



Les normes à l'œuvre :

pérenniser la
résilience climatique

Conseil
canadien
des normes

Un monde de possibilités à votre portée.

Canada



Citation suggérée

Conseil canadien des normes (2021). Les normes à l'œuvre : pérenniser la résilience climatique.

Autorisation de reproduction

Tous droits réservés. Il est permis de copier, de distribuer et de transmettre ce rapport, en entier ou en partie, uniquement à des fins non commerciales à condition d'en citer la source.

Ce rapport est présenté à titre informatif uniquement; ni le Conseil canadien des normes ni les auteurs du rapport ne sont responsables des pertes ou dommages subis en raison de son utilisation.

© Conseil canadien des normes, 2021
Auteur : Conseil canadien des normes
Publication : Ottawa – 2021

Also available in English under the title *Standards in Action: Building a Climate-Resilient Future*.

Table des matières

Introduction et survol	4
Le Programme de normes favorisant la résilience des infrastructures (2016-2021).....	4
Arguments pour le renouvellement du programme.....	6
La campagne Les normes à l'œuvre : pérenniser la résilience climatique	7
Thèmes centraux : constats	10
Thème n° 1 : Des normes sont requises pour se prémunir contre tous les dangers, dangers dont l'urgence varie d'une région et d'un secteur à l'autre au Canada.....	11
Thème n° 2 : Les interventions en matière de changements climatiques sont de plus en plus présentes et poussées, mais davantage de normes et d'outils sont nécessaires.....	13
Thème n° 3 : Il faudra déployer plus d'efforts en matière de diffusion, d'élaboration de lignes directrices et de renforcement de la capacité pour faire appliquer les normes.....	15
Thème n° 4 : La normalisation pourrait augmenter la rentabilité des interventions en lien avec plus de 35 enjeux supplémentaires liés à l'adaptation, à l'atténuation et à la durabilité	17
Thème n° 5 : Plus de 100 normes doivent immédiatement être actualisées pour tenir compte des changements climatiques.....	20
Thème n° 6 : Le système de normalisation du Canada a le potentiel de devenir plus rapide, plus ambitieux et plus représentatif de perspectives diverses.....	21
Conclusions et prochaines étapes	23
Annexe A : Liste de projets mis en œuvre dans le cadre du Programme de normes favorisant la résilience des infrastructures (2016-2021)	25
Annexe B : Résultats des sondages nationaux.....	29
Annexe C : Organisations interviewées	30
Annexe D : Cadre de priorisation des risques.....	31
Annexe E : Résumé des examens des catalogues des OEN	34
Annexe F : Analyse des conséquences économiques – Sommaire des résultats	35



Le Conseil canadien des normes

Société d'État fédérale établie en 1970, le Conseil canadien des normes (CCN) est le chef de file canadien de la normalisation et l'accréditation nationales et internationales. Il collabore étroitement avec un vaste réseau pour promouvoir l'élaboration de normes efficaces et efficientes qui favorisent la santé, la sécurité et le bien-être de la population canadienne, ainsi que la prospérité des entreprises canadiennes. Organisme d'accréditation principal du Canada, il renforce la confiance des marchés au pays et à l'étranger en veillant à ce que les organismes d'évaluation de la conformité respectent les normes nationales et internationales les plus rigoureuses. Membre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et de la Commission électrotechnique internationale (IEC), il défend les intérêts du Canada à l'international et aiguille des milliers de personnes vers ressources et réseaux du monde entier. Par son action, il met à la portée de la population et des entreprises canadiennes un monde de possibilités.

Pour se renseigner, consulter le site <https://www.ccn.ca/>

Sommaire

Les bâtiments et les infrastructures actuels ont été construits dans l'idée d'un climat stable. Or, le climat du Canada change, et les normes relatives aux infrastructures sur lesquelles nous nous appuyons doivent changer avec lui pour préserver la sécurité de la population. Depuis 2016, le **Programme de normes favorisant la résilience des infrastructures** (Programme en matière d'infrastructures) du Conseil canadien des normes (CCN) encadre l'élaboration de normes et de lignes directrices connexes pour aider les collectivités, les entreprises, les constructeurs et les exploitants d'infrastructures à s'adapter. Le Programme en matière d'infrastructures se conclut en mars 2021, mais il y a encore beaucoup à faire.

Pour l'aider à planifier la prochaine phase des travaux, le CCN a fait appel à des intervenants clés pour savoir comment préparer davantage le pays aux changements climatiques. Cette consultation nationale, la campagne **Les normes à l'œuvre : pérenniser la résilience climatique**, s'est déroulée de février à août 2020 dans une formule virtuelle. Elle comprenait des sondages en ligne qui ont permis de recueillir 371 réponses, et des entrevues avec plus de 40 intervenants clés issus de gouvernements, d'organismes à but non lucratif et du secteur privé de partout au pays.

Le CCN a reçu beaucoup de rétroaction dans le cadre de sa campagne; des réflexions très pertinentes ont été présentées sur une grande variété de sujets. Voici les principaux thèmes qui en sont ressortis :

1. Des normes sont requises pour se prémunir contre tous les dangers, dangers dont l'urgence varie d'une région et d'un secteur à l'autre au Canada.
2. Les interventions en matière de changements climatiques sont de plus en plus présentes et poussées, mais davantage de normes et d'outils sont nécessaires.
3. Il faudra déployer plus d'efforts en matière de diffusion, d'élaboration de lignes directrices et de renforcement de la capacité pour faire appliquer les normes.
4. La normalisation pourrait augmenter la rentabilité des interventions en lien avec plus de 35 enjeux supplémentaires liés à l'adaptation, à l'atténuation et à la durabilité.

5. Plus de 100 normes doivent immédiatement être actualisées pour tenir compte des changements climatiques.
6. Le système de normalisation du Canada a le potentiel de devenir plus rapide, plus ambitieux et plus représentatif de perspectives diverses.

Ces thèmes sont cohérents avec les travaux réalisés par le CCN à ce jour; ils permettent d'orienter la création d'un programme élargi et plus ambitieux en matière de changements climatiques et de durabilité. Le CCN renouvellera son programme d'infrastructures en fonction de ces constatations. En tant qu'organisme national de normalisation du Canada, nous sommes enthousiastes à l'idée de chapeauter la mise à jour et l'élaboration de normes adaptées à la réalité climatique, qui changent réellement les choses pour les collectivités, les ménages et les entreprises du pays. Pour entreprendre ces travaux, nous devons également poursuivre et étendre notre collaboration avec des organisations partenaires, notamment des organismes d'élaboration de normes, des associations professionnelles et des gouvernements.

En investissant dans des normes de résilience climatique et des lignes directrices techniques connexes, nous pourrions protéger les infrastructures essentielles et réduire les coûts associés à leur entretien et à leur réparation, mais aussi préserver la santé et la sécurité de la population canadienne.

Alors que nous cherchons à obtenir du financement pour la prochaine mouture du programme, nous vous invitons à rester en contact avec nous par courriel à l'adresse infrastructure-environment@ccn.ca.



Introduction et survol

Le Programme de normes favorisant la résilience des infrastructures (2016-2021)

Le climat du Canada change. Les températures grimpent deux fois plus vite ici qu'ailleurs dans le monde; dans le Nord, elles grimpent trois fois plus vite¹. Les inondations, les feux incontrôlés, l'érosion côtière, la fonte du pergélisol, les vagues de chaleur et d'autres phénomènes météorologiques ont déjà des répercussions considérables sur notre société et notre économie. Au cours des 50 dernières années, les coûts associés aux catastrophes naturelles comme celles-ci sont passés de dizaines de millions de dollars par année à des milliards de dollars par année².

La plupart des bâtiments et des infrastructures actuels sont conçus, construits et exploités selon des normes rédigées dans l'idée d'un climat stable. Toutefois, en raison des changements climatiques, les normes qui datent ne suffisent plus à protéger la population canadienne. Pour pallier cette situation, depuis 2016, le **Programme de normes favorisant la résilience des infrastructures** (ou Programme en matière d'infrastructures) du Conseil canadien des normes (CCN) encadre l'élaboration de normes et de lignes directrices connexes pour aider les collectivités, les entreprises, les constructeurs et les exploitants d'infrastructures à s'adapter. Des cadres d'évaluation du risque d'inondation aux normes de planification de la résistance au feu, le CCN a collaboré avec toute une gamme de partenaires pour produire ici, au Canada, des lignes directrices pratiques visant à orienter la conception, la construction et l'entretien de bâtiments et d'infrastructures capables de mieux résister aux conditions climatiques futures.

1 Bush, E., et D. S. Lemmen, éd. (2019). *Rapport sur le climat changeant du Canada*, Ottawa (Ontario), gouvernement du Canada, 444 p. Sur Internet : <https://changingclimate.ca/CCCR2019/fr/>.

2 Institut canadien pour des choix climatiques (2020).

Qu'est-ce qu'une norme?

Une **norme** est un document qui fournit des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques convenues pour des activités ou leurs résultats. Les normes définissent les pratiques acceptables, les exigences techniques et la terminologie utilisée dans divers domaines. Elles peuvent être obligatoires ou facultatives, et se distinguent des lois, des règlements et des codes; les normes peuvent néanmoins être citées dans ces documents juridiques.

Dans le présent rapport, le **système de normalisation** du Canada correspond au réseau d'organisations comprenant le CCN et les 12 organismes d'élaboration de normes (OEN) autorisés par le CCN à élaborer des Normes nationales du Canada.

Au CCN, l'un des principaux extrants de nos activités est appelé « **stratégie de normalisation** »; il s'agit d'une idée ou d'une action qui comble une lacune ou résout un problème par l'élaboration, l'amélioration ou la coordination, ou encore par l'utilisation de normes nationales, régionales ou internationales ou d'outils connexes. En janvier 2021, 41 stratégies de normalisation avaient été proposées dans le cadre du Programme en matière d'infrastructures, ce qui dépassait notre cible initiale de 36. En voici des exemples :

- Quatre nouvelles Normes nationales du Canada (NNC) pour améliorer l'accès aux données des stations météorologiques situées au Canada qui n'appartiennent pas au gouvernement fédéral.
- Deux nouveaux rapports de recherche et deux nouvelles NNC sur la réduction du risque d'inondation dans les zones résidentielles.
- Six nouvelles NNC et un nouveau guide sur les différents risques climatiques auxquels sont exposées les communautés nordiques.
- Un nouveau rapport de recherche et une nouvelle NNC sur la résistance aux vents violents.
- Des normes actualisées pour les antennes et les fondations de bâtiment.
- Un nouveau rapport sur la protection des enfants contre la chaleur extrême sur les terrains de jeu publics.

La liste complète des projets est présentée à l'annexe A.

Dans un contexte fédéral plus vaste, le programme appuie le pilier sur l'adaptation du Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques (2016) et contribue à l'atteinte des objectifs et des jalons établis dans les stratégies fédérales de développement durable de 2016 à 2019 et de 2019 à 2022³. Le programme s'inscrit également dans les engagements de la lettre de mandat fédérale, soit de favoriser la résilience climatique et de mettre en œuvre le Cadre pancanadien, et contribue aux objectifs de développement durable de l'ONU numéro 6 (eau propre et assainissement), numéro 9 (industrie, innovation et infrastructure), numéro 11 (villes et communautés durables) et numéro 13 (mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques)⁴.

3 Environnement et Changement climatique Canada (2016). *Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques : plan canadien de lutte contre les changements climatiques et de croissance économique*; gouvernement du Canada (2016). *Réaliser un avenir durable : stratégie fédérale de développement durable pour le Canada 2016-2019*; gouvernement du Canada (2019). *Réaliser un avenir durable : stratégie fédérale de développement durable pour le Canada 2019 à 2022*.

4 Eau propre et assainissement; industrie, innovation et infrastructure; villes et communautés durables; mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques.

Normes et codes

De façon générale, une **norme** porte sur un aspect précis, alors qu'un **code** a une portée plus large et cite souvent un grand nombre de normes. Bien que leur application soit volontaire par défaut, les codes et les normes peuvent avoir force de loi s'ils sont adoptés par une autorité provinciale, territoriale ou municipale.

Les codes et les normes peuvent tous deux être des Normes nationales du Canada (NNC), en passant par le système national d'élaboration des normes supervisé par le CCN. Par exemple, le Code canadien de l'électricité est une NNC, élaborée par le Groupe CSA, un organisme d'élaboration de normes (OEN) accrédité par le CCN.

Il existe également cinq codes nationaux modèles : le Code national du bâtiment du Canada, le Code national de prévention des incendies du Canada, le Code national de la plomberie, le Code national de l'énergie pour les bâtiments et le Code national de construction des bâtiments agricoles. Ces codes ne font pas partie du système national de normalisation; ils sont plutôt encadrés et publiés par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), un organisme du gouvernement du Canada.

