Document d'Ingénieurs Canada sur le génie de l’environnement

Document d'Ingénieurs Canada sur le génie de l’environnement - octobre 2019

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.

Résumé

Le présent document d'Ingénieurs Canada sur le génie de l'environnement fournit de l'information et des conseils aux organismes provinciaux et territoriaux de réglementation du génie ainsi qu'aux ingénieurs praticiens sur ce qui constitue l'exercice du génie de l'environnement. Au sens de la définition nationale du génie, il s'agit plus précisément de fournir aux organismes de réglementation du génie, en particulier aux responsables de la discipline et de l'application de la loi, un outil qui leur permettra de mieux cerner la conduite dans cette discipline qui doit être réglementée et de mieux identifier où des mesures d'application de la loi doivent être prises.

Ce document d'Ingénieurs Canada décrit le champ d'exercice du génie de l'environnement et distingue trois catégories de travaux, à savoir le génie de l'environnement, les travaux qui peuvent être effectués par des ingénieurs ou des non-ingénieurs et les travaux ne relevant pas du génie. Le livre énonce et décrit les éléments constitutifs de la définition du génie de l'environnement, c'est-à-dire l'application des principes du génie et la protection de l'environnement.

Enfin, il donne des exemples couvrant des domaines de pratique représentatifs du génie de l'environnement dans quatre annexes traitant respectivement du sol, de l'air, de l'eau et des déchets. Ces exemples de travaux d'ingénierie de l'environnement ne constituent pas une liste exhaustive des travaux relevant exclusivement du génie dans des domaines précis. Il convient de demander l'avis d'experts au cas par cas.

1.0 Introduction

L’intérêt toujours croissant du public envers l’environnement et la conservation des habitats, associé aux nouvelles réglementations environnementales gouvernementales modifient constamment la façon dont les projets d’ingénierie sont planifiés, mis en œuvre, surveillés et entretenus. En concevant des infrastructures de même qu’en gérant les risques afin d’assurer la protection de l’environnement et la sécurité du public, les titulaires d’un permis d’ingénieur jouent un rôle crucial au service de l’intérêt public. En fait, le *Code de déontologie – Guide public* exige que les titulaires de permis de « considérer comme primordiaux la sécurité, la santé et le bien-être publics, de même que la protection de l'environnement, et de promouvoir la santé et la sécurité au travail[1]. »

Ce document d'Ingénieurs Canada est un exposé de position qui vise à définir et à décrire « l’exercice du génie de l’environnement. » Le résultat attendu est de fournir aux organismes de réglementation et aux praticiens un document qui les aide à cerner les travaux d’ingénierie environnementale ainsi qui ne peuvent être effectués que par un ingénieur en titre. De même, ce document d'Ingénieurs Canada peut contribuer à cerner les situations où des mesures d’application de la loi ou un signalement aux organismes de réglementation en génie doivent être réalisés afin de contrer le mésusage d’un titre en génie et l’exercice sans permis du génie de l’environnement.

Au Canada, la profession d’ingénieur est réglementée de façon autonome par les organismes de réglementation du génie provinciaux et territoriaux (ci-après dénommés « organismes de réglementation ») en vertu d’un mandat statutaire fixé dans les lois sur les ingénieurs provinciales et territoriales. Pour remplir ce mandat, ces organismes ont une obligation générale de promouvoir et de protéger l’intérêt du public de deux manières :

- Réglementer l’exercice du génie[2] et régir les titulaires du permis d’exercice;
- Mettre la loi sur les ingénieurs en application, notamment en prenant des mesures contre les personnes se prétendant faussement titulaires d’un permis d’ingénieur, faisant un usage illégal du titre réservé d’ingénieur ou exerçant le génie sans permis ou supervision adéquate.

Comme indiqué ci-dessus, les titulaires du permis d’ingénieur ont une responsabilité légale correspondante de protéger la santé publique et l’environnement de différentes manières :

- La prestation de services compétents, basés sur des normes de pratique, de connaissances et d’habiletés;
- La prestation de services professionnels et respectueux de la déontologie, sur la base des règlements d’inconduite professionnelle et des codes de déontologie;
- La responsabilité des services fournis;
- La fourniture d’un produit sécuritaire et fiable.

Dans le contexte du génie de l’environnement, les titulaires d’un permis d’exercice du génie de l'environnement, de même que leurs travaux, doivent aussi se conformer aux réglementations environnementales internationales, fédérales, provinciales ou territoriales et municipales en vigueur. Parfois, les travaux peuvent être menés par différentes professions, dont les compétences se chevauchent, et sont alors réglementés par des commissions mixtes. Toutefois, conformément au Livre blanc sur les personnes qualifiées d’Ingénieurs Canada, les lois qui touchent la profession ne doivent pas autoriser des personnes autres que des titulaires d’un permis d’ingénieur à exécuter des travaux d’ingénierie ni à en être responsables[3].

Ce document d'Ingénieurs Canada présente également des exemples de l’application du génie de l’environnement dans quatre domaines de pratique environnementale. Chacun d’entre eux fait l’objet d’une annexe distincte liée au présent document, comme présenté ci-dessous :

- Annexe A — Évaluation et restauration de site
- Annexe B — Gestion des eaux
- Annexe C — Gestion de la qualité de l’air
- Annexe D — Gestion des déchets solides

Ces exemples ne décrivent pas toute la portée et l’étendue du génie de l’environnement, mais expliquent comment il peut être appliqué à ces quatre domaines d’exercice. Un expert devrait toujours être consulté pour obtenir des conseils, au cas par cas et au besoin.

2.0 Champ d’exercice du génie de l’environnement

Plusieurs organismes attribuent des certifications de « professionnel en environnement » à des candidats respectant un certain nombre d’exigences de base fixées par les organismes subventionnaires. Ces certifications ne sont pas propres à la profession, mais plutôt attribuées à des personnes possédant des

formations et professions très diverses. Le fait de posséder un certificat de « professionnel en environnement » *n'autorise pas* une personne à exercer la profession d'ingénieur en environnement. De surcroît, bien qu'un professionnel, tel le titulaire d'un permis d'ingénieur, soumis à une réglementation puisse posséder ce genre de certification, il est également accessible à une personne non soumise à une réglementation. Les organismes de réglementation, en s'acquittant de leur rôle de protection de l'intérêt public, doivent surveiller plusieurs enjeux de près :

- Que les organismes octroyant la certification de « professionnel en environnement » ne prétendent pas à tort que le détenteur du certificat est autorisé à exercer la profession d'ingénieur;
- Que les non-ingénieurs, y compris ceux possédant un certificat « de professionnel en environnement » n'exercent pas illégalement la profession d'ingénieur;
- Que les lois touchant la profession n'autorisent pas des non-ingénieurs à exercer la profession d'ingénieur en environnement.

Les organismes de réglementation doivent s'assurer que la terminologie utilisée dans les certifications de professionnels en environnement ne comprend pas les termes « ingénieur » ou « génie » et qu'aucune mesure de génie de l'environnement n'est proposée par des personnes non autorisées.

D'un côté, le permis d'exercice du génie est autorisé par la loi et les organismes de réglementation s'occupent de maintenir la reddition de compte des ingénieurs. D'un autre côté, une certification professionnelle constitue une déclaration de qualification et elle ne confère que peu de comptes à rendre, voire aucun, en matière d'intérêt public; elle n'est pas non plus autorisée par la loi ni contrôlée par un organisme de réglementation.

Dans ce document d'Ingénieurs Canada, la portée des travaux en environnement est divisée en trois catégories :

- Les travaux qui ne relèvent pas du génie, qui comprennent toutes les sciences naturelles (biologie, chimie, toxicologie, hydrologie, géologie, etc.) et qui respectent à la lettre des procédures établies ou qui impliquent l'exécution de travaux manuels ou de construction.
- Les travaux « partagés », c'est-à-dire qui peuvent être réalisés par des ingénieurs en environnement et d'autres personnes (selon la loi, les règlements, les commissions mixtes, etc.) comme des auditeurs en environnement, des avocats, des comptables, des architectes ou des professionnels en environnement certifiés. Lorsque le travail est effectué par des personnes qui ne sont pas des professionnels soumis à une réglementation, la responsabilité professionnelle ne peut pas être prise, requise ou assurée.
- Les travaux qui ne peuvent être réalisés que par un ingénieur en environnement (c.-à-d. un titulaire du permis d'ingénieur), conformément aux normes de pratique, connaissances et compétences acceptées.

Considéré au départ comme un sous-ensemble des disciplines traditionnelles du génie, le génie de l'environnement est maintenant largement reconnu comme une discipline distincte du génie[4] qui se concentre essentiellement sur la protection de l'environnement et de la santé publique relative à l'environnement. Le domaine de l'environnement étant en constante évolution, les titulaires d'un permis d'exercice du génie élaborent des solutions aux problèmes environnementaux actuels et anticipent les problèmes futurs. Ils reconnaissent également que les cadres et approches actuels doivent être continuellement évalués et au besoin modifiés.

Le génie de l'environnement s'occupe d'enjeux divers, notamment la protection, la gérance et la bonne gestion du sol, de l'air et des réseaux d'eau, l'approvisionnement en eau potable salubre, la protection, la gérance et la bonne gestion des ressources naturelles, le traitement des eaux usées et la gestion des eaux, la protection des habitats, y compris de la faune et de la flore, la gestion des déchets solides, liquides et dangereux ainsi que l'évaluation des risques pour l'environnement (sol, air et eau), dont les risques climatiques et d'autres enjeux environnementaux.

Compte tenu de sa nature interdisciplinaire, le génie de l'environnement tire parti d'autres domaines de génie et des contributions des non-ingénieurs travaillant dans le secteur de l'environnement comme les scientifiques en environnement et d'autres professionnels en environnement (biologistes, hydrologues, microbiologistes, limnologues, chimistes, agronomes, etc.) ainsi que d'autres corps de métier comme les comptables, les avocats, les architectes, les urbanistes et les sociologues qui contribuent à définir les souhaits de la population.

Seules les personnes titulaires d'un permis délivré par un organisme de réglementation en génie peuvent assumer la responsabilité du génie de l'environnement, sauf dans les cas où certains types de travaux sont réglementés par d'autres organismes professionnels tels que définis dans les lois qui touchent la profession. Les organismes de réglementation du génie ne pourront pas appliquer la loi aux travaux effectués par d'autres professionnels tant et aussi longtemps que leur travail relève de la compétence d'une profession autoréglementée dont le mandat est de protéger le public.

Définir ce que constitue le génie de l'environnement permet au public de mieux en saisir la portée. Cela permet également d'indiquer que seuls les titulaires d'un permis d'ingénieur sont autorisés à exercer et à assumer la responsabilité des travaux d'ingénierie.

3.0 Définition du génie de l'environnement

Afin de promouvoir une application constante des lois provinciales et territoriales en matière de génie, la définition de l'« exercice du génie de l'environnement » se fonde sur la définition de l'« exercice du génie » inscrite dans le *Guide national sur l'exercice de la profession d'ingénieur au Canada* [5]

À ce titre, l'« exercice du génie de l'environnement » est défini comme :

« 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 l'environnement et des habitats concernés[6]. »

La définition comprend trois éléments :

- L'existence de certaines activités conceptuelles ou de l'association de telles activités;
- L'application des principes du génie;
- La protection de l'environnement[7] et des habitats concernés.

Une activité en particulier n'est pas considérée comme relevant du génie de l'environnement, sauf si les trois éléments sont présents.

Chacun de ces trois éléments va à présent être abordé.

