

Comment se préparer aux répercussions des changements climatiques:

Importance de l'amélioration de la résilience climatique des infrastructures — la perspective du génie

Mémoire présenté au Groupe de travail sur l'adaptation et la résilience climatique

Les questions concernant le présent rapport doivent être envoyées directement à :

David Lapp, FEC, P.Eng.
Chef de pratique, Mondialisation et Développement durable
Ingénieurs Canada
david.lapp@ingenieurscanada.ca
613.232.2474, poste 240

Contexte

Ingénieurs Canada est l'organisme national qui regroupe les 12 ordres provinciaux et territoriaux chargés de réglementer la profession d'ingénieur au Canada et de délivrer les permis d'exercice aux ingénieurs du pays, actuellement 290 000. Le génie est une profession autoréglementée. Ingénieurs Canada existe pour soutenir ces douze organismes de réglementation du génie. Nous travaillons tous ensemble à la promotion de la profession dans l'intérêt du public.

Les changements climatiques, et les phénomènes météorologiques extrêmes qui l'accompagnent, ont des répercussions négatives sur la santé et la sûreté du Canada ainsi que sur la qualité de vie que les infrastructures publiques offrent aux citoyens, et présentent des menaces pour celles-ci. La hausse de la fréquence et de l'intensité des tempêtes de même que les températures extrêmes un peu partout au pays dépassent les capacités des infrastructures, causant ainsi des dommages et, dans certains cas, des pannes. Il en résulte d'énormes coûts de réparation et de remise en état, ainsi que des interruptions de service prolongées qui touchent les citoyens et les entreprises. Le climat change, mais on ignore toujours la fréquence et la magnitude de ces changements. Chose certaine, les ingénieurs, les autres professionnels, les décideurs et les responsables des politiques doivent tenir compte des changements climatiques et de leurs incidences sur la sécurité et la qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes, telles qu'elles sont assurées par les infrastructures publiques.

Les ingénieurs sont à l'avant-scène dans la mise en place des infrastructures — c'est pourquoi ils ont un rôle crucial à jouer dans le traitement des enjeux liés aux changements climatiques et dans leur inclusion au sein de la pratique du génie au Canada. La profession s'intéresse à cette question depuis plus d'une quinzaine d'années, en mettant un accent particulier sur la vulnérabilité des infrastructures au climat et sur l'évaluation, et propose des politiques d'adaptation, des stratégies et des pratiques professionnelles pour améliorer la résilience.

De nos jours, la construction d'infrastructures ne tenant pas compte des changements climatiques comporte des vulnérabilités qui auront ultérieurement pour effet de causer des interruptions de service, de nuire à la sécurité publique et d'amplifier les perturbations économiques et sociales, donc d'accroître les coûts pour le gouvernement, le secteur privé et le public.

Si l'adaptation des infrastructures est axée sur les collectivités, il est néanmoins essentiel de mettre en œuvre un cadre pancanadien sur les changements climatiques (le « Cadre pancanadien ») en vue d'améliorer la résilience. Celui-ci permettra d'améliorer les codes, les normes, les données climatiques, les politiques, les procédures et les pratiques professionnelles.

Ingénieurs Canada est d'avis que la résilience climatique constitue l'objectif ultime, et que l'adaptation représente une stratégie centrale pour l'atteindre. Ainsi, toutes les mesures d'adaptation devraient permettre d'améliorer la résilience pour toutes les collectivités, qu'il s'agisse de municipalités, de petites ou de grandes villes, ou de communautés de Premières Nations. Il est important que tous partagent l'objectif d'améliorer la résilience aux changements climatiques par le truchement du Cadre pancanadien.

Le présent mémoire porte essentiellement sur les infrastructures publiques et des Premières Nations, infrastructures qui contribuent dans une vaste mesure à la santé, à la sécurité et à la qualité de vie des Canadiens. En vertu de leur Code de déontologie, les ingénieurs sont tenus d'exercer leur travail en ayant d'abord et avant tout l'intérêt public en tête. Les infrastructures civiles — y compris les bâtiments — représentent les domaines de pratique fondamentaux du génie, mais les changements climatiques menacent la capacité des ingénieurs de concevoir, de construire, d'exploiter et d'entretenir des infrastructures sûres et fiables pendant une longue durée de vie. Il est fondamental que la profession d'ingénieur participe et contribue à ce dialogue d'une perspective technique et stratégique en vue de donner naissance au Cadre pancanadien.