Arguments pour le renouvellement du programme

Le Programme en matière d'infrastructures prendra fin le 31 mars 2021, mais il y a encore à faire. Selon le rapport de 2019 du Conseil des académies canadiennes sur les risques climatiques, l'infrastructure physique est l'une des six principales sphères de risque pour le Canada, mais aussi l'une des sphères comportant le plus grand potentiel d'adaptation⁵. Une étude commandée par la Fédération canadienne des municipalités et le Bureau d'assurance du Canada estime qu'il faudrait investir annuellement environ 5,3 milliards de dollars, soit 0,26 % du PIB, dans les infrastructures municipales et dans les mesures d'adaptation à l'échelle locale pour minimiser les plus grandes répercussions des changements climatiques sur l'économie⁶. En effet, en raison de l'interrelation entre les différents risques et des incertitudes constantes – entourant la croissance de la population et la croissance économique, l'évolution technologique et la trajectoire mondiale des émissions de gaz à effet de serre –, ce que nous savons aujourd'hui des coûts associés aux changements climatiques ne représente que la pointe de l'iceberg quand on pense à ce qui se prépare⁷. La pandémie de COVID-19 ayant fait des ravages dans l'économie nationale et internationale, les chefs de file du monde financier et économique s'entendent maintenant pour dire qu'une reprise durable et résiliente est nécessaire⁸.

Les normes peuvent – et devraient – faire partie de la solution. Le nombre et la rigueur technique des approches officielles visant à améliorer la résilience des systèmes d'infrastructures aux phénomènes météorologiques extrêmes et aux changements climatiques augmentent au Canada. Des orientations bien précises, notamment les améliorations apportées aux normes existantes et la création de nouvelles normes, peuvent encourager l'utilisation et l'application systématique de ces approches fondées sur la résilience. Ce point de vue est reflété dans un certain nombre de rapports d'experts à grande visibilité. Par exemple, le rapport *La pointe de l'iceberg* (2020) de l'Institut canadien pour des choix climatiques promeut l'actualisation des normes de construction afin que celles-ci reflètent le climat futur auquel devront résister les bâtiments et les infrastructures⁹. Parallèlement, le Conseil des académies canadiennes recommande de veiller à ce que les codes et les normes de construction tiennent compte des projections climatiques; ainsi, les critères de conception de structures bâties en zone côtière devraient être adaptés aux phénomènes météorologiques extrêmes et à la hausse du niveau de la mer¹⁰. Le Groupe de travail pour une reprise économique résiliente, un groupe indépendant composé de chefs de file canadiens des domaines de la finance, des politiques et du développement durable, a été mis sur pied pour convaincre les gouvernements d'entreprendre une reprise économique résiliente au lendemain de la crise de la COVID-19. Le Groupe exhorte les

5 Conseil des académies canadiennes (2019). *Les principaux risques des changements climatiques pour le Canada*.

6 Fédération canadienne des municipalités et Bureau d'assurance du Canada (septembre 2019). *Investir dans l'avenir du Canada : le coût de l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle locale*.

7 Conseil des académies canadiennes (2019); Institut canadien pour des choix climatiques (2020). *La pointe de l'iceberg : composer avec les coûts connus et inconnus des changements climatiques au Canada*.

8 Groupe de travail pour une reprise économique résiliente (septembre 2020). *Un pont vers l'avenir : rapport final du Groupe de travail pour une reprise économique résiliente*.

9 Institut canadien pour des choix climatiques (décembre 2020).

10 Conseil des académies canadiennes (2019).

gouvernements fédéral et provinciaux à consolider leurs engagements en matière d'action climatique, y compris en améliorant les normes et les codes de façon à ce que les quelque 200 000 nouveaux bâtiments construits chaque année au Canada soient moins polluants, résistent mieux aux phénomènes météorologiques extrêmes et entraînent des coûts énergétiques moindres¹¹. Les mêmes thèmes émergent à l'étranger : dans son appel à l'action de 2019, la Commission mondiale sur l'adaptation a demandé aux gouvernements d'élaborer des normes et des codes techniques nationaux, ou d'actualiser ceux qui existent déjà, de façon à tenir compte des risques climatiques physiques¹².

En tant qu'organisme national de normalisation du Canada, le CCN a pour mandat de promouvoir une normalisation efficiente et efficace afin de contribuer au développement durable, de faire progresser l'économie nationale, et d'améliorer la santé, la sécurité et le bien-être de la population canadienne. Nous allons donc poursuivre nos efforts pour combler ces lacunes. À ce jour, le travail effectué dans le cadre de notre Programme en matière d'infrastructures a été bien reçu, et nos extraits sont de plus en plus adoptés et utilisés. Nos conversations avec les intervenants ont clairement indiqué qu'ils souhaitaient en voir plus. La grande question reste toutefois de savoir où cibler nos efforts et nos ressources limitées. C'est pourquoi de février à août 2020, nous avons communiqué avec toute une gamme d'intervenants – des ingénieurs, des constructeurs, des planificateurs, des décideurs et d'autres professionnels qui s'appuient sur les normes pour concevoir, construire et entretenir les bâtiments et les infrastructures du Canada – et nous leur avons demandé comment mieux préparer le pays aux changements climatiques. Cette consultation nationale s'est déroulée dans une formule virtuelle : la campagne **Les normes à l'œuvre : pérenniser la résilience climatique**.

La campagne Les normes à l'œuvre : pérenniser la résilience climatique

Les objectifs de la campagne Les normes à l'œuvre étaient : 1) de faire connaître les livrables du Programme en matière d'infrastructures et d'en accroître l'adoption, de sorte que les ménages, les collectivités et les entreprises du Canada soient mieux préparés aux répercussions climatiques; et 2) de relever d'autres lacunes dans les normes, les codes et les pratiques qui pourraient rendre la population vulnérable aux changements climatiques. Nous souhaitions également obtenir le point de vue des intervenants quant à la possibilité d'étendre la portée de nos travaux au-delà de l'adaptation au climat, pour nous attaquer à des enjeux comme l'atténuation des effets des changements climatiques et le développement durable.

Pour atteindre ces objectifs, notre campagne était composée des six éléments suivants :

1. **Brefs sondages en ligne**, ouverts à tous les Canadiennes et Canadiens sur une plateforme de consultation numérique.
2. **Entrevues auprès d'intervenants clés**, réalisées à distance¹³.
3. **Groupes de discussion récapitulatifs**, pour faire réviser et valider par des experts les données recueillies aux étapes précédentes.
4. **Examens des catalogues de normes** par des organismes d'élaboration de normes (OEN) accrédités par le CCN dans le but de cibler les normes consensuelles existantes qui devraient être mises à jour pour refléter les changements climatiques.
5. **Cadre de priorisation des risques**, c'est-à-dire un outil personnalisé pour analyser et établir la priorité de nouveaux domaines potentiels pour les travaux de normalisation.
6. **Analyse des conséquences économiques**, pour commencer à quantifier les effets de nouvelles normes de résilience climatique.

¹¹ Groupe de travail pour une reprise économique résiliente (septembre 2020).

¹² Rapport accessible ici : <https://gca.org/global-commission-on-adaptation/report>.

¹³ Au départ, nous devions organiser six ateliers interactifs dans cinq provinces. Ceux-ci ont été remplacés par des entrevues virtuelles avec des intervenants clés et des groupes de discussion récapitulatifs en raison des restrictions sur les rassemblements et les déplacements entre les régions occasionnées par la pandémie de COVID-19.

Nous avons engagé plusieurs cabinets professionnels pour soutenir notre campagne¹⁴.

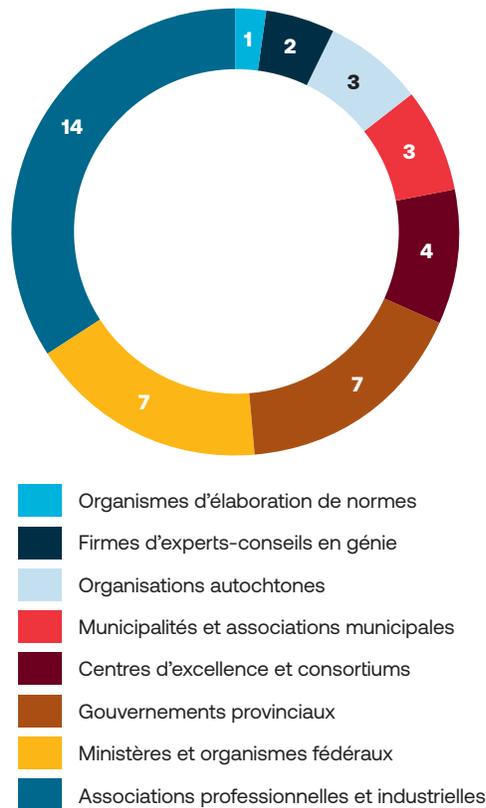
La campagne a commencé avec le lancement d'une plateforme de consultation numérique et d'une série de **brefs sondages en ligne** :

1. *Vous et le CCN* (qui porte sur les données démographiques de base et le degré de familiarité avec le CCN et les normes)
2. *Adaptation climatique* (qui porte sur l'adaptation aux changements climatiques)
3. *Réduire les émissions* (qui porte sur l'atténuation des effets des changements climatiques)
4. *Durabilité* (qui porte sur d'autres sujets liés à l'environnement)

Le lien vers la plateforme a été publié sur le site Web du CCN, dans ses bulletins et sur ses comptes de médias sociaux; diffusé à des groupes de travail fédéraux et provinciaux sur les changements climatiques, ainsi qu'aux personnes ou organisations figurant sur leurs listes de distribution; et ajouté à la [Plateforme canadienne d'adaptation aux changements climatiques](#). Des invitations à participer aux sondages ont aussi été envoyées à plus de 350 personnes affiliées au gouvernement fédéral ou à des gouvernements provinciaux, territoriaux et municipaux; à des entreprises et à des associations professionnelles; à des groupes de réflexion et à des centres d'excellence; à des firmes d'ingénierie; à des organisations autochtones; au milieu universitaire; et à des OEN. Beaucoup de ces organisations ont ensuite fait la promotion des sondages dans des bulletins d'associations sectorielles, par exemple. Les quatre sondages ont été accessibles du 3 mars au 8 juin, et 371 réponses ont été obtenues. Les résultats sont résumés à l'annexe B.

Pour réaliser les **entrevues auprès d'intervenants clés**, nous avons approché plus de 40 intervenants issus des secteurs gouvernemental, à but non lucratif et privé de partout au pays. La figure 1 montre les types d'organisations représentés.

Figure 1 : Types d'organisations ayant participé à des entrevues dans le cadre de la campagne Les normes à l'œuvre



Parmi les répondants, on comptait des personnes dont le travail touche l'infrastructure bâtie ou verte, l'adaptation aux changements climatiques ou leur atténuation, la durabilité et les politiques environnementales. Leurs professions étaient entre autres les suivantes : ingénieur, géoscientifique, architecte, planificateur, constructeur, biologiste, météorologue, climatologue, comptable, professionnel de l'élaboration de normes, analyste de politiques et gestionnaire de programme. L'annexe C contient la liste complète des organisations qui ont pris part aux entrevues.

¹⁴ La plateforme de consultation numérique a été conçue par 76engage; les entrevues d'intervenants clés et les groupes de discussion ont été menés par le Climate Risk Institute; le cadre de priorisation des risques a été élaboré par Risk Sciences International et Dillon Consulting; l'analyse des conséquences économiques a été réalisée par Golder Associés.



Les résultats du processus d'entrevue ont par la suite été compilés et présentés à l'occasion de quatre **groupes de discussion récapitulatifs**, auxquels les participants aux entrevues avaient été invités pour valider et peaufiner les constatations préliminaires. Quelques intervenants clés qui n'avaient pu participer aux entrevues ont pris part aux groupes de discussion à la place.

Afin de cerner les occasions de mettre à jour des NNC existantes, des OEN accrédités par le CCN ont été invités à soumettre des propositions pour mener des **examens des catalogues de normes**. On leur demandait de déterminer si des NNC de leurs catalogues devraient être actualisées pour tenir compte d'au moins un de ces objectifs :

- Adaptation aux effets des changements climatiques
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre
- Atténuation des effets négatifs et des répercussions sur l'environnement
- Durabilité ou développement durable

Quatre OEN ont participé au projet, et ils ont ensemble examiné un total de 714 normes. Ces OEN étaient les suivants : le Groupe CSA, l'Office des normes générales du Canada (ONGC), l'International Association of Plumbing and Mechanical Officials (IAPMO) et le Bureau de normalisation du Québec (BNQ). Leurs constats sont résumés à l'annexe E.

Étant conscients que les activités ci-dessus pourraient générer beaucoup d'idées de nouvelles stratégies de normalisation, nous avons commandé l'élaboration d'un **cadre de priorisation des risques** (annexe D). Cet outil a été conçu sur la base des connaissances actuelles sur les risques des changements climatiques pour les infrastructures, et peaufiné en fonction des avis d'experts recueillis durant la consultation. Il servira à choisir les propositions à mettre en œuvre en premier en fonction du risque, de la faisabilité, de l'équité, du degré de préparation des intervenants et de diverses autres considérations.

