Guide national sur le développement durable et la gérance environnementale à l'intention des ingénieurs

Avis

Avertissement
Les guides nationaux et les documents d'Ingénieurs Canada sont élaborés par des ingénieurs, en collaboration avec les organismes de réglementation du génie provinciaux et territoriaux. Ces guides sont destinés à favoriser des pratiques uniformes à l'échelle du pays. Ce ne sont pas des règlements ni des règles. Ils visent à définir et à expliquer certains aspects de l'exercice et de la réglementation du génie au Canada.

Les guides nationaux et documents d'Ingénieurs Canada n'établissent pas de norme légale de diligence ou de conduite et ne comprennent ni ne constituent d'avis juridique ou professionnel
Au Canada, le génie est réglementé par les organismes de réglementation du génie en vertu des lois provinciales et territoriales. Ces organismes sont libres d'adopter, entièrement ou en partie, les recommandations contenues dans les guides nationaux et les documents d'Ingénieurs Canada ou de ne pas les adopter. Il revient à l'organisme de réglementation de la province ou du territoire où exerce ou envisage d'exercer l'ingénieur de décider du bien-fondé d'une pratique ou d'une ligne de conduite.

À propos de ce document d'Ingénieurs Canada
Ce document d'Ingénieurs Canada national a été préparé par le Bureau canadien des conditions d'admission en génie (BCCAG) en concertation avec les organismes de réglementation et il est destiné à fournir des orientations à ces organismes. Le lecteur est invité à consulter en même temps les lois et règlements pertinents de l'organisme de réglementation dont il dépend.

À propos d'Ingénieurs Canada
Ingénieurs Canada est l'organisme national constitué des ordres provinciaux et territoriaux qui sont chargés de réglementer l'exercice du génie au Canada et de délivrer les permis d'exercice aux 295 000 membres de la profession.

À propos du Bureau canadien des conditions d'admission en génie
Le Bureau canadien des conditions d'admission en génie est un comité du conseil d'Ingénieurs Canada composé de bénévoles. Il a pour rôle d'offrir du leadership national et des recommandations aux organismes de réglementation en ce qui concerne l'exercice du génie au Canada. À cet égard, il élabore à l'intention des organismes de réglementation et du public des guides et des documents d'Ingénieurs Canada qui permettent d'évaluer les compétences en génie, facilitent la mobilité des ingénieurs et favorisent l'excellence en matière d'exercice et de réglementation du génie.

À propos de l'équité, la diversité et l'inclusion
Par sa nature, le génie est une profession de collaboration. Les ingénieurs collaborent avec des personnes d'horizons divers pour s'acquitter de leurs obligations, de leurs tâches, et de leurs responsabilités professionnelles. Bien que le changement culturel soit une responsabilité collective, les ingénieurs ne sont pas censés s'attaquer à ces questions de façon indépendante. Ils peuvent donc solliciter l'expertise de professionnels de l'équité, de la diversité et de l'inclusion (EDI), et faire appel à des personnes ayant une expertise en matière de changement culturel et de justice, et sont encouragés à le faire.

1.0 Introduction

Le présent guide national se compose de dix directives qui viennent compléter les codes de déontologie des 12 organismes de réglementation d'Ingénieurs Canada. Il se veut également un complément des guides sur l'environnement et le développement durable et des codes d'exercice préparés à un usage local par certains organismes. Il sert de référence nationale, mutuellement approuvée par tous.

Le présent document a pour but de décrire des pratiques d'ingénierie qui soutiennent le développement durable et préviennent la dégradation de l'environnement. Par exemple, l'instauration de systèmes de surveillance qui permettent de cerner dès les étapes initiales les impacts environnementaux et sociaux de projets d'ingénierie contribue à la durabilité de ces projets et fournit de l'information sur l'environnement qui peut être utilisée pour mettre en œuvre des mesures correctrices.

Chacune des directives, accompagnées d'explications et d'observations, vise à aider les ingénieurs et les détenteurs d'un certificat d'autorisation ou d'un permis d'exercice à exercer le génie de façon responsable et respectueuse de l'environnement. Plus précisément, les directives ont pour but de les encourager à faire preuve d'initiative dans la protection et la gérance de l'environnement par l'application des principes de durabilité.

Ce document contient un glossaire des termes utilisés dans le présent document et d'autres termes d'usage courant dans les domaines du développement durable, de la durabilité, de l'environnement et de sa gérance.

2.0 Contexte

Le développement durable est un nouvel aspect de l'exercice du génie qui présente un caractère exhaustif et préventif. Dans de nombreux domaines, il a pris le pas sur l'activité de « protection de l'environnement », qui correspond à une discipline plus restreinte. On peut s'attendre à une évolution de la pratique du développement durable, et il deviendra nécessaire d'incorporer l'étude du développement durable dans les programmes de formation et de développement professionnel continu en génie.

Il y a des défis urgents en raison des effets négatifs et des dommages causés par l'épuisement des ressources, la pollution environnementale, la croissance rapide de la population et la dégradation des écosystèmes. En dépit des efforts qui sont déployés pour protéger l'environnement, la disponibilité future des ressources en énergie, en eau et en matières non renouvelables est menacée. Sous différents aspects, la capacité de charge environnementale de la Terre a été dépassée. La Fédération internationale des ingénieurs-conseils, connue sous l'acronyme FIDIC (2013), a fait observer ce qui suit :

[traduction] *Ces changements commencent à entraîner une transformation fondamentale de la façon dont est évalué le rendement des projets d'ingénierie. Ils ont pour effet d'ajouter des critères de conception sous-entendus qui influeront sur tous les projets d'ingénierie, qu'ils visent les produits, les processus, les installations ou les infrastructures. Le développement durable aura pour effet d'amener à l'avant-plan les grands enjeux liés aux ressources, à l'écologie et à la société dans le contexte de la conception en ingénierie. Il est maintenant crucial que les ingénieurs comprennent ces enjeux et cherchent pour en tenir compte dans tout ce qu'ils font.*

La gestion responsable de l'environnement fait partie intégrante des fonctions de tout ingénieur, quels que soient sa discipline ou son rôle, et qu'il agisse comme employé, employeur, chercheur, universitaire, consultant, chargé de la réglementation ou gestionnaire. Comme l'indique le code de déontologie d'Ingénieurs Canada, la première obligation de l'ingénieur consiste à garantir la sécurité et le bien-être du public, en respectant l'environnement et les valeurs de la société.

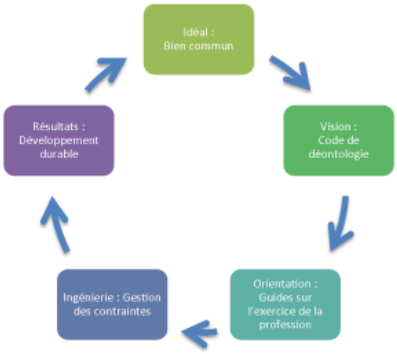
Le développement durable est un aspect de l'exercice du génie qui présente un caractère exhaustif et préventif. Dans de nombreux domaines, il a pris le pas sur l'activité de « protection de l'environnement », qui correspond à une discipline plus restreinte. Une approche purement environnementale est insuffisante et les ingénieurs sont de plus en plus tenus d'adopter une perspective plus large englobant des objectifs comme la réduction de la pauvreté, la justice sociale et les interactions locales et mondiales. On peut s'attendre à une évolution de la pratique du développement durable, et il deviendra nécessaire d'incorporer l'étude du développement durable dans les programmes de formation et de développement professionnel continu en génie.

L'exercice de la profession d'ingénieur continue d'évoluer au fil du temps, suivant un processus d'amélioration continue qui est illustré à la figure 1. Cela englobe non seulement la technologie, mais aussi les dimensions humaines. La recherche du bien commun par le biais du développement durable contribue au bien-être à long terme de la société, de l'économie et de l'environnement. Les gouvernements fournissent des orientations dans le cadre de diverses lois qui contribuent à l'amélioration continue et à la poursuite du bien commun. En tant que spécialiste, l'ingénieur doit exercer une influence considérable sur la façon dont une question sera traitée au nom de son client. Il existe peu de normes parfaitement claires, et c'est dans ce contexte qu'entre en jeu le jugement de l'ingénieur.

Le génie et les disciplines connexes doivent aussi faire appel à l'expertise des autres disciplines telles que la planification, l'économie, les sciences sociales, les finances et le droit. Ensemble, ces disciplines joueront un rôle déterminant dans la mise en œuvre du développement durable et de la gérance environnementale.

Un grand nombre de lois établissant les exigences en matière d'environnement existent depuis un certain temps. Ces exigences sont énoncées en grande partie dans la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* [1], la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* [2] et dans plusieurs lois, règlements et normes provinciaux et territoriaux. Or, ces normes et règlements environnementaux évoluent. À certains égards, les mesures législatives et les règlements des autorités fédérales, provinciales, municipales et des Premières Nations se chevauchent de façon complexe.

Ingénierie et bien commun



Le concept de « public » désigne implicitement la société, ses ressources, son économie et l'environnement. Il est souhaitable d'incorporer les concepts de développement durable et de gérance environnementale dans le code de déontologie, dans les divers guides publiés à l'appui de l'exercice de la profession ainsi que dans les apprentissages associés au développement professionnel continu. Certaines lois sur les ingénieurs comprennent explicitement le terme « environnement » dans leur définition de l'exercice du génie, comme la Loi sur les ingénieurs de l'Ontario :

« exercice de la profession d'ingénieur » Toute activité qui consiste à préparer des plans, des études, des synthèses, des évaluations ou des rapports, à donner des consultations, ou à diriger, surveiller ou gérer l'une ou l'autre de ces activités, lorsque cela exige l'application des principes d'ingénierie et concerne la protection de la vie, de la santé, des biens, des intérêts économiques, du bien-être public ou de l'environnement.

