

« Confié à nos soins »

Principes directeurs pour le développement durable

Alan Perks, Brian Burrell, Bob Korol, Ata Khan, Jean Héroux et Laurie Ford

*Membres du Groupe de travail de la SCGC pour la mise à jour des Principes directeurs en matière de développement durable*

**Résumé :** ce document présente le projet de Principes directeurs de la SCGC en matière de développement durable, mis à jour en 2006, suite à l'évolution des grands problèmes et aux besoins du génie civil. Ces Principes révisés ont pour but d'aider les ingénieurs civils à pratiquer leur profession en respectant le plus possible les principes du développement durable. La principale préoccupation était d'intégrer les notions de développement durable et d'évaluation du cycle de vie dans la planification, la conception et le fonctionnement des infrastructures civiles, afin d'assurer ainsi l'élaboration de nouvelles technologies et de nouvelles pratiques de gestion, de minimiser la consommation d'énergie et de ressources non-renouvelables, et la production de déchets.

## 1. L'HÉRITAGE

Le génie civil a apporté beaucoup au développement et à la qualité de la vie grâce à l'approvisionnement en eau, au contrôle de la pollution, à l'aménagement des transports, au développement industriel/commercial et aux infrastructures urbaines. Au nombre des grandes réalisations historiques du génie civil depuis 1800, mentionnons :

- ***Le phare de Bell Rock (Robert Stevenson – 1807)*** ; submergés à marée haute, les récifs de Bell Rock, à l'entrée de la rivière Forth (Écosse) ont terrorisé les marins pendant des siècles et ont été la cause de centaines de naufrages et de milliers de pertes de vie. Nombre de tentatives en vue d'aménager un phare avaient échoué avant que Stevenson ne construise son phare, qui demeure à ce jour le plus vieux phare en opération au monde.
- ***Le chemin de fer Stockton et Darlington (George Stephenson – 1829)*** ; le premier train à vapeur reliant villes et villages de façon confortable, à une époque où il fallait une journée pour parcourir 15 milles et où la plupart des gens ne s'étaient jamais éloigné de leur lieu de naissance. À l'époque, ce chemin de fer représentait un degré de liberté sans précédent.
- ***« The Great Eastern » (I.K. Brunel – 1853)*** ; mesurant plus de 700 pieds de long, « The Great Eastern » inaugurerait l'ère des navires en acier en réduisant le temps exigé pour traverser les océans et permettait d'installer le premier câble transatlantique reliant l'Europe et l'Amérique du Nord. Notre univers câblé doit beaucoup au « Great Eastern ».

- ***Les égouts de Londres (Sir John Bazalgette) – 1858*** ; plus de 1 000 milles de tuyaux d'égout furent installés afin d'éliminer plus de 200 000 puisards, à une époque où des épidémies de choléra provoquaient jusqu'à 35 000 morts d'un seul coup et où près de 60 % des enfants de familles pauvres mouraient avant l'âge de 5 ans. Les avantages de cette innovation furent instantanés et reconnus à travers le monde.
- ***Le pont Victoria (Robert Stephenson – 1859)*** ; ce premier pont enjambant le St-Laurent contribua à unir le Haut et le Bas-Canada en facilitant le commerce avec les colonies de la Nouvelle-Angleterre, créant un moyen efficace pour permettre la circulation des biens et des personnes appelées à développer le Canada et les plaines de l'Ouest.
- ***Le chemin de fer du Canadien Pacifique (Sir Sandford Fleming – 1877)*** ; il a fallu parcourir plus de 46 000 milles à pied et en canoë, dans les pires conditions, pour planifier et réaliser ce chemin de fer transcontinental qui allait réunir toutes les parties du Canada après la Confédération.
- ***Le canal de Panama (Ferdinand de Lesseps – 1884, et George Goethals – 1904)*** ; reliant les océans Atlantique et Pacifique, diminuant de plusieurs mois la durée du trajet d'un océan à l'autre, cet ouvrage a stimulé le développement du commerce, de l'immigration et du voyage dans les Amériques.
- ***La Voie maritime du St-Laurent (1957)*** ; cet ouvrage de génie permettait aux océaniques de remonter jusqu'à Thunder Bay et d'en ramener les richesses naturelles et le blé depuis les Prairies jusqu'aux marchés de l'Amérique du Nord et de l'Europe.
- ***Le pont de la Confédération (1997)*** ; cet ouvrage enjambe le détroit de Northumberland pour réunir l'Île-du-Prince-Édouard et le continent, diminuant le temps de transport et stimulant le développement économique.

Toutes ces réalisations du génie civil ont, à leur façon, rendu l'existence plus confortable et plus agréable, non seulement pour les populations locales, mais aussi pour tous et chacun de nous.

Toutefois, ces mêmes infrastructures, ainsi que les économies et le niveau de vie qu'elles soutiennent, contribuent maintenant à la dégradation de l'environnement à cause de leur taille immense et de leurs effets. On trouve partout des indices prouvant que la population humaine affecte désormais l'environnement global, ce qui menace les systèmes créés pour soutenir la vie.