Enfin, nous avons commandé une **analyse des conséquences économiques** afin de déterminer les coûts et les avantages de la mise en place de normes de résilience climatique pour l'économie canadienne (annexe F). Dans le cadre de cette étude, on a analysé les effets sur une période de 20 ans et, pour des raisons de faisabilité, la portée a été limitée à deux NNC financées par le Programme en matière d'infrastructures du CCN, soit CSA W204 – *Conception résiliente aux inondations pour les nouveaux secteurs de développement résidentiel et CAN/BNQ 2501-500/2017 – Études géotechniques pour les fondations de bâtiments construites dans les zones de pergélisol*.



Thèmes centraux : constats

Nous avons reçu beaucoup de rétroaction durant les six mois de la campagne, dont des réflexions pertinentes sur un grand nombre de sujets. En ce qui a trait au renouvellement du Programme en matière d'infrastructures, les thèmes centraux suivants sont ressortis :

1. Des normes sont requises pour se prémunir contre tous les dangers, dangers dont l'urgence varie d'une région et d'un secteur à l'autre au Canada.
2. Les interventions en matière de changements climatiques sont de plus en plus présentes et poussées, mais davantage de normes et d'outils sont nécessaires.
3. Il faudra déployer plus d'efforts en matière de diffusion, d'élaboration de lignes directrices et de renforcement de la capacité pour faire appliquer les normes.
4. La normalisation pourrait augmenter la rentabilité des interventions en lien avec plus de 35 enjeux supplémentaires liés à l'adaptation, à l'atténuation et à la durabilité.
5. Plus de 100 normes doivent immédiatement être actualisées pour tenir compte des changements climatiques.
6. Le système de normalisation du Canada a le potentiel de devenir plus rapide, plus ambitieux et plus représentatif de perspectives diverses.

Thème n° 1 : Des normes sont requises pour se prémunir contre tous les dangers, dangers dont l'urgence varie d'une région et d'un secteur à l'autre au Canada.

Comme d'autres évaluations nationales du climat l'ont montré, le Canada est exposé à presque tous les dangers liés aux changements climatiques, des inondations aux feux incontrôlés, et de la fonte du pergélisol à la chaleur extrême¹⁵. Dans le cadre de notre consultation, nous avons demandé à des experts des quatre coins du pays de cibler les dangers prioritaires. En voici des exemples :



Précipitations extrêmes et **inondations** (y compris l'augmentation des précipitations hivernales, la grêle, les tempêtes de verglas et les précipitations de pluie sur la neige; de même que les inondations pluviales, riveraines et printanières)



Hausse du niveau de la mer et dangers **côtiers** (y compris l'érosion et les ondes de tempête)



Processus de **dégradation** lente (y compris la modification du pergélisol, les cycles de gel et de dégel et la modification de la glace de mer)



Vents violents et tornades



Chaleur extrême, sécheresse et disponibilité de l'eau



Feux incontrôlés et répercussions sur le milieu périurbain

¹⁵ Bush, E., et D. S. Lemmen, éd. (2019). *Rapport sur le climat changeant du Canada*, Ottawa (Ontario), gouvernement du Canada; Vérificateurs généraux du Canada (2018). *Perspectives sur l'action contre les changements climatiques au Canada – Rapport collaboratif de vérificateurs généraux*; Conseil des académies canadiennes (2019). *Les principaux risques des changements climatiques pour le Canada*.

Complexité du classement des dangers

Lors des entrevues auprès d'intervenants clés, les participants pouvaient assez aisément nommer des dangers liés aux changements climatiques ayant une incidence sur leur région ou leur secteur, mais trouvaient souvent difficile de classer ces dangers par ordre d'importance ou de priorité. Certains participants trouvaient cette tâche complexe ou problématique, et ce, pour plusieurs raisons :

- **Tous les dangers sont pertinents.** Les conséquences d'un danger peuvent être étroitement liées au contexte, et dépendent de l'exposition et de la vulnérabilité de différents systèmes et de différentes communautés et régions.
- **Tous les dangers sont présents.** Les participants ont indiqué intervenir en réponse à de multiples dangers liés au climat. Ensemble, ils ont nommé tous les dangers que l'on s'attendrait à voir dans un sondage national ou dans une revue de la littérature pertinente.
- **Tous les dangers sont reliés.** De plus, les participants ont indiqué que les dangers, de même que les secteurs, les infrastructures ou les lieux vulnérables étaient très souvent interreliés, ce qui remet en question la notion d'intervention individuelle lorsqu'il est question de dangers.

Fait intéressant, si les participants pouvaient assez facilement décrire les dangers associés aux changements climatiques propres à leur région ou à leur secteur, ils avaient souvent de la difficulté à classer les dangers par ordre d'importance ou de priorité à l'échelle nationale. Cette difficulté est attribuable à l'importance relative des dangers, qui diffère grandement d'une région et d'un secteur à l'autre. L'encadré ci-dessus décrit plus en détail la complexité du classement des dangers.

Certains participants ont également soulevé certains risques climatiques et leurs conséquences, qui sont particulièrement pertinents pour leur secteur ou leur région. En voici des exemples :

- Vents, feux, grêle et inondations dans le secteur de l'assurance.
- Pluie verglaçante, inondations et vents violents (p. ex., tornades, tempêtes post-tropicales) dans le secteur de l'électricité.
- Vagues de chaleur extrême dans les grandes villes.
- Inondations côtières, ondes de tempête et érosion dans les régions côtières.
- Fonte du pergélisol, cycles de gel et de dégel et disparition de la glace de mer dans les régions nordiques.
- Sécheresse et disponibilité de l'eau dans les prairies.

Les répondants ont également souligné le risque supplémentaire que pose l'**interconnexion des infrastructures essentielles**. En d'autres mots, en raison de l'interdépendance des systèmes d'infrastructure, la défaillance d'un système peut avoir des répercussions en cascade sur d'autres. Les intervenants ont indiqué qu'il fallait adopter des approches d'évaluation de la vulnérabilité et des risques dans l'ensemble des secteurs et pour divers dangers.

Ce que le CCN a fait : Au cours des cinq dernières années, les travaux réalisés par le CCN dans le cadre de son Programme en matière d'infrastructures ont touché presque tous ces dangers, comme le montre la liste des projets à l'annexe A. Il y avait entre autres un volet consacré aux régions nordiques : [l'Initiative de normalisation des infrastructures du Nord](#). L'organisme a aussi commencé à se pencher sur des mesures de résilience face aux inondations côtières.

Ce que le CCN pourrait entreprendre maintenant : La rétroaction reçue sur les dangers fait ressortir le besoin de créer davantage d'outils et d'approches adaptés à des contextes géographiques particuliers et d'élaborer des normes qui aident les industries à comprendre les risques propres à leurs infrastructures et à leurs activités, et à intervenir en ce sens. Les observations à propos des risques interconnectés et de la cascade de répercussions indiquent clairement le besoin de normes pour encadrer des approches systémiques et d'un échange massif de données entre les propriétaires d'infrastructures. Elles confirment aussi qu'il faut procéder à une analyse plus détaillée des interventions potentielles appuyées sur des normes, un exercice pouvant être réalisé à l'aide de notre cadre de priorisation des risques, présenté à l'annexe D.



Thème n° 2 : Les interventions en matière de changements climatiques sont de plus en plus présentes et poussées, mais davantage de normes et d'outils sont nécessaires.

Durant les entrevues et les groupes de discussion, des experts ont brossé un portrait hétérogène des mesures qui ont déjà été prises au Canada pour lutter contre les dangers et les conséquences mentionnés précédemment :

- **Exigences nouvelles et émergentes.** On exige de plus en plus dans les lois et les règlements, les programmes de subvention et les lignes directrices de pratique professionnelle la prise en compte des risques climatiques et de la résilience.
- **Renforcement de la capacité.** De nouveaux postes sont créés dans des organismes publics et privés pour améliorer la résilience climatique, et des programmes de formation sont élaborés pour renforcer les connaissances et les compétences que doivent détenir ces professionnels et d'autres travailleurs.
- **Évaluation des dangers et des risques.** De nombreux types d'évaluations relatives aux changements climatiques (portant notamment sur les dangers, les répercussions, la vulnérabilité, les risques et la capacité d'adaptation) sont réalisés aux quatre coins du pays.

- **Planification et mise en œuvre des mesures.** Des plans d'intervention en matière de changements climatiques sont élaborés et mis en œuvre dans les secteurs public et privé.
- **Interventions propres au danger ou au contexte.** Des mesures d'adaptation et de résilience sont élaborées et appliquées pour gérer les risques relevés par les entreprises privées, les organismes et tous les ordres de gouvernement.
- **Intégration aux pratiques (adaptation à partir de plans et de programmes existants).** Dans les secteurs public et privé, les interventions en matière de changements climatiques sont intégrées aux activités opérationnelles courantes des différentes unités organisationnelles.

Plusieurs répondants ont fourni des exemples précis d'interventions, dont beaucoup pourraient servir de point de départ pour examiner l'application des normes de résilience climatique actuelles. Bien que les éléments ci-dessus constituent tous des avancées, les répondants ont mentionné de nombreuses lacunes que les normes pourraient aider à pallier. Lorsque nous avons compilé et analysé les commentaires reçus, nous avons remarqué que les participants voulaient voir diverses améliorations dans les efforts d'adaptation au Canada : clarté, comparabilité, cohérence, caractère mesurable, robustesse et application à grande échelle. Le tableau 1 donne des exemples précis pour lesquels ces objectifs ont été mentionnés par les participants.

Tableau 1 : Objectifs cités et exemples de contextes précis où leur atteinte est souhaitée

Objectif	Exemples de contextes précis où l'atteinte de ces objectifs est souhaitée
Clarté	<ul style="list-style-type: none"> Exigences liées à l'adaptation dans les règlements Règles pour limiter la responsabilité des professionnels des infrastructures
Comparabilité	<ul style="list-style-type: none"> Approches d'évaluation de la vulnérabilité et des risques liés aux changements climatiques dans différents secteurs infrastructurels essentiels Efficacité des interventions dans différentes régions ou villes pour appuyer la planification et la prise de décisions Nouveaux matériaux, nouvelles technologies et nouvelles approches adaptés au climat et sobres en carbone
Cohérence	<ul style="list-style-type: none"> Données sur le climat (p. ex., courbes intensité-durée-fréquence [IDF] projetées des chutes de pluie) Approches d'évaluation et de gestion des risques à l'échelle des secteurs Approches d'analyse du cycle de vie des gaz à effet de serre (GES) pour appuyer, par exemple, l'évaluation et la comparaison des soumissions Attentes quant aux compétences des professionnels en atténuation des effets des changements climatiques et en résilience climatique
Caractère mesurable	<ul style="list-style-type: none"> Production de rapports sur les conséquences Solutions naturelles au risque d'inondation Efficacité des infrastructures Degrés de résilience Niveaux de service
Robustesse	<ul style="list-style-type: none"> Formation officielle sur la résilience climatique
Application à grande échelle	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation des risques climatiques à l'échelle des systèmes Actions compatibles avec l'ampleur et l'évolution de la crise climatique

Ce que le CCN a fait : Les travaux dans le cadre du Programme en matière d'infrastructures touchent déjà certains des objectifs ci-dessus. Par exemple, la mise à jour du document [CSA PLUS 4013:F19 – Guide technique – Élaboration, interprétation et utilisation de l'information relative à l'intensité, à la durée et à la fréquence \(IDF\) des chutes de pluie : guide à l'intention des spécialistes canadiens en matière de ressources en eau](#) reflète les dernières interprétations scientifiques des changements climatiques, et aide les utilisateurs à comprendre comment prendre en compte les changements climatiques pour générer et utiliser l'information sur l'intensité, la durée et la fréquence.

Ce que le CCN peut entreprendre maintenant : Chacun des objectifs du tableau 1 pourrait être appuyé par la normalisation. Les normes peuvent avoir diverses fonctions, dont la réduction de la variété, l'information, la référence, la compatibilité, la mesure, la classification et la codification des protocoles de comportement¹⁶. En raison de ses solides relations de travail et de son expérience dans l'élaboration de stratégies de normalisation, le CCN est bien placé pour aider les intervenants canadiens à s'y retrouver dans les différentes fonctions des normes et à utiliser la normalisation pour améliorer les interventions actuelles en matière de changements climatiques.

¹⁶ Egyedi, T. M. et J. R. Ortt, *Towards a functional classification of standards for innovation research*, chapitre 6 dans *Handbook of Innovation and Standards*, éd. Hawkins, R., K. Blind, K. et R. Page, 2017.

Thème n° 3 : Il faudra déployer plus d'efforts en matière de diffusion, d'élaboration de lignes directrices et de renforcement de la capacité pour faire appliquer les normes

Lorsque nous les avons questionnés sur le niveau de connaissance actuel des normes et des lignes directrices financées par le CCN, les réponses des participants variaient. Certains pouvaient citer des normes élaborées dans le cadre du Programme en matière d'infrastructures du CCN. D'autres ont mentionné qu'il faudrait créer des normes qui, en fait, existent déjà ou ont récemment été mises à jour. Cela indique qu'il faudra déployer plus d'efforts en matière de diffusion et de communication pour augmenter la visibilité et l'application des normes et des lignes directrices existantes.