3.0 Les ingénieurs et le développement durable

Il est impératif pour les ingénieurs de penser « durabilité » et d'incorporer les principes de développement durable dans leur pratique professionnelle. Il incombe à la profession d'ingénieur de fournir des conseils et des orientations :

[traduction] « Les répercussions de la durabilité pour les ingénieurs sont importantes. Il est impératif d'avoir une réflexion à long terme concernant les ressources et les changements de paradigme en matière d'économie et de conception technologique. Il faut améliorer la qualité de vie sans se limiter simplement à accroître la quantité de biens consommés. Les ingénieurs doivent devenir plus efficaces pour ce qui est de cerner les besoins réels plutôt que les simples désirs. Pour cela, ils devront se montrer aptes à cerner les problèmes de manière à pouvoir contribuer à la détermination des orientations les plus efficaces à adopter en matière de technologie. De plus, ils doivent remplir un rôle d'éducateurs; certains clients ne connaissent peut-être pas l'existence de solutions de rechange durables quand ils déterminent la portée d'un nouveau projet. La profession d'ingénieur doit montrer la voie et être perçue comme montrant la voie vers un avenir plus durable [3]. »

Les objectifs à long terme de la pratique du développement durable qui incorpore la gérance environnementale sont de maintenir la viabilité de nos écosystèmes et de s'assurer que le bien-être des générations futures ne sera pas compromis par nos activités d'aujourd'hui. Les ingénieurs reconnaissent que la gérance de l'environnement relève de la responsabilité de tous les citoyens. Ces derniers ont un rôle légitime à jouer dans l'établissement des objectifs de gestion environnementale, bien que les attentes du public puissent varier grandement et évoluer. Au fil du temps, une approche équilibrée débouchera sur un développement qui répondra aux besoins de la société en harmonisant les principes de durabilité environnementale avec les considérations d'ordre social et économique.

Le travail environnemental est souvent plus efficace lorsqu'il est accompli par une équipe multidisciplinaire. La diligence raisonnable exige que toutes les mesures raisonnables soient prises pour s'assurer que l'équipe a l'expertise nécessaire et que celle-ci est appliquée à bon escient.

3.1 Développement durable et gérance environnementale

Le niveau de sensibilisation et de compréhension à l'égard de la durabilité, du développement durable et de la gérance environnementale, ainsi que la valeur qui leur est accordée, restent faibles dans une grande partie de la société, et la mise en œuvre de chacune de ces composantes est encore en train d'évoluer. Étant donné que la définition des besoins des personnes ne fait pas l'unanimité (car l'on confond souvent besoins et désirs), il est difficile de faire la distinction entre durabilité et développement durable. La durabilité est la capacité de durer ou de persister, tandis que le développement durable est une stratégie visant à permettre le développement sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins. La durabilité a pour principal objectif de préserver l'environnement, tandis que le développement durable

met l'accent sur le développement d'infrastructures afin d'assurer la croissance, mais sans nuire à l'environnement.

Ces concepts ne sont pas bien intégrés à la pratique du génie. Pour les besoins du présent guide, le développement durable et la gérance environnementale sont abordés comme deux thèmes complémentaires, pour ensuite être proposés dans un cadre intégrant unique.

3.2 Qu'est-ce que le développement durable?

En 1987, la Commission Brundtland a publié ce qui est peut-être la définition la plus vaste, la plus connue et la plus largement acceptée du développement durable :

« Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs [4]*. »*

Toutes les définitions du développement durable, y compris celle-ci, partagent le point de vue que le changement économique et social à long terme ne peut être durable et bénéfique que si l'on protège les ressources naturelles dont dépend le développement. Est compris implicitement dans toutes ces définitions le concept d'« équité intragénérationnelle et intergénérationnelle » (c.-à-d. la distribution équitable des ressources, et l'accès égal à ces ressources, au sein de la même génération et entre générations successives).

Les principes de la définition Brundtland sont utilisés dans l'ensemble du présent guide.

3.3 Qu'est-ce que la gérance environnementale?

La gérance s'entend du fait de prendre soin de quelque chose même s'il ne nous appartient pas. Pour les besoins du présent guide, la gérance environnementale est définie comme suit :

« L'utilisation prudente des ressources limitées de la nature de manière à en tirer le plus grand avantage possible tout en maintenant un environnement sain pour l'avenir prévisible. »

La gérance environnementale existe même sans développement et n'est pas toujours déclenchée par une proposition de développement de ressources ou de projets.

3.4 Relation entre le développement durable et la gérance environnementale

La gérance environnementale est centrée sur la conservation de ce que nous avons, le développement durable sur l'obtention de ce dont nous avons besoin. Nous ne pouvons vraiment réaliser l'un sans réaliser l'autre.

Il est rare que le développement durable se fasse sans impact sur l'environnement, tout comme il est rare que la gérance environnementale se fasse sans entraîner des coûts pour l'économie. L'évaluation axée sur les projets qui ne tient pas compte des impacts au-delà des limites d'un projet constitue l'un des principaux obstacles au développement durable.

Pour qu'une société puisse protéger et préserver l'environnement, elle doit en avoir les moyens. Cela suppose d'intégrer à la fois le développement durable et la gérance environnementale dans notre prise de décisions. Idéalement, le développement durable devrait établir un équilibre entre la gérance environnementale, la société, et l'économie. Cependant, les avantages économiques de la gérance environnementale ne sont pas toujours apparents ou facilement quantifiables.

3.5 Le rôle de l'ingénieur dans la préparation d'un avenir durable

Les ingénieurs travaillent en tant qu'employés, employeurs, chercheurs, universitaires, consultants, responsables de la réglementation et gestionnaires. Bien souvent, ils travaillent au sein d'équipes où ils collaborent avec d'autres spécialistes, ce qui signifie qu'ils peuvent ne pas avoir le contrôle d'un projet particulier ou en être les seuls responsables. Cependant, dans toute la mesure du possible, les ingénieurs devraient s'employer à comprendre et à gérer les aspects environnementaux des projets auxquels ils participent. Dans tous les projets, des ingénieurs devraient être chargés de préparer et de présenter des justifications claires pour mettre en œuvre des solutions plus durables qui servent l'intérêt public.

Les ingénieurs prennent part à divers types de projets qui comprennent, notamment :

1. Des projets de conception et de construction visant à satisfaire des besoins humains fondamentaux (approvisionnement en eau potable, alimentation, logement, assainissement, énergie, transport, communications, développement des ressources et transformation industrielle).

2. Des projets de conception, de construction, d'exploitation et de gestion d'installations et de systèmes servant à atténuer les problèmes environnementaux (par exemple en créant des installations de traitement des déchets, en recyclant des ressources, en nettoyant et en restaurant des sites pollués ainsi qu'en protégeant et en restaurant des écosystèmes naturels [5]).

Les impacts environnementaux à court terme sont bien souvent considérés comme des contraintes de conception. Beaucoup plus difficiles à cerner, les effets environnementaux à long terme peuvent avoir des conséquences inattendues et constituer de ce fait un défi de taille pour l'ingénieur. Par exemple, les ingénieurs sont souvent contraints d'envisager des mesures de réduction des coûts à court terme susceptibles de compromettre le développement durable ou d'avoir, à long terme, des conséquences qui s'étendront au-delà de la portée de leur mandat. La définition de la portée des travaux d'un projet tient compte des exigences immédiates et non, en aval, des répercussions sur la technologie, l'économie, les structures sociales ou l'environnement. Bon nombre de ces répercussions sont très difficiles à prévoir, et il est peu probable que l'on ait des ressources financières pour les corriger.

Quoi qu'il en soit, tous les ingénieurs doivent prendre en compte les effets que leurs projets (systèmes et structures, p. ex.) auront sur l'environnement, et aussi les effets que l'environnement aura sur leurs projets. Il incombe à l'ingénieur de comprendre les conséquences des décisions sur les projets quant aux implications environnementales et sociales. Comme le soulignait l'Association des firmes d'ingénieurs-conseils - Canada :

« ... ces responsabilités sont partagées avec les clients, les organismes de réglementation et les décideurs (gouvernementaux) de tous les paliers. Le code de déontologie confère aux ingénieurs la responsabilité d'informer, mais pas l'autorité ultime de décider. Cette distinction est un argument en faveur de relations étroites avec le gouvernement et avec les clients relativement aux conséquences du développement de projets et suggère que les ingénieurs devraient être des partenaires dans l'évolution de projets durables, ainsi que dans l'évolution d'un environnement réglementaire approprié [6]. »

Les ingénieurs sont parfois confrontés à un dilemme. Ils ne sont habituellement pas les responsables des décisions finales concernant un projet, pas plus qu'ils ne sont nécessairement les porte-parole de la collectivité locale. Les deux facteurs, à savoir la contrainte liée à la prise de décisions et la nécessité d'une certaine sensibilité, doivent être reconnus et pris en compte pour que l'ingénieur puisse exercer une influence sur le processus de développement et de gestion. Dans certains cas, l'ingénieur bénéficiera d'un soutien important (c.-à-d. ressources financières et mandat) de la part du promoteur du projet dans la poursuite de l'objectif de développement durable et de gérance environnementale. S'il connaît et comprend les principes du développement durable et de la gérance environnementale, l'ingénieur a la possibilité de contribuer favorablement à l'avenir, et ce, en assumant un rôle de leadership dans son champ d'exercice.

4.0 Les dix directives

Les dix directives suivantes englobent les principes de développement durable et de gérance environnementale qui s'appliquent à l'exercice du génie dans le cadre de projets exécutés par des ingénieurs et sous leur responsabilité.

Il est fortement recommandé aux organismes de réglementation de compiler ces directives dans une seule page à annexer au Code de déontologie comme document officiel pour rappeler aux ingénieurs qu'ils ont la responsabilité professionnelle de servir l'intérêt public.

Les organismes de réglementation peuvent renforcer ces directives en remplaçant le mot « devraient » par le mot « doivent ».

Les ingénieurs :

1. devraient maintenir et améliorer continuellement leur connaissance et leur compréhension des principes et des enjeux de la gérance environnementale et de la durabilité dans leur champ d'exercice;
2. devraient avoir recours à l'expertise de spécialistes pour régler de manière appropriée les questions liées à l'environnement et à la durabilité, de même que pour améliorer leur compréhension de ces questions et les pratiques en la matière;
3. devraient tenir compte dans leur travail des valeurs sociétales aux échelons international, régional et local;
4. devraient adopter des indicateurs de durabilité et des critères de gérance environnementale établis d'un commun accord dès la phase initiale des projets, et en évaluer périodiquement la mise en œuvre par rapport à des cibles de rendement;
5. devraient déterminer les coûts et les avantages de la protection de l'environnement, des éléments de l'écosystème et de la durabilité lors de l'évaluation de la viabilité économique des travaux;
6. devraient intégrer la planification de la gérance environnementale et de la durabilité à la planification du cycle de vie et à la gestion des activités qui ont un impact sur l'environnement, et mettre en œuvre des solutions efficaces et durables;

7. devraient rechercher et diffuser des innovations qui permettent d'équilibrer les facteurs environnementaux, sociaux et économiques, tout en contribuant à la santé de l'environnement bâti et naturel;
8. devraient assumer un rôle de leadership dans les discussions concernant la durabilité et la gérance environnementale, et solliciter l'avis des parties prenantes et des experts accrédités de façon ouverte et transparente;
9. devraient s'assurer que les projets respectent les exigences réglementaires et législatives, par l'application des technologies et des procédures optimales et les plus économiquement viables;
10. devraient, s'il existe des risques de dommages graves ou irréversibles, mais pas de certitude scientifique, mettre en œuvre des mesures d'atténuation des risques en temps voulu pour limiter le plus possible la dégradation de l'environnement.