3.1 La protection de l'environnement doit être comprise dans son sens large

La protection de l'environnement doit être comprise dans son sens large afin de reconnaître qu'il faut tenir compte de nombreux facteurs :

- Qu'elle comprend la protection, l'atténuation, la restauration et l'amélioration afin de protéger le public et les écosystèmes naturels tout en respectant les normes de génie et les obligations réglementaires connexes;
- Qu'elle ne se limite pas à traiter les enjeux environnementaux actuels, mais qu'elle anticipe également ceux à venir au cours du cycle de vie des travaux d'ingénierie;
- Qu'elle prend la responsabilité des répercussions sur les habitats des personnes et de la faune, notamment des impacts sur les biens;
- Qu'elle reconnaît l'évolution constante des enjeux environnementaux, aussi bien en nature qu'en complexité, tout comme la perception et l'approche que nous adoptons à leur égard;
- Qu'elle comprend le concept de « développement durable », qui a été défini comme un développement visant à « combler les besoins sociaux, économiques et environnementaux du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs besoins »[8];
- Que les ingénieurs possèdent un rôle de gérance sur les questions environnementales, y compris des méthodes de prévention et d'atténuation visant à réduire les répercussions environnementales et à améliorer la résilience en ce qui concerne les incidents et les catastrophes naturelles, comme les événements météorologiques et l'adaptation aux changements climatiques à venir.

3.2 Le génie de l'environnement exige des activités conceptuelles particulières ou une combinaison des deux.

Un autre élément de la définition du génie de l'environnement indique que les travaux en question doivent inclure certains types d'activités conceptuelles, c'est-à-dire préparer des plans, des études, des synthèses, des évaluations, des interprétations et des rapports, donner des consultations, et diriger, surveiller et administrer les travaux précités plutôt que des activités de soutien comme agir à titre d'assistant, se limiter à la reproduction, suivre des ordres, utiliser des documents déjà produits, etc. Si un travail en particulier n'implique pas au moins une des activités conceptuelles de haut niveau mentionnées ci-dessus ou un travail semblable, il échappe à la portée du génie de l'environnement.

3.3 Le génie de l'environnement exige l'application des principes du génie

Le dernier élément de la définition précédente est que l'activité en question exige l'application des « principes du génie ». Par conséquent, afin de déterminer l'existence de principes du génie, un regard sur le *processus* s'impose (c.-à-d., savoir comment les travaux d'ingénierie ont été conçus et mis en œuvre ou si les processus continuent de bien fonctionner) et la reconnaissance du fait que le génie de l'environnement porte principalement sur la conception et la mise en œuvre de solutions à des problèmes environnementaux. À cet égard, un ou plusieurs des indicateurs suivants donnent à penser que les travaux impliquent l'application des principes du génie :

Les travaux ont une finalité ou une portée connue, soit régler un problème environnemental, et mettent en jeu un ou plusieurs des aspects suivants :

- Les travaux d'ingénierie impliquent l'élaboration et l'application de conceptions et de pratiques pour régler un problème environnemental;
- La réalisation des travaux implique le choix et l'utilisation de processus définis et éprouvés, lesquels doivent être fondés sur l'application des principes du génie, c'est-à-dire appuyés par une analyse technique et l'optimisation des résultats souhaités;
- Les travaux d'ingénierie peuvent mettre en jeu l'innovation ainsi que le développement et l'application de technologies ou de méthodologies innovantes;
- La réalisation des travaux d'ingénierie implique la validation et la vérification des travaux à plusieurs étapes;
- Les risques environnementaux actuels et anticipés pour l'avenir sont évalués, analysés et gérés tout au long de l'élaboration des travaux d'ingénierie;
- Les travaux d'ingénierie sont réalisés de manière à assurer la fiabilité et la répétabilité;
- La réalisation des travaux d'ingénierie est interdisciplinaire (c.-à-d. qu'elle implique en général d'autres disciplines du génie et des sciences naturelles);
- Les travaux d'ingénierie peuvent avoir des liens ou interagir avec d'autres questions environnementales qui nécessitent l'intervention du génie de l'environnement;
- Les travaux d'ingénierie prennent en compte les « facteurs de sécurité »[9].

Lorsqu'on examine si les principes du génie ont été mis en application pour mener à bien des travaux, il est aussi instructif d'évaluer les caractéristiques des travaux d'ingénierie et ses interactions avec d'autres travaux d'ingénierie, parfois multiples, et dont les exemples sont nombreux :

- Le caractère unique des travaux d'ingénierie ne pouvant être abordé que par l'application des principes du génie;
- La complexité des travaux d'ingénierie requérant des activités conceptuelles de haut degré dans l'approche en ingénierie pour les traiter et les résoudre;
- La loi et la réglementation pertinentes touchant la profession obligeant les ingénieurs à vérifier et à approuver la conformité environnementale des travaux ou des travaux d'ingénierie (gouvernement, organismes de réglementation, etc.).

4.0 Les ingénieurs en environnement protègent l'intérêt public

Par leur respect des lois provinciales et territoriales ainsi que des codes de déontologie des organismes de réglementation, les titulaires d'un permis d'ingénieur ont la responsabilité de protéger l'intérêt public. Ils sont également tenus de n'exercer que dans leurs champs de compétences, de maintenir leurs connaissances, compétences et habiletés au fil de leur carrière. Ces obligations distinguent les ingénieurs en environnement des autres professionnels de l'environnement qui peuvent ne pas être soumis à des réglementations ou seulement aux lois touchant la profession.

5.0 Conclusion

Le domaine de l'environnement est vaste et il serait impossible de dresser la liste exhaustive de tous les travaux qui relèvent du génie de l'environnement. Les annexes de ce document donnent des exemples représentatifs de l'application du génie de l'environnement dans divers domaines spécialisés d'exercice. Le présent document a pour but de présenter les fondements de la portée et de la définition du génie de l'environnement, afin que les organismes de réglementation puissent utiliser cette information pour éclairer leurs pratiques en matière d'application de la loi. Ce document a été rédigé dans l'espoir que les particuliers s'en inspirent pour éclairer leur pratique ou déterminer les activités qui exigent un permis d'ingénieur pour les réaliser.

Annexe A : Le génie de l’environnement dans le domaine de l’évaluation et de la restauration de sites

Cette annexe fournit une définition de l’évaluation et de la restauration de sites ainsi que de l’exercice du génie de l’environnement dans ce domaine. Elle fournit également un aperçu du rôle des titulaires d’un permis d’ingénieur en matière de protection de l’intérêt public, lequel peut être défini comme suit : « considérer comme primordiaux la sécurité, la santé et le bien-être publics, de même que la protection de l’environnement, et promouvoir la santé et la sécurité au travail[10]. »

A.1 Définition de l’évaluation de sites

L’évaluation de sites peut être définie comme la « vérification systématique au préalable comprenant des études, des services et des enquêtes pour planifier, gérer et diriger les activités d’évaluation, de désaffectation et de nettoyage[11]. »

A.2 Définition de la restauration de sites

La restauration de sites peut se définir comme suit : « assainissement d’un site contaminé afin de prévenir, de réduire au minimum ou d’atténuer les risques pour la santé humaine ou l’environnement. La restauration comprend l’élaboration et l’application d’une approche planifiée en vue d’éliminer, de détruire, de contenir ou de réduire la présence de contaminants pour les récepteurs concernés[12] ».

A.3 Définition des travaux d’évaluation et de restauration de sites

L’évaluation et les analyses du site sont préalables à la restauration d’un site. Elles fournissent une description et une caractérisation suffisamment complètes et essentielles des conditions hydrogéologiques et géologiques locales (fournies par les géoscientifiques), et précisent le type, la distribution et le taux des contaminants (démarcation latérale et verticale) pour contribuer à la planification et à la mise en œuvre de la restauration du site. Elles comprennent l’établissement des conditions physiques du site et la nature, la concentration, la mobilité et la répartition spatiale des contaminants qui sont évalués relativement à leurs effets sur la santé humaine, l’environnement et l’habitat.

La phase 1 de l’évaluation environnementale de site (ÉES) comprend l’examen historique de l’utilisation antérieure d’un site et détermine les secteurs préoccupants pour l’environnement. La phase 2 de l’ÉES comprend des enquêtes intrusives qui recueillent des échantillons originaux de sol, d’eau souterraine ou de matériaux de construction qui déterminent l’emplacement et la concentration des contaminants dans le sol ou l’eau à l’intérieur, au-dessus ou en dessous d’un site.

Les activités de restauration de sites permettent de restaurer l’utilisation des sols, de traiter tout enjeu lié à des répercussions sur la santé ou la sécurité du public et de protéger l’environnement. Elles englobent la préparation ou l’évaluation de rapports et de plans relatifs à la planification, l’exécution et la vérification de travaux de restauration de sites qui suivent la réalisation d’une évaluation. Les travaux comprennent l’évaluation du site, le transfert et l’évaluation des renseignements sur le site, ainsi que la conception et l’exécution du plan de restauration du site. Il se termine par la production de rapports et l’obtention des approbations et des autorisations requises par la réglementation et le client.

Les travaux de restauration de sites requièrent des compétences et des connaissances complémentaires qui peuvent s’avérer nécessaires pour certains sites ou certaines étapes des travaux de restauration, comme la gestion de projet, la biologie, la toxicologie, l’échantillonnage et l’analyse chimique ou l’exécution des ÉES au cours des phases 2 et 3, conformément aux lois (notamment l’élaboration d’un plan d’échantillonnage, l’analyse de données et la formulation de recommandations). Ils peuvent également comprendre la consultation d’un expert scientifique ou en génie, comme un agronome ou un agrologue si le sol doit être à nouveau cultivé, un ingénieur forestier pour la reforestation ou un expert en pisciculture si la terre doit être transformée en étang.

Certains types de travaux comme certaines activités de la phase 1 de l’ÉES, peuvent être menés par des professionnels qui ne sont pas ingénieurs. Les titulaires d’un permis d’ingénieur et d’autres professionnels peuvent aussi prendre part à ces travaux, certains domaines d’exercice se chevauchant.

A.4 Définition du génie de l’environnement dans le domaine de l’évaluation et la restauration de sites

La phase 1 de l'ÉES peut être réalisée par des ingénieurs en environnement ou autre. L'interprétation et la caractérisation du site sont un domaine que se partagent les ingénieurs et non ingénieurs. La planification, la conception, l'exécution et la production de rapports effectuées lors de la phase 2 d'une ÉES relèvent des ingénieurs en environnement, dont le travail se fonde sur des travaux (comme l'échantillonnage) réalisés par des professionnels qui ne sont pas ingénieurs.

L'ingénierie environnementale de systèmes de restauration des sols et des eaux souterraines implique l'exécution de travaux d'ingénierie comme la planification, la conception, la construction, la supervision et l'optimisation des systèmes de restauration. Ces systèmes consistent en un assemblage conçu adéquatement utilisant des procédés biologiques, chimiques ou physiques afin de dégrader, d'extraire ou de traiter les contaminants. Ces contaminants sont retirés du site et traités à l'extérieur, ou dégradés et traités sur le site (in situ). Ces systèmes sont conçus, construits et exploités de façon à respecter les critères réglementaires concernant le rejet dans les égouts et les décharges désignées, les eaux de surface ou l'atmosphère et doivent être sécuritaires tant pour les travailleurs que le public. La conception sécuritaire des activités d'excavation et de travaux souterrains fait également partie du génie de l'environnement.

Étant multidisciplinaire, le processus de conception en ingénierie fait intervenir d'autres professionnels et d'autres disciplines pour certaines étapes. Les ingénieurs en environnement se coordonnent avec d'autres disciplines du génie, comme le génie civil, le génie chimique et le génie mécanique, ainsi qu'avec des géoscientifiques, des chimistes et des biologistes pour élaborer des concepts de design préliminaires et appuyer les exercices coûteux qui requièrent l'application des principes d'ingénierie. La conception des systèmes de restauration de sites implique l'utilisation de procédés chimiques, physiques ou biologiques.