Au cours de la dernière décennie, l'humanité a poursuivi un chemin qui, de toute évidence, ne saurait être durable. En 2050, il y aura des ressources encore plus rares (que celles dont nous disposons en ce moment) pour faire vivre près de 9 milliards de personnes qui auront toutes besoin de vêtement, d'un toit et des autres nécessités de la vie

moderne. Comme les pays peuplés en voie de développement utilisent de plus en plus de ressources, cette demande finira inexorablement par dépasser la somme des ressources disponibles, ce qui aura des conséquences dramatiques pour la vie humaine et l'environnement de notre planète.

L'ingénieur civil est en présence d'un monde de plus en plus complexe et interdépendant, dont la population augmente rapidement, s'urbanise de plus en plus, et se développe économiquement. Le développement des infrastructures ne peut plus se faire projet par projet, comme dans un microcosme. Il faut une approche globale tenant compte des interactions complexes de toute société humaine et de l'environnement dont elle dépend.

Le développement durable peut être considéré comme un développement qui comble les besoins présents sans compromettre la satisfaction des générations ultérieures. La « durabilité » est donc une notion sociale (inter-générationnelle), une notion environnementale (conservation et protection) et une notion économique (vivre en fonction du rendement de notre terre). Cette approche est à la base des critères de triple rentabilité (sociale, environnementale et économique) applicables à toute décision. Ces critères, assortis au respect de la notion de cycle de vie, doivent s'appliquer à tout projet entrepris par l'ingénieur civil et représentent la voie de l'avenir pour notre profession.

La SCGC a adopté ses premiers « *Principes directeurs pour la pratique du génie civil ; notre engagement en faveur d'un avenir durable* » en 1993. Ces principes directeurs constituaient la première tentative de la SCGC en vue d'imposer les notions de durabilité dans la pratique du génie civil d'une façon qui respecte le rapport de la Commission Brundtland et divers autres forums pertinents. Les principes lancés en 1993 par la SCGC ont contribué aux progrès réalisés dans le domaine au niveau national et international. Ainsi, la Société de génie civil de Chine s'est servi des principes de la SCGC pour définir son propre protocole en la matière. Récemment, le congrès mondial des ingénieurs s'est déroulé à Shanghai et a donné lieu à la déclaration de Shanghai sur le développement durable en matière de génie. La SCGC a récemment signé un protocole international intitulé « Planifier un développement durable en génie pour la planète » (juillet 2006) avec l'American Society of Civil Engineers et l'Institution of Civil Engineers (R.-U.). Ce texte constitue un important engagement en matière de durabilité de la part de la profession.

Alors qu'on en apprend de plus en plus sur la vulnérabilité de l'environnement et sur les défis du développement, le besoin de mettre à jour les principes directeurs de la SCGC dans le domaine s'impose de plus en plus. De nouvelles préoccupations apparaissent, notamment en matière de changements climatiques, de conservation et d'amélioration de l'environnement, de santé publique, de perte de biodiversité, sans parler des conséquences éventuelles du manque de combustibles fossiles. Le rôle de l'ingénieur civil appelé à orienter les processus de développement en fonction des critères de durabilité est désormais plus important que jamais.

## **2. LES NOUVELLES PRÉOCCUPATIONS**

Depuis que la SCGC a rédigé ses premiers principes directeurs, en 1993, plusieurs préoccupations sont apparues en matière de développement durable, qui affectent la pratique de la profession.

- **Les changements climatiques** : leurs effets possibles sur les infrastructures, les changements dans les conditions extrêmes en matière d'hydrologie et de météorologie, et les efforts croissants pour réduire les gaz à effets de serre et les exigences en matière d'adaptation;
- **Les hydrocarbures** : l'épuisement des réserves de pétrole et de gaz naturel auront de graves conséquences à moins qu'il n'y ait d'importants changements dans les priorités sociales et politiques, ce qui inclut la conservation et l'efficacité énergétique, le développement de ressources renouvelables, et les stratégies pour réduire les déchets ;
- **Le transport durable** : nouvelle importance accordée au piéton, aux transports en commun et à la conservation d'énergie dans les systèmes de transport ;
- **La restauration de l'environnement** : la reconstruction des caractéristiques naturelles et des habitats du poisson dans les rivières et les cours d'eau, le contrôle de l'écoulement des sédiments, l'élimination des barrages et des obstacles aux marées, et le nettoyage et/ou le réaménagement des lieux contaminés ;
- **La perturbation des écosystèmes** : la perte de biodiversité, les produits génétiquement modifiés, et les vecteurs environnementaux modifiés susceptibles d'affecter indirectement la pratique du génie civil ;
- **L'éthique et l'équité** : la transparence et l'équité dans la satisfaction des besoins des personnes défavorisées ; contribuer à la diminution de la pauvreté, à la santé des êtres humains et à leur bien-être, et,
- **L'exploitation et l'entretien des infrastructures** ; les infrastructures doivent être exploitées et entretenues aussi efficacement que possible pour que les services qu'on en attend soient effectivement rendus.