5.0 Les dix directives – Explications et observations

Les parties qui suivent fournissent des explications concernant la mise en œuvre des dix directives qui forment le guide national. Les exemples sont fournis uniquement à des fins d'illustration.

5.1 Directive no 1 – Maintien et amélioration des connaissances et des compétences

Les ingénieurs devraient maintenir et améliorer continuellement leur connaissance et leur compréhension des principes et des enjeux de la gérance environnementale et de la durabilité dans leur champ d'exercice.

Explications

Reconnaître dans quelle mesure les activités des ingénieurs peuvent avoir des conséquences sur l'environnement et la durabilité. Acquérir une connaissance pratique des facteurs liés à la gérance environnementale, à la durabilité et aux impacts environnementaux pour pouvoir évaluer de manière générale l'interaction potentielle de leurs activités professionnelles avec ces questions.

- Reconnaître l'importance des systèmes de gestion environnementale (SGE) pour mettre en évidence, contrôler et réduire ces effets.
- Maintenir leur expertise et se tenir au fait des progrès de la technologie et de la spécialisation, de manière à faire preuve de diligence et de prudence raisonnables.

Observations

La société est de plus en plus consciente des effets que peuvent avoir les projets de développement sur l'environnement et s'attend à ce que ces projets soient durables du point de vue de l'environnement. Dans ce contexte, les ingénieurs qui participent à la conception et à l'exécution de projets doivent maintenir un niveau raisonnable de connaissances des préoccupations environnementales, et des effets significatifs possibles de leurs activités professionnelles sur l'environnement. Les pratiques qui améliorent la durabilité des projets pendant leur cycle de vie sont de plus en plus reconnues et exigées.

Cette responsabilité ne signifie pas que chaque ingénieur puisse ou devrait être un spécialiste de l'environnement. Comme pour toute autre spécialisation, certains degrés d'expertise environnementale seront adéquats dans certaines circonstances. L'obligation générale consiste à posséder une connaissance suffisante des impacts environnementaux pertinents pour pouvoir juger de manière compétente si l'aide d'un spécialiste est nécessaire, et à quel degré. Étant donné les responsabilités techniques normales des ingénieurs, la société peut attendre d'eux qu'ils prévoient et comprennent les problèmes environnementaux.

Les ingénieurs devraient avoir une connaissance à jour des principes du développement durable et les appliquer aux projets dans la mesure où les ressources le permettent. Ils devraient se tenir au courant des questions touchant l'environnement et la durabilité qui sont pertinentes pour leur champ d'exercice, tout comme ils se tiennent au fait des normes et des codes locaux en vigueur.

Le maintien de l'expertise fait partie de la diligence et de la prudence raisonnables. L'évolution rapide des connaissances et des pratiques dans ces domaines pose de nombreux défis, dont l'accroissement de la spécialisation, la délégation du travail de routine aux technologues et aux techniciens, le recours accru à la technologie de l'information et à l'automatisation ainsi que l'élargissement des compétences et des champs d'exercice au-delà des sciences du génie traditionnelles.

5.2 Directive no 2 – Collaboration avec des équipes multidisciplinaires

Les ingénieurs devraient avoir recours à l'expertise de spécialistes pour régler de manière appropriée les questions liées à l'environnement et à la durabilité de même que pour améliorer leur compréhension de ces

questions et les pratiques en la matière.

Explications

- »Faire preuve de prudence et bien faire comprendre les limites de leur expertise au moment d'accepter ou d'interpréter des travaux et de déterminer les résultats attendus.
- »Faire des recommandations appropriées pour ce qui est d'obtenir de plus amples conseils si les aspects d'un projet liés à l'environnement et à la durabilité nécessitent des qualifications et une expertise allant au-delà de leur champ d'expérience.
- »Reconnaître que les questions environnementales et la durabilité sont de nature interdisciplinaire, ce qui exige une expertise dépassant leur domaine de compétence.
- »Encourager la prise de décisions intégrée faisant intervenir des disciplines extérieures au génie. Consulter des spécialistes des sciences sociales telles que la sociologie, les répercussions sur les humains, la planification, le droit et les finances afin de cerner des répercussions sociales et les effets économiques externes qui échappent le plus souvent aux champs de formation et d'exercice du génie.
- »Consulter des spécialistes des sciences de la nature, par exemple des climatologues, des hydrologues, des biologistes, des géoscientifiques ou des professionnels d'autres disciplines scientifiques afin de bénéficier de leur expertise lorsque la situation l'exige.

Observations

Les codes de déontologie des organismes de réglementation du génie précisent que les ingénieurs ne devraient entreprendre que le travail pour lequel ils sont compétents sur la base de leur éducation, de leur formation et de leur expérience. Les ingénieurs devraient être au fait des limites de leur compréhension des questions environnementales et sociales complexes. Ils devraient faire appel à des spécialistes de ces domaines et tirer parti de leur expertise et de leurs points de vue en ce qui concerne la planification et le développement, la construction, l'exploitation et la clôture des projets d'ingénierie.

L'innovation et la complexité croissante rendent nécessaire le recours à des équipes multidisciplinaires. La collaboration avec des pairs et des experts devrait intervenir dès les premières étapes et se poursuivre au besoin tout au long du cycle de vie d'un projet. Les ingénieurs agissant à titre d'experts-conseils principaux doivent recruter ces spécialistes. Les ingénieurs agissant à titre d'experts-conseils sous-traitants doivent savoir qu'ils doivent poser des questions. Les questions à l'égard desquelles les ingénieurs devraient normalement consulter des spécialistes comprennent, par exemple, les changements climatiques, la gestion des déchets, les facteurs sociaux, les facteurs macro-économiques et l'évaluation des risques.

Un aspect fondamental de la durabilité est de reconnaître la nécessité pour l'ingénieur d'accorder une attention soutenue à l'évolution des pratiques environnementales pour permettre une prise de décisions intégrée pour assurer la durabilité et la gérance environnementale. Par exemple, il est crucial de faire appel à l'expertise de professionnels qualifiés des domaines extérieurs au génie lorsqu'entrent en jeu des substances dangereuses susceptibles d'être libérées intentionnellement ou accidentellement dans l'environnement pendant la durée d'un projet, y compris aux étapes de la construction et du déclassement à la fin du cycle de vie.

5.3 Directive no 3 – Prise en compte des répercussions sociales

Les ingénieurs devraient tenir compte dans leur travail des valeurs sociétales aux échelons mondial, régional et local.

Explications

- »Les valeurs à prendre en compte concernent les préoccupations régionales, locales et communautaires, la qualité de vie et les autres préoccupations d'ordre social liées aux impacts environnementaux. S'ajoutent à cela les valeurs traditionnelles et culturelles, dont celles des Premières Nations le cas échéant.
- »Cerner et évaluer tous les besoins, préoccupations et enjeux sociaux, d'abord aux niveaux local et communautaire afin de servir l'intérêt public.
- »Recueillir de l'information sur les valeurs sociétales.
- »Tenir compte de l'acceptabilité sociale d'un projet tout au long de son cycle de vie, et des effets potentiels attribuables au déplacement d'autres technologies et techniques.
- »Cerner les effets positifs et négatifs des travaux proposés en tenant compte des besoins sociaux locaux à court et à long terme.

Observations

Les ingénieurs devraient interagir avec les intervenants locaux et communautaires, solliciter leur avis de manière ouverte, et répondre rapidement à leurs préoccupations environnementales. Le fait d'adopter une perspective plus large au-delà de sa propre localité et de l'avenir immédiat est salutaire pour la profession et la société. S'assurer de prendre en compte les valeurs sociales locales et communautaires maintient et améliore ces valeurs ainsi que la qualité de vie. Cependant, les conditions locales et les impacts sociaux à l'échelon local influent sur les options disponibles et sur les travaux d'ingénierie qui s'ensuivent.

Les ingénieurs reçoivent bien souvent des instructions précises quant au problème à régler et au résultat attendu. Ils conçoivent à partir de là la meilleure solution possible. Toutefois, le fait de régler le problème tel qu'il a été présenté peut avoir des conséquences inattendues du point de vue social. Les ingénieurs devraient regarder au-delà des solutions initiales afin de mieux comprendre les conséquences sociales pour le public et d'en tenir compte au moment de la mise en œuvre.

Le fait d'incorporer les principes de développement durable dans les projets constitue un prolongement logique de la vision traditionnelle élargie, mais locale, du bien commun. Les ingénieurs doivent tenir compte des répercussions globales des solutions qu'ils proposent. Ils devraient « penser mondialement et agir localement », en adoptant une perspective d'ensemble axée sur le long terme.

Les valeurs traditionnelles et culturelles des Premières Nations peuvent présenter une importance cruciale dans l'évaluation des répercussions de certains projets. Il faut planifier et mettre en œuvre des processus de consultation pour s'assurer que les parties prenantes locales et communautaires définiront et comprendront les valeurs en question, qui pourront être prises en compte dans l'élaboration des solutions d'ingénierie.

La plupart des résultats des travaux d'ingénierie ont des effets sur l'environnement, sur l'économie associée à cet environnement et sur les gens qui travaillent dans cette économie et vivent dans cet environnement. Lorsque les ingénieurs mettent en œuvre des solutions, ils essaient de répondre aux demandes de leurs clients tout en protégeant le public. Toutefois, les projets d'ingénierie n'ont habituellement pas un caractère neutre, et ils peuvent avoir des conséquences sociales involontaires qui doivent être prises en compte.

Plutôt que de s'en remettre uniquement aux pratiques traditionnelles et aux processus d'obtention de permis existants pour assurer la protection de l'environnement, les ingénieurs devraient toujours garder à l'esprit l'objectif du développement durable d'un point de vue social. Ce qui peut être perçu comme sûr et sans danger pour l'environnement ou la société à court terme pourrait ne pas l'être à long terme. Un autre danger est celui de l'externalisation ou de l'exportation du risque au détriment d'autres parties prenantes extérieures à l'environnement local. La santé et le bien-être de la population locale pourraient être protégés, mais ceux de la collectivité élargie pourraient être mis en péril.