Ce mémoire aborde les quatre questions posées dans la demande d'observations pour cerner des façons de s'adapter aux répercussions des changements climatiques, de soutenir les collectivités affectées, en bon nombre des collectivités autochtones, et de renforcer la résilience face à ces répercussions, à savoir :

1. Quelles sont les grandes priorités du Canada pour renforcer la résilience?
2. Quels types de connaissances scientifiques, en matière d'information, de savoir traditionnel et d'outils d'aide à la prise de décisions sont nécessaires pour aider les gens à décider quand et comment s'adapter? Quelles politiques particulières, quels programmes ou autres instruments apporteront le soutien le plus efficace à des mesures d'adaptation? Y a-t-il des interventions d'adaptation innovatrices et particulières qui aideraient à renforcer la résilience au Canada? Que pouvons-nous apprendre du savoir traditionnel, des pratiques exemplaires et des stratégies d'adaptation des peuples autochtones pour contribuer à réduire les risques associés aux changements climatiques?
3. Comment les gouvernements, les peuples autochtones et les intervenants peuvent-ils mieux collaborer afin de soutenir l'adaptation aux changements climatiques?
4. Quelles seraient les pratiques exemplaires, les stratégies, les initiatives ou l'information sur l'adaptation aux changements climatiques les plus propices à la lutte contre les impacts climatiques qui touchent les peuples autochtones vivant dans des régions éloignées et des régions du nord?

Du point de vue du génie, la résilience climatique signifie la capacité de préparation, de planification, d'absorption, de rétablissement ou d'adaptation des collectivités face aux impacts réels ou potentiels d'événements climatiques nuisibles survenant pendant la durée de vie des infrastructures. Ainsi, la promesse du gouvernement d'inclure la résilience climatique en tant que pilier essentiel des programmes fédéraux d'infrastructures est une réponse proactive et positive à cette menace croissante pour les infrastructures publiques du Canada. Il est toutefois impératif d'ajouter un objectif complémentaire de résilience climatique en ce qui a trait aux projets d'infrastructures publiques aux échelons municipaux, provinciaux et territoriaux pour compléter la mise en œuvre de cette stratégie. Il faudra assurer la coordination entre tous les ordres de gouvernement et à toutes les étapes, à savoir la passation de marchés, la construction, l'exploitation et l'entretien.

Stratégies et initiatives proposées

Nous proposons ci-dessous plusieurs stratégies relativement au Cadre pancanadien en vue d'assurer la résilience climatique des infrastructures publiques et de Premières Nations. Les initiatives proposées et les stratégies comprennent des idées et des suggestions précises qui, selon Ingénieurs Canada, amélioreraient considérablement la résilience climatique de toutes les collectivités du pays, si elles étaient mises en œuvre.

Première stratégie du Cadre pancanadien : Approfondir la compréhension des vulnérabilités et des risques climatiques

Ingénieurs Canada est convaincu que, en ce qui concerne les infrastructures publiques et de Premières Nations, il est fondamental de connaître les risques pour les infrastructures physiques ainsi que les conséquences d'une réduction ou d'une perte de services à ce chapitre pour le grand public, les entreprises et les populations vulnérables. Ingénieurs Canada recommande d'inclure les éléments suivants dans le Cadre pancanadien.

1. Incorporation des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques, par tous les ordres de gouvernement, aux propositions de conception et de construction d'infrastructures qui touchent les nouvelles constructions ou les rénovations.

Ingénieurs Canada a mis au point un protocole qui permet d'évaluer les risques actuels et futurs pour les infrastructures en cas de conditions climatiques extrêmes, ainsi que les impacts des changements climatiques futurs.

Le Protocole du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques est un processus structuré, systématisé et bien étayé permettant aux ingénieurs, planificateurs et décideurs de recommander des mesures pour réagir aux vulnérabilités et aux risques dus à des changements provoqués par des phénomènes climatiques extrêmes et touchant des paramètres de conception climatiques et autres facteurs environnementaux. L'évaluation contribue à justifier des recommandations concernant la conception, l'exploitation et l'entretien et donne des résultats documentés qui remplissent les exigences de diligence raisonnable en matière d'assurance et de responsabilité.

Le gouvernement doit aider les propriétaires d'infrastructures, y compris les ministères fédéraux, à acquérir la capacité d'effectuer des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques. Le protocole a été utilisé plus de 40 fois au Canada et deux fois à l'étranger. La stratégie pancanadienne doit soutenir la sensibilisation des propriétaires d'infrastructures publiques de tous les ordres de gouvernement afin qu'ils soient informés des avantages et des résultats des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques et des risques en tant que première étape vers la résilience.