A.5 Rôle des titulaires d'un permis d'ingénieur en matière de réglementation et de protection de l'intérêt public

Le rôle de l'ingénieur en environnement est d'obtenir les rapports d'évaluation de site afin de vérifier que la description des conditions hydrogéologiques et géologiques locales est suffisamment complète, et de préciser le type et la distribution des contaminants (démarcation latérale et verticale). Il évalue si les rapports d'évaluation de site sont adéquats pour concevoir et mettre en œuvre un programme de restauration de site adapté afin d'atteindre les cibles de restauration. Ces dernières sont définies par les lois, règlements et normes qui servent l'intérêt public ainsi que par les besoins du client.

La restauration de sites est fortement réglementée par des lois, des règlements, des politiques et des orientations fédéraux, territoriaux, provinciaux et municipaux. Les processus d'octroi de permis, les exigences en matière d'approbation et les questions de conformité varieront selon l'emplacement du site et la technologie de restauration mise en œuvre. La planification et l'exécution de la restauration de sites visent à protéger l'environnement et à restaurer un site pour qu'il soit conforme à un règlement ou à une norme par la création de solutions techniques.

Les titulaires d'un permis d'exercice du génie de l'environnement font appel à leur expertise et à leur jugement professionnel pour atténuer ou prévenir de futurs impacts négatifs, afin de régler des problèmes hors site liés à la migration de la contamination vers des propriétés voisines ou de réduire les risques écologiques et pour la santé humaine à des niveaux acceptables

Les travaux de restauration en génie de l'environnement cherchent à trouver l'équilibre entre la faisabilité technique, la viabilité financière et l'acceptation des partenaires (public, organismes de réglementation, clients). Le titulaire d'un permis d'exercice en génie de l'environnement est responsable de définir et de justifier le programme de restauration de sites, car cet élément requiert l'application du jugement d'un ingénieur. Les titulaires d'un permis d'ingénieur en environnement ont la responsabilité d'informer les propriétaires des sites des conséquences environnementales et sociétales de même que de certifier la conformité aux règlements locaux ainsi qu'aux politiques et procédures provinciales ou territoriales régissant ces travaux.

Le génie de l'environnement dans le domaine de la restauration de sites comprend l'élaboration de concepts de design et de solutions de restauration propres au site fondés sur l'application de technologies et d'approches permettant de régler chacun des enjeux environnementaux préoccupants. La sélection des solutions de restauration comprend l'évaluation de la capacité de chaque option de minimiser les risques et d'étudier les autres éléments comme la facilité de mise en place, l'acceptation par les intervenants de même que les coûts en immobilisations, en exploitation et en entretien, pour finalement choisir la meilleure solution. La restauration préserve, remet en état ou améliore un site pour rendre son utilisation économique ou sociétale saine et sécuritaire.

Ces résultats nécessitent l'application des principes d'ingénierie qui protègent l'intérêt public ainsi que la prise de la responsabilité professionnelle par les approbations nécessaires exigées par la loi touchant la profession. En parallèle, les différents travaux de restauration de site exigent des compétences, des connaissances et de la collaboration des scientifiques de la nature, des services professionnels d'autres corps de métier et des travaux des praticiens non-ingénieurs de l'environnement qui contribuent, avec les ingénieurs, à l'atteinte des objectifs énoncés dans le processus de restauration.

Annexe B : Le génie de l'environnement dans le domaine de la gestion des eaux

Cette annexe fournit également une définition de la gestion des eaux dans le contexte du génie de l'environnement ainsi qu'un aperçu du rôle des titulaires d'un permis d'ingénieur en matière de protection de l'intérêt public, lequel peut être défini comme suit : « considérer comme primordiaux la sécurité, la santé et le bien-être publics, de même que la protection de l'environnement, et promouvoir la santé et la sécurité au travail[13]. »

B.1 Définition de la gestion des eaux

La gestion des eaux s'entend de l'administration des ressources en eau à des fins résidentielles, commerciales, institutionnelles et industrielles ainsi que des habitats naturels, comme les cours et les plans d'eau. L'enjeu est d'équilibrer adéquatement les demandes du public avec les besoins de l'environnement.

B.2 Définition des travaux de gestion des eaux

Les travaux de gestion des eaux comprennent l'évaluation de la qualité, de la quantité et de la répartition géographique de l'eau, la préservation de l'approvisionnement en eau de source (eaux de surface et eaux souterraines), le traitement de l'eau pour la consommation humaine et les procédés industriels (notamment l'hydroélectricité), le traitement des eaux usées (y compris les eaux grises), la collecte, le transport et le contrôle des eaux de ruissellement, ainsi que la protection, la préservation ou l'amélioration de l'eau dans l'environnement.

Les travaux de gestion des eaux comprennent la planification, la conception, la construction, la délivrance de permis et l'exploitation d'installations de collecte, de traitement, de transport, de contrôle et de stockage des eaux de ruissellement, de l'eau potable et des eaux usées. Ils consistent à évaluer et à réduire les risques associés aux débits élevés et faibles et à la contamination qui peuvent avoir une incidence sur la santé publique, la sécurité et l'environnement. Ces activités nécessitent une association de travaux d'ingénierie (p. ex., installation de contrôles), de mesures de sensibilisation (p. ex., consultation publique, avertissements ou restrictions) et de mesures de contrôle administratives (p. ex., inspections).

Ils comprennent la caractérisation de la qualité et des paramètres quantitatifs des sources d'eau dans l'environnement, ainsi que des facteurs qui peuvent avoir une incidence sur ces paramètres, la détermination des besoins relatifs à la demande en eau ou à son utilisation, et la conception de systèmes techniques pour modifier ou gérer de façon durable la qualité et la quantité de l'eau afin d'équilibrer l'offre et la demande.

Les activités en gestion des eaux sont multidisciplinaires et font appel à diverses disciplines du génie et d'autres professionnels, comme des spécialistes des sciences naturelles, tout au long des diverses étapes d'un projet. Elles requièrent des compétences et des connaissances complémentaires dans l'évaluation des ressources en eau et des facteurs environnementaux touchant la qualité, la quantité et la disponibilité de l'eau, l'évaluation qualitative et quantitative des objectifs pour répondre aux besoins sociétaux et environnementaux, ainsi que la conception, la construction et l'exploitation d'ouvrages techniques afin de traiter, stocker, conserver et gérer les ressources en eau de manière durable. Un seul praticien n'aurait pas toutes les compétences nécessaires pour satisfaire à tous ces impératifs, bien que les diverses expériences de l'ingénieur en environnement puissent inclure des connaissances sur les disciplines auxiliaires du génie et des sciences.

Les problèmes sont répertoriés à la suite d'évaluations globales des conditions et contraintes existantes, dans la mesure où ils sont liés aux pratiques standard de génie. Les ingénieurs en environnement appliquent leurs connaissances et leur expérience dans l'évaluation de l'hydrologie (c.-à-d. la cartographie des bassins hydrographiques appuyée par un SIG), l'hydrogéologie (dans le cas des eaux souterraines), l'hydraulique des rivières, la dynamique des fluides, le transport des contaminants, les processus des installations de traitement, les répercussions aquatiques et l'interprétation des réglementations. L'ingénieur en environnement dirige une équipe, ou en fait partie, qui évalue ces facteurs et conçoit des solutions en fonction des renseignements disponibles, de l'application des connaissances en chimie, biologie et physique, et de son jugement professionnel.

Les travaux qui ne relèvent pas du génie dans ce domaine comprennent, par exemple, l'aménagement du territoire, l'évaluation des répercussions sur la faune terrestre et aquatique ainsi que sur l'endofaune, et la toxicologie. L'échantillonnage de la qualité de l'eau et l'analyse de l'eau brute et traitée peuvent être effectués en tant que travaux ne relevant pas d'un ingénieur. Toutefois, lorsque de telles activités sont menées pour la caractérisation quantitative et qualitative essentielle à la conception en génie, on s'attend à ce que l'ingénieur en environnement ait de vastes connaissances sur les analyses chimiques, biologiques et statistiques appropriées afin de pouvoir interpréter les données de surveillance et d'évaluation. Il s'agit de déterminer les systèmes d'ingénierie appropriés pour gérer durablement les systèmes d'eaux. L'évaluation des répercussions réelles ou prévues sur la vie aquatique et les habitats ainsi que les recherches

archéologiques sont habituellement effectuées par d'autres spécialistes.

B.3 Définition du génie de l'environnement dans le domaine de la gestion des eaux

Le génie de l'environnement dans le domaine de la gestion des eaux comprend l'élaboration et l'application de conceptions et de pratiques pour régler un enjeu environnemental lié à la protection, à la restauration ou à l'amélioration de l'eau dans les milieux urbains, ruraux et naturels. Il consiste également à valider et à vérifier des travaux aux étapes critiques, comme les approbations, les autorisations et la conformité environnementale.

Dans les milieux urbains et ruraux, le génie de l'environnement comprend les enquêtes juridiques sur les inondations, l'évaluation des risques d'inondation, la gestion des faibles débits afin de soutenir les ressources halieutiques, l'évaluation de la capacité des infrastructures, la gestion des actifs d'ingénierie (intempéries), l'analyse et la modélisation hydrologiques et hydrauliques, l'élaboration de solutions d'ingénierie conceptuelle, la planification et la conception de solutions d'atténuation (notamment pour les inondations), la gestion de projets d'ingénierie et la supervision des travaux dans ce domaine.

Les travaux du génie de l'environnement se concentrent sur la conservation et la restauration de la qualité de l'eau dans l'environnement pour une utilisation humaine et appuient des habitats naturels, ce qui englobe la flore, la faune et les milieux humides. Ils comprennent la conception, l'exploitation et l'entretien des installations qui détournent, traitent, stockent et gèrent les ressources en eau, ainsi que la collecte, le traitement et le rejet, dans l'environnement, de l'eau après son utilisation, le traitement et la distribution d'eau potable au public, ainsi que la collecte, le transport et le traitement des eaux usées avant leur rejet dans l'environnement naturel. Est également comprise l'ingénierie des systèmes nécessaires pour traiter et fournir l'eau destinée à la consommation humaine, aux services de santé ou aux processus industriels conformément aux codes et aux normes, aux politiques et procédures gouvernementales et à d'autres outils de réglementation.

Les principes du génie de l'environnement dans le domaine de la gestion des eaux s'appliquent de plusieurs façons :

- Ils appuient la protection et la conservation des sources d'eau;
- Ils évaluent la capacité des réseaux d'eau naturels à fournir un approvisionnement en eau pour la consommation humaine et les habitats naturels, ce qui englobe la flore, la faune et les milieux humides;
- Ils permettent d'améliorer les installations de traitement de l'eau et des eaux usées;
- Ils sont importants pour la conception, la construction et l'exploitation de nouvelles installations de collecte, de transport et de traitement;
- Ils éclairent les raisons et les méthodes d'une révision et d'une mise à jour constantes des régimes de réglementation qui régissent les travaux de ce domaine.

Le génie de l'environnement consiste à concevoir de nouveaux ouvrages ou de nouvelles pratiques ou à moderniser ou à remettre en état des ouvrages existants afin de protéger, de restaurer ou d'améliorer les installations afin de gérer les risques pour la santé et la sécurité publiques et d'atténuer les répercussions environnementales. Il peut également comprendre la sélection d'améliorations aux processus de traitement ou la mise en œuvre de technologies nouvelles, améliorées ou supplémentaires dans le but de respecter les nouvelles réglementations, d'améliorer la rentabilité ou l'efficacité du système.

La mise en service et le dépannage des stations d'épuration, la conception et la modélisation des réseaux d'égouts pluviaux, comme la conception à faible impact, la modélisation des réseaux de distribution d'eau, et la gestion de l'eau de traitement dans les industries pétrolières et gazières en sont des exemples.