5.4 Directive no 4 – Élaboration et évaluation d'indicateurs de résultats en matière de durabilité et de gérance environnementale

Les ingénieurs devraient adopter des indicateurs de durabilité et des critères de gérance environnementale établis d'un commun accord dès la phase initiale des projets, et en évaluer périodiquement la mise en œuvre par rapport à des cibles de rendement.

Explications

- Les cibles de rendement devraient être propres aux projets, et les principales parties prenantes devraient participer à la détermination des principaux enjeux touchant la durabilité et l'environnement.
- Faire usage de normes, systèmes, outils et données adéquats, de manière à obtenir des données objectives et probantes.
- Envisager l'utilisation d'un système de gestion environnementale adéquat, basé sur les normes ISO 14000, qui comprend des indicateurs de rendement et des méthodes de collecte et d'analyse de données. L'inclusion de cet élément devrait faire partie de la mise en œuvre d'un projet. Cela comprend l'engagement de procéder à des évaluations périodiques pour cerner les améliorations possibles.
- Les indicateurs devraient être objectifs, mesurables et comparables, et ils devraient être conformes aux exigences légales pertinentes. Recueillir et enregistrer des données de base, et déterminer les résultats au moyen de méthodes reconnues au moment de la collecte et de l'analyse. Les méthodes de détermination des indicateurs évolueront, mais il conviendra de poursuivre la collecte des données pendant toute la durée de vie du projet.
- Étudier les indicateurs associés à des projets antérieurs et déterminer lesquels, le cas échéant, pourraient convenir pour le projet en cours, compte tenu des enjeux, préoccupations et besoins locaux et régionaux ainsi que des exigences légales.
- La nature et la portée des indicateurs devraient être raisonnables et correspondre aux besoins. Il conviendra d'inclure dans le budget d'un projet des ressources financières pour la collecte et le

traitement des données ainsi que la préparation de rapports d'avancement périodiques.

- Acquérir une connaissance des systèmes existants de mesure et d'évaluation des indicateurs de durabilité et des résultats des projets. Suivre l'élaboration des nouveaux indicateurs pour se tenir au fait des pratiques exemplaires.
- Mettre à profit la vision et l'expérience acquises dans le cadre de projets antérieurs pour élaborer des critères reconnus du public aux fins de l'évaluation de la gérance environnementale d'un projet. Étudier, élaborer et documenter des critères reflétant les normes susceptibles de s'appliquer.

Observations

Les indicateurs de durabilité et les mesures de la gérance environnementale devraient être élaborés dès les premières étapes d'un projet plutôt qu'après son lancement ou son achèvement, moment où il devient impossible ou excessivement coûteux d'apporter des ajustements ou des modifications de rattrapage pour corriger les lacunes.

Mesurer les effets économiques et sociaux contribue à l'obtention de résultats durables. Les préoccupations des localités et des quartiers, la qualité de vie, les inquiétudes sur des effets précis (tels que les effets visuels ou sonores ou les odeurs), ainsi que les valeurs culturelles et traditionnelles, sont particulièrement importantes et reconnues comme des critères pertinents et définissables que beaucoup d'autorités interprètent et appliquent à présent pour faire état de résultats durables.

Actuellement, il n'existe pas de système propre au Canada pour mesurer la durabilité des projets. On encourage les ingénieurs à explorer les systèmes employés dans d'autres pays et, lorsqu'opportun et rentable, à les adopter pour étayer leur jugement professionnel.

Aux États-Unis, en Grande-Bretagne, dans l'Union européenne, en Australie et en France, on a élaboré des systèmes d'évaluation de la durabilité qui pourraient être utilisés au Canada, sous réserve de certaines limitations et modifications. Le plus souvent, ces outils au niveau système mettent de l'avant des grands thèmes liés à l'environnement, comme la qualité de vie, le leadership, la répartition des ressources ou le climat. Chacun de ces grands thèmes comporte des sous-catégories, par exemple les collectivités, le bien-être, l'innovation, la biodiversité, l'énergie et les émissions. En règle générale, les mesures effectuées portent notamment sur l'énergie, l'eau, les matériaux, les sites, les environnements intérieurs et extérieurs, les aspects sociaux et l'environnement existant.

Ces systèmes attribuent à l'égard de chacune des sous-catégories des points qui permettent de déterminer une note globale (« bon », « excellent » ou « supérieur », p. ex.). Ces systèmes indiquent le niveau de durabilité de la conception en ingénierie et de la construction, une fois les activités terminées. On trouvera ci-après la description de quatre systèmes ainsi que des liens vers des sources complémentaires d'information.

- Envision^{MC} (États-Unis) fournit un cadre global pour l'évaluation et la notation des avantages communautaires, environnementaux et économiques associés aux projets d'infrastructure de tous types et de toutes envergures, en vue de l'évaluation des indicateurs de durabilité pendant toute la durée de vie des projets. http://sustainableinfrastructure.org/envision/ (en anglais seulement)
- CEEQUAL© (Grande-Bretagne et Union européenne) aborde le « génie civil » sous un angle très large, englobant toutes les infrastructures qui soutiennent la vie moderne de même que les aménagements paysagers et l'environnement public. < http://www.ceequal.com/>
- Le mécanisme de notation IS (Australie), qui sert à évaluer la durabilité aux étapes de la conception, de la construction et de l'exploitation d'une infrastructure, a été élaboré et est géré par l'Australian Green Infrastructure Council (AGIC). <http://www.agic.net.au/ISratingscheme1.htm>
- Le Carnet de Bord Développement Durable, ou CBDD (France), est un instrument de soutien méthodologique formé d'un ensemble de tableaux servant à définir et suivre les objectifs et les défis associés au développement durable, pour de l'équipement ou des éléments particuliers. <http://www.syntec-ingenierie.fr/actualites/2013/06/10/le-carnet-de-bord-developpement-durable-2013/>

Pour les autres types de projets, notamment quand il s'agit de comparer les mérites d'un concept par rapport à un autre, on devrait envisager le recours à un système d'analyse de cycle de vie (ACV). Les outils d'ACV sont encore en train d'évoluer, mais plusieurs sont déjà disponibles.

Ces systèmes évolueront, et de nouveaux verront le jour. Par conséquent, il est recommandé de surveiller et d'évaluer leur mise en œuvre dans les projets à venir. Comme avec tout autre système ou processus, les résultats devraient servir à étayer le jugement professionnel, et non le remplacer.

Un autre outil spécialisé disponible au Canada est le système *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), géré par le Conseil du bâtiment durable du Canada (www.cagbc.org). C'est un processus interactif pour la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien d'immeubles, de maisons et de quartiers durables. Il offre un ensemble complet de normes interreliées qui couvrent tous les aspects du

processus de développement et de construction. C'est un système largement reconnu qui encourage la conception et la construction de bâtiments durables caractérisés par une empreinte environnementale réduite. La plupart des concepts du système LEED sont applicables à d'autres projets que les projets de construction de bâtiments.

Une autre solution pour les bâtiments est le Processus de conception intégrée (PCI), qui comporte une approche holistique à l'égard de la conception et de la construction de bâtiments à rendement élevé. Dans le cadre d'un tel processus, tous les membres de l'équipe de projet doivent avoir la même vision de la durabilité et collaborer pour atteindre des objectifs de durabilité [7]. Green Buildings Canada offre plusieurs outils pour planifier et mettre en œuvre des solutions durables qui tiennent compte des préoccupations environnementales. [8]

Les ingénieurs devraient veiller à ce que l'on rende compte périodiquement des indicateurs de durabilité et de gérance environnementale, et ce, d'une manière ouverte, transparente et conforme à l'intérêt du public.

5.5 Directive no 5 – Détermination des coûts et facteurs économiques

Les ingénieurs devraient déterminer les coûts et les avantages de la protection de l'environnement, des éléments de l'écosystème et de la durabilité lors de l'évaluation de la viabilité économique des travaux.

Explications

- Réaliser une analyse économique du projet, avec comparaison des avantages. L'analyse devrait normalement comprendre les coûts d'immobilisation, d'exploitation, d'entretien, de mise en service et de mise hors service, de même que les coûts sociaux et environnementaux.
- Une détermination exhaustive des coûts d'un projet devrait englober la protection de l'environnement et la durabilité pendant toute la durée de vie du projet.
- Dans le cas d'activités de fabrication, il convient d'inclure tous les coûts liés aux produits, ce qui comprend l'utilisation des matières premières, la fabrication, les sous-produits, l'emballage et l'élimination en fin de vie.
- La protection de l'environnement et les coûts connexes doivent faire partie intégrante de l'élaboration des projets.
- On devrait également envisager, si cela est indiqué, une évaluation des coûts et avantages associés à l'atténuation des changements climatiques par la réduction des émissions de GES.
- Tenir compte des coûts liés à l'adaptation des travaux afin d'en améliorer la résilience face aux effets des changements climatiques et aux conditions climatiques extrêmes.

Observations

L'objectif de l'ingénierie est de trouver la solution la plus durable qui puisse être obtenue de manière rentable. En pratique, la profession est assujettie aux forces de la concurrence et doit composer avec de nombreux intérêts contradictoires qui entravent la réflexion axée sur la globalité des systèmes et le cycle de vie. Lorsqu'ils entreprennent des travaux, les ingénieurs doivent rechercher un équilibre entre la nécessité de faire un travail rigoureux et l'obligation de faire face aux pressions exercées en faveur du contrôle des coûts et du respect des délais.

Les ingénieurs doivent fournir les détails techniques qui constituent la base de l'établissement des coûts, même si les décisions générales portant sur la réalisation du projet relèvent de tiers. Considérer l'ensemble des coûts environnementaux aux premières étapes du projet permettra souvent de réaliser des économies considérables, par rapport à des mesures de rattrapage ou de redressement. Il est de plus en plus courant, en matière d'établissement des coûts, de tenir compte de l'ensemble des coûts du cycle de vie du projet, de la conception au déclassement. Si les détails techniques du cycle de vie du projet ne permettent pas de tenir compte de l'ensemble des coûts environnementaux, les décideurs risquent de prendre des décisions erronées au sujet de la viabilité économique réelle du projet.