Les provinces, les municipalités et les organisations non gouvernementales qui présentent une demande de financement au gouvernement fédéral pour la construction ou la remise en état d'infrastructures devraient faire la preuve qu'elles ont déjà évalué la vulnérabilité aux changements climatiques et les risques envers le service ou exiger cette mesure dans le cadre de leur processus de passation de

marchés de conception et de construction. En outre, elles devraient montrer qu'elles ont pris des dispositions raisonnables pour aborder les risques au moyen de mesures d'adaptation qui améliorent la résilience en vue de protéger leurs collectivités.

La mise en œuvre d'une évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques à l'étape de planification de tous les projets d'infrastructures constitue une pratique exemplaire bien connue et reconnue. Le gouvernement fédéral pourrait jouer un rôle de partenaire en travaillant avec tous les ordres de gouvernement afin que le Protocole du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques, un outil gratuit d'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques, soit intégré au processus décisionnel touchant les infrastructures existantes et nouvelles des communautés nordiques et éloignées. Le Protocole offre des renseignements sur les risques et la vulnérabilité afin de préparer les décideurs à prendre les décisions les plus éclairées et responsables, et ainsi assurer la mise sur pied, de façon économique, d'infrastructures résilientes au climat qui protègent le grand public, dans son intérêt et dans celui de ses investissements.

L'évaluation n'est qu'une première étape. Pour aider véritablement les collectivités canadiennes à accroître leur résilience, il est primordial que le gouvernement les aide à renforcer leurs capacités à effectuer des évaluations et offre des modèles de financement durable pour donner suite aux recommandations.

En évaluant la vulnérabilité des infrastructures existantes et nouvelles aux phénomènes météorologiques extrêmes et aux interruptions de services, les collectivités seront mieux à même de gérer les dangers pour la vie et la propriété auxquels elles pourraient être exposées en raison des changements climatiques.

2. Inclusion des objectifs de vulnérabilité et de résilience climatiques aux processus d'évaluation fédéraux et provinciaux.

L'évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques et des risques devrait également être prévue dans les lois fédérales et provinciales portant sur les évaluations environnementales. Parmi les pratiques exemplaires en la matière, une évaluation environnementale doit tenir compte de tous les aspects environnementaux, notamment les niveaux d'émissions ou la variation des conditions climatiques. Un promoteur devrait être tenu d'examiner son projet et d'offrir des conseils sur les caractéristiques qui réduiront les risques relatifs au climat et accroîtront la résilience. Ingénieurs Canada recommande que le Cadre pancanadien intègre aux processus d'évaluation fédéraux et provinciaux des objectifs liés à la vulnérabilité et à la résilience climatiques.

La prise en considération des effets du climat dans l'évaluation environnementale des projets proposés renforcerait la résilience au sein d'une administration locale ou d'une collectivité. Il ne s'agirait pas uniquement de définir les risques et les vulnérabilités potentiels, mais également de suggérer des mesures d'adaptation, qui seraient mises en œuvre au cours de l'étape de la conception détaillée du projet. En outre, si un promoteur ne se conforme pas à une telle disposition, il sera tenu de justifier cette omission et d'étayer sa décision. Cette mesure renforce la diligence raisonnable de la part du gouvernement, tout en plaçant le fardeau de la responsabilité juridique potentielle sur le promoteur en cas de non-conformité.

3. Intégration de critères de sélection fondés sur la qualité, y compris des critères d'évaluation de l'amélioration de la résilience climatique, à toutes les étapes de la passation de marchés visant des services d'infrastructures (conception, construction, exploitation et entretien).

Les services d'ingénierie et de gestion des infrastructures obtenus exclusivement selon le principe de la soumission la plus basse peuvent, au départ, donner lieu à des économies. Cependant, cette façon de procéder risque également de faire grimper les coûts de construction, d'exploitation et d'entretien pendant la durée de vie des infrastructures en encourageant l'application de technologies meilleur marché, mais anciennes, qui ne résisteront pas aux inévitables changements climatiques. Dans le cas d'une méthode de sélection qui accorde une importance primordiale au coût des infrastructures, notamment aux honoraires des ingénieurs, il y a des risques que les délais de conception limitent l'autonomie professionnelle de l'ingénieur dans sa recherche des meilleures solutions pour améliorer la résilience climatique des infrastructures et assurer la sécurité du public.