Les connaissances et principes du génie de l'environnement sont appliqués à divers projets, programmes et systèmes interdisciplinaires de gestion des eaux et des eaux usées :

- Les évaluations environnementales et les programmes de surveillance;
- Les évaluations du risque pour la santé et l'environnement;
- Les études d'impact, de même que la modélisation des milieux marins et d'eau douce;
- Les systèmes de gestion de la qualité;
- L'analyse des données physiques, chimiques, biologiques et toxicologiques;
- L'assurance et le contrôle qualité;
- La production de rapports et autres mesures de contrôles administratives.

Son application comprend l'interprétation et l'application de données environnementales multidisciplinaires (biologiques, chimiques, physiques et toxicologiques) pour guider la conception et la formulation de recommandations ainsi que la prise de décisions en matière de fonctionnement. Les principes du génie sont fondamentaux pour assurer la conformité aux lois et réglementations environnementales fédérales et provinciales, de même qu'aux objectifs en matière de qualité environnementale, aux codes de pratique, aux normes du génie ainsi qu'aux lignes directrices et pratiques exemplaires connexes.

L'application des principes scientifiques et du génie (notamment la physique, la chimie et la biologie) et une bonne connaissance des obligations réglementaires sont nécessaires pour comprendre les répercussions des activités des réseaux des eaux usées sur les systèmes vivants et les habitats. Les principes du génie pertinents touchent l'hydrodynamique et l'hydrogéologie, entre autres, et éclairent la conception des systèmes de collecte, de transport et de traitement des eaux usées, des processus des installations, ainsi que le transport de contaminants. Ces connaissances holistiques permettent le développement de programmes nécessaires pour surveiller le rendement du réseau d'eaux usées relativement à ses répercussions sur la santé humaine et l'environnement et à sa conformité réglementaire.

L'évaluation des répercussions sociales des services de gestion des eaux est une pratique partagée avec d'autres professionnels, comme des sociologues et les urbanistes. Les travaux qui ne relèvent pas du génie comprennent l'utilisation des recherches, des collectes des données, d'enquêtes et d'autres moyens pour obtenir les réponses aux questions soulevées par l'ingénieur en environnement. Les professionnels non-ingénieurs peuvent également analyser les répercussions financières ou sociétales afin que les besoins et les demandes du public soient mieux compris. L'ingénieur en environnement interprète les constatations par une analyse économique et du cycle de vie et ajoute cette perspective au besoin pour la planification, la conception et l'exploitation d'ouvrages techniques liés aux eaux.

D'autres exemples de travaux qui ne relèvent pas du génie et qui peuvent être réalisés comprennent les consultations et la mobilisation du public, la gestion des contrats et de l'approvisionnement, la préparation des propositions, l'installation et l'étalonnage des équipements, la collecte des données sur le terrain, le traitement des données et la modélisation (notamment l'hydraulique et le bilan hydrique). Les travaux de génie de l'environnement qui en découlent prennent en compte les besoins du public et de l'environnement en protégeant et en préservant les biens et l'environnement contre les pertes ou les dommages par des mesures de précaution, des règles de protection (par la conformité aux réglementations ou un contrat), des procédures ou des solutions techniques qui tiennent compte des répercussions sociétales définies par les autres professionnels.

Les titulaires d'un permis d'ingénieur en environnement se coordonnent avec d'autres disciplines du génie, comme le génie civil, le génie structurel, le génie géotechnique, le génie chimique et le génie mécanique; ils possèdent d'ailleurs souvent une formation universitaire, des connaissances ou une expérience dans ces disciplines ou dans d'autres. Ils travaillent également avec des géoscientifiques et des spécialistes des sciences naturelles pour mener des évaluations environnementales, notamment des études d'impact liées à l'extraction d'eau ou à son rejet dans l'environnement.

Les titulaires d'un permis d'ingénieur en environnement conçoivent de nouveaux systèmes de traitement de l'eau et des eaux usées en vertu de normes et de lignes directrices qui prennent en compte et priorisent la fonctionnalité, l'exploitabilité, la sécurité des travailleurs et du public ainsi que la conformité aux codes et réglementations. Par exemple, à des fins de sécurité, la création d'une nouvelle station de pompage des eaux usées nécessite les services d'autres disciplines du génie, notamment une évaluation géotechnique de la qualité du sol de fondation, une évaluation hydraulique, un examen du code du bâtiment et des plans structurels ainsi qu'une évaluation du système de CVC et de l'électricité. L'ingénieur en environnement est souvent le coordonnateur de ces services, externes à son champ de compétence, mais nécessaires à la bonne conception et au bon fonctionnement d'une installation et à sa conformité à la réglementation environnementale en vigueur tout au long de sa durée de vie nominale.

Les systèmes conçus par les ingénieurs qui comprennent ceux de gestion des eaux de ruissellement ou les structures de contrôle des eaux comme des barrages, des vantelles, des canaux ou d'autres moyens d'adduction d'eau par canal ouvert, lesquels sont généralement considérés comme appartenant au génie civil, dans le domaine des ressources en eau. L'approvisionnement en eau potable en grandes quantités pour l'utilisation et la consommation humaines constitue une pratique partagée avec le génie civil et n'est pas exclusif au génie de l'environnement.

B.4 Rôle des titulaires d'un permis d'ingénieur en matière de réglementation et de protection de l'intérêt public

L'évaluation, la planification et la conception des infrastructures des systèmes services d'eau et d'eaux usées par le génie sont nécessaires afin de soutenir la croissance de la population ainsi que les développements commerciaux et industriels contribuant à la croissance économique et à la qualité de vie.

L'approvisionnement en eau est directement lié à la santé publique. Une désinfection adéquate de l'eau dans les stations de traitement d'eau et un approvisionnement sécuritaire en eau potable, tant en qualité

qu'en quantité, sont cruciaux pour la santé et la sécurité humaines. La protection de l'eau à sa source est la première étape qui permettra d'assurer un approvisionnement durable en eau potable salubre. L'établissement de débits moyens et de pointe ainsi que la conception de réserves sont nécessaires afin d'atténuer les pics de demande en eau potable. Le jugement professionnel est nécessaire afin de prioriser les ressources en eau sachant que les besoins doivent être harmonisés avec la qualité : une eau de haute qualité sera utilisée pour de l'eau potable tandis qu'une eau de qualité moindre sera utilisée pour l'irrigation des parcs.

La qualité de l'eau et les effluents d'eaux usées sont deux éléments réglementés par des lois, règlements, politiques, codes, normes et lignes directrices fédéraux, territoriaux, provinciaux et municipaux qui s'appliquent tous dans la compétence où l'eau est située, extraite ou rejetée. Les ingénieurs en environnement doivent remplir les demandes de permis, demander les approbations pour les travaux d'ingénierie qui recueillent, transportent et traitent l'eau et sont aussi responsables de la supervision des enjeux de conformité des activités, lesquels varient selon l'emplacement du site et la technologie de traitement mise en œuvre. La portée du génie de l'environnement comprend l'évaluation de l'efficacité des options de traitement à l'étape de conception ainsi que l'évaluation et la sélection de solutions nouvelles ou supplémentaires de traitement afin de respecter les nouvelles réglementations, souvent plus strictes, mises en vigueur après le début des activités d'une station de traitement d'eau.

Tout comme les autres travaux d'ingénierie, la conception d'infrastructures et de procédés de traitement de l'eau et des eaux usées doit tenir compte de « facteurs de sécurité » afin de gérer les risques, de protéger la santé humaine et de réduire au minimum les répercussions sur l'environnement et l'habitat. Un ingénieur en environnement spécialisé dans ce domaine peut travailler avec une équipe de professionnels, comme des sociologues pour évaluer le niveau d'acceptation du risque de la société, afin de formuler des recommandations aux autorités délivrant des permis et aux gouvernements concernant les facteurs de sécurité minimaux à respecter.

Le jugement professionnel fait partie intégrante de la conception des travaux d'ingénierie en matière de qualité de l'eau et de traitement des eaux usées. Il permet d'assurer la conformité réglementaire, la production de rapport, la fourniture des documents requis, l'octroi de permis et les inscriptions. La prise de la responsabilité professionnelle par la révision et l'approbation de documents exigées par le gouvernement est un élément crucial du génie de l'environnement dans ce domaine.

La planification et la conception adéquates des systèmes améliorés ou nouveaux de collecte, de transport, de stockage et de traitement de l'eau sont essentielles à la protection de la santé et de la sécurité du public. Les sociétés attendent des titulaires d'un permis d'ingénieur qu'ils utilisent leurs connaissances, leurs expériences et leur sens éthique pour concevoir des systèmes de traitement sécuritaires, fiables et responsables sur le plan financier, conformes aux obligations réglementaires, comme la mise en œuvre de facteurs de sécurité adéquats. Le titulaire d'une licence d'ingénieur en environnement sert l'intérêt public en assumant la responsabilité professionnelle par des approbations et des autorisations, comme des déclarations de fiabilité, pour vérifier que toutes les obligations réglementaires sont respectées. Ils garantissent que les systèmes, une fois construits, exploités et entretenus tels que conçus, seront sécuritaires et n'auront pas de répercussions négatives sur le public, la santé ou l'environnement.

Les codes et les normes de gestion des eaux servent l'intérêt public. Les ingénieurs en environnement lisent, interprètent et prennent en considération les codes, les normes et les pratiques exemplaires dans leur pratique. Ils mettent leurs connaissances et leur expérience au service de la création et de la mise à jour de codes, de normes et de pratiques exemplaires, mais ce travail ne leur est pas exclusif puisque d'autres professionnels y participent.

Annexe C : Le génie de l'environnement dans le domaine de la qualité de l'air

Cette annexe fournit une définition de la gestion de la qualité de l'air et du génie de l'environnement dans ce domaine. Elle fournit également un aperçu du rôle des titulaires d'un permis d'ingénieur en matière de protection de l'intérêt public, lequel peut être défini comme suit : « considérer comme primordiaux la sécurité, la santé et le bien-être publics, de même que la protection de l'environnement, et promouvoir la santé et la sécurité au travail[14]. »

C.1 Définition de la gestion de la qualité de l'air

La gestion de la qualité de l'air protège la santé humaine et l'environnement contre les répercussions et les effets délétères de toute forme de pollution atmosphérique (soient les principaux contaminants atmosphériques, les substances toxiques atmosphériques, le smog, les pluies acides et l'effet de serre). Elle comprend également la gestion des émissions de gaz à effet de serre (GES), dans le but de réduire l'émission de ces polluants contribuant aux changements climatiques. Les objectifs de la gestion de la qualité de l'air sont de préserver l'air de bonne qualité là où il est présent, d'améliorer celui dont la qualité est préoccupante

dans les régions concernées et de s’assurer que les émissions n’ont pas de répercussions négatives sur les habitats naturels et bâtis.

Le bruit extérieur, qui voyage par voie atmosphérique est également une préoccupation environnementale. Bien qu’il ne soit pas souvent considéré comme un polluant aérien, le bruit extérieur et les vibrations ont été inclus dans cette discussion.

C.2 Définition des travaux de gestion de la qualité de l’air

La portée des travaux de gestion de la qualité de l’air se concentre sur la qualité de l’air extérieur, par le contrôle des émissions et le retrait des contaminants. La priorité est de réduire les émissions par une conception, un fonctionnement et un entretien adéquats des procédés de fabrication et de combustion, des formulations de produits et des initiatives de manipulation ou de transport de matériel (c.-à-d., technologies avancées de transport, entretien adéquat des véhicules, initiatives précises visant les véhicules et moteurs fonctionnant au diesel et écologisation des flottes). Les gaz d’échappement des véhicules, comme les oxydes d’azote, les matières particulaires, le dioxyde de soufre, les composés organiques volatils et les acides organiques, sont au centre de l’attention pour ce qui est des systèmes de transport.