Ces coûts environnementaux peuvent comprendre divers aspects : prévention, atténuation des effets néfastes ou indemnisation pour ces effets, surveillance de l'exploitation, surveillance à long terme, inspection, entretien, déclassement et remise en état. Le renforcement de la sensibilisation et les lois qui en découlent exigent que les coûts environnementaux soient imputés au promoteur du projet. Par conséquent, les ingénieurs doivent signaler ces obligations aux parties responsables.

Voici des exemples de cadres de comptabilité environnementale et d'indicateurs de durabilité pouvant se prêter à l'analyse :

- Le *System of Environmental-Economic Accounting* (SEEA) est un cadre permettant de compiler des statistiques reliant les statistiques environnementales aux statistiques économiques. http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp

- L'*Environmental full-cost accounting* (EFCA) est une méthode de comptabilité analytique basée sur le « triple bilan » qui cerne les coûts directs et détermine les coûts indirects en recueillant et présentant de l'information sur les coûts et les avantages environnementaux, sociaux et économiques possibles de chaque solution proposée.
- Il existe des outils d'évaluation du cycle de vie qui peuvent s'appliquer aux bâtiments (http://calculatelca.com/)

Les ingénieurs devraient s'assurer de tenir raisonnablement compte de l'impact des changements et des conditions climatiques au cours de toute la durée de vie d'un projet. Les projets dont la portée ne tient pas compte du climat peuvent sembler moins coûteux pour ce qui est l'acquisition initiale. Cependant, les projets qui ne tiennent pas compte des risques climatiques sont susceptibles d'entraîner des coûts beaucoup plus élevés, associés au renouvellement de conceptions non résilientes au cours de la vie du système. Le fait d'affecter davantage de ressources au départ et d'employer de bonnes pratiques d'exploitation et d'entretien permettra de réduire ou d'éviter les coûts considérablement plus élevés de réparations et de remplacements survenant ultérieurement au cours de la durée de vie d'un projet.

De la même manière, les professionnels qui exercent des fonctions de surveillance, d'inspection, d'exploitation, d'entretien, de gestion et de planification devraient s'assurer d'allouer (ou de se faire allouer) les ressources adéquates pour donner à d'autres professionnels la latitude d'inclure des mesures d'adaptation appropriées dans leurs travaux d'ingénierie. Les ingénieurs qui n'ont pas le pouvoir direct d'allouer des ressources devraient recommander aux décideurs de leur déléguer suffisamment de pouvoir pour le faire [9].

5.6 Directive no 6 – Planification et gestion

Les ingénieurs devraient intégrer la planification de la gérance environnementale et de la durabilité à la planification du cycle de vie et à la gestion des activités qui ont un impact sur l'environnement, et mettre en œuvre des solutions efficaces et durables.

Explications

- Reconnaître les effets des facteurs environnementaux tels que la pollution de l'air, de la terre et de l'eau, la poussière, le bruit et la pollution visuelle qui sont susceptibles d'avoir un impact sur les êtres humains et l'environnement naturel.
- Déterminer les effets possibles sur l'environnement et la durabilité à toutes les étapes d'un projet (comme la conception, la construction, l'exploitation et le déclassement), en utilisant des outils d'évaluation du cycle de vie.
- L'option préconisée est la prévention des effets néfastes, suivie de l'atténuation. Pour ce faire, on privilégiera une approche d'évaluation et de gestion des risques.
- Prévoir le rôle de l'indemnisation pour les impacts qui ne peuvent être évités ou suffisamment atténués.
- Chercher des solutions de rechange qui non seulement protégeront l'environnement, mais l'amélioreront et en accroîtront la durabilité.
- Travailler avec un système de gestion environnementale qui exige de cerner et prioriser les aspects environnementaux, et structurer des programmes rentables pour contrôler et réduire les effets liés à l'exploitation continue.
- Savoir comment concevoir et comprendre l'exploitation d'une infrastructure de manière à limiter le plus possible les effets des changements environnementaux à long terme, y compris les impacts des changements climatiques.
- Trouver des moyens innovateurs de limiter les besoins en ressources, notamment les ressources qui sont rares.
- La planification devrait inclure des efforts raisonnables pour évaluer les effets individuels et cumulatifs du travail effectué sur les autres micro-écosystèmes situés à proximité du site des travaux.
- Formuler et mettre en œuvre des politiques adéquates d'exploitation et d'entretien qui garantiront de bons niveaux de service et de rendement au cours du cycle de vie prévu et éviteront les réparations ou remplacements prématurés.

Observations

Le fait de prolonger le cycle de vie d'une ressource est un moyen d'en accroître la durabilité.

Si la prévention et l'atténuation des effets environnementaux ne sont pas inhérentes à la phase initiale d'élaboration du projet, elles seront probablement nécessaires par la suite, à un prix probablement beaucoup plus élevé et au terme d'un débat public.

Les ingénieurs et le promoteur du projet ont la responsabilité, dans le cadre de leurs activités, d'étudier la prévention et l'atténuation des effets environnementaux. Les ingénieurs devraient s'efforcer de résoudre toutes les questions entourant un projet ou un produit avant d'en entreprendre la mise en œuvre.

Le « génie écologique » consiste à utiliser des solutions vertes ou naturelles plutôt que les solutions d'ingénierie traditionnellement « construites » pour des projets. Un exemple, dans le cas d'un petit système où les conditions locales et le zonage le permettent, consisterait à utiliser le sol pour filtrer et épurer l'eau, au lieu d'utiliser des canalisations pour transporter l'eau sur une longue distance jusqu'à une usine de traitement.

Dans le cas du développement de produits, le choix pertinent des matériaux, les prescriptions d'emballage, l'entreposage, le transport et les aspects liés à la fin du cycle de vie sont des facteurs importants. Il conviendra d'envisager des solutions de rechange à l'élimination dans les sites d'enfouissement, par exemple la réduction, la réutilisation et le recyclage des matériaux. Le recours à l'approche de responsabilité élargie des producteurs, suivant laquelle les producteurs assument la responsabilité des produits qui ont atteint la fin de leur vie utile, peut aider à limiter les besoins en ressources et les impacts environnementaux au cours de la durée de vie des produits.

Autrefois, le développement durable était souvent axé sur le développement et l'utilisation de ressources naturelles. Il faut changer cette orientation. Les ingénieurs doivent comprendre les effets de tous les projets sur les ressources, naturelles ou anthropiques, et ils devraient s'employer à trouver des solutions de rechange. Même si la réduction des déchets est un élément clé du développement durable, l'effet d'un projet sur son environnement est également important. Bon nombre de projets offrent la possibilité d'examiner des solutions de rechange pour la planification et la conception qui peuvent en fait améliorer l'environnement en présentant un effet positif.

De plus amples conseils et orientations sont disponibles dans des normes nationales et internationales, comme la série de normes ISO sur la gestion de l'environnement [10] .

Une EPD® (Environmental Product Declaration/Déclaration environnementale de produit) est un document vérifié et enregistré qui communique de l'information transparente et comparable sur l'impact environnemental d'un produit au cours de sa durée de vie (http://www.environdec.com/). L'International EPD® System est un programme international de déclarations environnementales basé sur les normes ISO 14025 et EN 15804. La base de données contient actuellement plus de 500 déclarations environnementales enregistrées par 150 entreprises dans 27 pays. Si elle est adoptée au Canada, cette approche pourrait révolutionner l'aspect « matériaux » des projets.

Le cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) contient de plus amples conseils sur la science des changements climatiques et les approches d'atténuation fondées sur la réduction des gaz à effet de serre (GES) et l'adaptation aux changements climatiques afin d'accroître la résilience [11]. Ressources naturelles Canada a récemment mis à jour son évaluation scientifique des impacts des changements climatiques pour le Canada [12].

Les organismes de réglementation du génie peuvent fournir des conseils plus détaillés pour des types de projets particuliers au moyen de bulletins techniques et de guides d'exercice.

5.7 Directive no 7 – Recherche et diffusion de l'innovation

Les ingénieurs devraient rechercher et diffuser des innovations qui permettent d'équilibrer les facteurs environnementaux, sociaux et économiques, tout en contribuant à la santé de l'environnement.

Explications

- Investir dans l'innovation en tant qu'aspect clé du développement et de l'application de solutions durables.
- Appliquer des produits et des processus innovateurs qui réduisent les impacts environnementaux.
- Lors de la planification d'installations, mettre en œuvre une stratégie de conception exhaustive et innovatrice pour réduire ou prévenir la production de déchets solides.
- Utiliser des processus avancés et innovateurs afin de fabriquer des produits moins énergivores.
- Recenser et poursuivre les possibilités de réutilisation de bonnes solutions innovatrices par le biais du transfert des connaissances, du renforcement des capacités et de la mesure des résultats.

Observations

Les ingénieurs sont des praticiens de la résolution structurée de problèmes. Si un problème n'a pas été défini, ils chercheront à le définir et, si l'étendue des solutions acceptables n'a pas été précisée, ils essaieront de cerner les contraintes. Le fait de bien définir un problème ouvre la voie à la recherche de solutions innovatrices.

Les ingénieurs jouent un rôle clé dans la transformation de la science en solutions technologiques concrètes. L'innovation, que ce soit sous la forme de technologies « dures » (dispositifs, p. ex.) ou de technologies « douces » (méthodologies, processus et procédures, p. ex.), est bien souvent favorisée par la profession. Il s'agit notamment d'exploiter et de maximiser le potentiel d'innovation technologique. Les exemples comprennent les systèmes de captage et de stockage du CO2, des méthodes d'irrigation plus efficaces, des médicaments essentiels, des dispositifs domestiques de purification de l'eau et des procédés de fabrication qui réduisent le gaspillage et la pollution.

Les technologies durables utilisent moins d'énergie et de ressources limitées, n'épuisent pas les ressources naturelles, ne polluent pas directement ou indirectement l'environnement, et peuvent être réutilisées ou recyclées à la fin de leur vie utile. Cependant, la technologie la plus adéquate n'est pas nécessairement la plus durable, et une technologie durable peut avoir des exigences de coûts ou d'entretien qui la rendent inappropriée.

La profession d'ingénieur est généralement réfractaire au risque. Bien souvent, on applique les méthodologies établies parce qu'elles sont faciles à utiliser et reconnues. Le fait qu'on les privilégie ne signifie pas nécessairement qu'elles offrent la meilleure approche. Les avancées technologiques et l'amélioration des approches de planification et de gestion signifient que l'innovation peut souvent permettre le recours à de meilleures solutions. Dans certains cas, les solutions innovatrices « d'ingénierie écologique » [13] peuvent améliorer l'environnement, à un coût minime ou nul.