Par ailleurs, la sélection basée sur les compétences est un processus d'acquisition transparent utilisé en matière de services d'architecture et d'ingénierie pour des projets de construction d'infrastructures publiques. En vertu de ce mécanisme, le propriétaire des infrastructures évalue la candidature de diverses entreprises concurrentes, choisit une candidate qualifiée, puis négocie la portée des travaux, le calendrier d'exécution, le budget et les honoraires. Le processus de sélection basé sur les compétences augmente considérablement les possibilités d'adopter des démarches novatrices, y compris l'adaptation au climat. Cette méthode bénéficie aux contribuables, grâce à l'amélioration de la fiabilité, de la résilience climatique et de la sécurité, et offre des économies à long terme.

La sélection basée sur les compétences maximise la valeur de la contribution de l'ingénieur à un projet tout en réduisant les coûts du cycle de vie de celui-ci. En règle générale, en ingénierie, la conception ne représente que 2 % du coût du cycle de vie d'une infrastructure, mais elle a des incidences considérables sur le coût et la qualité des 98 % restants.

Le Cadre pancanadien devrait contenir des politiques de mise en œuvre exigeant le recours au processus de sélection basé sur les compétences dans la passation de marchés visant des services d'infrastructures (p. ex., la conception d'ingénierie) et prévoyant l'obligation de la résilience climatique.

Deuxième stratégie du Cadre pancanadien : Exploiter et entretenir les infrastructures publiques de façon adéquate pour résorber les incidences du climat tout au long du cycle de vie et y résister

Les infrastructures publiques et de Premières Nations constituent un investissement énorme des contribuables. C'est pourquoi elles doivent offrir un service fiable et rentable pour de longues périodes, pouvant aller de 25 à 100 ans, ce qui exige l'application des principes de gestion des actifs pendant tout le cycle de vie ou de service d'un actif afin d'assurer la durabilité et la résilience des infrastructures au coût le plus bas à long terme, en réduisant les interruptions de service au maximum. La portée comprend à la fois la conception d'infrastructures résilientes aux changements climatiques ainsi que des mesures économiques d'exploitation, d'entretien et d'intervention d'urgence en cas de phénomènes extrêmes à faible probabilité, mais à conséquences élevées.

Sur les plans physique et économique, il est impossible de concevoir et de bâtir des infrastructures à l'épreuve des changements climatiques qui résisteraient à tout phénomène extrême possible. Par conséquent, il est essentiel d'assurer un entretien périodique et soutenu pour maintenir le rendement de la conception résiliente aux changements climatiques. Il faudra mettre en place des plans d'intervention pour réagir aux conséquences des phénomènes à faible probabilité, mais extrêmement dévastateurs, comme les tornades ou les ouragans, qui dépassent les capacités de la conception et de l'entretien.

Ingénieurs Canada recommande que le Cadre pancanadien inclue les mesures supplémentaires suivantes pour renforcer la résilience des infrastructures publiques et de Premières Nations.

4. Inclusion des principes de gestion des actifs, y compris la résilience aux changements climatiques, dans la planification des projets d'infrastructures et l'exploitation des actifs au cours de leur cycle de vie.

Il est particulièrement important de s'assurer que les investissements dans de nouvelles infrastructures incorporent des mesures pour en améliorer la résilience tout au long de leur cycle de vie. De plus en plus, les municipalités et les propriétaires d'infrastructures privées ont recours aux principes de gestion des actifs pour planifier, construire, exploiter et remplacer les infrastructures afin d'offrir des services rentables au grand public.

La gestion des actifs désigne les activités coordonnées par une organisation afin de tirer de la valeur de ses éléments d'actif dans l'atteinte de ses objectifs. Sur le plan pratique, la gestion des actifs est fondée sur quatre éléments fondamentaux :

- Valeur : les actifs servent à procurer de la valeur à l'organisation et à ses parties prenantes.
- Harmonisation : la gestion des actifs harmonise les objectifs organisationnels aux décisions, plans et activités techniques et financières.
- Leadership : le leadership et la culture du milieu de travail sont des conditions cruciales pour la réalisation de la valeur.
- Assurance : la gestion des actifs garantit que les actifs auront l'utilité prévue.

Il faudrait cependant ajouter un élément important à la gestion des actifs : la prise en compte des changements climatiques, qui ont sans cesse des effets sur les actifs. Pour inclure ce principe aux éléments fondamentaux ci-dessus, il importe de déployer des efforts concertés afin de définir et de faire adopter ce nouveau facteur dans la pratique de la gestion des actifs. Il s'agit également de renforcer les capacités des professionnels qui participent directement ou indirectement à l'application des principes de gestion des actifs à leurs actifs.