La gestion de la qualité de l’air extérieur comprend la pollution provenant des sources « stationnaires » et « mobiles. » Une « source stationnaire » s’entend d’un émetteur fixe de polluants atmosphériques, comme les centrales électriques alimentées par des carburants fossiles, les raffineries de pétrole et d’autres sources industrielles. Il s’agit généralement de n’importe quelle source de polluants atmosphériques, exception faite de celles dont les émissions découlent directement d’un moteur à combustion interne utilisé à des fins de transport ou provenant d’un moteur ou d’un véhicule non routier. Les « sources mobiles » sont principalement issues du secteur des transports et comprennent toutes les sortes de véhicules en mouvement qui génèrent des gaz, des sons et des vibrations considérés comme des polluants atmosphériques (soient les automobiles, les camions, les bateaux, les trains, les avions, etc.).

La gestion de la qualité de l’air s’étend également à la résolution de problèmes écologiques plus vastes comme le smog, les pluies acides, l’appauvrissement de la couche d’ozone et les changements climatiques. L’identification et la catégorisation des émissions de polluants atmosphériques, l’atteinte de niveaux d’émissions ou de critères de qualité de l’air ambiant acceptables ainsi que la spécification, la conception ou la mise en œuvre de technologies d’atténuation adéquates sont autant d’exemples d’initiatives. La nature changeante des réglementations gouvernementales en matière de qualité de l’air et d’émissions exige la planification et le respect d’une surveillance complète, d’analyses, de contrôle des émissions, de la conservation de documents et des exigences entourant la production de rapports.

La délivrance de permis environnementaux par les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux ou municipaux peut impliquer l’estimation des émissions et du bruit, l’évaluation des meilleures technologies de contrôle disponibles, des vérifications de la conception des cheminées et la modélisation de la dispersion atmosphérique. Les principes du génie des mathématiques, de la chimie et de la physique sont utilisés pour définir et réduire au minimum les répercussions potentielles sur la qualité de l’air, la santé humaine et l’environnement. L’examen d’une demande de permis environnemental implique tout d’abord un examen de l’exhaustivité technique de la demande, laquelle nécessite des recherches sur le procédé industriel en question afin d’évaluer si toutes les sources d’émissions et tous les contaminants atmosphériques potentiels ont été inclus. L’évaluation technique de la demande comprend une évaluation des estimations des émissions, une vérification des résultats de modélisation de dispersion atmosphérique afin d’évaluer les répercussions potentielles des émissions ainsi que la synthèse de tous ces renseignements afin de formuler des recommandations au sujet des conditions à inclure au permis environnemental.

Les municipalités et les autorités en aménagement du territoire exigent habituellement une évaluation de l’impact environnemental du bruit et des vibrations tant pour les sources stationnaires que de transport. Les sources stationnaires de bruit extérieur comprennent les systèmes de CVC, de ventilation ou de cheminées. De plus, les règlements municipaux concernant le bruit nécessitent que l’ingénieur en environnement les interprète pour évaluer la conformité.

L’estimation des émissions atmosphériques recourt aux principes du bilan massique, de la stœchiométrie ainsi qu’aux facteurs d’émissions et aux niveaux d’activités mesurés, lesquels font partie des compétences partagées avec la science de l’environnement. Les mathématiques, la chimie, la météorologie et la physique sont utilisées pour calculer la concentration en contaminants atmosphériques au cours d’une période précise grâce à la modélisation de la dispersion atmosphérique ou les estimations de propagation du bruit.

La collaboration avec des météorologues et des atmosphéristes est nécessaire pour comprendre et consigner les procédés atmosphériques liés à la gestion de la qualité de l’air. Lorsque ces processus sont bien compris, le génie de l’environnement trouve les solutions permettant de réduire les polluants et d’améliorer la qualité de l’air, en fonction de cette compréhension scientifique. La mesure et la documentation des améliorations sont alors du ressort des atmosphéristes et des météorologues.

Concernant la mesure des émissions de GES et la production de rapports connexe, les activités sont

partagées avec d'autres professionnels comme des comptables et des avocats spécialisés en environnement. Les ingénieurs en environnement vérifient la méthodologie utilisée pour la surveillance ou les estimations des émissions de GES tandis que les comptables vérifient que les procédés adéquats pour ces mêmes émissions ont été respectés. Des conseils professionnels mixtes ont été mis sur pied dans certaines provinces afin de superviser ces situations de pratique partagée. Le fait de protéger les intérêts économiques d'une société (par exemple une usine de fabrication industrielle) en aidant son propriétaire à obtenir son permis environnemental est un autre exemple de pratique partagée. Cela pourrait permettre de protéger la société contre les réclamations pour cause de négligence, en réalisant les études de diligence raisonnable concernant ses répercussions sur la qualité de l'air. Ce champ d'exercice serait alors partagé avec des comptables et des avocats.

L'une des obligations découlant du processus d'octroi de permis peut être d'élaborer des mesures d'atténuation des émissions et des programmes de surveillance adéquats pour le sol, l'air, le bruit et les odeurs, conformément aux réglementations provinciales, territoriales ou locales. Les travaux liés à la qualité de l'air réalisés par des non-ingénieurs, notamment des techniciens, comprennent les activités de mesure de la qualité de l'air sur le terrain, comme l'installation, l'exploitation et l'entretien des équipements de surveillance ainsi que les analyses en laboratoires d'échantillons et la saisie de données. Les ingénieurs ou les scientifiques en environnement peuvent effectuer l'analyse des résultats de surveillance, la production de rapports connexes et communiquer avec les clients et les entrepreneurs. Les travaux d'ingénierie connexes réalisés par des ingénieurs stagiaires, ou d'autres professionnels sous la supervision d'un ingénieur, peuvent être considérés comme appartenant à cette catégorie. Cela ne comprend pas l'évaluation des répercussions de la qualité de l'air sur la santé humaine ou l'environnement, celle-ci étant du ressort des toxicologues, des épidémiologistes ou des spécialistes en répercussions écologiques.

C.3 Le génie de l'environnement dans le domaine de la gestion de la qualité de l'air

L'évaluation de la qualité de l'air comprend l'identification et l'évaluation des émissions de contaminants atmosphériques, la modélisation adéquate de la dispersion atmosphérique de ces contaminants ainsi que la quantification des répercussions consécutives à ces émissions sur la qualité de l'air. La mesure de la qualité de l'air peut aussi être utilisée pour évaluer les répercussions. La gestion de la qualité de l'air relève de la pratique du génie de l'environnement, car elle implique l'application des principes du génie (l'application des principes des mathématiques, de la chimie, de la physique ou de tout autre sujet connexe au champ d'exercices) à l'évaluation environnementale des répercussions sur la qualité de l'air. Ces évaluations sont nécessaires pour protéger l'intérêt public.

Le génie de l'environnement appliqué aux sources stationnaires de pollution atmosphérique comprend la surveillance et l'évaluation de la qualité de l'air ainsi que la compilation des inventaires d'émissions et la production de rapports connexes pour les infrastructures industrielles, commerciales ou civiles existantes ou encore pour les travaux de génie institutionnels afin d'évaluer et d'assurer la conformité aux réglementations. Il inclut également la conception et la mise en œuvre de solutions techniques pouvant comprendre l'adoption de nouvelles technologies et nouveaux procédés ainsi que des changements concernant les activités ou l'entretien, afin de réduire les émissions et de respecter les exigences réglementaires. Pour les sources mobiles, le génie de l'environnement porte sur la mesure et l'évaluation de l'étendue et du degré de polluants atmosphériques émis par toute sorte de moyens de transport.

De la même façon, le génie de l'environnement contribue à la conception et à la construction de nouveaux ouvrages stationnaires qui peuvent émettre des polluants dans l'atmosphère. La préparation et la vérification de conceptions, qui peuvent être partagées avec d'autres disciplines du génie, ainsi que la soumission des documents liés à l'évaluation environnementale nécessaires à l'obtention des permis environnementaux requis, relativement à la qualité de l'air, pour la construction et l'exploitation de l'installation sont d'autres exemples de travaux.

Le génie de l'environnement s'étend à l'examen des évaluations environnementales réalisées pour des projets industriels, institutionnels et municipaux ainsi qu'à la formulation de recommandations pour que les critères de qualité de l'air soient respectés. Ces examens peuvent comprendre l'évaluation de l'état et de l'efficacité d'un dispositif de contrôle de la pollution atmosphérique, l'évaluation des résultats d'analyses de contrôle de l'air ambiant et provenant des évents ainsi que la préparation de rapports d'ingénierie, notamment des recommandations de modifications à apporter au projet. Ces dernières peuvent comprendre des exigences en matière de dispositifs de contrôle de la pollution atmosphérique et des stratégies de réduction d'émissions.

Les ingénieurs en environnement spécialisés dans la qualité de l'air travaillent souvent étroitement avec des ingénieurs civils, chimistes et en mécanique pour la conception d'ouvrages techniques. Par exemple, les hauteurs de cheminées d'une installation industrielle sont établies en fonction du potentiel de dispersion des polluants, mais aussi des obligations de contrôles des polluants visant à respecter les exigences en matière de qualité de l'air, lesquelles peuvent comprendre des restrictions concernant le bruit extérieur et les vibrations. Les ingénieurs en mécanique sont régulièrement consultés lors de la conception de silencieux sur des équipements de CVC ou de cheminées, ainsi que pour les contraintes liées aux pertes de charge dans les

systèmes de ventilation ainsi que pour les dimensions des ventilateurs. Les ingénieurs chimistes sont consultés pour leur compréhension des procédés industriels d'une installation et leur connaissance des polluants atmosphériques émis par ces procédés.

C.4 Rôle des titulaires d'un permis d'ingénieur en matière de réglementation et de protection de l'intérêt public

Les lois liées à la qualité de l'air régissent l'émission de polluants dans l'atmosphère et englobent toutes les sortes d'instruments réglementaires (les codes, les normes, les règlements et d'autres mécanismes). Les lois sur la qualité de l'air sont conçues spécifiquement pour protéger la santé humaine ou l'écosystème en limitant ou éliminant les polluants atmosphériques.

À l'échelle fédérale, les normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) sont des normes publiées par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) et elles chapeautent les activités de gestion de la qualité de l'air au Canada[15]. L'atteinte des anciens objectifs nationaux afférents à la qualité de l'air ambiant était sur une base volontaire. Ce n'est pas le cas des NCQAA : toutes les compétences doivent respecter ces normes et rapporter leurs progrès en cas de non-conformité.

Les seuils maximaux autorisés de contaminants atmosphériques dans l'environnement sont également régis par des lois provinciales ou territoriales. De plus, de nombreuses autorités, comme le gouvernement fédéral, ont établi des exigences technologiques sectorielles qui régissent l'émission de contaminants atmosphériques. La connaissance des lois et réglementations en vigueur est un élément essentiel de la gestion de la qualité de l'air.

Les ingénieurs en environnement assurent la santé du public et de l'environnement naturel par la conception de mesures de contrôle de la pollution atmosphérique et par l'évaluation de leur efficacité. Qu'ils soient causés par la transformation, la conversion ou la combinaison d'autres polluants atmosphériques, les répercussions des polluants de l'air ambiant sur la santé humaine et l'environnement comprennent notamment les répercussions sur les sols, l'eau, les cultures, la végétation, les matériaux de fabrication humaine, les animaux, la faune, la météo, la visibilité et le climat, les biens, les transports ainsi que des répercussions sur les valeurs économiques, le confort et le bien-être personnels, tous causés par la transformation ou la conversion des polluants ou par l'association avec d'autres polluants atmosphériques[16]. Cela décrit la portée du bien-être public prise en compte dans l'exercice du génie de l'environnement.