Les ingénieurs sont très bien placés pour faciliter le recours aux approches novatrices et pour évaluer les améliorations au regard de la réduction des coûts et/ou de la réduction des effets négatifs, tant pour l'environnement bâti que pour l'environnement local. Cependant, il peut être difficile pour les ingénieurs de mettre en œuvre des solutions innovatrices, car les règlements gouvernementaux existants ou les opinions des clients peuvent restreindre leur capacité à le faire.

Les ingénieurs devraient s'employer à faire avancer l'état des connaissances dans leur domaine d'activité professionnelle et rechercher des innovations propres à favoriser le développement durable et à en accroître l'efficacité.

5.8 Directive no 8 – Leadership, communication et consultation

Les ingénieurs devraient assumer un rôle de leadership dans les discussions concernant la durabilité et la gérance environnementale, et solliciter l'avis des parties prenantes et des experts accrédités de façon ouverte et transparente.

Explications

- Assumer un rôle de leader et de participant actif (en conformité avec l'étendue du mandat et avec l'expertise) dans l'élaboration d'une stratégie visant à répondre de manière continue aux préoccupations environnementales. Au nombre des principes sous-tendant l'action devraient figurer la responsabilité, l'inclusivité, la transparence, l'engagement et la capacité de réaction.
- Consulter les parties prenantes et nouer des liens avec elles en vue de cerner les valeurs et priorités locales, de quartier, traditionnelles et culturelles. Les assemblées publiques, les groupes de discussion et les autres formes de dialogue ouvert favorisent la mobilisation communautaire. Ces processus peuvent aider à documenter plus à fond tout impact environnemental, social ou économique justifiant et nécessitant des mesures d'atténuation ou des ajustements des hypothèses de conception.
- Signaler immédiatement à l'employeur et/ou au client tout effet néfaste éventuel découvert lors d'une tâche à laquelle ils participent. Il est particulièrement important de faire connaître et de documenter les conséquences possibles si les recommandations de l'ingénieur concernant la remédiation environnementale sont écartées ou ignorées.
- Mettre en commun l'expertise et sensibiliser les représentants des autres professions et du gouvernement et le public en vue de renforcer le soutien sociétal aux pratiques de gérance environnementale et de développement durable.

Observations

Lorsqu'il s'agit de trouver un juste milieu entre les deux extrêmes de la conservation absolue et du développement sans entraves, les ingénieurs sont particulièrement bien placés à trois égards. Premièrement, ils consultent les parties prenantes pour recueillir leurs observations et s'assurent d'en tenir compte dans toute la mesure du possible. Cela suppose notamment de préciser comment les observations ont été prises en compte, ou non, dans les décisions. Deuxièmement, les ingénieurs apportent une contribution aux organismes chargés d'élaborer et de faire respecter les lois environnementales. Enfin, les ingénieurs sont bien placés pour agir comme de véritables responsables de la gérance environnementale aptes à proposer des solutions viables fondées sur le savoir.

Les ingénieurs ont des devoirs et des obligations envers leurs clients ou leur employeur. Dans des situations

de dégradation de l'environnement, ou lorsqu'un projet n'est pas durable, leurs obligations juridiques peuvent entrer en conflit avec leurs obligations éthiques. S'il a des raisons de croire à l'existence d'une menace à l'environnement qui a des répercussions négatives sur la santé ou la sécurité du public à court ou à long terme, l'ingénieur a l'obligation de porter la situation à l'attention des autorités compétentes, et ce, par écrit plutôt que de vive voix. En documentant la situation par écrit, l'ingénieur s'acquitte de son devoir de prudence et de diligence raisonnable.

Les ingénieurs sont encouragés à s'intéresser activement aux questions environnementales. Par leur participation active, ils peuvent mettre à contribution leurs capacités d'analyse de manière à apporter un point de vue équilibré et fondé sur le savoir dans le contexte des discussions. Cela peut s'appliquer même si les activités professionnelles individuelles de certains membres portent sur des domaines d'expertise qui ne semblent pas être liés aux questions environnementales.

Lorsqu'ils apprennent les préoccupations du public au sujet d'une tâche à laquelle ils participent, les ingénieurs devraient étudier la nature de celles-ci dans des délais raisonnables pour déterminer si elles ont un fondement.

L'information validée devrait être communiquée sans tarder par le biais de la chaîne de responsabilité habituelle. Lorsque la non-divulgation d'informations confidentielles représente une menace potentielle à l'environnement, l'ingénieur devrait déployer des efforts raisonnables pour contacter les parties responsables avant de divulguer l'information aux autorités de réglementation compétentes.

Les ingénieurs sont encouragés à demander un deuxième avis professionnel ou avis de spécialiste lorsque cela est jugé nécessaire pour vérifier la validité de leurs conclusions, surtout lorsqu'il semble y avoir, avec les autres parties responsables, une divergence d'opinions au sujet des effets environnementaux.

Les ingénieurs doivent reconnaître qu'ils ont la responsabilité individuelle de signaler les rejets dans l'environnement et de protéger l'environnement, conformément aux exigences en matière de déclaration imposées par la loi et au code de déontologie.

Il incombe à tous les citoyens de maintenir la viabilité de notre environnement. De la même façon, notre société doit chercher à concilier ces besoins environnementaux avec notre besoin de développement responsable. Les ingénieurs devraient jouer un rôle proactif, coopérer pour aider la société à relever ces défis, et se faire les champions de la préservation de l'environnement.

5.9 Directive no 9 – Conformité aux exigences réglementaires et législatives

Les ingénieurs devraient s'assurer que les projets respectent les exigences réglementaires et législatives, par l'application des technologies et des procédures optimales et les plus économiquement viables.

Explications

- Les ingénieurs doivent de conformer aux exigences réglementaires et législatives.
- Tenir compte à la fois de la réalité et des tendances des lois environnementales pour déterminer la responsabilité personnelle tant des actes que des omissions. Refléter cette réalité dans les activités professionnelles, dans la mesure où elle s'applique à eux-mêmes et à leur employeur, leurs collègues et leurs clients.
- Envisager les changements législatifs probables durant le cycle de vie d'un projet.
- S'assurer que les mesures appropriées sont prises ou que les autorités pertinentes sont informées lorsque la sécurité du public ou l'environnement sont menacés, ou lorsque les lois, autorisations ou ordonnances pertinentes l'exigent.
- Respecter la confidentialité des clients et/ou de l'employeur à moins qu'il en soit stipulé autrement dans les lois, autorisations ou ordonnances pertinentes. Lorsqu'il divulgue de l'information confidentielle aux autorités publiques, l'ingénieur devrait veiller à ce que son employeur et ses clients en soient informés aussitôt que possible.
- Dans les zones de compétence où les normes réglementaires sont limitées, fournir des conseils concernant d'autres règlements, codes ou normes nationaux ou internationaux jugés applicables localement, et faire usage de ceux-ci.

Observations

Les ingénieurs ont la responsabilité de connaître les lois et les règlements environnementaux, soit en s'informant eux-mêmes directement, soit en ayant recours à des spécialistes qualifiés. Une diligence raisonnable s'impose dans l'exécution des activités professionnelles, afin de garantir que les analyses voulues sont réalisées pour respecter les exigences environnementales. Cela suppose une compréhension de la politique environnementale.

Les vérifications environnementales et la mise en œuvre d'un système de gestion environnementale sont des moyens efficaces pour atteindre ces objectifs.

Les responsabilités légales découlant par exemple des lois environnementales peuvent rendre toute personne responsable d'atteinte à l'environnement. Plus les possibilités et/ou les conséquences d'incidents sont importantes, plus il faut faire preuve de prudence.

Dans ces cas-là, l'ingénieur pourrait essayer de se défendre en démontrant qu'il a fait preuve de diligence raisonnable, c'est-à-dire qu'il a pris toutes les mesures raisonnables pour atténuer le problème ou s'adapter à la situation. Un élément important de la diligence raisonnable est d'être capable de documenter la prudence raisonnable dont on a fait preuve. La diligence raisonnable peut être évaluée en comparant ce qui a été fait à ce qui aurait pu l'être et en déterminant s'il y avait d'autres solutions pratiques qui auraient pu être utilisées pour éviter ou limiter les problèmes.

L'ingénieur peut s'assurer de faire preuve d'un haut niveau de diligence raisonnable en veillant, si cela est indiqué, à ce que ses activités soient régies par un système de gestion environnementale adéquat qui soit conforme à une norme reconnue ou certifié en vertu de celle-ci.

La diligence raisonnable est une norme qui évolue et qui sera définie progressivement par les tribunaux avec le temps. Cependant, les ingénieurs devraient utiliser leurs connaissances et leurs compétences en résolution de problèmes pour aider à adapter les exigences réglementaires et à les faire évoluer afin de permettre davantage d'innovation.

5.10 Directive no 10 – Gestion des risques

Les ingénieurs devraient, s'il existe des risques de dommages graves ou irréversibles, mais pas de certitude scientifique, mettre en œuvre des mesures d'atténuation des risques en temps voulu pour limiter le plus possible la dégradation de l'environnement.

Explications

- Évaluer les risques à l'avance pour permettre l'adoption d'une approche préventive afin de recommander des mesures pour protéger, restaurer ou améliorer l'environnement et la durabilité d'un projet.
- S'assurer que les actions « sans regret » ou « à faible regret » qui sont préventives ne sont pas excessives et n'entraînent pas des dépenses inutiles pour obtenir un avantage limité ou une réduction des risques limitée. Cerner, au moyen de l'évaluation des risques, les impacts possibles et les responsabilités pouvant découler de l'adoption ou de la non-adoption de mesures particulières.
- Fournir aux décideurs un aperçu clair des mesures qui pourraient devoir être prises pour réduire les risques en protégeant, en restaurant et si possible en améliorant l'environnement susceptible d'être touché par leurs projets, tout en tenant compte des préoccupations et des besoins locaux.

Observations

L'évaluation des risques attribuables aux incertitudes ou à une information scientifique incomplète éclaire les décisions relatives aux actions – ce qui constitue une précaution contre les impacts potentiels. Il est possible de remédier aux incertitudes associées aux données scientifiques ou au manque d'information probante concernant les effets négatifs par le recours à un processus éprouvé de gestion des risques. Ce processus inclut l'évaluation des risques, l'élaboration de stratégies d'atténuation, la communication des risques et stratégies aux parties prenantes et la mise en œuvre des mesures d'atténuation acceptées.

L'évaluation des risques peut comporter la détermination des risques environnementaux, financiers et d'ingénierie et des impacts sociaux. On devrait faire appel, dans ce processus, à des spécialistes des domaines visés ainsi qu'aux parties prenantes.