La notion de durabilité devrait guider l'ingénieur civil lorsqu'il s'agit d'établir le cycle de vie d'un projet ou d'un système, d'assurer le suivi par le concepteur pendant les périodes opérationnelles de l'ouvrage, d'utiliser des indicateurs de performance dans le contrôle des ouvrages, et de faire la part des objectifs environnementaux, sociaux et économiques (le triple bilan) pendant la vie utile de l'ouvrage.

Globalement, il existe un besoin de voir à ce que les infrastructures civiles contribuent à soulager la pauvreté, à protéger la santé des humains et l'intégrité de l'écosystème, et offrent le meilleur accès possible aux services de base. Tout projet de génie civil doit tenir compte des facteurs transparence et équité sociale.

Au fil de ces changements, la participation publique dans la planification des projets et l'évaluation environnementale est allée en augmentant. L'ingénieur civil doit apprendre à communiquer l'importance, le rôle et les impacts des infrastructures civiles dans la vie de tous les jours, en termes de durabilité, afin d'exercer un leadership supérieur.

**Les Principes directeurs de la SCGC pour le développement durable** sont l'effort de la SCGC en vue de faire connaître ces notions au sein de notre profession et d'autres professions, ainsi qu'à tous les niveaux de gouvernement et au grand public. Le développement durable fait maintenant partie des programmes universitaires d'étude en génie civil, et plus d'occasions de perfectionnement en matière de développement durable sont maintenant offertes. L'ingénieur civil praticien doit être sensibilisé à l'existence de ces principes directeurs et à l'importance de les mettre en pratique dans son travail.

### **2.1. La CNUED et l'ordre du jour 21**

Ces importantes initiatives internationales font du développement durable une exigence que tous les organismes doivent respecter.

La Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED), qui a eu lieu à Rio de Janeiro en 1992, a donné lieu à l'adoption de trois documents importants : 1) Action 21, un programme pour orienter les efforts nationaux et internationaux en matière d'environnement et de développement pour le 21<sup>e</sup> siècle ; 2) la Déclaration de Rio, un énoncé de principes concernant l'environnement et le développement ; et 3) un énoncé de principes pour la conservation et l'utilisation durable des forêts et une convention pour combattre la désertification. L'ONU a maintenant créé une Commission du développement durable (CDD) pour veiller à la mise en œuvre des recommandations d'Action 21. La mise en œuvre d'Action 21 et des principes de Rio a été réaffirmée lors du Sommet mondial sur le développement durable qui s'est déroulé à Johannesburg, en Afrique du Sud, en septembre 2002.

Une Convention cadre sur les changements climatiques a donné lieu à un accord qui sera signé par plus de 150 pays lors de la CNUED, en juin 1992 ; la convention entrera en vigueur en 1994. La convention sur les changements climatiques impose aux pays industriels l'obligation d'élaborer des plans d'action pour limiter l'émission des gaz à effets de serre et favoriser les forêts et les autres moyens d'éliminer ces gaz. Le premier congrès des parties pour la révision de la convention sur les changements climatiques a eu lieu à Berlin (Allemagne) en 1995, et le 11<sup>e</sup> a eu lieu à Montréal, en décembre 2005.

### **2.2. Les changements climatiques**

Même si des incertitudes subsistent quant à l'importance des changements climatiques, les preuves scientifiques s'accumulent pour établir qu'il y a un réchauffement global et que le phénomène va se poursuivre pendant le 21<sup>e</sup> siècle. Les changements climatiques peuvent affecter l'environnement naturel ainsi que l'environnement aménagé, et mettre ainsi au défi notre capacité, en tant qu'ingénieur civil, à concevoir et à construire des infrastructures capables de protéger les populations et de maintenir un niveau de vie acceptable. Pour relever ces défis, il faut faire des efforts de prévention afin de réduire les gaz à effets de serre et de tenir compte de l'effet des changements climatiques sur la conception des infrastructures et sur l'environnement naturel (adaptation).

### **2.3. Le transport**

Pour un pays aussi vaste que le Canada, le transport est une question importante. Pendant une bonne partie du 20<sup>e</sup> siècle, on s'est surtout préoccupé des véhicules à essence privés fonctionnant aux combustibles fossiles et roulant sur un réseau complexe d'autoroutes et d'avenues pour assurer le transport personnel, commercial et industriel. Il est évident que l'impact des transports modernes en termes d'étalement urbain, d'inefficacité énergétique, de pollution de l'atmosphère et d'émission de gaz à effet de serre ne saurait durer. Pas plus que l'énorme empreinte écologique qu'entraîne ce système. À titre d'exemple, disons que les transports sont responsables du quart des émissions de gaz à effet de serre au Canada, en plus d'être l'une des plus importantes causes de smog en milieu urbain. Une conversion à des formes de transport plus durables s'impose. L'ingénieur civil joue un rôle important dans la planification, la conception, la construction et le fonctionnement des systèmes de transport, et c'est pourquoi c'est de la profession que doit venir le leadership.