L'étendue de la gamme de polluants de l'air extérieur devant être contrôlés est très vaste. Selon le gouvernement du Canada, les « polluants atmosphériques » se répartissent dans quatre catégories générales : les principaux contaminants atmosphériques (par exemple, dioxyde de soufre, oxydes d'azote), les polluants organiques persistants, les métaux lourds et les polluants toxiques[17]. Ils sont normalement réglementés à l'échelle provinciale ou territoriale. Les matières radioactives ne sont réglementées qu'à l'échelle fédérale.

Bien que le principal objectif de la gestion de la qualité de l'air soit de protéger la santé humaine contre une qualité de l'air dégradée, un air de qualité médiocre (pluies acides, smog) aura également des répercussions sur la végétation, la faune et les structures. Cela peut aussi mener à une réduction de la visibilité, ce qui est directement lié à une incidence négative sur le tourisme. En matière de demande et d'octroi de permis environnementaux, il est essentiel de trouver un équilibre entre les avantages économiques réalisés par les entreprises qui émettent des contaminants atmosphériques (c.-à-d. la création d'emplois, les produits comme les carburants pour les véhicules et les résidences ou le ciment pour la construction de logements) et le maintien d'une bonne qualité de l'air par le respect de critères de qualité de l'air ambiant qui comprennent les lignes directrices, les normes, les objectifs et autres.

Annexe D : Le génie de l'environnement dans le domaine de la gestion des déchets solides

Cette annexe fournit un exemple de génie de l'environnement dans le domaine de la gestion des déchets solides dans un cadre municipal. Elle fournit également un aperçu du rôle des titulaires d'un permis d'ingénieur en matière de protection de l'intérêt public, lequel peut être défini comme suit : « considérer comme primordiaux la sécurité, la santé et le bien-être publics, de même que la protection de l'environnement, et promouvoir la santé et la sécurité au travail[18]. »

D.1 Définition de la gestion des déchets solides municipaux

La gestion des déchets solides municipaux englobe tous les types de déchets, de leur création jusqu'à leur évacuation définitive. Dans le contexte municipal, les déchets solides proviennent généralement de sources résidentielles, commerciales et institutionnelles, et comprennent également des déchets d'activités de

construction et de démolition. Cela comprend les déchets dangereux des ménages habituellement traités par les municipalités. Les biosolides et les boues produits par les installations de traitement des eaux usées gérés par les municipalités, puis encore traités par celles-ci, en font également partie.

D'autres flux de déchets médicaux spécialisés, qui représentent un risque biologique, agricoles et radioactifs, ainsi que les flux des déchets de grands volumes des industries sont au-delà de la portée de cet exemple. Les considérations connexes relatives au génie de l'environnement ne sont donc pas non plus abordées.

D.2 Définition des travaux de gestion des déchets solides municipaux

Les travaux de gestion des déchets solides municipaux comprennent le contrôle, la collecte, le transport, l'entreposage, le traitement et l'évacuation des déchets solides, ainsi que leur réglementation, leur surveillance, la rédaction de politiques et la production de rapports. Les activités comprennent la prévention, la réduction, le réacheminement, la récupération et l'évacuation des déchets. Elles comprennent le traitement, le recyclage, l'entreposage, l'évacuation ou la destruction des déchets solides ou encore la récupération de ressources réutilisables, comme le potentiel énergétique des déchets solides, conformément à la hiérarchie suivante : prévention des déchets, préparation pour la réutilisation, recyclage ou compostage, autres formes de récupération et élimination. Elle englobe la conformité aux cadres légaux et réglementaires qui régissent les divers types de déchets solides ainsi que leurs sources. Les travaux comprennent la surveillance et la production de rapports à des fins réglementaires.

L'objectif principal de la réduction des déchets solides municipaux est de s'attaquer aux enjeux environnementaux actuels et futurs liés aux matières produites par la circonscription desservie par la municipalité. La réduction de la quantité de matières produites permet de réduire également la mesure dans laquelle l'air, l'eau et le sol sont touchés par leur production. Le recyclage permet quant à lui de diminuer les répercussions environnementales causées par l'extraction de ressources primaires, grâce à l'utilisation de matières existantes plutôt que de matières brutes. La persistance dans l'environnement de certaines matières, comme le plastique et les microplastiques, a déjà des répercussions négatives sur les sols et les océans, leur réduction est donc une urgence afin de réduire d'autres effets. Dans les décharges, la persistance des déchets augmente le risque de migration des lixiviats dans le sol ou les sources d'eau de surface. Concernant les déchets alimentaires, les émissions de gaz à effet de serre, produites par la décomposition dans les décharges, contribuent aux changements climatiques. Il est possible de réduire les répercussions environnementales des plastiques, textiles, objets à usage unique, déchets de construction et de démolition ainsi que d'autres types de matières par leur réduction ou leur recyclage.

Toutes les activités de gestion des déchets solides municipaux doivent respecter les exigences des lois provinciales et territoriales ainsi que des règlements locaux municipaux. Les normes et pratiques en matière de déchets solides, pour tous les types de déchets, sont définies dans les lois provinciales et territoriales qui autorisent, par permis, le rejet ou l'élimination de déchets solides dans l'environnement sous certaines conditions afin de protéger ce dernier. Les municipalités rédigent leurs propres règlements et politiques en matière de gestion des déchets solides en adoptant des règlements portant sur l'évacuation des déchets, en faisant adopter des réglementations par les conseils de santé locaux, notamment concernant les déchets dangereux, et en élaborant des règlements de zonage pour l'établissement d'installations d'évacuation et de manutention des déchets.[19]

Les travaux de gestion des déchets solides municipaux comprennent le choix d'un site, la planification et la construction ainsi que l'exploitation d'installations pour le traitement, le recyclage, l'entreposage, l'évacuation et la destruction de divers types de matières recyclables ou de déchets. Au sein de ces installations, des machines, des équipements et des procédures opérationnelles sont nécessaires pour recevoir, trier et réduire les déchets solides. Le choix d'un site, la planification, la construction et l'exploitation de décharges représentent une méthode largement utilisée pour l'évacuation de déchets locaux. Dans tous les cas, la construction de nouvelles installations et décharges requiert d'importantes analyse et caractérisation du site, ainsi que l'appui du public par un processus de consultation.

La collecte et le transport des déchets solides municipaux à partir de diverses sources font également partie de ces activités. Un système d'évacuation des déchets biosolides et des boues est nécessaire pour les stations d'épuration des eaux usées et de traitement d'eau. Il doit comprendre le transport et l'évacuation de ces déchets vers un autre endroit, habituellement une décharge.

La gestion des déchets solides municipaux comprend la vérification des installations de traitement des déchets ainsi que l'élaboration de politiques, procédés et procédures exigées par les autorités réglementaires. La préparation, l'examen et l'approbation des documents à l'appui en font également partie. La prise de mesures et la collecte de données visant à appuyer et à éclairer les vérifications ainsi qu'à respecter les exigences en matière de production de rapports sont des éléments essentiels d'une bonne gestion. Cette dernière comprend également les travaux requis pour l'obtention et la conservation des permis nécessaires à la construction et à l'exploitation d'installations de gestion des déchets solides municipaux, aux réparations, modifications, retraits, améliorations ou ajouts à des ouvrages techniques ou encore à la construction de nouvelles installations, dont les plans et spécifications respectent les exigences du permis.

La gestion des déchets solides municipaux est généralement interdisciplinaire, et des ingénieurs civils, chimistes et en mécanique participent également à divers aspects de celle-ci lorsqu'il est question d'infrastructures ou de procédés liés aux déchets solides comme le compostage.

La sensibilisation du public desservi par la municipalité est un élément essentiel de la gestion des déchets solides municipaux. La consultation du public durant les phases d'étude de faisabilité, de conception et d'exploitation des installations de gestion des déchets solides, réalisée de façon ouverte et transparente, associée à des propositions techniques justes et des solutions aux enjeux sociaux et environnementaux favorisent le bien-être du public.

D.3 Définition du génie de l'environnement dans le domaine de la gestion des déchets solides municipaux

La gestion municipale des déchets solides trouve son origine dans la nécessité de prévenir les maladies causées par une gestion inadéquate des déchets et des vecteurs d'infection qu'elle attire. À cet effet, il s'agit d'un mélange de solutions issues de la planification, de la conception et de la mise en œuvre de mesures relevant du génie de l'environnement qui réduisent les risques d'exposition aux maladies et qui protègent la santé publique.

Le choix d'un emplacement pour les usines de gestion des déchets municipaux et les décharges requiert une importante analyse et caractérisation du site afin d'en déterminer la faisabilité au vu des répercussions économiques, sociales et environnementales. La planification, la conception et l'exécution de ces études relèvent du génie de l'environnement dans la mesure où elles nécessitent l'application des principes des mathématiques, de la biologie, de la chimie et de la physique, et dans certains cas des modèles d'ingénierie. Ces principes et ces modèles sont utilisés pour choisir les bonnes méthodes, technologies et analyses qui garantiront au public que l'emplacement choisi respecte ses besoins en matière de santé et de sécurité. Cela comprend la préparation de rapports et de présentations permettant d'informer les autorités réglementaires et le public ainsi que de respecter les exigences réglementaires.

Le choix et l'installation des machines, des technologies et des équipements dans les installations afin de recevoir, de transformer, de séparer et de traiter les déchets aux fins de réutilisation, recyclage et évacuation nécessitent de prendre attentivement en compte les exigences réglementaires ainsi que les coûts, l'efficacité et la sécurité opérationnelle. L'exploitation et l'entretien des équipements sont réalisés par des non-ingénieurs, comme des opérateurs, des techniciens et des technologues, mais sous la supervision d'un ingénieur, en environnement ou non. Néanmoins, la surveillance et le rendement des équipements ainsi que leur exploitation générale conforme aux exigences réglementaires relèvent du génie de l'environnement. Cela comprend la mesure des répercussions de l'installation et de ses activités sur l'environnement local ainsi que la production de rapports à ce sujet. La conformité aux exigences du permis d'exploitation de l'installation ou de la décharge en matière de surveillance et de production de rapports représente la prise de la responsabilité professionnelle par l'approbation et la signature de documents.

Le génie de l'environnement comprend la conception et la gestion de programmes et d'études afin d'évaluer l'efficacité des installations existantes, l'analyse de données sur les déchets solides municipaux ainsi que la production de rapports connexe pour répondre à diverses demandes, l'examen des réglementations en vigueur touchant le réacheminement des déchets et la gestion des matières dans une municipalité de même que la prestation de conseils d'ingénierie à ce sujet. L'élaboration et l'application de conceptions et de pratiques, comme l'application de designs conceptuels à de nouvelles installations de gestion des déchets solides ou l'élaboration de pratiques exemplaires régionales en matière de compostage, sont utilisées pour résoudre un enjeu lié aux déchets. La validation et la vérification des travaux aux étapes cruciales sont réalisées tout le long des projets de consultation, que ce soit pour des études de faisabilité visant des installations, des études pour évaluer l'efficacité des installations existantes ou pour élaborer un plan de gestion des débris municipal en cas de catastrophe naturelle.

Des facteurs de sécurité sont intégrés lors de l'élaboration de modèles des déchets solides et lors de formulation d'hypothèses afin de tenir compte des impondérables, comme les déchets solides ne relevant pas de la compétence de la municipalité. Ils entrent aussi en jeu lorsqu'il s'agit de fournir des estimations raisonnables en matière de taux de réacheminement et de volumes de déchets, car elles permettent au système de s'ajuster à des niveaux plus élevés que ceux fournis par les prédictions. L'élaboration de la portée, la supervision ainsi que l'analyse et l'interprétation des résultats des études de composition des déchets, la création, la révision et l'utilisation de modèles pour les volumes de déchets solides ainsi que leur prévision pour des projets d'infrastructures, la récupération d'énergie à partir des déchets solides, l'évaluation des émissions de GES issues des déchets solides pour divers scénarios et la formulation de recommandations pour des pratiques exemplaires en matière de compostage sont des exemples de travaux techniques du génie de l'environnement.