On entend par gestion du risque d'ingénierie le processus d'analyse de l'exposition à la perte ou aux dommages et de prise de mesures adéquates pour éliminer le risque ou le réduire à des niveaux acceptables. Un élément important de cette définition est le concept d'une approche intégrée pour réduire l'exposition à la perte, c'est-à-dire la reconnaissance que la perte ou les dommages peuvent toucher un certain nombre d'aspects (gens, environnement, biens et production).

Selon cette approche de gestion du risque, les ingénieurs se concentrent sur les dangers pertinents à leur travail (par exemple, produits chimiques, rayonnement thermique, forces mécaniques, électricité, etc.) et analysent le risque que ces dangers provoquent des blessures, des dommages environnementaux, la destruction de la propriété et l'interruption des activités (tous ces facteurs entraînent habituellement une perte financière).

On s'attend à ce que les ingénieurs possèdent un certain niveau de connaissance de la gestion du risque financier. Souvent, les questions préoccupantes sont la responsabilité associée à l'exercice professionnel et

le rendement financier des grands projets.

Le principe de précaution fournit une approche de base dite « sans regret » qui aide à déterminer si une mesure devrait être prise ou non lorsque les risques qui y sont associés n'ont pu être déterminés avec une certitude absolue. Les résultats peuvent être cependant difficiles à interpréter. Ils peuvent être utilisés pour laisser entendre soit que le principe de précaution ne s'applique pas, soit qu'il s'applique mais exigerait une certitude impossible à obtenir, soit encore qu'il faut s'abstenir de prendre des mesures qui ne sont pas à l'avantage du client.

On fait souvent appel aux ingénieurs pour leur capacité à gérer l'incertitude. La définition des problèmes et la détermination des contraintes permettent d'évaluer les coûts et avantages et de faire progresser les projets. Le principe de précaution peut se révéler utile dans ce processus. Les ingénieurs devraient toutefois savoir que le principe de précaution peut être mal utilisé, voire être utilisé à mauvais escient.

Par exemple, une interprétation possible du principe de précaution est que le fardeau de la preuve incombe à la partie qui désire prendre une mesure. Bien qu'une telle approche puisse limiter la responsabilité, elle ne favorise pas la défense de l'environnement. Une interprétation plus utile du principe de précaution, qui va au-delà de l'approche sans regret en incluant les coûts, est énoncée au Principe 15 de la Déclaration de Rio (Nations Unies) :

Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement [14].

La définition du principe de précaution contenue dans la Déclaration de Rio peut être adaptée à la capacité des praticiens de la mettre en œuvre. Il est recommandé d'utiliser cette définition pour éviter le recours à d'autres définitions intéressées qui pourraient être utilisées pour contourner la responsabilité.

Les ingénieurs peuvent appliquer le principe de précaution au moment de recommander des mesures dont les coûts sont limités ou nuls et qui peuvent aider à protéger, restaurer ou même améliorer l'environnement. Il est possible de recourir à une méthodologie d'évaluation et de gestion des risques pour cerner les préoccupations possibles et les mesures à prendre pour y remédier. Par exemple, un inventaire des infrastructures pouvant être vulnérables aux impacts des changements climatiques pourrait aider à cerner les risques potentiels et à déterminer les mesures d'atténuation possibles. Un tel inventaire serait utile, peu importe s'il est établi ou non que les changements climatiques ont des effets négatifs marqués sur un élément d'infrastructure particulier.

Le Protocole d'ingénierie du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP), élaboré par Ingénieurs Canada (https://pievc.ca/), est une méthodologie d'évaluation des risques qui sert à déterminer et évaluer les risques climatiques actuels et futurs auxquels sont exposées les infrastructures publiques. Le profil de risque climatique permet aux ingénieurs et aux autres spécialistes des infrastructures de recommander des mesures d'adaptation rentables visant à réduire les risques et à améliorer la résilience des infrastructures aux changements climatiques. L'application du Protocole fournit un excellent exemple de la mise en œuvre du principe de précaution afin d'atténuer les risques climatiques futurs pour les infrastructures au cours de leur cycle de vie.

6.0 Observations finales

L'application du présent guide national présentera des défis pour bon nombre d'ingénieurs. Certains considéreront qu'il est sans pertinence eu égard à leur champ d'exercice, que son application échappe à leur contrôle ou encore qu'ils ne possèdent pas l'ensemble de compétences requis pour le mettre en œuvre de manière significative. Les contraintes financières constituent bien souvent un autre obstacle de taille susceptible de limiter les efforts en ce domaine. Chose certaine, il conviendrait de réfléchir à la façon dont les ingénieurs pourraient mettre sur pied des équipes multidisciplinaires aux premières étapes de tout projet d'envergure et de déterminer des méthodes pour l'attribution des ressources voulues.

Malgré ces défis, tous les ingénieurs devraient s'employer dans l'exercice de leur profession à chercher des solutions durables et responsables du point de vue environnemental ainsi qu'à contribuer au renforcement des capacités de la profession en ce domaine.

Ingénieurs Canada et les organismes de réglementation du génie se sont engagés à appuyer le développement durable et la gérance environnementale dans la pratique du génie. L'adoption du présent guide prouvera cet engagement et se révélera profitable pour tous les ingénieurs titulaires d'un permis d'exercice que compte le Canada.

Annexe A

Définitions

Introduction

De nombreux termes sont utilisés pour désigner les notions de durabilité, de développement, d'environnement et de gérance, ainsi qu'avec différentes combinaisons de ces notions. Les organismes de réglementation ont recours à des variantes de ces termes à des fins locales et dans des champs d'exercice particuliers du génie. Il convient de mettre les ingénieurs en garde contre le recours à des définitions intentionnellement faibles ou vagues qui peuvent faire obstacle au sain exercice de la profession et à la responsabilisation. Les définitions contenues dans les lois et règlements internationaux, nationaux, provinciaux et territoriaux peuvent aider les ingénieurs à adapter leur exercice de la profession en conséquence.

Le développement durable et l'intendance environnementale se font aux échelons local et communautaire, en fonction d'objectifs et résultats mesurables. Le recours à des définitions reconnues facilite un tel processus.

On trouvera ci-après les termes et définitions normalisés qui sont utilisés dans le présent guide et auxquels les ingénieurs pourront se reporter à titre de référence.

Adaptation aux changements climatiques

Processus de prise de décision en matière d'ingénierie qui vise à adapter des systèmes naturels ou humains en réponse à des vulnérabilités dues aux changements climatiques et qui atténue les effets négatifs ou exploite des occasions favorables.

Analyse de rendement

Méthode d'analyse économique qui vise à exprimer les coûts d'une activité, par rapport à ses avantages, au moyen d'unités communes, afin de faciliter la prise de décision. L'analyse comprend normalement le capital, les frais d'exploitation, d'entretien et de désaffectation, ainsi que les coûts sociaux et environnementaux.

Atteinte à l'environnement

Dommage, tort ou perte causé à l'environnement.

Atténuation

Dans le cadre d'un projet, élimination, réduction ou contrôle des effets néfastes sur l'environnement du projet en question, y compris la réparation de tout dommage causé par ces effets par remplacement, rétablissement, indemnisation ou tout autre moyen.

Atténuation des changements climatiques

Réduction des émissions anthropogéniques de gaz à effet de serre (GES) par une diminution des émissions à la source et un accroissement de l'absorption par des puits dans le but d'atténuer le forçage radiatif global dans l'atmosphère.

Changements climatiques

Changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables [15].

Composante valorisée de l'environnement mondial

Tout élément du système social, économique et environnemental jugé important en fonction de valeurs culturelles ou de préoccupations quant aux répercussions sur les ressources ou à l'environnement.

Consentement

Fait d'accepter une décision ou de s'y conformer passivement, sans poser de question ni formuler d'objection.

Conservation

Planification, mise en œuvre et gestion d'une activité dans le but de protéger de la dégradation les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques d'un environnement essentielles au maintien de la santé du milieu naturel.

Déchet

Matière ou substance indésirable pour celui qui la génère.

Déchet dangereux

Catégorie de déchet exigeant une forme de manipulation, de traitement ou d'élimination précisée dans la réglementation applicable en vigueur.

Développement économique durable

Une des nombreuses variantes du terme « développement durable ». [Les définitions de ce terme et des termes connexes figurant dans la documentation sont peu uniformes. Ce terme n'est pas défini ici et n'est pas employé dans ce guide.]

Développement durable

Développement qui répond aux besoins du présent sur les plans social, économique et environnemental sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs [16].

Développement professionnel continu

Formation ou pratique en génie qui améliore les compétences, les connaissances et les capacités de la personne à exercer comme ingénieur. En général, ces activités incluent l'application d'une théorie, la gestion en génie, la communication ou la compréhension des implications sociales du génie [17].

Diligence raisonnable

Prudence dont fait preuve toute personne raisonnable, selon les circonstances, pour éviter de nuire aux autres personnes, aux biens ou à l'environnement.

Du berceau à la tombe

Approche allant au-delà de la recherche de l'efficience et visant l'utilisation de systèmes ne produisant pratiquement pas de déchets. Tous les intrants et extrants de matières sont considérés soit comme des nutriments « techniques » pouvant être indéfiniment recyclés, soit comme des nutriments « biologiques » pouvant être recyclés par la nature.

Durabilité

Capacité de répondre aux besoins présents sans compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs propres besoins, par l'application équilibrée d'une planification intégrée et la combinaison de processus décisionnels environnementaux, sociaux et économiques.

Écosystème

Système interactif comprenant tous les organismes d'une zone donnée, leur interaction, les flux d'énergie et de matière et les composantes de l'air, de la terre et de l'eau.

Effet négatif

Atteinte ou dommage causé à : 1) l'environnement; 2) la santé et la sécurité dans la société; et/ou 3) la propriété et le fonctionnement de l'économie.

Effet persistant

Composé ou substance résistant au processus de dégradation et qui a le potentiel de s'accumuler dans l'environnement et d'avoir des effets à long terme sur ce dernier.

Effets cumulatifs

Changements à l'environnement attribuables à une activité combinée à d'autres activités humaines passées, présentes et futures. Les effets individuels progressifs, additifs et synergiques sont susceptibles d'entraîner des effets cumulatifs et doivent être considérés de manière collective et au fil du temps, et ce, afin d'obtenir une mesure réelle des effets totaux et des coûts environnementaux associés à une activité soumise à une évaluation.