Le contribuable s'attend à ce que les infrastructures civiles résistent non seulement aux rigueurs de l'utilisation quotidienne, mais aussi aux événements imprévus, y compris les conditions climatiques extrêmes ou les défaillances de services. Pour bon nombre de municipalités, la gestion des actifs constitue un domaine croissant de pratique normalisée, et il conviendrait d'encourager, voire de réglementer au besoin une adoption accrue, couplée à l'élargissement de sa portée pour inclure la résilience aux changements climatiques. L'utilisation des mêmes principes, adaptés sur le plan culturel, devrait également être encouragée pour les Premières Nations.

- 5. Mise sur pied de mesures d'intervention en cas d'urgence à l'échelle communautaire, ou exploitation de celles qui sont déjà en place, pour se préparer à des phénomènes météorologiques extrêmes à faible probabilité qui endommageraient sérieusement les infrastructures ou entraîneraient des pertes d'actifs importantes.**

Les plans d'intervention d'urgence constituent la stratégie la plus rentable pour améliorer la résilience des collectivités et des infrastructures en cas de phénomènes graves mais rares comme les tornades. Ces plans sont cruciaux pour réduire la vulnérabilité des infrastructures essentielles en cas de phénomène extrême, et visent à faire diminuer la durée et la portée des pannes, tout en facilitant les interventions et la remise en état. Ces plans devraient comporter des mesures qui offrent une résilience suffisante pour assurer la santé et la sécurité des travailleurs qui exploitent et entretiennent les infrastructures, ainsi que celles du grand public.

- 6. Modifications des spécifications des contrats-cadres nationaux et provinciaux pour inclure la considération raisonnable de la résilience climatique et des infrastructures durables.**

Les spécifications des contrats-cadres sont des outils pratiques qui permettent aux petites et moyennes localités de passer des marchés d'infrastructures qui répondent à leurs besoins. Le gouvernement fédéral, ainsi que les gouvernements provinciaux avec l'aide du gouvernement fédéral, devrait modifier et améliorer les documents actuels pour les élargir à d'autres types d'infrastructures qui ne sont pas couverts actuellement et inclure des dispositions touchant la résilience climatique.

Troisième stratégie du Cadre pancanadien : Entreprendre un programme quinquennal initial sur les codes, les normes et les instruments connexes en matière d'infrastructures pour y inclure la résilience climatique

Les normes, les politiques et les codes fédéraux et provinciaux constituent les piliers qui soutiennent l'intégration des mesures d'adaptation aux changements climatiques aux pratiques courantes pour accroître la résilience. Ingénieurs Canada est conscient que des initiatives sont en cours en vue d'inclure les facteurs de changements climatiques au Code national du bâtiment du Canada (CNB) et les appuie entièrement. Il suggère par ailleurs que le Cadre pancanadien reconnaisse et réaffirme son soutien envers ces importants travaux.

La stratégie d'Ingénieurs Canada vise à élargir et à accélérer cette initiative dans la mesure où il est possible d'y affecter des ressources humaines et financières. En outre, il devrait s'agir d'une entreprise continue sur de nombreux fronts, dans un cycle semblable à celui du CNB.

Ingénieurs Canada propose que la portée des codes, des normes et des instruments connexes soit élargie afin d'inclure des normes d'entretien propres aux infrastructures. En plus de l'usage public, les changements climatiques et les phénomènes météorologiques extrêmes présentent un lourd fardeau qui réduit la capacité initiale au cours du cycle de vie d'une infrastructure si l'entretien approprié n'est pas assuré de façon permanente. C'est l'insuffisance d'entretien qui a entraîné le déficit infrastructurel

que nous connaissons aujourd’hui et qui accroît la vulnérabilité aux phénomènes météorologiques extrêmes à court terme.

La préparation d’un calendrier d’entretien dans le cadre de l’exécution de la conception et de la construction des infrastructures offrirait un outil important aux collectivités pour les aider à prévoir des budgets d’exploitation et d’entretien. Toutefois, il sera important que ces calendriers respectent les normes nationales et provinciales ou territoriales, qui devront être conçues pour tenir compte des extrêmes climatiques actuels et prévus. Pour ce faire, il faudra appliquer des ressources allouées aux processus actuels ou créer un projet ou un programme particulier.

Conformément à ses arguments antérieurs, Ingénieurs Canada recommande les mesures suivantes.