Les experts interviewés qui connaissaient déjà le Programme en matière d'infrastructures du CCN, ou qui se l'étaient fait décrire, en appuyaient généralement les travaux. Ils nous ont proposé différentes façons d'accroître l'application des normes de résilience climatique :

- **Réduire le prix des normes.** Le budget des petites entreprises, des petites municipalités, des organismes de gestion des ressources et de nombreuses ONG peut limiter leur capacité à accéder aux normes. Ainsi, ces entités ne peuvent améliorer leurs pratiques, faire les demandes appropriées à leurs entrepreneurs et contribuer à promouvoir les normes en les faisant connaître aux intervenants. En offrant un accès à faible coût ou gratuit aux normes à des organisations à grand rayonnement, comme la Fédération canadienne des municipalités (FCM) ou ICLEI Canada, on s'assurerait que ces groupes peuvent encourager l'application des normes au sein de leurs réseaux.
- **Intégrer les normes aux processus d'approvisionnement et de financement.** Les municipalités, les autres instances gouvernementales et les grandes sociétés mènent constamment des processus d'approvisionnement en infrastructure et en services connexes. Les gouvernements fédéral et provinciaux vont continuer de financer des projets. On peut en faire plus pour informer et sensibiliser, pour fournir des lignes directrices aux acheteurs et pour attirer l'attention sur les options « sans regret »¹⁷.

- **Mener une analyse économique.** Les décideurs s'appuient sur les données économiques. Pour mieux argumenter en faveur des normes liées à la résilience climatique et aux faibles émissions de carbone, leurs effets doivent être quantifiés, et les résultats diffusés auprès d'organisations influentes, comme l'Association canadienne des administrateurs municipaux (haute direction municipale), la FCM (représentants élus) et le Conseil canadien des affaires (secteur privé).
- **Défendre et faire connaître les normes.** Faire rapport des avantages des normes de résilience climatique à des personnes ayant une influence politique, décisionnelle ou financière, de même qu'à des professionnels de l'approvisionnement, à des propriétaires et à d'autres publics cibles. Inclure des études de cas et des témoignages.
- **Intégrer des normes aux exigences de pratique professionnelle.** Accroître l'application des normes relatives aux infrastructures portant sur la résilience climatique et les faibles émissions de carbone en faisant de ces normes des exigences clés pour les professionnels comme les ingénieurs.
- **Fournir davantage de formation et favoriser le renforcement de la capacité** pour encourager l'utilisation des normes. Ceci est particulièrement important dans les régions nordiques et dans les régions éloignées, où le roulement de personnel a tendance à être élevé, la capacité limitée et les déplacements coûteux.
- **Rendre les normes obligatoires.** L'intégration de normes aux règlements, aux politiques et aux exigences obligatoires est la meilleure façon, mais aussi la plus rapide, de surmonter les obstacles liés à l'adoption. Ce point est particulièrement important étant donné l'urgence associée aux changements climatiques et le temps requis pour construire ou moderniser les infrastructures.

Ce que le CCN a fait : Ces points reflètent des démarches déjà entreprises par le CCN et ses organismes partenaires pour favoriser l'adoption des normes. Par exemple, en 2019-2020, le CCN a financé cinq webinaires et un rapport de renforcement de la capacité, en plus de commander une analyse des conséquences économiques dans le cadre de la campagne.

¹⁷ Dans le contexte de l'adaptation au climat, les options « sans regret » sont des mesures qui procurent des avantages nets, qu'il y ait ou non des répercussions sur le climat.

Depuis janvier 2021, des normes canadiennes de résilience climatique élaborées dans le cadre du Programme en matière d'infrastructures du CCN sont disponibles dans le répertoire de ressources climatiques du Centre canadien des services climatiques (CCSC). Ce répertoire est une base de données en ligne contenant des ensembles de données, des outils, des lignes directrices et d'autres ressources que les organismes canadiens peuvent utiliser à des fins d'évaluation des effets, de la vulnérabilité et des risques, et de planification de l'adaptation aux effets des changements climatiques¹⁸. Le CCN cherche aussi à améliorer l'accès aux normes; par exemple, il négocie avec certains OEN pour qu'ils offrent la consultation en ligne gratuite de normes ou le téléchargement gratuit des premières éditions.

Ce que le CCN pourrait entreprendre maintenant :

Le CCN continuera de travailler avec le CCSC et d'autres partenaires pour veiller à ce que le contenu du répertoire de ressources climatiques soit à jour en ce qui a trait aux normes de résilience climatique, et avec des OEN accrédités pour appuyer l'accès aux normes à faible coût ou gratuitement. Nous continuerons aussi de collaborer avec les ministères fédéraux pour voir comment les normes de résilience climatique pourraient soutenir les processus d'approvisionnement et de financement. Faire connaître davantage les normes, les intégrer aux pratiques professionnelles, offrir plus de formation et rendre les normes obligatoires sont tous des objectifs intéressants. Ils exigeront de collaborer avec des organismes partenaires, comme des associations professionnelles, des OEN et des gouvernements, et d'obtenir beaucoup de soutien de leur part.

Des conversations avec d'autres organisations s'intéressant aux normes et à la résilience climatique ont révélé un vif intérêt à mener une analyse économique de l'incidence des normes de résilience climatique et à diffuser l'information plus largement. Les résultats et les leçons tirées du rapport d'analyse économique de notre campagne (annexe F) sont une contribution précieuse à cet effort collectif.



¹⁸ Gouvernement du Canada. *Répertoire de ressources climatiques* : <https://changements-climatiques.canada.ca/repertoire-climatique?lang=fr>.

Thème n° 4 : La normalisation pourrait augmenter la rentabilité des interventions en lien avec plus de 35 enjeux supplémentaires liés à l'adaptation, à l'atténuation et à la durabilité

Notre campagne de consultation a permis de recueillir plus de 35 suggestions – certaines très précises et d'autres, assez générales – de domaines supplémentaires où la normalisation pourrait faire avancer les enjeux liés à l'atténuation, à l'adaptation et à la durabilité (voir le tableau 2). Ces suggestions peuvent être regroupées en sept grands thèmes :

- **Normes fondamentales.** Les normes dites fondamentales servent de base à plusieurs autres normes¹⁹. De futurs travaux dans ce domaine pourraient comprendre l'élaboration de nouvelles normes pour : a) rendre les données et l'information sur le climat plus accessibles, de qualité plus uniforme et plus facile à interpréter; b) soutenir la cartographie et l'évaluation des dangers climatiques; c) soutenir l'évaluation de la vulnérabilité et du risque climatique; et d) soutenir l'évaluation des répercussions systémiques et en cascade.
- **Normes de gestion des biens.** L'intégration de considérations climatiques à la gestion des biens par l'ajout de normes est requise pour soutenir la planification et la gestion des biens.
- **Normes de planification et de conception pour des secteurs et des dangers en particulier.** Il faut de nouvelles normes pour s'attaquer aux risques des changements climatiques associés à certains secteurs ou à certains phénomènes météorologiques.
- **Normes pour les collectivités du Nord et les collectivités éloignées.** Les collectivités nordiques et les collectivités éloignées font face à des défis uniques en raison de divers facteurs, comme la géographie, le climat, l'accessibilité et le coût de la vie. Des normes adaptées à ces contextes sont continuellement requises.
- **Normes pour les infrastructures vertes.** Pour que les infrastructures vertes soient considérées comme une solution viable aux changements climatiques, de nouvelles normes doivent appuyer toutes les phases de leur cycle de vie, notamment l'évaluation, la planification, la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien.
- **Méthodes de quantification et de vérification.** Avec l'apparition de nouvelles technologies, de nouveaux matériaux et de nouvelles approches en réponse aux changements climatiques, il faut élaborer rapidement des normes adaptées pour soutenir la quantification des avantages et la vérification de l'efficacité.
- **Certification et renforcement de la capacité des professionnels.** En bonifiant la formation professionnelle et la certification grâce à de nouvelles normes, il sera possible d'améliorer et de normaliser les activités liées à la résilience climatique et à l'atténuation des effets des changements climatiques. Ces normes pourraient consolider et populariser des postes comme ceux de professionnel de la résilience, d'ingénieur en solutions climatiques, de vérificateur municipal des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de responsable de la résilience climatique. Il pourrait aussi être nécessaire d'élaborer de nouvelles lignes directrices et de nouvelles normes pour aider les analystes financiers à évaluer et à comparer les risques climatiques et les mesures de résilience.

¹⁹ Exemple de norme fondamentale : CSA PLUS 4013F – *Guide technique : Élaboration, interprétation et utilisation de l'information relative à l'intensité, à la durée et à la fréquence (IDF) : guide à l'intention des spécialistes canadiens en matière de ressources en eau*. Cette norme sert d'appui à l'ensemble des codes et des normes de conception qui utilisent les courbes IDF de pluie pour le drainage, l'entreposage de l'eau, etc.

Tableau 2 : Liste de suggestions de domaines pour la normalisation

N°	Sujet/Domaine suggéré	N°	Sujet/Domaine suggéré	N°	Sujet/Domaine suggéré
Normes fondamentales		Normes de planification et de conception pour des secteurs et des dangers en particulier		Normes pour les collectivités du Nord et les collectivités éloignées	
1	Normes de cartographie des zones inondables décrivant de nombreux types et causes d'inondations (p. ex., embâcles, importantes inondations riveraines), pour différentes périodes de temps et à différents niveaux de granularité	11	Évaluation environnementale	29	Intervention en situation d'urgence dans les collectivités du Nord et les collectivités éloignées
2	Méthodes d'évaluation de la vulnérabilité et des risques et leur application	12	Planification	30	Normes de réduction des gaz à effet de serre adaptées au contexte des collectivités du Nord et des collectivités éloignées
3	Adoption des normes ISO 14090 et ISO 14091 au Canada ²⁰	13	Fonctionnement des établissements de santé lors de phénomènes météorologiques extrêmes	31	Autres enjeux de normalisation propres aux régions nordiques
4	Lignes directrices sur les changements climatiques : science, modèles, incertitudes, communication des incertitudes, écarts	14	Espaces communautaires pour les populations les plus vulnérables	Normes pour les infrastructures vertes	
Normes de gestion des biens		15	Mesures de sécurité pour contrer les risques liés à la chaleur, surtout dans les milieux de garde et les établissements de soins de longue durée	32	Intégration des biens naturels (infrastructures vertes) à la gestion des biens et à la planification municipale
5	Lignes directrices actualisées en matière climat pour les services publics communautaires et d'électricité essentiels	16	Normes sur la conservation de l'eau dans les collectivités et la qualité de l'eau	33	Efficacité des infrastructures vertes
6	Gestion côtière intégrée et ports	17	Gestion des situations d'urgence en lien avec des dangers climatiques	34	Gestion écologique
7	Barrages et leur entretien	18	Gestion des situations d'urgence dans les zones résidentielles	Méthodes de quantification et de vérification	
8	Décharges	19	Inondations côtières	35	Normes sur la durabilité des bâtiments
9	Conservation des sites et des biens historiques	20	Technologies pour gérer les risques d'inondation (p. ex., barrières anti-crues)	36	Normes sur les matériaux qui tiennent compte des changements climatiques et de la durabilité
10	Pratiques exemplaires de durabilité et de résilience dans la gestion des biens	21	Gestion du ruissellement des eaux de pluie ou de fonte	Certification et renforcement de la capacité des professionnels	
		22	Stabilisation du sol	37	Certification dans de nouvelles sphères de pratique : professionnel de la résilience climatique, ingénieur en solutions climatiques, vérificateur des émissions de GES, responsable de la résilience climatique dans un grand centre urbain
		23	Aménagement paysager		
		24	Conception dans la construction modulaire		
		25	Réduction des collisions d'oiseaux avec des bâtiments et des structures		
		26	Systèmes de transport résilients		
		27	Exploitation et fermeture des mines		
		28	Adoption de la norme CSA S502 dans les provinces ²¹		

20 ISO 14090 – *Adaptation au changement climatique – Principes, exigences et lignes directrices*; ISO 14091 – *Adaptation au changement climatique – Lignes directrices sur la vulnérabilité, les impacts et l'évaluation des risques*.

21 CSA S502 – *Gestion des risques liés aux charges neigeuses sur les infrastructures du Grand Nord canadien*.



Ce que le CCN a fait : Ces idées reflètent et valident beaucoup de projets antérieurs et actuels réalisés dans le cadre du Programme en matière d'infrastructures. Nous avons notamment contribué à l'élaboration des normes fondamentales suivantes : ISO Guide 84:2020 – *Lignes directrices pour la prise en compte des changements climatiques dans les normes* et *CSA PLUS 4013-F19 – Guide technique : Élaboration, interprétation et utilisation de l'information relative à l'intensité, à la durée et à la fréquence (IDF) des chutes de pluie : guide à l'intention des spécialistes canadiens en matière de ressources en eau*. Nous avons montré, dans un rapport de base, la nécessité de se doter de normes de gestion des biens pour les systèmes municipaux de gestion des eaux de ruissellement, puis participé à l'élaboration d'une norme pour répondre à ce besoin : *CSA W211 – Gestion des systèmes d'eaux pluviales* (en cours). Par ailleurs, nous avons commandé des documents de base et des normes fondamentales pour toute une gamme de secteurs et de dangers, par exemple le rapport *Atténuation des risques de captage et d'infiltration dans les nouveaux réseaux d'égouts* et la norme *CSA W204:19 – Conception résiliente aux inondations pour les nouveaux secteurs de développement résidentiel*. En outre, les travaux d'élaboration d'une dizaine de normes et de guides pour les régions nordiques ont été lancés ou achevés depuis 2016; ces normes et ces guides portent sur l'érosion, les feux incontrôlés, les charges neigeuses, le pergélisol et d'autres dangers.