### **2.4. La remise en état de l'environnement**

Pendant les années quatre-vingt-dix, d'importants projets de développement ont été remis en cause et des efforts ont été consacrés à la décontamination de certains sites où l'environnement avait été particulièrement malmené. Ainsi, des démarches systématiques pour nettoyer des sites contaminés ont été créées dans les années quatre-vingt avec la création du « Superfund », aux États-Unis. Ailleurs, la Commission mondiale des barrages a décrété qu'en dépit des avantages importants que procurent les barrages et les réservoirs, le prix à payer pour ces avantages, en termes sociaux et environnementaux, est trop élevé (et, détail encore plus important, pourrait être évité). L'ingénieur civil doit être de plus en plus engagé dans la remise en état de l'habitat naturel, dans le cadre des projets d'infrastructures civiles.

### **2.5. L'équité et l'éthique**

Il est possible d'améliorer le bien-être et la qualité de vie de la population mondiale de la vie en réalisant des projets de génie durables qui aideront à éliminer la pauvreté, fourniront les services de base, protégeront la santé et contribueront à un développement économique équitable pour les pauvres de ce monde. Le manque de transparence réduit l'efficacité des projets de développement coûteux. La SCGC, en collaboration avec plusieurs autres sociétés de génie, a entrepris l'élaboration d'un ensemble de principes régissant la conduite de la profession pour aider à améliorer les pratiques dans les industries du génie et de la construction. Ouverture et transparence en matière d'achat et de livraison de services d'ingénierie et de construction à l'échelle du globe, adéquatement répartis en fonction du but ultime, permettront de dégager des ressources financières additionnelles pour réduire la pauvreté et optimiser les avantages pour la société, grâce au système du « triple bilan ».

### **2.6. L'exploitation et l'entretien des infrastructures**

L'ingénieur civil doit être impliqué dans l'aspect exploitation des ouvrages, surtout dans le cas des édifices, des structures, des systèmes de traitement de l'eau potable et des eaux usées. Le processus de conception ne peut être séparé des aspects exploitation et entretien d'un ouvrage, même si c'est encore souvent le cas. L'ingénieur civil doit faire valoir que les contrats pour la conception d'une infrastructure comportent l'obligation d'évaluer l'aspect exploitation. Le premier principe du développement durable devrait stipuler que l'infrastructure existante doit être exploitée de la façon la plus efficace possible, avant d'entreprendre de nouveaux projets comportant l'utilisation de ressources non-renouvelables, une forte consommation d'énergie, et la production d'un supplément de déchets.

### **3. Les principes directeurs de la SCGC pour la pratique de la profession**

#### **3.1. Vision/mission/valeurs**

Le génie civil offre les solutions qui s'imposent pour la société et l'environnement global dans un *univers de plus en plus peuplé et dépendant de la technologie!* Impossible de revenir en arrière ! L'ingénieur civil peut participer pleinement au processus d'élaboration, devenant ainsi plus conscient des problèmes de santé et des problèmes sociaux, environnementaux et économiques, et plus en mesure d'imposer un développement durable authentique. L'ingénieur civil est en mesure de faire une réelle différence. En exerçant son leadership, chaque ingénieur civil peut aider à régler les problèmes les plus graves et les plus menaçants que l'humanité ait eu à affronter. L'un des aspects les plus importants de ce rôle sera de poursuivre la recherche et le développement de nouvelles technologies pour l'utilisation des ressources, pour satisfaire les besoins de l'humanité, pour assurer la conservation de l'énergie et pour diminuer les déchets. Un autre aspect important sera d'appliquer une saine philosophie de gestion et d'élaborer des projets durables convenant aux besoins de la collectivité. Voilà le vrai défi de notre génération.

#### **3.2. L'environnement naturel**

La SCGC reconnaît la nécessité de protéger l'environnement, de réduire les impacts environnementaux des ouvrages de génie, de minimiser la production de déchets et d'assurer une utilisation efficace de l'énergie. Il ne s'agit pas seulement de protéger l'environnement, mais de l'améliorer grâce à des mesures susceptibles d'améliorer le fonctionnement des écosystèmes et des systèmes dont dépend notre vie.

