de l'Espace*. MDA Space. [Observation de la Terre et de l'Espace | MDA Space](https://www.mdaspace.com/fr/comm/comm-terre)
- Ministère des Richesses naturelles (1996). *Technical Guide for Large Inland Lakes*.
Gouvernement de l'Ontario : Ministère des Richesses naturelles
- Ministère des Richesses naturelles (2001). *Technical Guide for Great Lakes – St. Lawrence River Shorelines: Flooding, Erosion and Dynamic Beaches*.
Gouvernement de l'Ontario : Ministère des Richesses naturelles
- Ministère des Richesses naturelles (2002a). *Technical Guide – River & Stream Systems: Erosion Hazard Limit*. Gouvernement de l'Ontario : Ministère des Richesses naturelles
- Ministère des Richesses naturelles (2002b). *Technical Guide – River & Stream Systems: Flooding Hazard Limit*. Gouvernement de l'Ontario : Ministère des Richesses naturelles
- Ministère des Richesses naturelles (2023). *Technical Bulletin – Flooding Hazards: Data Survey and Mapping Specifications*. Gouvernement de l'Ontario : Ministère des Richesses naturelles [Technical Bulletin – Flooding Hazards: Data Survey and Mapping Specifications \(prod-environmental-registry.s3.amazonaws.com\)](https://prod-environmental-registry.s3.amazonaws.com/technical-bulletin-flooding-hazards)
- Pêches et Océans Canada (2022). *Marées, courants et niveaux d'eau*. Gouvernement

du Canada : Pêches et Océans et Canada. <https://www.marees.gc.ca/>

Ressources naturelles Canada (2018a). *Bibliographie des meilleures pratiques et des références concernant l'atténuation des inondations, version 2.0* (produit d'information général 115f). Gouvernement du Canada : Ressources naturelles Canada et Sécurité publique Canada. <https://doi.org/10.4095/308381>

Ressources naturelles Canada (2018b). *Études de cas sur les changements climatiques dans la cartographie des plaines inondables, volume 1* (produit d'information général 118f). Gouvernement du Canada : Ressources naturelles Canada et Sécurité publique Canada. <https://doi.org/10.4095/306437>

Ressources naturelles Canada (2018c). *Cadre fédéral de cartographie des zones inondables, version 2.0* (produit d'information général 112f). Gouvernement du Canada : Ressources naturelles Canada et Sécurité publique Canada. <https://doi.org/10.4095/308129>

Ressources naturelles Canada (2019). *Guide d'orientation fédéral en géomatique sur la cartographie des zones inondables, version 1.0* (produit d'information général 114f). Gouvernement du Canada : Ressources naturelles Canada et Sécurité publique Canada. <https://doi.org/10.4095/299811>

Ressources naturelles Canada (2021). *Guide d'orientation fédéral sur l'estimation des dommages causés aux bâtiments et aux infrastructures par les inondations, version 1.0* (produit d'information général 124f). Gouvernement du Canada : Ressources naturelles Canada et Sécurité publique Canada. <https://doi.org/10.4095/327002>

Ressources naturelles Canada (2022). *Guide d'orientation fédéral sur l'acquisition de données par lidar aéroporté* (produit d'information général 117f). Gouvernement du Canada : Ressources naturelles Canada et Sécurité publique Canada. <https://doi.org/10.4095/330331>

Ressources naturelles Canada (2023). *Procédures hydrologiques et hydrauliques fédérales pour la délimitation des zones inondables, version 2.0* (produit d'information général 113f). Gouvernement du Canada : Ressources naturelles Canada et Sécurité publique Canada. <https://doi.org/10.4095/332157>

Rincón, D., Khan, U. T. et Armenakis, C. (2018). « Flood risk mapping using GIS and multi-criteria analysis: A greater Toronto area case study », *Geosciences*, 8(8), p. 275. [Géosciences | Texte intégral gratuit | Flood Risk Mapping Using GIS and Multi-Criteria Analysis A Greater Toronto Area Case Study \(mdpi.com\)](https://www.mdpi.com/2072-4267/8/8/275)

Sécurité publique Canada (2013). *Lignes directrices sur la méthodologie d'évaluation tous risques, 2012-2013*. Gouvernement du Canada : Sécurité publique Canada. [Sécurité publique Canada, 2013](https://www150.canada.ca/fr/securite-publique/2013/01/lignes-directrices-sur-la-methode-d-evaluation-tous-les-risques-2012-2013.html)