Dans le but de décrire la rentabilité associée à l'utilisation de ces normes, l'analyse des conséquences économiques réalisée dans le cadre de la campagne ciblait les effets sur l'économie du déploiement de deux de ces normes (détails à l'annexe F). Le modèle a révélé que l'adoption à grande échelle de la norme *CSA W204:19 – Conception résiliente aux inondations pour les nouveaux secteurs de développement résidentiel* aurait des effets négligeables sur les coûts d'aménagement, mais qu'elle pourrait entraîner une augmentation cumulative du PIB canadien de jusqu'à 234 millions de dollars (en dollars de 2015) entre 2020 et 2035, en raison de la prévention des dommages causés par les inondations. En plus de ces dommages évités, l'analyse a montré que l'utilisation de cette norme relative aux inondations permettrait d'accroître la résilience globale des communautés, et contribuerait probablement à réduire les problèmes sociaux et communautaires, et à améliorer la santé mentale des résidents, puisqu'elle limiterait les dommages résidentiels lors des phénomènes météorologiques extrêmes. Les coûts d'élaboration des NNC sont négligeables comparativement à ces économies, ce qui montre l'important rendement du capital investi associé à l'élaboration et au déploiement de normes semblables.

L'analyse a aussi permis de quantifier les coûts d'application de la norme *CAN/BNQ 2501-500/2017 – Études géotechniques pour les fondations de bâtiments construites dans les zones de pergélisol*, mais n'a pas montré d'augmentation du PIB sur la période de l'étude, car les avantages de la prévention des dommages au pergélisol sont susceptibles de se manifester après 2035. Ainsi, il faudra d'autres analyses du cycle de vie pour quantifier les avantages associés à cette norme et les coûts évités liés aux processus de dégradation lente comme la fonte du pergélisol.

Ce que le CCN pourrait entreprendre maintenant :

La liste présentée plus haut contient beaucoup de possibilités pour des travaux futurs. Comme prochaine étape, ces idées pourraient être explorées et définies davantage en collaboration avec des intervenants pertinents, ou encore analysées pour évaluer le degré de préparation du projet à l'aide du cadre de priorisation des risques (annexe D), afin de prendre en compte des facteurs comme l'urgence, la faisabilité, l'appui des intervenants et l'incidence potentielle.

Thème n° 5 : Plus de 100 normes doivent immédiatement être actualisées pour tenir compte des changements climatiques

Quatre OEN accrédités par le CCN ont examiné un total de **714 normes** liées aux infrastructures et aux bâtiments, puis **fortement recommandé que 63 d'entre elles soient actualisées** pour tenir compte d'au moins un des enjeux suivants : adaptation aux effets des changements climatiques, réduction des émissions de gaz à effet de serre, atténuation des effets négatifs et des répercussions sur l'environnement, et durabilité ou développement durable (voir l'annexe E pour plus de détails). Si l'on combine ces résultats avec ceux d'examen semblables menés en 2016 par le Groupe CSA et UL/Normes ULC pour le Conseil national de recherches Canada²², et avec les normes relevées dans une proposition distincte préparée par l'Organisation de normes en santé en 2018 pour le CCN, on constate que **plus de 100 normes** évaluées depuis 2016 nécessitent une mise à jour urgente pour tenir compte de l'adaptation aux changements climatiques.

Comme ces analyses ne représentent qu'une partie des normes actuellement utilisées au Canada, le nombre réel de normes qui auraient avantage à être adaptées à la réalité climatique dans les prochaines années est probablement beaucoup plus élevé. Ce message est ressorti de nos entrevues et de nos groupes de discussion avec des experts. Les participants étaient au fait d'une bonne partie des travaux en cours visant à renouveler des normes de conception d'infrastructures à la lumière des changements climatiques. Ils ont fait observer, toutefois, que la plupart de ces travaux étaient axés sur des ensembles précis de normes du Code national du bâtiment du Canada (CNB) et sur différents aspects du Code canadien de l'électricité; il reste donc des centaines d'autres normes relatives aux infrastructures à évaluer et à potentiellement mettre à jour pour y inclure des considérations liées aux changements climatiques.

Ces constatations vont dans le sens d'un autre message clé de nos entrevues et de nos groupes de discussion : le **Canada doit mettre en place un processus cohérent, coordonné et prévisible d'actualisation des normes en fonction de considérations climatiques**. Pour ce faire, il serait utile de créer un cadre de gestion décrivant les exigences

des considérations liées aux changements climatiques à l'étape d'examen du cycle de vie de cinq ans d'une NNC. Le cadre de priorisation des risques serait un outil de premier ordre pour appuyer ce processus. Un tel cadre pourrait aussi comprendre des volets de surveillance et d'évaluation pour vérifier l'efficacité de l'application de normes actualisées en fonction de la réalité climatique.

Ce que le CCN a fait : Les OEN accrédités par le CCN ne sont pas tenus à l'heure actuelle de considérer les changements climatiques lorsqu'ils révisent une NNC qui a atteint la fin de son cycle de vie de cinq ans. À ce jour, l'examen et la mise à jour des NNC en fonction de considérations relatives aux changements climatiques ou à la durabilité ont principalement été effectués de manière ponctuelle, en général à la demande des intervenants. Le CCN a contribué à l'examen et à la mise à jour de plusieurs normes existantes, par exemple par l'ajout d'une annexe à la norme [CSA S37-18 – Antennes, tours et structures de support d'antenne](#). En s'appuyant sur les leçons tirées de ces projets et d'autres démarches, et en collaborant étroitement avec les OEN pour comprendre les besoins de leurs comités techniques, le CCN élabore deux documents d'orientation, dont l'utilisation est volontaire, pour les rédacteurs de normes. Le premier, qui sera publié en avril 2021, donne des directives sur l'intégration aux normes canadiennes de considérations liées à l'adaptation aux changements climatiques. Le deuxième présentera des directives plus détaillées sur l'interprétation des données climatiques; sa publication est prévue au début de 2022.

Ce que le CCN pourrait entreprendre maintenant : Au moment de la rédaction du présent document, le Programme en matière d'infrastructures avait permis de générer plus de 40 stratégies de normalisation durant les cinq années de son cycle de vie. Cependant, de ces stratégies, seulement huit sont des mises à jour de normes ou de lignes directrices existantes. Pour parvenir à actualiser plus de 100 NNC en fonction de considérations relatives aux changements climatiques, il faudra pouvoir compter sur beaucoup de ressources supplémentaires en matière de financement, de contribution d'experts, d'attribution de contrats et de gestion de projet. De plus, il faut savoir que la mise à jour d'une NNC ne peut être effectuée que par l'OEN qui en détient les droits d'auteur. Ainsi, les projets devront être échelonnés pour éviter de surcharger le personnel de l'OEN, de même que les bénévoles qui font don de leur temps et de leur expertise pour rédiger les normes.

²² Ces analyses ont été menées dans le cadre de l'Initiative sur les immeubles résilients aux changements climatiques et les infrastructures publiques de base du Conseil national de recherches du Canada. Certaines des normes citées dans ces analyses ont été mises à jour durant cette même initiative. Pour en savoir plus : <https://www.infrastructure.gc.ca/plan/crbcp-i-rcpcb-fra.html#2>.



Thème n° 6 : Le système de normalisation du Canada a le potentiel de devenir plus rapide, plus ambitieux et plus représentatif de perspectives diverses

Enfin, notre campagne a permis de recueillir des commentaires pertinents sur la structure et le fonctionnement du système de normalisation canadien. Les conseils des participants aux entrevues et aux groupes de discussion touchaient les thèmes suivants :

- **Savoir traditionnel et participation autochtones.** Les participants aux groupes de discussion et aux entrevues ont indiqué que le savoir traditionnel n'était pas suffisamment intégré aux normes relatives aux infrastructures. L'intégration du savoir traditionnel est particulièrement importante pour générer de l'information sur le climat et compenser les lacunes dans les données sur les régions canadiennes éloignées, ainsi que pour favoriser l'adoption et l'utilisation des normes par les intervenants autochtones.
- **Groupe de recherche à l'échelle du système.** Les intervenants ont recommandé la création d'un groupe de recherche à l'échelle du système pour orienter le choix des domaines prioritaires pour l'élaboration et la refonte de normes, et pour favoriser la résilience des infrastructures canadiennes relativement au climat et aux faibles émissions de carbone.
- **Accélération de l'élaboration, de l'actualisation et de l'adoption des normes.** Les participants ont fait valoir qu'il fallait changer de rythme pour suivre l'évolution rapide des pratiques, des technologies et des matériaux, et surtout, pour refléter l'urgence de la crise climatique.
- **Occasions de changement permettant de hausser la barre.** Étant donné l'urgence de la crise climatique, le système de normalisation pourrait stimuler davantage le changement. Par exemple, il pourrait adopter une vision plus axée sur la santé humaine et l'équité lorsqu'il est question d'élaborer et d'actualiser des normes, ainsi que de leur contenu.

Ce que le CCN a fait : Ces perspectives correspondent à la vision du CCN et d'intervenants clés, et aux conversations déjà en cours entre eux. La volonté d'intégrer davantage les perspectives et l'expertise autochtones dans l'élaboration des normes s'inscrit dans un objectif plus vaste du CCN, soit de rendre la normalisation plus inclusive des groupes qui, jusqu'à maintenant, ont été sous-représentés dans ces initiatives. Le CCN travaille aussi activement avec certains ministères à intégrer des normes de résilience climatique aux politiques et aux exigences; a publié des lignes directrices pour l'incorporation de normes par renvoi dans les politiques; et gère la base de données Surveillance des normes dans la réglementation, qui contient des milliers de lois et de règlements fédéraux, provinciaux et territoriaux²³.

Ce que le CCN pourrait entreprendre maintenant : L'élaboration de normes devrait tenir compte de l'ensemble des utilisateurs finaux potentiels. Dans le cas des normes de résilience climatique relatives aux infrastructures canadiennes, les utilisateurs autochtones ne font pas exception. Lorsqu'il établit la portée d'une nouvelle NNC ou des révisions à apporter à des NNC existantes, le CCN devrait adopter une perspective d'équité, en appliquant par exemple l'analyse comparative entre les sexes plus (ACS+) pour évaluer comment les Autochtones et d'autres communautés ou populations sous-représentées seront influencés par la mise en œuvre de ces normes. Il pourrait dans ce cas veiller à ce que les OEN qui entreprennent ces travaux fassent participer des représentants de ces communautés ou de ces populations aux comités techniques pertinents.

En ce qui a trait au rythme d'élaboration des normes, la mobilisation des intervenants pertinents et la recherche fondamentale servant à confirmer la portée d'une norme potentielle constituent souvent l'étape la plus longue. Puisque l'élaboration de normes est un processus consensuel qui repose sur la participation d'experts bénévoles, les travaux entourant la publication d'une NNC – même s'il s'agit de l'adoption ou de la modification d'une norme existante – prennent du temps. Néanmoins, c'est un défi auquel souhaitent s'attaquer plusieurs de nos partenaires étrangers. Le CCN s'entretiendra avec eux sur le sujet pour explorer des façons de simplifier le processus allant de l'idée à la publication d'une NNC, sans compromettre la qualité ou la facilité d'utilisation.

Quant à la recommandation concernant la formation d'un groupe de recherche à l'échelle du système pour orienter l'élaboration et l'actualisation des normes, le CCN pourrait explorer cette idée avec des partenaires fédéraux dont les activités sont davantage axées sur la recherche, comme le CNRC. Il pourrait également renforcer ses liens avec le milieu universitaire, les établissements de recherche et les centres d'excellence pour s'assurer que les futurs projets sont appuyés par les données les plus récentes sur la résilience climatique et la durabilité. La collaboration active avec les OEN, dont beaucoup ont déjà leurs propres groupes de recherche, sera aussi essentielle pour que les travaux de normalisation bénéficient des connaissances les plus à jour en matière de solutions climatiques et durables. Par ailleurs, en rassemblant davantage de données stratégiques, le CCN pourrait relever des occasions de changement qui lui permettraient de hausser la barre en ce qui concerne l'action climatique.



²³ Conseil canadien des normes (2018). *Lignes directrices sur l'incorporation par renvoi de normes dans la réglementation en appui aux objectifs de politiques publiques* : <https://www.scc.ca/fr/notre-organisme/publications/documents-de-politique/lignes-directrices-sur-lincorporation-par-renvoi-de-normes-dans-la-reglementation-en-appui-aux>. Conseil canadien des normes. *Surveillance des normes dans la réglementation* : <https://www.scc.ca/fr/information-pour/organismes-de-reglementation/outils-et-services-pour-les-organismes-de-reglementation>.