L'ingénieur civil doit donc :

- Reconnaître que l'interdépendance et la diversité de nos écosystèmes naturels constituent la base de notre existence ;
- Reconnaître les limites de la capacité de l'environnement à assimiler les changements attribuables aux activités humaines, et intégrer le respect de ces capacités d'adaptation à la planification et à la conception des projets ;

- Identifier et minimiser les conséquences environnementales des activités d'ingénierie ;
- Étudier l'environnement qui sera affecté, évaluer tous les obstacles susceptibles de se produire et choisir les meilleures options pour un développement durable ;
- Inclure le respect des effets environnementaux dans toutes les phases de la planification et de la mise en œuvre des travaux de génie ;
- Favoriser une meilleure compréhension des actions requises pour que la pratique du génie civil aide et remette en état l'environnement naturel ; et
- Encourager l'amélioration, et non seulement la protection, de l'environnement.

### **3.3. La durabilité économique et financière**

La SCGC reconnaît la nécessité de la durabilité économique et financière dans l'aménagement des infrastructures. Ceci inclut le respect des coûts directs et indirects pour le cycle de vie d'un ouvrage, comme l'accroissement des coûts pour le traitement de l'eau (*coût direct*) lorsque les éléments qui protègent la qualité de l'eau (comme les marais) sont détruits et qu'il y a perte d'habitats pour les gibiers d'eau et les espèces aquatiques (*coûts indirects*). Autres considérations importantes : les frais d'exploitation et d'entretien, de réparation et de remise en état, de démolition et d'élimination, ainsi que le niveau de service requis, tout en tenant compte du niveau de développement économique et la capacité de payer des usagers et des consommateurs. Les organismes internationaux d'aide ont également décrété que la diminution de l'écart entre riches et pauvres faisait partie intégrale de la durabilité économique.

L'ingénieur civil doit s'efforcer :

- D'adopter les principes du cycle de vie pour le financement et la mise en œuvre des projets pour lesquels les frais de construction, d'exploitation, d'entretien, de démolition et d'élimination sont bien pris en compte ;
- D'inclure les coûts et les avantages liés à la qualité de l'environnement dans l'évaluation économique des travaux de génie ;
- De reconnaître tout conflit d'intérêt potentiel ou perçu dans les activités de l'ingénieur civil et garantir la clarté et la transparence en la matière ;
- De reconnaître que le fait de compromettre la qualité ou les normes environnementales dans les travaux de génie est une façon inappropriée de réduire les coûts et ne peut donner que des avantages à court terme, au détriment du bien-être des humains et de la durabilité à long terme ;
- De révéler les implications et les incertitudes environnementales, ainsi que la totalité des coûts externes des activités de génie civil, en tenant compte du caractère souvent inadéquat et incertain des données sur l'environnement ;
- De favoriser les démarches économiques qui considèrent les ressources naturelles et l'environnement comme des actifs immobilisés, et
- De considérer le coût de la protection de l'environnement pour toute la durée du projet.



### **3.4. La construction verte**

La SCGC appuie la « construction verte », ce type de construction qui allie les objectifs du génie et la consommation la plus faible de matières premières et d'énergie, pendant et après la construction. Toute décision doit viser à minimiser les fardeaux imposés à l'environnement répartis en fonction de cinq types de conséquences globales : l'épuisement des ressources, l'épuisement de l'énergie, les changements climatiques, la biodiversité et la santé des humains. Les meilleures pratiques en matière d'éco-efficacité, comme une meilleure efficacité eau/énergie, la diminution des déchets et de la consommation de ressources, l'utilisation de technologies « propres » doivent être mises en œuvre. L'utilisation de normes et de principes directeurs basés sur la performance et axés sur les résultats doit être privilégiée et permettra aux concepteurs d'atteindre les résultats ultimes anticipés.

L'ingénieur civil doit s'efforcer :

- De favoriser l'utilisation intelligente des ressources naturelles, la diminution et le recyclage des déchets dans les activités de génie et l'élaboration d'alternatives à l'utilisation de ressources non-renouvelables ;
- De choisir des matériaux et des systèmes exigeant peu d'énergie et faciles à réutiliser ;
- De favoriser les principes de conservation et d'efficacité énergétique ;
- D'étudier rigoureusement les fonctions et les objectifs de base derrière un projet afin d'identifier les options susceptibles d'en améliorer la durabilité ;
- D'identifier la technologie adaptée au développement durable, en tenant compte qu'il peut s'agir de solutions à faible technologie ;
- De choisir une forme de construction qui contribue aux économies environnementales, à l'adaptabilité future, et à la souplesse dans l'utilisation et la réutilisation ;
- De choisir des méthodes de construction qui diminuent les effets de la construction et de la démolition en termes d'utilisation des surfaces, de déchets et de pollution ;
- De chercher à diminuer les risques naturels, accidentels et volontaires ;
- D'étudier les impacts sociaux, économiques et environnementaux (le triple bilan) individuels et cumulatifs, sans oublier les impacts indirects et à long terme, et
- D'adopter des pratiques, des politiques et des objectifs axés sur l'efficacité, la conservation des matériaux et de l'énergie et la diminution des déchets.