Environnement

S'entend des éléments naturels et bâtis de la Terre, ce qui inclut :

1. l'air, la terre et l'eau;
2. toutes les couches de l'atmosphère;
3. toute matière organique et inorganique, et tout organisme vivant;

4. les systèmes interagissant sur les systèmes naturels qui comprennent les éléments énoncés aux alinéas i), ii) et iii) ci-dessus.

L’environnement bâti fait partie de l’environnement naturel.

Étude du cycle de vie

Évaluation des effets sur l’environnement d’une substance chimique, d’un produit, d’un aménagement ou d’une activité, depuis ses débuts jusqu’à son terme ou sa désaffectation, en passant par sa mise en œuvre et son exploitation.

Évaluation environnementale

Détermination et évaluation des effets sur l’environnement d’une activité et de ses solutions de rechange.

Fin de vie

Dans le cas des biens et des services, période au terme de laquelle il est prévu qu’un produit arrivera à la fin de sa durée de vie utile ou qu’un service ne pourra plus être obtenu du fournisseur de services.

Gérance environnementale

Utilisation la plus judicieuse des ressources limitées de la nature en vue d’en tirer le meilleur avantage possible tout en maintenant un environnement sain pour l’avenir prévisible.

Impacts et effets environnementaux

Un impact sur l’environnement peut entraîner divers effets. Les impacts prennent surtout la forme d’événements; ils ont une ampleur et peuvent entraîner ultérieurement des effets. Les effets sont des événements secondaires; ils ont une certaine portée et peuvent être positifs ou négatifs, simples ou multiples, immédiats ou répartis dans le temps et l’espace, et isolés ou cumulatifs.

Ingénieur

Titre donné au Canada à une personne autorisée à exercer la profession d’ingénieur en vertu des lois locales. Le titre protégé d’« ingénieur » ou de « Professional Engineer » donné à une personne détenant un permis d’exercice est autorisé en vertu de la loi provinciale ou territoriale pertinente sur les ingénieurs.

Innovation

Mise en œuvre d’un produit (bien ou service) ou d’un processus nouveau ou sensiblement amélioré, d’une nouvelle méthode de commercialisation ou d’une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l’entreprise, l’organisation du lieu de travail ou les relations extérieures [18].

Monde

Désigne ici la terre entière. Il englobe à la fois l’environnement naturel et l'environnement humain bâti, auxquels s’ajoutent les gens, leur société et leur économie mondiale.

Norme de diligence raisonnable de l’ingénieur

Agir avec le degré de diligence et de compétence normalement exercé par les membres de la profession d’ingénieur travaillant actuellement dans des circonstances semblables.

Ordre

Organisme autorisé par la législation provinciale ou territoriale à établir les normes d’admission à la profession et à réglementer l’exercice du génie dans sa zone de compétence.

Organisme de réglementation du génie

Organisation autorisée par une loi provinciale ou territoriale à réglementer la qualification et l’inscription des ingénieurs et l’exercice professionnel du génie dans la zone de compétence en question.

Partie prenante

Personne ou organisme qui intervient directement dans un projet, un produit ou une activité ou qui est touché par celui-ci et qui, par conséquent, a un intérêt pour celui-ci.

Principe de précaution

En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la

dégradation de l'environnement [19].

Protection de l’environnement

Mesures et contrôles visant à prévenir les dommages et la dégradation de l’environnement, y compris la durabilité de ses ressources biologiques.

Qualité de vie

Facteurs liés à l’état de santé et de bien-être d’une personne ou d’une collectivité.

Recyclage

Action qui se traduit par l’utilisation d’une chose qui, autrement, serait jetée ou considérée comme un déchet, et qui comprend le ramassage, le transport, la manipulation, l’entreposage, le tri, la séparation et le traitement de cette chose, mais exclut l’application du déchet sur la terre ou le recours à un procédé thermique de destruction.

Remédiation

Processus visant à corriger ou à neutraliser la contamination d’édifices, d’autres structures, d’équipements connexes, de l’eau ou de la terre, pour respecter ou dépasser les exigences réglementaires. Qu’elles soient d’ordre réglementaire ou fixées par les parties prenantes concernées, les exigences doivent être précises.

Remise en état

Élimination d’équipement, de bâtiments ou d’autres structures ou équipements connexes; stabilisation, délimitation, entretien, conditionnement et reconstruction de la surface de la Terre résultant en un paysage biologiquement productif, dans un état équivalent à son état avant la perturbation.

Responsabilité

Responsabilité juridique envers une personne ou une société, exécutoire par recours civil ou sanction pénale.

Responsabilité élargie des producteurs

Approche suivant laquelle les producteurs assument la responsabilité des coûts d'élimination auxquels il est raisonnable de s'attendre lorsque leurs produits arriveront à la fin de leur durée de vie utile. Cette approche met habituellement en jeu un certain mécanisme de titrisation en amont.

Spécialiste de l’environnement

Personne n’ayant pas nécessairement le titre d’ingénieur qui est qualifiée et possède la formation, les connaissances et l’expérience requises dans un domaine ou une discipline de la science qui traite de l’environnement.

Substance dangereuse

Substance ou mélange de substances, autre qu’un pesticide, qui présente des caractéristiques d’inflammabilité, de corrosivité, de réactivité ou de toxicité lorsque rejeté dans l’environnement.

Système de gestion environnementale (SGE)

Cycle continu de planification, de mise en œuvre, d’examen et d’amélioration des processus et des actions qu’entreprend un organisme pour atteindre ses objectifs commerciaux et environnementaux. La plupart des SGE (p. ex. ISO 14001) sont établis à partir du modèle « planifier, faire, vérifier, agir ». Ce modèle mène à une amélioration continue fondée sur :

- l’établissement des orientations politiques et stratégiques;
- la planification, qui comprend la mise en évidence des aspects environnementaux et la détermination d’objectifs (planifier);
- l’application, qui comprend la formation et les contrôles opérationnels (faire);
- la vérification, qui comprend la surveillance et les mesures correctrices (vérifier);
- l’examen des progrès et le passage à l’action pour apporter les changements nécessaires au SGE (agir).

Valeurs sociétales

Attitudes, croyances, perceptions et attentes généralement communes à une société à une époque donnée.

Vérification environnementale

Examen méthodique, documenté et objectif de la manière dont sont gérés les aspects environnementaux d'un programme, d'un projet, d'une installation ou d'une société.

Vulnérabilité

Mesure dans laquelle un système est sensible aux effets néfastes du climat ou est incapable d'absorber ces effets, notamment sa variation et ses écarts extrêmes ou tout autre événement naturel ou activité anthropique.

Remerciements

Le présent guide s'inspire des publications suivantes, qui ont servi de documents sources :

- The Association of Professional Engineers and Geoscientists of British Columbia (APEGBC), *Sustainability Guidelines*, mai 2013.
- The Association of Professional Engineers and Geoscientists of Alberta (APEGA), *Guideline on Environmental Practice*, février 2004.
- Conseil canadien des ingénieurs, *Guide national sur l'environnement et le développement durable*, 2006.
- Bureau canadien des conditions d'admission en génie, *Guide modèle sur la gestion du risque à l'intention des organismes de réglementation*, août 2012.
- Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs, *Modèle de Code de pratique international en matière de développement durable et de gérance environnementale*, octobre 2013.
- Association des firmes d'ingénieurs-conseils Canada, *Le développement durable pour les ingénieurs-conseils canadiens*, 2014.
- Fédération internationale des ingénieurs-conseils (FIDIC), *Project Sustainability Management – Applications Manual*, 2e édition, 2013.

Nous remercions les organismes concernés de nous avoir autorisés à utiliser la documentation citée.

Notes de fin

[1] *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999), www.ec.gc.ca/lcpe-cepa

[2] *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) (L.C. 2012, ch. 19, art. 2), http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/C-15.21/index.html

[3] Engineers New Zealand, *Practice Note 05, Sustainability and Engineers,* ISSN 1176-0907, mai 2005, extrait du site http://www.ipenz.org.nz/ipenz/practicesupport/practice_notes.cfm en décembre 2010.

[4] La Commission Brundtland, formée de 23 membres provenant de 22 pays, a été mise sur pied par les Nations Unies en 1984. Pendant trois ans, elle a étudié les conflits entre les problèmes environnementaux croissants à l'échelle mondiale et les besoins des nations peu développées. Voir http://en.wikipedia.org/wiki/Brundtland_Commission).

[5] Adapté d'après le document de la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs intitulé *Engineers and Sustainable Development*, 2002, préparé par le World Federation of Engineering Organisations Committee on Technology, août 2002.

[6] Association des firmes d'ingénieurs-conseils-Canada, *Le développement durable pour les ingénieurs-conseils canadiens*, Partie 3.2, p. 14.

[7] http://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/batiments/processus-conception-integree/4048

[8] http://www.greenbuildingcanada.ca/infobase/

[9] Principes d'adaptation aux changements climatiques à l'intention des ingénieurs, Ingénieurs Canada, 2014 https://www.engineerscanada.ca/srv/drupal-engineerscanada-website/src/sites/default/files/Principes-adaptation-changement-climatique.pdf

[10] http://www.iso.org/iso/theiso14000family_2009.pdf

[11] http://ipcc.ch/report/ar5/wg2/

[12] VIVRE AVEC LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU CANADA : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation (http://www.rncan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Synthese_Fra.pdf https://www.rncan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Rapport-complet_Fra.pdf)

[13] http://www.epa.gov/green-engineering

[14] RAPPORT DE LA CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT, Rio de Janeiro, 3 au 14 juin 1992, Annexe I, DÉCLARATION DE RIO SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT, extrait du site http://www.un.org/documents/ga/conf151/french/aconf15126-1annex1f.htm le 8 août 2011.

[15] Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, 21 mars 1994, Article premier, Définitions, extrait du site http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php en avril 2011.

[16] Définition tirée du rapport de la Commission Brundtland.

[17] Ingénieurs Canada, *Guide sur le développement professionnel continu et sur le maintien de la compétence des ingénieurs*, 2004, extrait du site http://www.engineerscanada.ca/e/files/guidelinecompetency2004.pdf le 12 juillet 2011.

[18] Définition tirée de : Organisation de coopération et de développement économiques, Office statistique des communautés européennes, 8 nov. 2005, ***Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation***, 3^{e} édition, page 54, extrait du site http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/OSLO/EN/OSLO-EN.PDF le 21 juillet 2011.

[19] Définition donnée au Principe no 15 de la *Déclaration de Rio*.