Conclusions et prochaines étapes

La campagne de consultation Les normes à l'œuvre a été une initiative inestimable pour le CCN. Des participants d'un bout à l'autre du Canada nous ont transmis de l'information, des réflexions et des recommandations précieuses.

Les intervenants ont témoigné qu'il était important d'élaborer des normes de résilience climatique pour des régions et des secteurs précis, ainsi que des lignes directrices et des outils pour améliorer la gestion des biens interconnectés et des risques de répercussions en cascade. Nous avons découvert que beaucoup de politiques, d'outils et de pratiques dans les secteurs public et privé émergent au Canada pour faire avancer la question de la résilience climatique. On nous a également signalé que davantage de normes et d'outils de soutien seront nécessaires. À l'issue des examens des OEN et des sondages, nous avons appris que plus de 100 normes devaient immédiatement être actualisées pour tenir compte des changements climatiques, et on nous a proposé plus de 35 domaines potentiels pour faire avancer les enjeux liés à l'adaptation, à l'atténuation et à la durabilité. Nous avons aussi entendu que le réseau de normalisation devrait redoubler d'efforts pour encourager l'utilisation des normes, mais aussi augmenter sa cadence, viser plus haut et être plus inclusif.

La campagne a été l'occasion de consolider nos relations et de nouer de nouveaux partenariats. Ceux-ci seront essentiels alors que nous chercherons à étendre la portée de la normalisation pour inclure les perspectives autochtones et celles de groupes auparavant sous-représentés, notamment les personnes de minorités visibles,

les personnes handicapées, les membres de la communauté LGBTQ2, de même que les membres des Premières Nations, les Inuit et les Métis. La campagne a aussi stimulé de nouvelles façons de penser. Les OEN, par exemple, ont indiqué que l'examen de leurs catalogues selon l'angle des changements climatiques leur avait « ouvert les yeux » et qu'il était « absolument nécessaire », ce qui indique clairement la possibilité d'entreprendre de nouvelles collaborations et de nouveaux axes de travail dans le futur.

Tous les constats précédemment mentionnés valident les travaux du CCN à ce jour, tout en ouvrant la voie à un programme élargi et plus ambitieux en matière de changements climatiques et de durabilité. Le CCN a déjà commencé à présenter les grandes lignes de la refonte du Programme en matière d'infrastructures à ses partenaires, lesquelles concordent avec les constatations décrites dans le présent rapport. En tant qu'organisme national de normalisation du Canada, nous sommes enthousiastes à l'idée de mener la mise à jour et l'élaboration de normes adaptées à la réalité climatique, qui changent réellement les choses pour les collectivités, les ménages et les entreprises du pays. Mais plus de ressources devront être mobilisées pour augmenter le rythme, l'ambition et la portée du réseau de normalisation. En investissant dans des normes de résilience climatique et des lignes directrices techniques connexes, nous pourrions protéger les infrastructures essentielles et réduire les coûts associés à leur entretien et à leur réparation, mais aussi préserver la santé et la sécurité de la population canadienne. Cette campagne l'a montré clairement : ces investissements sont à la fois **urgents** et **nécessaires**.



Annexe A :

Liste de projets mis en œuvre dans le cadre du Programme de normes favorisant la résilience des infrastructures (2016-2021)

Le Programme en matière d'infrastructures du CCN fournit des stratégies et des outils de normalisation concrets pour aider les Canadiens à s'adapter aux changements climatiques. La liste ci-après présente l'ensemble des projets terminés, en cours et prévus. Ils sont organisés selon les thèmes suivants :

- Outiller les organismes d'élaboration de normes dans la lutte contre les changements climatiques
- Exploiter pleinement les données météorologiques et climatiques
- Aider les communautés nordiques à s'adapter à un climat en rapide évolution
- Concevoir des infrastructures résistantes aux phénomènes météorologiques extrêmes

D'autres activités menées lors de la campagne de consultation des intervenants du CCN, Les normes à l'œuvre, sont citées à part.

Légende

Type de livrable

N : Norme

NAJ : Norme à jour

B : Document de base

O : Document d'orientation

OAJ : Document d'orientation à jour

État

P : Prévu

EC : En cours

T : Terminé

Outiller les organismes d'élaboration de normes dans la lutte contre les changements climatiques

Titre	Type	État	Risques en jeu
<u>ISO Guide 84:2020 : Lignes directrices pour la prise en compte des changements climatiques dans les normes</u>	O	T	Généraux
<i>Guide pour l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans les normes canadiennes</i>	O	EC	
<i>Nouveau guide sur la compréhension des modèles de changements climatiques pour l'élaboration des normes</i>	O	EC	

Exploiter pleinement les données météorologiques et climatiques

Titre	Type	État	Risques en jeu
Guide de normalisation pour les données météorologiques, l'information climatique et les prévisions relatives aux changements climatiques	B	T	Généraux
Élaboration et mise en œuvre d'une stratégie de participation pour les propriétaires et les exploitants de stations météorologiques	B	T	
Évaluation des risques des effets des changements climatiques sur la patinoire du canal Rideau	B	EC	
CSA R100:20 – Norme canadienne sur les métadonnées pour les stations de surveillance hydrométéorologique	N	T	Généraux / Collecte et utilisation des données
CSA R101 – Implantation, conception, exploitation et entretien des stations météorologiques canadiennes	N	EC	
CSA R102 – Qualité des données des stations de surveillance hydrométéorologiques canadiennes	N	EC	
[Numéro de désignation à déterminer] – Protocoles d'échange de données météorologiques atmosphériques	N	EC	
Guide de pratiques exemplaires entourant la surveillance de variables climatiques physiques par les collectivités autochtones	O	EC	Précipitations extrêmes (pluie) et inondations
CSA PLUS 4013:19 – Guide technique : Élaboration, interprétation et utilisation de l'information relative à l'intensité, à la durée et à la fréquence (IDF) des chutes de pluie : guide à l'intention des spécialistes canadiens en matière de ressources en eau	OAJ	T	

Aider les communautés nordiques à s'adapter à un climat en rapide évolution

Titre	Type	État	Risques en jeu
CSA S500:14 (C2019) – Fondations à thermosiphon de bâtiments construits dans des régions pergélisolées	NAJ	EC	Fonte du pergélisol
CSA S501:14 (C2019) – Modérer les effets de la dégradation du pergélisol des structures existantes	NAJ	EC	
CSA S503:20 – Planification, conception et maintenance de systèmes de drainage dans les communautés du Nord	NAJ	EC	
CSA W203:19 – Planification, conception, exploitation et entretien du système de traitement des eaux usées dans les collectivités du Nord, au moyen de systèmes de lagunes et de milieux humides	N	EC	
BNQ 9701-500 – Approche axée sur le risque relativement à l'urbanisme dans les régions nordiques	N	EC	
CSA PLUS 4011:19 – Guide technique : Infrastructure dans le pergélisol : lignes directrices pour l'adaptation au changement climatique	OAJ	T	
CSA PLUS 4011.1:19 – Guide technique : considérations relatives à la conception et à la construction des fondations dans les régions de pergélisol	O	T	Précipitations extrêmes (neige)
CSA R111 – Les décharges de déchets solides dans les communautés nordiques : de la conception à la fermeture	N	EC	
CSA S502:14 (R2019) – Gestion des risques liés aux charges neigeuses sur les infrastructures du Grand Nord canadien	NAJ	EC	Érosion
CSA W205:19 – Gestion de l'érosion et de la sédimentation pour l'infrastructure des collectivités nordiques	N	T	
CSA S504:19 – Planification de la résistance au feu pour les collectivités nordiques	N	T	Incendies
CSA S505:20 – Techniques d'étude des vents forts et des accumulations de neige et de leur impact sur les infrastructures du Nord	N	T	Vents violents

Concevoir des infrastructures résistantes aux phénomènes météorologiques extrêmes

Titre	Type	État	Risques en jeu
CSA S37-18 – Antennes, tours et structures de support d’antenne	NAJ	T	Généraux
CSA Z240.10.1:19 – Aménagement du terrain, construction des fondations et installation de bâtiments	NAJ	T	
Élaboration d’une norme de gestion de la qualité des eaux de ruissellement dans le contexte des changements climatiques	B	T	Précipitations extrêmes (pluie) et inondations
CSA W211 – Gestion des systèmes d’eaux pluviales	N	EC	
Surmonter la tempête : élaborer une norme canadienne pour rendre les zones résidentielles existantes résilientes face aux inondations	B	T	
CSA W210 – Hiérarchisation des travaux de résilience aux inondations dans les communautés résidentielles existantes	N	EC	
Prévenir les catastrophes avant qu’elles ne surviennent : élaborer une norme canadienne pour rendre les nouvelles zones résidentielles résilientes face aux inondations	B	T	
CSA W204:19 – Conception résiliente aux inondations pour les nouveaux secteurs de développement résidentiel	N	T	
Sous un même parapluie : stratégies concrètes pour réduire les risques d’inondation au Canada	O	T	
Rapport sommaire de l’atelier sur la normalisation des guides d’orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables	B	T	
Atténuation des risques de captage et d’infiltration dans les nouveaux réseaux d’égouts	B	T	
Pratiques exemplaires de réduction du captage et de l’infiltration dans les nouveaux réseaux d’égouts	N	P	
Élaboration d’un programme efficace et rentable de réduction du captage et de l’infiltration (C/I)	B	EC	
Atténuation des risques de captage et d’infiltration dans les nouveaux réseaux d’égouts	N	P	
Directive sur la résilience face aux inondations côtières	B	EC	
Améliorer la résistance des résidences canadiennes aux vents violents : Document de base pour les bâtiments résidentiels de faible hauteur et les petits bâtiments	B	T	Vents violents
CSA S520 – Résistance aux vents violents des bâtiments résidentiels de faible hauteur et des petits bâtiments	N	EC	
Élaboration d’une méthodologie de recherche par études de cas d’incendies de forêt en milieu périurbain : Document de base	B	T	Feux de forêt
Le confort thermique des terrains de jeu : revue de la littérature et enquête auprès d’experts	B	T	Chaleur extrême
Le confort thermique des terrains de jeu : revue de la littérature et enquête auprès d’experts	B	EC	

Activités de la campagne de mobilisation des intervenants Les normes à l'œuvre

Titre	Type	État	Risques en jeu
Examen du Catalogue de l'Office des normes générales du Canada (ONGC) pour relever les répercussions environnementales	B	T	Généraux
Projet d'examen du catalogue de normes du Groupe CSA portant sur la santé et la sécurité, et des répercussions des changements climatiques	B	T	
Examen du catalogue de normes de l'International Association of Plumbing and Mechanical Officials (IAPMO)	B	T	
Projet d'examen du catalogue de normes du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) en infrastructures dont l'efficacité peut être affectée par les changements climatiques et certains enjeux environnementaux	B	T	
Cadre de priorisation pour améliorer et élaborer des normes sensibles au climat	B	T	



Annexe B :

Résultats des sondages nationaux

Pour cet aspect de la campagne, 76engage, un sous-traitant du Climate Risk Institute (CRI), a conçu une plateforme de consultation numérique hébergeant quatre courts sondages. Ces sondages ont servi à recueillir des commentaires sur quatre grands sujets : la connaissance du Conseil canadien des normes (sondage *Vous et le CCN*), l'adaptation aux changements climatiques, l'atténuation des changements climatiques et la durabilité. Il y a eu 371 réponses : 132 au sondage sur l'adaptation, 95 au sondage *Vous et le CCN*, 73 à celui sur l'atténuation et 71 à celui sur la durabilité. Les résultats sont résumés ci-dessous.

Vous et le CCN

- 88 % des répondants avaient déjà entendu parler du CCN avant le sondage.
- 65 % ont indiqué qu'ils connaissaient quelque peu, modérément ou très bien le système de normalisation volontaire.
- 52 % consultent des normes ou des codes dans le cadre de leur travail, et 47 % ont fait partie d'un comité technique ou d'un groupe de travail en lien avec l'élaboration de normes.