### **3.5. Les ressources humaines**

La SCGC reconnaît que la nécessité de poursuivre l'éducation et la formation professionnelle constitue une partie intégrale du développement durable. Les organismes de formation en génie civil et les sociétés savantes comme la SCGC doivent insister sur la nécessité pour les ingénieurs de se donner une formation portant sur les questions environnementales et les conséquences du développement, de demeurer conscients des problèmes, et de s'améliorer constamment. Les programmes d'éducation doivent être

enrichis et élargis pour améliorer la capacité de création des solutions de génie requises pour affronter la complexité du développement durable. Au niveau international, il faut également tenir compte de l'amélioration de la capacité des organismes de développement et du niveau communautaire.

L'ingénieur civil doit s'efforcer :

- De se tenir au courant des tendances et des préoccupations de l'heure en matière d'environnement ;
- De favoriser une bonne compréhension des gestes requis dans la pratique du génie civil pour assurer la durabilité et la remise en état de l'environnement ;
- D'encourager et de participer à l'éducation en matière d'environnement et aux activités de consultation ;
- D'appuyer l'amélioration constante de la durabilité dans la conception, la construction et l'entretien des environnements naturels et bâtis ;
- D'être conscient des impacts possibles des activités professionnelles sur l'environnement et de posséder les connaissances de base en matière d'environnement ; et,
- De ne pas compter sur l'ignorance des problèmes environnementaux pour justifier des activités susceptibles de nuire gravement à l'environnement.

### **3.6. Problèmes sociaux, problèmes de réglementation et problèmes de santé**

La SCGC reconnaît la nécessité d'aller au-delà des exigences minimales de la réglementation. La satisfaction des besoins de base et la diminution de la pauvreté grâce au respect de la loi, à la transparence et à l'imputabilité dans les dossiers de génie civil sont des priorités absolues. Plutôt que la coercition par la loi, la SCGC encourage une démarche volontaire basée sur le respect de normes et de principes directeurs fondés sur la performance. La SCGC reconnaît que l'équité et la satisfaction des besoins humains de base sont à la base de la durabilité et de la pratique du génie civil, et reconnaît qu'aucune génération ne devrait augmenter sa richesse au détriment des autres générations.

L'ingénieur civil doit s'efforcer :

- De combler les besoins élémentaires de l'être humain en se préoccupant de l'équité sociale ;
- De reconnaître les droits des générations ultérieures ;
- D'attirer l'attention sur les situations qui affectent la sécurité publique et l'environnement;
- Respecter les lois et s'attarder à tout autre moyen de protection de l'environnement lorsque la chose est faisable, et,
- Tenir compte des effets cumulatifs, persistants et synergétiques lorsque les lois n'en font aucun cas.

### **3.7. L'éthique**

La SCGC reconnaît que le bien-être de la collectivité est la première responsabilité de l'ingénieur civil. Cette notion inclut le bien-être de l'environnement. À ce titre, l'ingénieur civil doit faire valoir le principe du développement durable dans ses travaux et sur son lieu de travail, et inciter clients et employeurs à intégrer les objectifs environnementaux, la conservation et l'efficacité énergétique dans ses critères de conception afin de prévenir ou de minimiser toute conséquence nuisible pour l'environnement suite à des travaux de génie.

L'ingénieur civil doit s'efforcer :

- D'adopter des pratiques qui aident à atteindre l'objectif du développement durable ;
- De suggérer des alternatives à ses clients lorsqu'un projet risque d'entraîner des risques environnementaux inévitables ;
- D'inciter les clients à inclure dans les projets la surveillance des modifications environnementales et d'adapter les opérations à la lumière de cette surveillance ;
- De fournir aux clients, aux employeurs, au public et au gouvernement les façons d'améliorer la durabilité des solutions en matière de génie civil ;
- De refuser de s'associer à des travaux de génie lorsque le client ou l'employeur n'est pas disposé à faire des efforts adéquats pour évaluer et/ou atténuer les problèmes environnementaux ;
- D'employer le principe de prudence, qui consiste à opter toujours pour la prudence en matière de conséquences environnementales, puisque la réaction des systèmes biologiques aux activités humaines est souvent difficile à prévoir ;
- D'exercer un leadership dans l'élaboration de codes de pratiques du développement durable dans le monde du travail ;
- De réaffirmer son engagement à considérer le bien-être physique, économique et environnemental du public comme étant sa première responsabilité dans son travail ;
- De refuser de participer à toute activité de génie lorsque le client ou l'employeur n'est pas disposé à respecter les exigences de l'environnement.

### **3.8. La participation**

La SCGC reconnaît le caractère interdisciplinaire des problèmes et, par conséquent, la nécessité d'obtenir la participation des gouvernements, des organismes publics, des institutions et des sociétés, du public, des employés et d'autres professionnels.

L'ingénieur a un rôle de chef de file à jouer pour donner un exemple et appuyer toute démarche menant au développement durable.