- 7. D’ici 2020, modifications (à l’échelle fédérale, provinciale, territoriale et municipale) des normes, des règlements et d’autres mécanismes en matière de conception des infrastructures en vue d’inclure la résilience climatique et d’offrir une orientation.**
- 8. D’ici 2020, mise en place de la première génération de normes fédérales, provinciales et territoriales d’entretien des infrastructures dans lesquelles la résilience climatique constitue un objectif principal. Ces normes complèteraient les dispositions relatives à la résilience climatique des codes et des normes de conception-construction du bâtiment et des infrastructures.**

Quatrième stratégie du Cadre pancanadien : Améliorer la climatologie, les données sur le climat, les services climatiques ainsi que l’utilisation des outils climatiques

Il existe de nombreux types d’outils scientifiques, informationnels et décisionnels dans lesquels les gouvernements devront investir et qu’ils devront mieux utiliser pour aider les collectivités à améliorer la résilience et ainsi mieux s’adapter aux changements climatiques.

Par exemple, certaines régions du Canada sont vulnérables aux inondations, et il arrive que de nouveaux ensembles résidentiels soient inconsciemment construits en zones inondables, ce qui risque d’entraîner de graves désastres à plusieurs égards, en particulier si l’éventualité d’une importante inondation n’est pas prise en compte dans la conception des infrastructures. La cartographie des zones inondables constitue un outil précieux pour évaluer et prendre en charge les risques d’inondation. Ces cartes forment la base de l’utilisation et de la planification foncière, de l’entretien et de l’érection des infrastructures ainsi que de la planification en cas d’urgence. Il s’agit donc de données vitales pour accroître la résilience d’une collectivité. Afin que les planificateurs, les ingénieurs et les collectivités dans leur ensemble soient mieux équipés, il est crucial de mettre à jour périodiquement les cartes de zones inondables, en particulier à la suite d’une inondation, afin de communiquer des données fiables et exactes aux responsables de la gestion de l’aménagement et à ceux et celles qui continuent d’habiter le secteur.

Environnement et Changement climatique Canada doit redevenir un chef de file dans la collecte, l’analyse et la normalisation des données climatiques ainsi que dans leur diffusion gratuite aux

organismes publics et privés, en particulier à l'échelle provinciale. Il conviendrait, mais sans s'y limiter, d'accroître et de coordonner le réseau de stations météorologiques et climatiques exploitées par le Ministère ou par d'autres entités un peu partout au pays. Ingénieurs Canada recommande également de mieux soutenir la mise en place d'ensembles de données provinciales et territoriales sur le climat ainsi que de projections climatiques reposant sur une assise scientifique crédible qui pourront être utilisées par de nombreux secteurs de l'économie.

Ingénieurs Canada recommande donc fortement les éléments suivants.

9. Le Cadre pancanadien devrait prévoir des améliorations à la climatologie ainsi qu'aux données et aux services climatiques, notamment :

- **la mise au point constante d'un ensemble de méthodes pour réaliser des projections climatiques qui réduisent ou définissent mieux les incertitudes;**
- **la consultation des utilisateurs des données sur le climat pour recommander et mettre en œuvre un programme de recherche initial en vue des futures projections de paramètres climatiques autres que la température et les précipitations, mais en plus de celles-ci;**
- **la mise à jour des cartes de zones inondables, en priorité celles des localités et des régions les plus à risque d'inondation, et l'inclusion de modèles altimétriques numériques améliorés;**
- **l'accès accru et facile aux données météorologiques et climatiques historiques;**
- **la mise sur pied d'un programme d'actualisation des courbes d'intensité, de durée et de fréquence périmées ainsi que d'un programme continu de mise à jour de ces courbes tous les cinq à dix ans;**
- **l'instauration d'un programme amélioré et collectif de collecte de données sur le climat et les bassins hydrographiques qui respecte les normes nationales entre tous les ordres de gouvernement et le secteur privé;**
- **l'élaboration d'ensembles de données climatiques provinciaux et territoriaux à l'échelle communautaire fondés sur des projections axées sur les valeurs et percentiles extrêmes, à l'aide de méthodes crédibles sur le plan scientifique.**

L'amélioration de l'usage des outils sur le climat à l'échelle communautaire exige des ressources financières et humaines, notamment dans les petites collectivités et les communautés de Premières Nations qui, souvent, n'ont pas le personnel possédant l'expertise nécessaire.

Le faire-savoir, le renforcement des capacités et la formation constituent des stratégies fondamentales qui doivent être incluses dans le Cadre pancanadien pour assurer la résilience climatique. Il faudra du personnel pour adopter et mettre en œuvre des mesures d'adaptation en vue d'améliorer la résilience climatique. Première étape : la diffusion des risques et des vulnérabilités climatiques des infrastructures, la consultation à ce sujet ainsi que la compréhension des besoins et des priorités, notamment des petites localités et des communautés de Premières Nations. Cette phase devrait être suivie par le renforcement des capacités, y compris la formation des personnes qui prennent part à la planification et à l'exploitation des infrastructures pour leur communauté par l'intermédiaire d'une démarche pragmatique.