Les risques environnementaux et climatiques sont étudiés lors de l'évaluation des émissions de GES issues des déchets solides, de l'analyse des flux de déchets solides actuels et futurs qui devront être gérés ainsi que des scénarios de prévision sur l'évacuation des déchets.

Au moment de la conception, de la planification et de la gestion des projets de construction et de démolition, les risques sont également pris en compte pour empêcher des substances de causer des dommages aux personnes, aux animaux ou aux plantes, ou encore de polluer l'air, l'eau ou le sol.

D'autres enjeux environnementaux, notamment la qualité de l'air, les émissions de GES et les lixiviats, sont traités de façon multidisciplinaire par des projets de gestion des déchets solides municipaux. Les ingénieurs en environnement dirigent l'élaboration de la portée des études de faisabilité pour les installations de gestion des déchets solides municipaux, les supervisent et les examinent, ainsi que les projets consécutifs d'immobilisations, d'exploitation ou d'entretien. Les autres disciplines du génie, chimique, civil, mécanique et électrique, contribuent à la conception, à la construction et à l'exploitation des installations à des degrés divers, selon le type d'installation et ses fonctions.

Les éléments de programmatique relevant du génie de l'environnement comprennent l'élaboration de programmes pour l'évacuation sécuritaire des déchets ménagers dangereux provenant de sources résidentielles, commerciales et institutionnelles, la planification et la mise en place de mesures de sécurité, la planification, la conception et l'exécution d'interventions d'urgence ainsi que les dépôts réglementaires. Bien que la tâche ne relève pas nécessairement du génie, les ingénieurs en environnement doivent souvent s'assurer que les bons renseignements sont fournis au public afin que ses membres utilisent en toute sécurité les stations de transfert, les dépôts de recyclage, les décharges et toute autre installation de gestion des déchets solides ouverte au public. Il s'agit d'une activité partagée avec d'autres professionnels : les ingénieurs en environnement préparent les renseignements techniques exacts, lesquels sont communiqués aux décideurs et au public par d'autres professionnels ou représentants, qui ne sont pas nécessairement des ingénieurs.

Voici divers types d'activités de gestion des déchets solides municipaux qui ne relèvent pas du génie :

- L'exploitation et l'entretien des installations, usines et décharges;
- La gestion des ressources humaines et financières;
- Le transport des déchets dangereux, biomédicaux ou d'autres catégories spécifiées (les personnes qui en sont responsables sont souvent réglementées par des permis particuliers);
- La prise de mesures sur le terrain;
- La collecte de données auprès des municipalités et installations privées en vue d'alimenter les modèles portant sur les déchets solides municipaux;
- La présentation de renseignements sur les déchets solides à divers comités gouvernementaux à l'échelle municipale;
- Les recherches sur des programmes et politiques émergeant dans d'autres compétences sur les déchets solides;
- Les recherches sur les répercussions environnementales ainsi que les méthodes de gestion de certaines matières.

D.4 Rôle des titulaires d'un permis d'ingénieur en matière de réglementation et de protection de l'intérêt public

Une gestion adéquate des déchets solides municipaux est un élément majeur pour la santé publique et la protection de l'environnement de la circonscription desservie par la municipalité. Comme d'autres domaines du génie de l'environnement, la gestion des déchets solides municipaux est fortement réglementée pour ce qui a trait à l'emplacement, à la conception, à l'exploitation et à la gestion des installations, des usines et des décharges. Les normes et codes provinciaux ainsi que les règlements municipaux définissent les exigences en matière de rendement conformément aux exigences réglementaires.

Les titulaires d'un permis d'exercice du génie de l'environnement doivent fournir des conseils fondés sur les données probantes aux décideurs afin que le public puisse respecter les pratiques exemplaires en matière de gestion des déchets solides municipaux, permettant la protection et la durabilité de l'environnement. Cela est rendu possible par la conception d'installations, de programmes et d'échéanciers visant à minimiser les risques et à maximiser la conformité aux politiques, réglementations et aux lois en vigueur.

Le rôle des ingénieurs s'étend à des éléments particuliers du flux des déchets, comme le gypse et d'autres matériaux connus pour contenir de l'amiante, nécessitant l'application de techniques et procédés de manipulation spécialisés afin d'assurer une gestion adéquate et la conformité aux codes de réglementations en matière de santé et sécurité et aussi d'éviter les maladies professionnelles parmi les travailleurs et de protéger la santé du public.

Un élément essentiel du génie de l'environnement dans la gestion des déchets solides est la conception, la mise en œuvre et la supervision de procédures de travail sécuritaires. Cela permet d'éviter l'exposition des travailleurs à des activités et substances potentiellement dangereuses présentes dans les installations et

usines de gestion des déchets solides ainsi que dans les décharges. Si cet objectif ne peut être entièrement atteint, alors diverses mesures de sécurité actives et passives sont nécessaires pour atténuer ou réduire les risques à un niveau tolérable.

Il est nécessaire de prendre sérieusement en compte les répercussions sur les habitats naturels et les plans d'eau environnants lors de la planification, la conception et l'exploitation d'une installation de gestion des déchets solides afin d'éliminer les répercussions négatives ou de les réduire à un niveau de risque tolérable. L'ingénieur en environnement est qualifié pour effectuer des évaluations, puis formuler des recommandations appropriées et les communiquer.

Pour résumer, la planification, la construction, l'exploitation et la gestion d'installations, d'usines et de décharges qui réacheminent ou évacuent les déchets solides relèvent du génie de l'environnement dans le domaine de la gestion des déchets solides municipaux. Ces travaux d'ingénierie doivent se conformer aux lois et réglementations locales et provinciales afin d'obtenir et de conserver les permis d'exploitation. Le génie de l'environnement travaille de concert avec d'autres disciplines du génie, notamment le génie civil géotechnique et le génie chimique, pour certains éléments de ces installations. La coordination avec des scientifiques pour les études, la surveillance et la production de rapports est monnaie courante. Les travaux ne relevant pas du génie touchent les éléments physiques et administratifs des activités, de l'entretien et de l'administration de ces installations, ainsi que la surveillance de sites, la prise de mesures et la production de rapports connexe.

Annexe E : Codes et normes pertinents au génie de l'environnement

(Dernière mise à jour : juillet 2019)

Veuillez prendre note que les éléments de liste suivante ne sont que des exemples de codes et de normes applicables et que la liste n'est pas exhaustive. Le lecteur est encouragé à chercher des renseignements supplémentaires concernant sa propre province ou son propre territoire ainsi qu'au sujet de ses domaines propres de travail.

ÉVALUATION ET RESTAURATION DES SITES

ISO

ISO/IEC 17025:2005 – Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

x

CSA

Z768-F01 (C2016) – Évaluation environnementale de site, phase I

Z768-F00 (C2018) – Évaluation environnementale de site, phase II

Autres

ASTM E1465-08a – Standard Practice for Radon Control Options for the Design and Construction of New Low-Rise Residential Buildings

ASTM E2121-03 – Standard Practice for Installing Radon Mitigation Systems in Existing Low-Rise Residential Buildings

EPA/625/R-92/016 – 1994 Radon Prevention in the Design and Construction of Schools and Other Large Buildings, Provincial Building Codes

Normes et lignes directrices proposées dans le cadre du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF) et par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)

Cadre décisionnel pour les sites contaminés fédéraux, processus en 10 étapes et des documents d'orientation liés

Diverses normes de l'ASTM concernant les spécifications des matériaux

Preferred Operating Practices (Pratiques de travail préférées), mélange de normes de l'industrie et de pratiques spécifiques à l'industrie

Guides du CCME concernant la caractérisation environnementale des sites (Phases II et III de la CES) et gestion de risque

GESTION DES EAUX

ISO

ISO 20419:2018 – Réutilisation des eaux usées traitées en irrigation -- Lignes directrices pour l'adaptation des systèmes et pratiques d'irrigation aux eaux usées traitées

ISO 16075-1:2015 – Lignes directrices pour l'utilisation des eaux usées traitées en irrigation -- Partie 1 : Les bases d'un projet de réutilisation en irrigation

ISO 16075-2:2015 – Lignes directrices pour l'utilisation des eaux usées traitées en irrigation -- Partie 2 : Développement du projet

ISO 16075-3:2015 – Lignes directrices pour l'utilisation des eaux usées traitées en irrigation -- Partie 3 : Éléments d'un projet de réutilisation en irrigation

ISO 16075-4:2016 – Lignes directrices pour l'utilisation des eaux usées traitées en irrigation -- Partie 4 : Surveillance

ISO 24521:2016 – Activités relatives aux services de l'eau potable et des eaux usées -- Lignes directrices pour la gestion sur site des services d'eaux usées domestiques de base

ISO 21630:2007 – Pompes -- Essais -- Mélangeurs immergés pour eaux usées et applications similaires

ISO 24512:2007 – Activités relatives aux services de l'eau potable et de l'assainissement -- Lignes directrices pour le management des services publics de l'eau potable et pour l'évaluation des services fournis

ISO 24523:2017 – Activités de service relatives aux systèmes d'alimentation en eau potable et aux systèmes d'assainissement -- Lignes directrices pour le benchmarking des services publics de l'eau

Série ISO 14000 – Gestion environnementale

- ISO 14001:2015 – Systèmes de management environnemental -- Exigences et lignes directrices pour son utilisation
- ISO 14004:2016 – Systèmes de management environnemental -- Lignes directrices générales pour la mise en application
- ISO 14005:2010 – Systèmes de management environnemental -- Lignes directrices pour la mise en application par phases d'un système de management environnemental, incluant l'utilisation d'une évaluation de performance environnementale
- ISO 14006:2011 – Systèmes de management environnemental -- Lignes directrices pour intégrer l'éco-conception

ISO ICS 13 – Santé et sécurité environnementale

- 01 - Généralités. Terminologie. Normalisation. Documentation

ISO ICS 13.030.20 – Déchets liquides. Boue

ISO ICS 13.060 – Qualité de l'eau (notamment toxicité, biodégradabilité, protection contre la pollution, installations et équipements liés)

- 13.060.01 – Qualité de l'eau en général
- 13.060.20 – Eau potable
- 13.060.25 – Eaux à usage industriel
- ISO 5667-7:2015 – Qualité de l'eau -- Échantillonnage -- Partie 7 : Guide général pour l'échantillonnage des eaux et des vapeurs dans les chaudières
- 13.060.30 – Eaux usées

ISO TC 282 – Recyclage des eaux, élabore des normes concernant le recyclage et la réutilisation des eaux usées – comprend actuellement les sous-comités suivants :

- SC 1 – Recyclage des eaux usées traitées à des fins d'irrigation
- SC 2 – Recyclage des eaux dans les zones urbaines
- SC 3 – Évaluation des risques et performances des systèmes de recyclage des eaux

SC 4 – Recyclage des eaux industrielles

ISO 5667-10:1992 – Qualité de l'eau -- Échantillonnage -- Partie 10 : Guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires

ISO 11296-4:2018 - Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de branchements et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression

ISO 11298-1:2018 - Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux enterrés d'alimentation en eau

ISO/IEC 17025 – Laboratoires d'étalonnages et d'essais

ISO 14001:2015 - Systèmes de management environnemental

CSA

CAN/CSA-B66-00 – Prefabricated Septic Tanks and Sewage Holding Tanks

CAN/BNQ-3680-600 – Systèmes de traitement autonomes des eaux usées résidentielles

CAN/CSA-B128.1-F06/B128.2-F06 (C16) – Conception et installation des réseaux d'eau non potable/Entretien et mise à l'essai à pied d'œuvre des réseaux d'eau non potable

CSA B805-F18/ICC 805-F2018 – Systèmes de récupération d'eau de pluie

CSA S900.1:18 – Climate change adaptation for wastewater treatment plants

CAN/CSA-S503-F15 – Planification, conception et maintenance de systèmes de drainage dans les communautés du Nord

CAN/CSA-C22.2 NO. 0-F10 (C2015) – Exigences générales - Code canadien de l'électricité, Deuxième partie

Autres

NSF/ANSI 40 – Residential Onsite Systems

NSF/ANSI 245 – Nitrogen Reduction

B128.3-12 – Performance of non-potable water reuse systems

NSF/ANSI 350 and 351-1 – Onsite Water Reuse

CAN/BNQ 0413-400 (2002) – Organic Soil Conditioners - Granulated Municipal Biosolids

NSF/ANSI Standard 60 – Drinking Water Treatment Chemicals – Health Effects

NSF/ANSI 61 – Drinking Water System Components – Health Effects

NSF/ANSI Standard 40

NSF/ANSI 60 – Drinking Water Treatment Chemicals – Health Effects

NSF/ANSI 61 – Drinking Water System Components – Health Effects

Règlement de la Colombie-Britannique concernant les systèmes d'égouts

Manuels de traitement des eaux usées de l'EPA des É.-U.