L'ingénieur civil doit s'efforcer :

- De reconnaître que la compétence requise pour un travail de génie donné peut ne pas être suffisante pour évaluer les implications environnementales de cet ouvrage ;

- De faire participer des spécialistes du génie de l'environnement et d'autres professions afin de déterminer les implications environnementales des activités du génie civil ;
- De reconnaître les limites individuelles dans l'évaluation des effets environnementaux et d'étudier les opinions autres, qu'elles soient émises par des professionnels ou par d'autres personnes ;
- De reconnaître le droit de la collectivité à participer à l'élaboration des projets et encourager activement ce type de participation ;
- De maintenir le dialogue sur le développement durable avec les autres professions, le public et les groupes environnementaux ;
- De s'assurer d'une participation communautaire active dans les décisions/débats sur les ouvrages de génie ;
- D'aider et de conseiller les autres ingénieurs, au besoin, dans l'application et l'utilisation des principes du développement durable décrits dans ce document ;
- De travailler pour harmoniser les activités des secteurs publics et privés, des organismes gouvernementaux et non-gouvernementaux, et,
- D'appuyer les initiatives des autres professionnels pour mettre en œuvre les principes du développement durable.

### **3.9. La mise en œuvre**

La SCGC reconnaît l'importance de l'exploitation et de l'entretien des infrastructures, ainsi que la surveillance, les rapports et l'évaluation périodique des projets et des programmes afin d'assurer une amélioration continue.

L'ingénieur civil doit s'efforcer :

- D'établir des objectifs et des cibles opérationnels en matière de conservation de l'énergie et des ressources, de réduction des déchets, de protection des eaux de surface et des eaux souterraines, et de diminution des émissions dans l'atmosphère ;
- De promouvoir et de respecter des normes et des principes directeurs basés sur la performance ;
- D'assurer une liaison étroite entre les étapes de conception et d'exploitation des ouvrages, et,
- De favoriser un financement durable pour l'exploitation et l'entretien des ouvrages pendant tout le cycle de vie du projet.

### **3. CONCLUSIONS**

Il est évident que les dernières années ont donné lieu à une plus grande clarté en matière de durabilité, en ce qui a trait aux conséquences de cette notion pour les valeurs institutionnelles et sociétales, et que d'importants progrès ont été réalisés dans l'intégration de ces objectifs à la programmation à court terme de nombreux organismes, et parfois dans la programmation à long terme.

Au niveau local comme au niveau global, l'humanité dépend de la technologie. Les technologies nouvelles et plus novatrices peuvent jouer un rôle-clé dans la conservation et l'amélioration de l'environnement, y compris l'environnement humain. Ces technologies sont basées sur la recherche et le développement, et tiennent compte de conceptions et de normes autres, ainsi que des changements sociaux et comportementaux.

Le public doit être bien informé des rôles et des avantages du génie civil, notamment le public autre que les actionnaires, les organismes de réglementation, les propriétaires et les développeurs d'infrastructures, et les politiciens, de façon à ce que les problèmes graves, urgents et croissants que doit affronter une population mondiale croissante puissent être effectivement gérés.

Le génie civil demeure une profession essentielle, une profession qui supporte la production alimentaire, les services de base pour la santé et la sécurité des humains (eau, eaux usées, énergie, transport), la protection et l'amélioration de l'environnement pour une population mondiale qui augmente beaucoup grâce aux stimulants économiques et sociaux. C'est pourquoi les ingénieurs civils doivent intégrer la durabilité à tous les aspects de leurs travaux, afin que l'humanité puisse s'adapter et survivre au cours du prochain millénaire.

L'anthropologue Margaret Meade a déjà déclaré qu'il « suffisait d'un petit groupe de citoyens engagés et réfléchis pour changer le monde ». Par la pratique de sa profession, l'ingénieur civil peut faire partie de ce groupe de personnes et faire partie de ces nécessaires agents de changement.

Les principes directeurs de la SCGC pour le développement durable devraient jouer un rôle important dans cette évolution.

#### **4. REMERCIEMENTS**

Les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs. Nous remercions toutes les personnes qui ont assisté à la présentation de ces principes directeurs lors de la séance sur le développement durable au congrès annuel de 2006, à Calgary. Nous remercions également le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) pour son appui aux recherches.

#### **Bibliographie**

American Society of Civil Engineers (ASCE). 2004. The Role of Civil Engineer in Sustainable Development (ASCE Policy Statement 418). Disponible sur le site web de l'ASCE : [www.asce.org](http://www.asce.org)

Asian Development Bank (ADB). 2005. Site web de la Asian Development Bank : <http://www.adb.org>.

CSCE / ICE / ASCE Protocol for Engineering – A Sustainable Future for the Planet. The Canadian Society for Civil Engineering, Montreal, Quebec, Canada, July, 2006.

Berton, P. 1971. *The Last Spike: The Great Railway, 1881-1885*. McClelland & Stewart, Toronto, Ontario.