Ingénieurs Canada recommande donc le point suivant.

10. Le Cadre pancanadien devrait contenir des dispositions prévoyant le renforcement des capacités des petites localités et des communautés de Premières Nations à cerner les risques et les vulnérabilités climatiques relatifs à leurs infrastructures, puis la préparation de plans d'adaptation communautaires pour améliorer la résilience climatique de leurs infrastructures.

Comme première étape, il est suggéré de financer d'abord des projets pilotes et de démonstration dans quelques collectivités. Les résultats d'apprentissage seraient intégrés à un processus reproductible et être appliqués ensemble ou séparément aux petites localités et aux communautés de Premières Nations.

Les résultats constitueraient en outre de convaincantes sources d'information pour soutenir les responsables des décisions en matière d'infrastructures publiques ainsi que les décideurs des Premières Nations. Ces projets offriront aux participants de formidables occasions d'apprentissage concret. Plus important encore, ils fourniront des preuves solides de l'application des solutions de résilience climatique et permettront d'améliorer leur transférabilité un peu partout au pays.

Cinquième stratégie du Cadre pancanadien : Établir des partenariats avec les communautés de Premières Nations pour améliorer les données locales sur le climat et la résilience des infrastructures

Le déficit en infrastructures dans les réserves et les collectivités éloignées se chiffrerait à plusieurs milliards de dollars, selon les estimations du Conseil de gestion financière des Premières Nations. Des infrastructures vieillissantes, inadéquates et médiocres peuvent nuire considérablement à la vie sociale et économique des collectivités. À cet égard, les infrastructures doivent répondre aux besoins les plus fondamentaux des individus, des familles et des collectivités : se loger et avoir accès à de l'eau potable.

Les communautés de Premières Nations offrent une source supplémentaire de savoir traditionnel qui peut éclairer davantage les décisions. Les connaissances des aînés sur les conditions climatiques historiques et les tendances du climat sur leurs terres devraient être prises en considération et faire partie de la planification, de la conception, de l'exploitation et de l'entretien. Les connaissances des effets dans la région, comme la présence d'espèces envahissantes ou la modification de l'écosystème, devraient être consignées et incluses dans les évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques et des risques des communautés de Premières Nations.

11. Le gouvernement doit offrir un financement suffisant, prévisible et durable aux principales infrastructures publiques dans les réserves et dans les régions éloignées, à un niveau semblable à celui offert dans le reste du Canada.

Le financement doit être principalement affecté aux infrastructures publiques résistantes et viables. Il est indispensable de financer de façon appropriée les infrastructures essentielles dans les réserves autochtones et les collectivités éloignées, notamment l'accès à l'eau potable et à des sources stables d'électricité, le traitement des eaux usées, la gestion des déchets, les technologies de l'information, les écoles et le logement. Celles-ci doivent en outre être solides et construites selon les normes de l'industrie. Ce financement améliorera l'état des infrastructures dans les réserves et dans les

collectivités nordiques, tout en permettant au gouvernement de respecter sa promesse de régler les problèmes d'eau potable dans les réserves dans les cinq années suivant son élection. Il est indispensable d'incorporer les pratiques culturelles à la conception des infrastructures et d'offrir des formations subséquentes en vue de leur entretien. Les ingénieurs et les employés d'Affaires autochtones et du Nord Canada seront ainsi tenus de suivre une formation en sensibilisation culturelle.

12. Le gouvernement doit collaborer avec les Premières Nations et leur offrir des fonds pour aider les réserves et les collectivités éloignées à renforcer leurs capacités d'évaluation, de planification et de gestion des infrastructures.

Il est très important pour les communautés autochtones des régions nordiques ou éloignées de renforcer leurs capacités d'évaluation, de planification et de gestion des infrastructures. Le gouvernement peut aider les peuples autochtones en soutenant la formation et la sensibilisation de leurs communautés afin de favoriser et de maintenir leur expertise. Les communautés seront ainsi plus en mesure de renforcer leurs capacités, d'accroître la résilience des infrastructures et d'en améliorer la durabilité.

13. Le gouvernement doit encourager et soutenir les partenariats entre les municipalités et les réserves avoisinantes ainsi que des localités éloignées pour mettre en commun les services d'entretien des infrastructures.