Adaptation

- À la question « **Quels sont les infrastructures ou les bâtiments qui ont le plus besoin d'être adaptés pour mieux résister aux effets des changements climatiques?** », les réponses les plus fréquentes étaient les suivantes :
 1. Installations de traitement d'eau potable, d'eaux usées ou d'eaux de ruissellement
 2. Bâtiments résidentiels
 3. Voiries
 4. Installations électriques (production, transmission, distribution)
 5. Locaux commerciaux
 6. Infrastructures vertes ou naturelles (forêts, eaux riveraines, marais, déversoirs naturels, etc.)
- Tous types d'infrastructures confondus, les **dangers** liés à l'adaptation sélectionnés le plus souvent étaient les suivants :
 1. Précipitations intenses et crues (ruissellements, crues riveraines, crues éclair, embâcles glaciaires)
 2. Élévation du niveau de la mer et inondations côtières
 3. Vents violents (tempêtes, tornades, ouragans)

- Tous types d'infrastructures confondus, les **soutiens** liés à l'adaptation sélectionnés le plus souvent étaient les suivants :

1. Évaluation des risques climatiques
2. Plans de gestion des risques et plans d'adaptation
3. Nouvelles normes ou lignes directrices
4. Aide financière

Atténuation

- À la question « **Quels sont les infrastructures ou les bâtiments qui ont le plus besoin d'être adaptés pour réduire les émissions?** », les réponses les plus fréquentes étaient les suivantes :
 1. Transports de surface (voitures, voiries, ponts, chemins de fer)
 2. Bâtiments résidentiels
 3. Locaux commerciaux
 4. Installations électriques (production, transmission, distribution)
 5. Installations du secteur primaire
 6. Autre (secteur industriel/manufacturier)

Durabilité

- À la question « **Quels sont les infrastructures ou les bâtiments qui ont le plus besoin d'être adaptés pour assurer leur pérennité?** », les réponses les plus fréquentes étaient les suivantes :
 1. Bâtiments résidentiels
 2. Transports de surface (voitures, voiries, ponts, chemins de fer)
 3. Locaux commerciaux
 4. Installations de traitement d'eau potable, d'eaux usées ou d'eaux de ruissellement
 5. Installations du secteur primaire
 6. Installations de gestion des déchets solides, dépotoirs

Annexe C :

Organisations interviewées

En consultation avec le CCN, le CRI a planifié et mené des entrevues avec des intervenants clés issus de plus de 40 organisations canadiennes. Sur demande, certaines de ces entrevues ont eu lieu avec jusqu'à trois représentants d'une même organisation. Le CCN remercie les organisations pour leur temps et leur contribution à la campagne Les normes à l'œuvre.

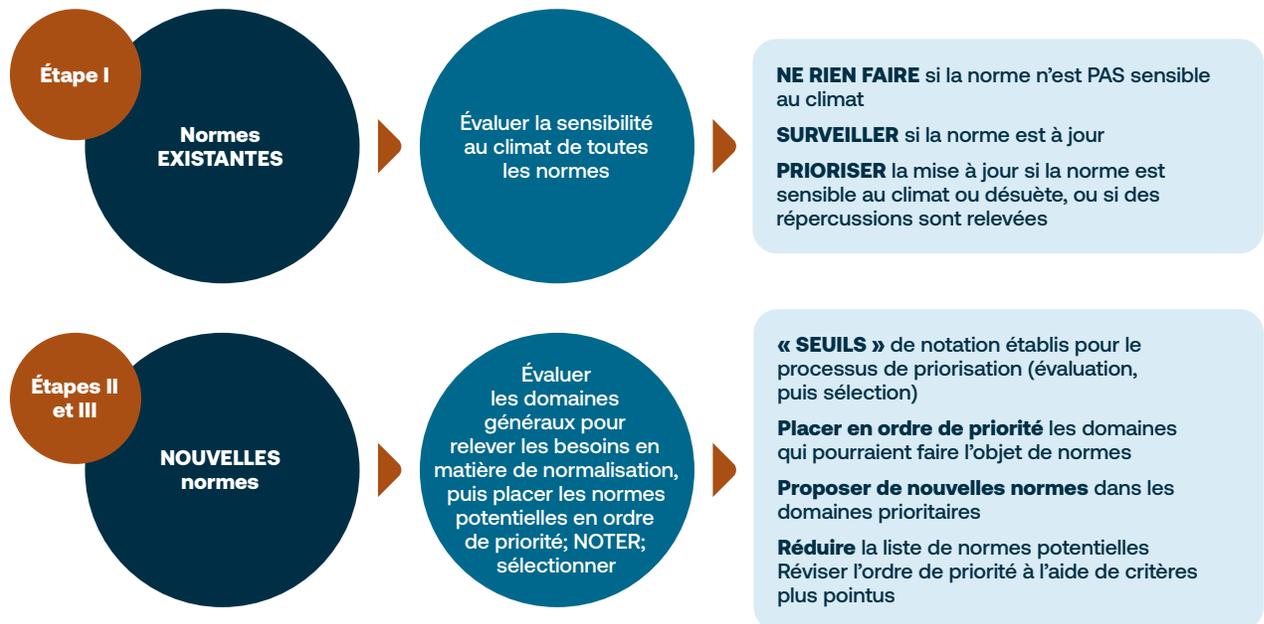
Alberta Professional Planners Institute	Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador
Alliance of Canadian Building Officials Association	Gouvernement du Manitoba
Assemblée des Premières Nations	Gouvernement du Québec
Association canadienne de l'électricité	ICLEI Canada
Association canadienne de normalisation	Infrastructure Canada
Association canadienne des eaux potables et usées	Ingénieurs Canada
Association canadienne des inspecteurs de biens immobiliers	Institut canadien des urbanistes
Association canadienne du ciment	Institut de prévention des sinistres catastrophiques
Building Owners and Managers Association	Inuvialuit Regional Corporation
Bureau d'assurance du Canada	Northwest Territories and Nunavut Association of Professional Engineers and Geoscientists
Centre Intact d'adaptation au climat	Ouranos
Conseil canadien du bois	Ralliement national des Métis
Conseil du bâtiment durable du Canada	Relations Couronne-Autochtones et Affaires du Nord Canada
Conseil national de recherches du Canada	Ressources naturelles Canada
Dillon Consulting	Secrétariat des changements climatiques (N.-B.)
Engineers and Geoscientists British Columbia	Sécurité publique Canada
Environnement et Changement climatique Canada	Stantec
Fédération canadienne des municipalités	Transports Canada
Gouvernement de l'Alberta	Ville de Calgary
Gouvernement de la Nouvelle-Écosse	Ville de Toronto
Gouvernement de la Saskatchewan	

Annexe D :

Cadre de priorisation des risques

Dans le cadre de la campagne Les normes à l'œuvre, le CCN a commandé l'élaboration d'un cadre d'analyse qui servira à placer en ordre de priorité les secteurs d'activité proposés pour la prochaine itération du Programme en matière d'infrastructures. Ce projet a été confié à Risk Sciences International et à Dillon Consulting Limited. Le cadre ainsi produit dote le CCN d'un processus structuré et reproductible pour évaluer les besoins en matière de priorisation des normes et présélectionner de nouveaux domaines pour la normalisation, pour ensuite placer en ordre de priorité ces nouveaux secteurs d'activité. La figure 2 montre le processus décisionnel général prévu dans le cadre pour évaluer tant les normes existantes (étape I) que les nouveaux secteurs d'activité pouvant faire l'objet de normes (étapes II et III).

Figure 2 : Processus décisionnel général pour évaluer la sensibilité au climat des normes existantes et des nouvelles normes

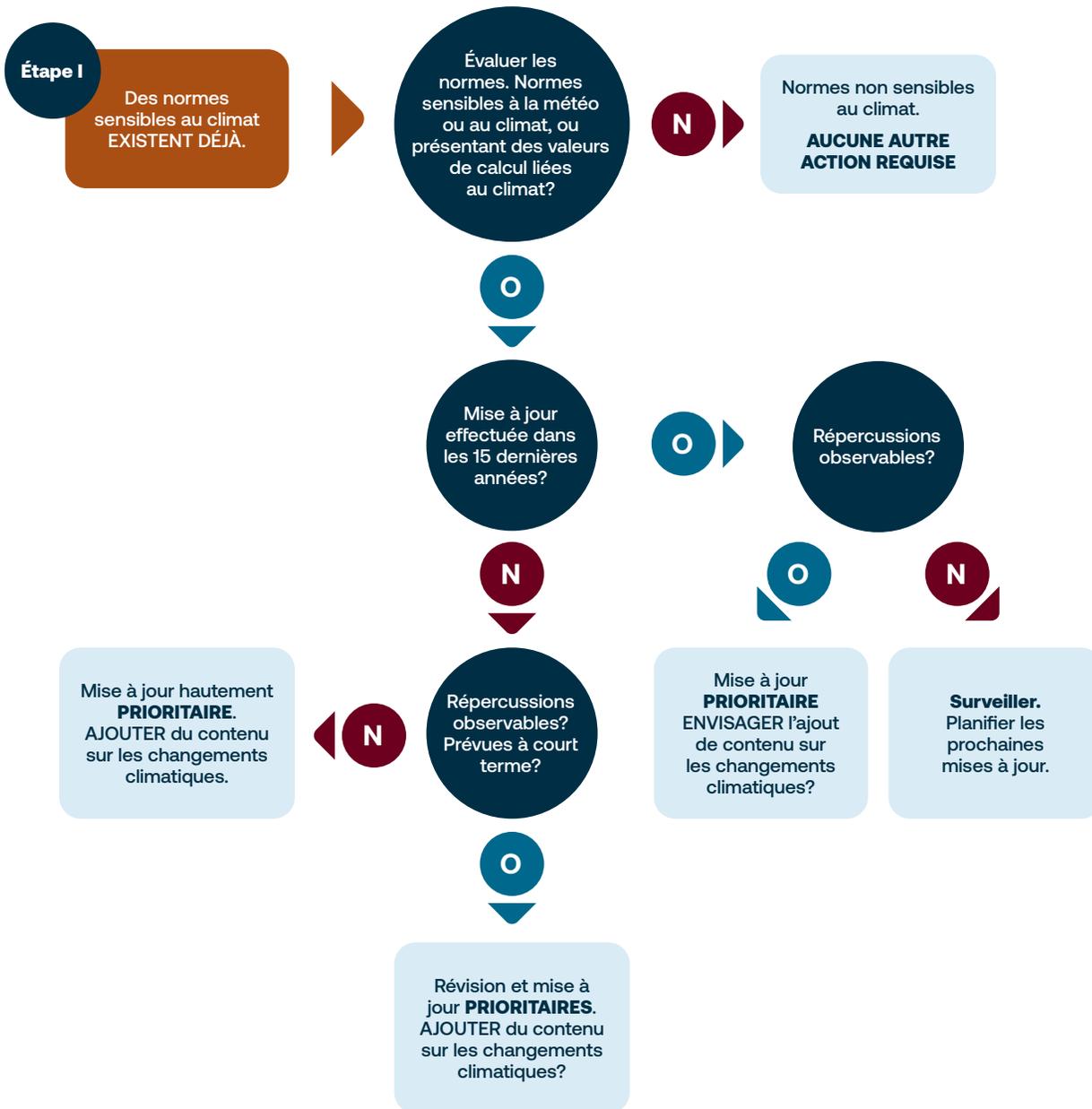


L'étape I prévoit l'application de trois critères simples pour évaluer la sensibilité au climat des normes existantes et déterminer s'il y a lieu de les mettre à jour.

1. La norme et les données climatiques qu'elle contient sont désuètes depuis 15 ans ou plus.
2. Des effets pertinents sur le climat ont été relevés ou s'accroissent (p. ex., il faudra peut-être ajuster les seuils liés au climat pris en considération dans les normes).
3. Il est prévu que des effets sur le climat se manifestent ou s'accroissent dans les 15 à 20 prochaines années.

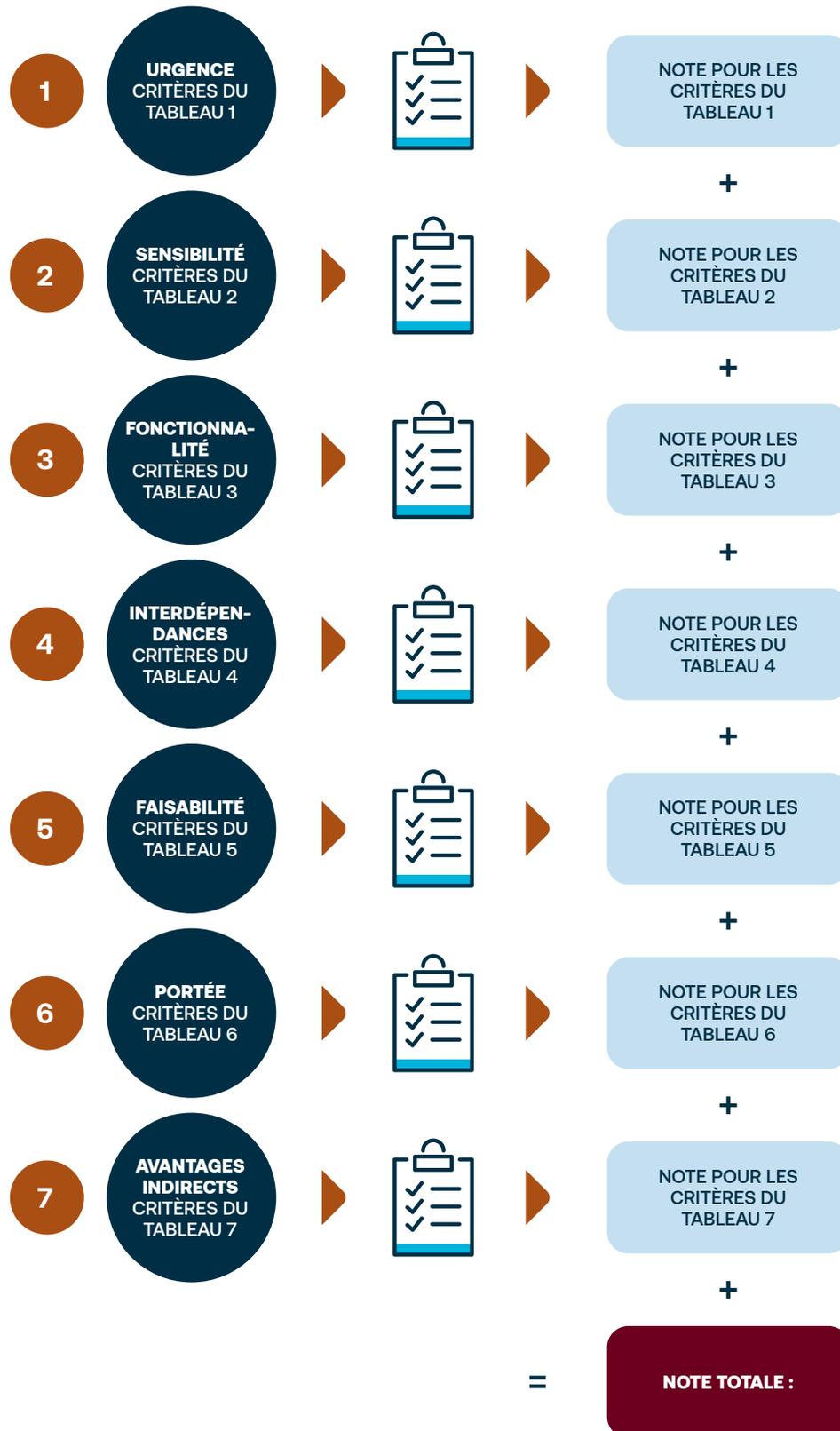
La figure 3 illustre l'ordre logique à suivre pour l'évaluation des normes existantes décrite à l'étape I.