10 state standards or Recommended Standards for Wastewater Facilities

Manual on sewerage and sewage treatment – Central Public Health and Environmental Engineering Organization

BS EN 12255 – All volumes

Ex. BS EN 12255-11:2001 – Wastewater treatment plants

BS EN 12255-1:2002 – Wastewater treatment plants. Principes de construction généraux

BS 6297:1983 – Code of practice for design and installation of small sewage treatment works and cesspools

Normes d'ingénierie basées sur les exigences d'EGBC et sur le projet de système de gestion de la qualité

inspiré de la norme ISO 9001 et des lignes directrices, formulaires de projet, modèles normes de conception et spécifications de construction du programme de gestion de la qualité organisationnelle d'EGBC (notamment les spécifications environnementales actuellement en cours de vérification)

Système de gestion de la sécurité d'entreprise

Système de gestion des dossiers d'entreprise

BC Environmental Management Act – Site remediation Protocols 1-30 and Procedures 1-16

Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE) – Inventaire national des rejets de polluants

Guide annuel de rapport à l'INRP

Calculatrices de calcul des émissions particulières au secteur :

Reporting guidance for the wastewater sector to the National Pollutant Release Inventory

2003NPRI

Guide de déclaration des biosolides de INPR

Déclaration des émissions de gaz à effet de serre

Western Climate Initiative – Final Essential Requirements of Mandatory Reporting

Environnement et changement climatique Canada – Déclaration des données sur les émissions de gaz à effet de serre : guide technique

Lignes directrices du Ministère de l'Environnement de l'Ontario

Code du bâtiment de l'Ontario

AWWA, USEPA, Ten State Standards, Hydraulic Institute standards

Clean Water Act

Norme de gestion de la qualité de l'eau potable (DMSQE)

Loi sur la salubrité de l'eau potable de l'Ontario

Div 1 à 17 – Normes de la CSA

GESTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

ISO

ISO 9613-2:1996 - Acoustique -- Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre -- Partie 2 : Méthode générale de calcul

ISO 1996-1:2016 - Acoustique -- Description, mesurage et évaluation du bruit de l'environnement -- Partie 1 : Grandeurs fondamentales et méthodes d'évaluation

ISO 3746:2010/ISO 3746 - Acoustique -- Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique -- Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant

ISO/PAS 19363:2017 - Véhicules routiers électriques -- Transmission d'énergie sans fil par champ magnétique -- Exigences de sécurité et d'interopérabilité

ISO 3095:2013 - Acoustique -- Applications ferroviaires -- Mesurage du bruit émis par les véhicules circulant sur rails

ISO 2631-1:1997 - Vibrations et chocs mécaniques -- Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps -- Partie 1 : Spécifications générales

ISO 14001:2015 - Systèmes de management environnemental -- Exigences et lignes directrices pour son utilisation

CSA

CSA-61400-11:13 – Wind turbines - Part 11 : Acoustic noise measurement techniques (Adopted IEC 61400-11:2012, third edition, 2012-11) (plus souvent nommée IEC 61400-11)

CSA Z107.56:F18 – Mesure de l'exposition au bruit – Bruit sur le lieu de travail et contrôle des vibrations

CSA Z94.4:F18 – Choix, utilisation et entretien des appareils de protection respiratoire – Plans de protection respiratoire

Autres

IEEE C57.12-90 – IEEE Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers

IEC 60076-10 – Power transformers - Part 10: Determination of sound levels

IEEE Std 85 – Test Procedure for Airborne Sound Measurements on Rotating Electric Machinery

AMCA 300 – Reverberant Room Methods for Sound Testing of Fans

ANSI 250 – Laboratory Methods Of Testing Jet Tunnel Fans For Performance

ANSI 260 – Sound Rating of Ducted Air Moving and Conditioning Equipment

DIN 4150-3 – Vibrations in buildings - Part 3 : Effects on structures

Normes nationales de qualité de l'air ambiant (NNQAA)

Lignes directrices et autres documents concernant les émissions atmosphériques du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)

Exigences de base relatives aux émissions industrielles (EBEI), Environnement et changement climatique Canada

GESTION DES DÉCHETS

ISO

ISO 14001 (Systèmes de management environnemental)

ISO 50001 (Management de l'énergie)

CSA

CSA-Z809-08 – Management Aménagement forestier durable

CSA Z760 – Life Cycle Assessment (for caulking sealant materials).

Autres

ASTMD6400

Solid Waste Association of North America certifications, training, best practices, etc.,

Annexe F : Références

Andrews, Gordon C. *Canadian Professional Engineering and Geoscience Practice and Ethics* (5th edn). Toronto: Nelson Education, 2014.

Bogle, David, and Miles Seaman. "The six principles of sustainability." TCE sustainability, 2010, https://www.engc.org.uk/engcdocuments/internet/website/tce%20article%20on%20sustainability%20March%202010.pdf

Meakin, Stephanie. "Hazardous Waste Management: Canadian Directions." Science and Technology Division, 1992, http://publications.gc.ca/collections/Collection-R/LoPBdP/BP/bp323-e.htm

"Accredited Engineering Programs in Canada by Program." Engineers Canada, https://engineerscanada.ca/accreditation/accredited-programs

"Air pollutants overview." Government of Canada, 2017, https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-pollution/pollutants/overview.html

"Canadian Ambient Air Quality Standards." Canadian Council of Ministers of the Environment, 2014,

https://www.ccme.ca/en/current_priorities/air/caaqs.html

“Careers in Environmental Engineering and Environmental Science.” American Academy of Environmental Engineers and Scientists, http://www.aaees.org/careers/

“Environmental Engineering Syllabus.” Engineers Canada, 2018, https://engineerscanada.ca/srv/drupal-engineerscanada-website/src/sites/default/files/syllabus_environmental_engineering.pdf

“Environmental Engineers.” Bureau of Labour Statistics, 2018, https://www.bls.gov/ooh/architecture-and-engineering/environmental-engineers.htm#tab-8

“Experience Qualification Guidelines for Registration/Licensure Through the Environmental Engineering Discipline.” Engineers and Geoscientists BC, 2000.

“Remediation Process Guide.” National Energy Board, 2018, https://www.neb-one.gc.ca/sftnvrnmnt/nvrnmnt/rmdtnprcssgd/index-eng.html

“National Guideline: Principles of Climate Adaptation and Mitigation for Engineers.” Engineers Canada, https://engineerscanada.ca/publications/national-model-guide-principles-of-climate-change-adaptation-for-professional-engineers

“National guideline on sustainable development and environmental stewardship for professional engineers.” Engineers Canada, https://engineerscanada.ca/publications/national-guideline-on-sustainable-development-and-environmental-stewardship

“Public Guideline on the Code of Ethics.” Engineers Canada, https://engineerscanada.ca/publications/public-guideline-on-the-code-of-ethics

“White paper on qualified persons in demand-side legislation.” Engineers Canada, https://engineerscanada.ca/publications/white-paper-on-qualified-persons-in-demand-side-legislation

“White paper on professional practice in software engineering.” Engineers Canada, https://engineerscanada.ca/publications/white-paper-on-professional-practice-in-software-engineering

Endnotes

[1] Engineers Canada, Public Guideline on the Code of Ethics, https://engineerscanada.ca/publications/public-guideline-on-the-code-of-ethics

[2] This includes but is not limited to developing and maintaining standards of qualification for entry into the profession; developing and maintaining standards of knowledge and skill to ensure continued competence; and ensuring that only persons who adhere to the standards of professionalism and ethics can practice the profession.

[3] “White paper on qualified persons in demand-side legislation,” Engineers Canada, December 2018, https://engineerscanada.ca/publications/white-paper-on-qualified-persons-in-demand-side-legislation

[4] The reader is referred to the curricula of Canadian Engineering Accreditation Board’s accredited environmental engineering programs as well as the Canadian Engineering Qualifications Board Environmental Engineering Syllabus.

[5] See definition of “engineering” in *National Guideline on the Practice of Engineering in Canada,* Engineers Canada, February 2012.

[6] Refers to people, property, and wildlife affected by mitigation activities such as remediation and management.

[7] See definition of “environment” in *National Guideline on Sustainable Development and Environmental Stewardship*, Engineers Canada, September 2016:

“The natural and built components of the earth and includes:

- »air, land and water;
- »all layers of the atmosphere and oceans;
- »all organic and inorganic matter, and all living organisms; and
- »the interacting natural systems that include components referred in subclauses (i), (ii), (iii)

The human built environment exists within the natural environment”.

[8] See definition of “sustainable development” in *National Guideline on Sustainable Development and Environmental Stewardship for Professional Engineers*, Engineers Canada, 2016

[9] Andrews, Gordon, *Canadian Professional Engineering and Geoscience: Practice and Ethics, Fifth Edition* (Toronto: Nelson Education, 2014), p. 39.

[10] Engineers Canada, Public Guideline on the Code of Ethics, https://engineerscanada.ca/publications/public-guideline-on-the-code-of-ethics

[11] National Energy Board, Remediation Process Guide, online, https://www.neb-one.gc.ca/sftnvrnmnt/nvrnmnt/rmdtnprcssgd/index-eng.html#s12, 2018

[12] National Energy Board, Remediation Process Guide, online, https://www.neb-one.gc.ca/sftnvrnmnt/nvrnmnt/rmdtnprcssgd/index-eng.html#s12, 2018

[13] Engineers Canada, Public Guideline on the Code of Ethics, https://engineerscanada.ca/publications/public-guideline-on-the-code-of-ethics

[14] Engineers Canada, Public Guideline on the Code of Ethics, https://engineerscanada.ca/publications/public-guideline-on-the-code-of-ethics

[15] https://www.ccme.ca/en/current_priorities/air/caaqs.html

[16] **42 U.S.C.** United States Code, 2013 Edition Title 42 - THE PUBLIC HEALTH AND WELFARE CHAPTER 85 - AIR POLLUTION PREVENTION AND CONTROL SUBCHAPTER III - GENERAL PROVISIONS Sec. 7602(h) - Definitions

[17] “Air pollutants overview,” Government of Canada, 2017, https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-pollution/pollutants/overview.html

[18] Engineers Canada, Public Guideline on the Code of Ethics, https://engineerscanada.ca/publications/public-guideline-on-the-code-of-ethics

[19] Meakin, S. (1992). Hazardous waste management: Canadian directions. Government of Canada: Depository Services Program. Retrieved from http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/BP/bp323-e.htm