La mise en commun de services constitue une belle occasion pour les municipalités et les peuples autochtones de collaborer lorsqu'ils sont suffisamment proches pour ce faire. La résilience est en grande partie la capacité à bien entretenir ses infrastructures et l'établissement d'un calendrier d'entretien viable, mais toutes les réserves ou communautés autochtones n'en ont pas la capacité. Le financement et les subventions offerts par le gouvernement fédéral pour encourager et soutenir ces partenariats offriront un vigoureux rendement de l'investissement.

14. Le gouvernement doit donner rapidement suite à sa promesse d'aider les communautés autochtones nordiques et éloignées à réduire leur dépendance au diesel et à d'autres combustibles fossiles pour la production de chauffage et d'énergie ainsi que de promouvoir l'utilisation de sources d'énergie renouvelable.

La disponibilité et la fiabilité de l'énergie électrique demeurent des sujets de préoccupation en ce qui a trait à la résilience des communautés autochtones nordiques et éloignées. Les génératrices au diesel demeurent la source d'énergie la plus économique, et souvent la seule. Ces appareils produisent beaucoup d'émissions de gaz à effet de serre et sont vulnérables aux effets du climat. Le Cadre pancanadien pourrait prévoir un projet ou un programme de réduction de la dépendance aux génératrices au diesel. Des énergies de remplacement durables pourraient être mises à l'essai dans les réserves pour accroître la résilience et diminuer l'empreinte carbonique. Par ailleurs, ce problème ne se limite pas aux communautés de Premières Nations; sa résolution donnerait lieu à des apprentissages pouvant être transmis à d'autres communautés nordiques et éloignées.

Remarques de clôture

Ingénieurs Canada s’emploie depuis longtemps à évaluer les effets, les vulnérabilités et les risques que présentent les conditions météorologiques extrêmes et le climat de demain sur les infrastructures publiques. Il a acquis une expertise considérable et défini sa perspective sur l’adaptation aux changements climatiques et la résilience. Ces travaux ont éclairé le Guide national d’Ingénieurs Canada sur les principes d’adaptation aux changements climatiques à l’intention des ingénieurs, qui offre aux ingénieurs des conseils de pratique professionnelle afin qu’ils tiennent compte des changements climatiques dans leur travail et leur permet de passer de la parole aux actes. Il n’en demeure pas moins qu’il est essentiel que les énoncés des politiques correspondent aux mesures de mise en œuvre. La profession d’ingénieur jouit d’une position qui lui permet d’agir sur les deux fronts, connaissant les vulnérabilités et les risques à aborder.

Les ingénieurs ont l’obligation de servir le public et de protéger la santé, la sécurité et l’environnement. Compte tenu des changements climatiques, de l’augmentation de la fréquence et de la gravité des phénomènes météorologiques extrêmes, ainsi que des importants investissements dans les infrastructures effectués par le gouvernement fédéral, il est essentiel que les ingénieurs soient préparés à garantir que les constructions actuelles puissent résister au climat de demain.

Ingénieurs Canada a mis au point la certification de Professionnel de la résilience des infrastructures (PRI), qui permet aux ingénieurs d’acquérir les connaissances et les compétences supplémentaires nécessaires pour planifier, concevoir et gérer des infrastructures résilientes aux impacts des changements climatiques. La certification PRI procure aux propriétaires et exploitants d’infrastructures, aux gouvernements et au public la confiance accrue que les recommandations ou approbations faites par ces ingénieurs s’appuient sur une formation et une expérience avancées en matière d’évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques, de gestion des risques et d’adaptation au climat, en plus de l’ensemble des exigences rigoureuses qu’ils doivent satisfaire pour obtenir un permis d’exercice du génie.

Le programme de certification créera une cohorte d’ingénieurs possédant les connaissances et les compétences supplémentaires nécessaires pour accroître la résilience de l’environnement bâti des collectivités canadiennes. Six ingénieurs ont obtenu la certification en juin 2016, et d’autres l’obtiendront dès qu’ils auront terminé le programme. Les ordres de gouvernement qui possèdent et exploitent des infrastructures publiques amélioreront la résilience climatique de ces dernières en faisant appel à l’expertise de pointe de ces ingénieurs certifiés.

Ingénieurs Canada est heureux d’avoir eu l’occasion d’exprimer son point de vue au Groupe de travail sur l’adaptation et la résilience climatique à l’égard de la stratégie pancanadienne sur les changements climatiques. Les ingénieurs canadiens sont à même d’offrir des conseils impartiaux, objectifs et fondés sur des données probantes concernant les mesures d’adaptation

aux changements climatiques, au service de l'intérêt public. La profession est déterminée à collaborer avec tous les ordres de gouvernement et d'autres professionnels pour contribuer à la mise en œuvre de la stratégie pancanadienne sur les changements climatiques.