Figure 3 : Arbre décisionnel détaillé pour l'évaluation de la sensibilité au climat des normes existantes



En ce qui concerne les nouveaux domaines propices à la normalisation, le cadre fournit un système de notation basé sur sept critères : l'urgence, la sensibilité, la fonctionnalité, les interdépendances, la faisabilité, la portée et les avantages indirects. Plus la note totale est élevée, plus le domaine est prioritaire sur le plan de la normalisation. À noter que les critères ont tous la même pondération, mais que celle-ci peut être ajustée en réponse à des considérations stratégiques. La figure 4 donne un aperçu du système.

Figure 4 : Aperçu du système de notation pour les nouveaux domaines de normalisation potentiels



Annexe E :

Résumé des examens des catalogues des OEN

Pour cet aspect de la campagne, le CCN a publié, par l'entremise du Comité consultatif des organismes d'élaboration de normes (CCOEN), un appel de propositions invitant ses 11 OEN accrédités à faire un examen de leurs catalogues de normes. Les OEN pouvaient aussi proposer des révisions en réponse à une ou plusieurs des considérations prioritaires suivantes :

1. Adaptation aux effets des changements climatiques
2. Réduction des émissions de gaz à effet de serre
3. Atténuation des effets négatifs et des répercussions sur l'environnement
4. Durabilité ou développement durable

Un comité d'employés du CCN a évalué chaque soumission selon des critères préétablis, et attribué des contrats aux auteurs des propositions sélectionnées.

Quatre OEN ont participé à l'exercice : le Bureau de normalisation du Québec (BNQ), l'Office des normes générales du Canada (ONGC), l'Association canadienne de normalisation (Groupe CSA) et l'International Association of Plumbing and Mechanical Officials (IAPMO). En tout, elles ont examiné **714 normes** portant sur les infrastructures et les bâtiments, et en ont relevé **63 pour lesquelles une mise à jour était fortement recommandée**. Voici le détail :

- Le BNQ a examiné 54 normes, dont 7 comportant un niveau élevé de risque environnemental qui pourrait être atténué par des révisions. Du reste, 14 normes présentaient un risque environnemental modéré, et 35, un risque environnemental faible.

- L'ONGC a examiné 135 normes et déterminé que 25 d'entre elles contenaient des considérations environnementales importantes qui pourraient faire l'objet de révisions substantielles, 15, des considérations environnementales modérées et 38, des considérations environnementales négligeables.
- Le Groupe CSA a examiné 301 normes. Il a relevé 75 normes nécessitant des modifications en lien avec les changements climatiques : sur le plan de la révision, 25 normes ont été jugées hautement prioritaires, 25, modérément prioritaires, et 25 autres, peu prioritaires.
- L'IAPMO a examiné 244 normes; il en a trouvé 6 où d'importantes mises à jour pourraient être envisagées afin de protéger l'environnement.

Si l'on combine ces résultats avec ceux d'examens semblables réalisés en 2016 par le Groupe CSA et UL/ Normes ULC pour le Conseil national de recherches du Canada (tout en sachant que certaines de ces normes ont déjà été mises à jour), et avec les normes relevées dans une proposition distincte préparée par l'Organisation de normes en santé pour le CCN en 2018, il y a **plus de 100 normes** qui sont considérées depuis 2016 comme nécessitant une mise à jour urgente en ce qui concerne l'adaptation aux changements climatiques.

Annexe F :

Analyse des conséquences économiques – Sommaire des résultats

Lors de la campagne Les normes à l'œuvre, le CCN a demandé à Golder Associés Ltée de réaliser une analyse économique de deux normes élaborées dans le cadre du Programme de normes favorisant la résilience des infrastructures :

- *CSA W204:19 – Conception résiliente aux inondations pour les nouveaux secteurs de développement résidentiel*, qui présente plusieurs critères et recommandations pour réduire les risques et aider à concevoir de nouvelles communautés plus résilientes.
- *CAN/BNQ 2501-500/2017 – Études géotechniques pour les fondations de bâtiments construites dans les zones de pergélisol*, qui établit une procédure uniforme pour les études géotechniques tenant compte de l'évolution des facteurs climatiques.

Pour comprendre les coûts et les avantages quantitatifs associés à la mise en place de ces deux normes, Golder a estimé, dans son analyse, les coûts directs de l'augmentation des inondations et de la dégradation du pergélisol attribuables aux changements climatiques sur les bâtiments résidentiels situés au Canada sur une période de 15 ans (de 2020 à 2035), et les conséquences économiques de la mise en place des deux normes pour la même période. La norme CSA W204:19 a été évaluée pour le Sud du Canada, et la norme BNQ 2501-500/2017, pour les communautés du Nord du Canada (notamment celles où l'on trouve du pergélisol).

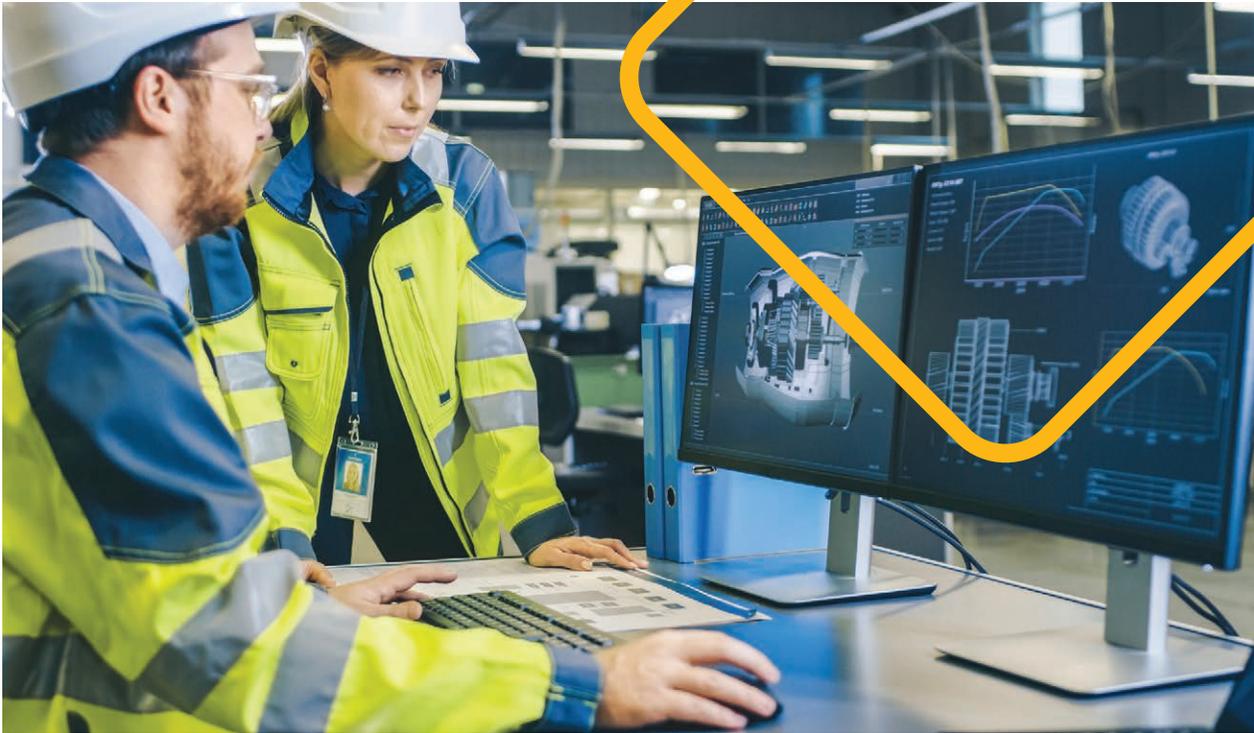
Voici un résumé des conclusions de l'analyse de Golder :

CSA W204:19 – Conception résiliente aux inondations pour les nouveaux secteurs de développement résidentiel

- Les coûts associés à la mise en place de la norme ont été jugés négligeables pour la plupart des secteurs résidentiels typiques un peu partout au pays; il n'y a donc que des avantages. En effet, plusieurs des exigences énoncées dans la norme sont peu coûteuses (p. ex., installer des conduites d'eau de ruissellement plus grosses que celles utilisées habituellement et veiller à ajouter des dispositifs antirefoulement dans les résidences) comparativement au coût total associé à la construction de nouveaux bâtiments et à l'aménagement de nouveaux secteurs. Et les avantages sont directement liés aux changements attendus dans les précipitations, notamment par la prévention des inondations de sous-sols.
- Le modèle économique suggère que la mise en place de la norme pourrait faire augmenter le PIB du Canada de jusqu'à 234 millions de dollars (en dollars de 2015) en 2035. La valeur exacte de l'avantage dépend : 1) de la proportion de bâtiments construits selon la norme; 2) des dommages causés par les inondations qui pourront être évités.

CAN/BNQ 2501-500/2017 – Études géotechniques pour les fondations de bâtiments construites dans les zones de pergélisol

- Selon les estimations, le coût de la mise en œuvre de la norme devrait varier dans les trois territoires nordiques. Notons que ces derniers présentent des différences importantes qui influenceraient le coût réel de n'importe quelle étude géotechnique, surtout en ce qui a trait à l'accessibilité des sites (p. ex., les coûts seraient plus élevés dans les communautés accessibles seulement par avion que dans celles accessibles par voie terrestre, en raison du transport par avion de l'équipement spécialisé). Malgré ces différences, les territoires nordiques bénéficieraient des avantages de façon égale, vu les changements de température projetés qui viendront modifier la stabilité du pergélisol.



- À l'échelle macroéconomique, les avantages étaient moins évidents, principalement en raison de la période limitée couverte par l'étude. De fait, les effets de la fonte du pergélisol se manifestent sur une plus longue période que les phénomènes météorologiques extrêmes. Le modèle économique suggère que la mise en place de la norme pourrait faire diminuer le PIB territorial durant la période étudiée, soit de 2020 à 2035, en imposant des coûts immédiats sur tous les bâtiments construits (l'étude géotechnique étant la première étape de la conception et de la construction d'un bâtiment), alors que les avantages de la prévention des dommages associés à la dégradation du pergélisol se feraient sentir bien après la fin des travaux. En d'autres mots, les avantages de la norme se multiplieraient au-delà de la période couverte par l'étude.

Mentionnons qu'il était prévu que les avantages associés aux deux normes augmentent après 2035, à mesure que l'on construirait des bâtiments et qu'on éviterait des dommages.

Les analyses étaient surtout axées sur les coûts économiques de la mise en place des deux normes, mais elles ont aussi permis de relever d'autres avantages non financiers, qui devraient être pris en compte dans toute décision concernant l'utilisation de ces normes. En voici quelques-uns :

- Amélioration de la conception des bâtiments et des infrastructures
- Améliorations apportées aux normes elles-mêmes grâce aux leçons tirées de leur mise en place
- Meilleure sensibilisation du milieu du génie au sujet des changements climatiques et de la résilience
- Amélioration de la résilience communautaire dans son ensemble
- Amélioration de la santé mentale des membres des communautés touchées par des inondations, en raison de la diminution des répercussions pour les propriétaires
- Meilleure confiance dans la répartition des ressources
- Diminution, dans l'avenir, des défis juridiques associés aux inondations

Pour plus d'information sur la méthodologie, les conclusions ou d'autres aspects de l'étude, veuillez écrire au CCN à l'adresse infrastructure-environnement@ccn.ca.