Borris B., Cochrane, R., Culver, K., Dunn, R., Hopper, D., Leech, R., McIntyre, E., Morris, V., Rankin, N. and Shikaze, K. .1998. Environmental Guidelines of Professional Engineering in Ontario, Toronto.

Bruntland, G (ed). 1987. Notre avenir à tous : Commission mondiale sur l'environnement et le développement, Oxford: Oxford University Press.

Agence canadienne de développement international (ACDI) .2005. L'Agence canadienne de développement international, Ottawa.

Société canadienne de génie civil (SCGC) .1993. Principes généraux de la SCGC pour la pratique du génie civil en fonction d'un avenir durable.

Carroll, W.J. .1993. World Engineering Partnership for Sustainable Development, Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 119 (3): 238-240.

China Civil Engineering Society (CCES). 1998. CCES Guidelines for Sustainable Development of Civil Engineering. CCES Research Group on Sustainable Development for Civil Engineering Practice. China Architecture and Building Press.

CIWEM website. 2005. Principles for Managing the Environment\_ March 1988, Fact sheet: Sustainable Development, 2003; Policy statement: The Environment, June 2001; Policy statement: Water Use Efficiency, June 2003; Policy Statement: Environmental Economics, Paul McMahon & Derek Giles, January 2001. Available at [www.ciwem.org](http://www.ciwem.org) (Consulté en décembre 2005).

SCGC. 1993. Les principes généraux de la Société canadienne de génie civil pour la pratique de la profession, notre engagement en faveur d'un avenir durable.

Gouvernement du Canada. 2002. Plan du Canada sur les changements climatiques. ISBN: En56-183/2002E.

HKIE. 2005. Hong Kong Institution of Engineers, Hong Kong, China. HKIE [www.hkie.org.hk](http://www.hkie.org.hk).

IEM. 2003. Website. Institution of Engineers, Malaysia (IEM), Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia. [www.iem.org.my](http://www.iem.org.my) (Consulté en novembre 2005).

IES. 2005. Institution of Engineers, Malaysia (IEM). Singapore. [www.ies.org.sg](http://www.ies.org.sg) (Consulté en novembre 2005).

Institute of Transportation Engineers (ITE), Policies of the Institute of Transportation Engineers, posted on ITE website (Révisé en octobre 2003).

Institution of Civil Engineers (ICE). 2003. The ICE Sustainability Charter, June 2003, London, United Kingdom. [www.ice.org.uk/about\\_ice/aboutice\\_sustainability.asp](http://www.ice.org.uk/about_ice/aboutice_sustainability.asp) (Consulté en décembre 2005).

Institution of Structural Engineers (ISE) 1999. Building for a sustainable future: construction without depletion, London, United Kingdom.

IPCC. 2001. Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA, 398 pp.

Jamaica Institute of Engineers (JIE), Jamaica Institute of Environmental Professionals (JIEP) and Jamaica Sustainable Development Networking (JSDN) Program, websites read in 2005.

Johnson, C.D., Korol, R.M. and Perks, A. 1994. "CSCE Guidelines in the Context of Sustainable Development". *Canadian Civil Engineer*, August issue, pp1-10.

Postel, S.L. 2000. Water and the World Population, *Journal of the American Water Works Association*, 92 (4): 131-138.

The Centre for Sustainable Transportation. 2002. Definition and Vision of Sustainable Transportation October 2002. Mississauga, Ontario, Canada. [www.cstctd.org](http://www.cstctd.org).

Transport 2000 Canada. 2004. Freight Transport and Greenhouse Gases: Rail versus Road. *Transport 2000 Atlantic*, October 2004, Available at [www.transport2000.ca/atlantic/railvsroad.html](http://www.transport2000.ca/atlantic/railvsroad.html) (Consulté le 29 décembre 2005).

Transportation Association of Canada (TAC). 2005, Transportation Association of Canada Environmental Policy and Environmental Code of Ethics, Ottawa.

United Nations. 1992. [RIO] Declaration of Principles. United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992.

United Nations. 2002. The World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa, 2-4 September 2004.

Washington Post (Oct. 27, 2005) "Canada Evacuates Indian Reserve Over Contaminated Water Supply", The Washington Post Company, Washington, DC, USA.

WFEO. 2004. The Shanghai Declaration on Engineering and the Sustainable Future. World Engineers' Convention, Shanghai, 5 November 2004. The World Federation of Engineering Organizations, Maison de l'UNESCO, Paris, France. [www.unesco.org/wfeo/wecdeclaration.pdf](http://www.unesco.org/wfeo/wecdeclaration.pdf) (Accessed December 2005). Voir aussi Engineering for Sustainable Development, sur le site web WFEO 2005.

World Bank (The). 2005. Environmentally and Socially Sustainable Development Reference (Guide 1), Washington, D.C.

World Commission on Dams. 2000. Dams and Development: a new framework for decision-making. Earthscan Publications Ltd., London, United Kingdom.

Commission mondiale sur l'environnement et le développement. 1987. Notre avenir à tous : Oxford University Press