

# LE DÉVELOPPEMENT DURABLE POUR LES INGÉNIEURS-CONSEILS CANADIENS

« La plus grande menace pour notre planète, c'est de croire que quelqu'un d'autre va la sauver. »

Robert Swan, OBE

#### Publié par :

Association des firmes d'ingénieurs-conseils-Canada 420–130 rue Albert Ottawa, ON K1P 5G4

Tél.: 613 236-0569 Fax: 613 236-6193 www.acec.ca

### **AVANT-PROPOS**

#### La question de durabilité et son contexte canadien

Le concept de développement durable – qui repose sur le principe que l'humanité doit tout faire pour améliorer l'efficacité de l'utilisation de ses ressources ainsi que la protection de l'environnement dans ses processus de développement face à l'accroissement de la population – existe depuis plus de vingt ans. Au cours de cette période, des améliorations importantes ont été apportées dans la manière dont les projets d'infrastructure sont réalisés, mais les principes fondamentaux de la durabilité n'ont pas été encore explicitement ancrés dans les activités du génie-conseil au Canada. Or, de nombreuses questions de durabilité sont encore au cœur des processus de conception, de construction, d'exploitation et de mise hors service d'infrastructures, et ces processus forment la base de la plupart des activités de génie-conseil.

Alors que la population de la planète continue de croître, le rythme des progrès visant à mettre en place des processus de développement durable ne répond pas encore aux besoins. L'environnement continue d'être dégradé par la croissance démographique et par des accidents désastreux, le niveau des gaz à effet de serre continue de croître, des espèces sont confrontées à de nouveaux dangers d'extinction et les mégavilles grandissent à un rythme effréné, ce qui a pour effet de réduire les services à leurs populations et de créer d'énormes problèmes sociaux. De plus, de grandes parties du monde souffrent encore d'un accès insuffisant à des sources d'énergie, à de l'eau salubre et à des installations de traitement des déchets... et la liste des déficiences continue. Le développement durable, dans ses divers aspects, sera vraisemblablement l'un des grands défis du 21° siècle.

Le Canada n'est pas à l'abri des défis de la durabilité. Son climat froid, sa population parsemée sur de grandes distances, ses villes aménagées pour le transport automobile et les exigences énergétiques liées à l'extraction du pétrole des sables bitumineux font de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre des problèmes que notre pays doit confronter. Une économie qui est fondée sur la production de matières premières et qui bénéficie d'amples ressources hydriques ne se prête pas naturellement à la conservation de l'eau ou à une réduction de l'utilisation de ses matières premières. Il existe toutefois de nombreuses possibilités d'améliorer le facteur de durabilité des pratiques canadiennes.

L'industrie du génie-conseil a une occasion presque unique d'être un leader dans les efforts de développement d'un Canada plus durable parce qu'elle participe à pratiquement tous les projets d'infrastructure avec des clients qui demandent de plus en plus des solutions plus durables. Un leadership dans la livraison de ces solutions nécessite une ingénierie novatrice à tous les niveaux - du plus grand au plus petit projet – et cette innovation ne pourra être réalisée que si l'industrie et ses clients fixent des objectifs de conception difficiles qui visent des solutions durables.

#### Les origines et les objectifs de ce rapport

L'Association des firmes d'ingénieurs-conseils (AFIC) est une organisation sans but lucratif représentant des firmes partout au Canada qui procurent des services d'ingénierie à des clients des secteurs public et privé. Ce rapport, qui a été commandé par l'AFIC, vise trois principaux objectifs :

- Récapituler l'historique du développement durable et ses implications pour les ingénieurs-conseils et leurs clients.
- Regarder les systèmes existants pour mesurer la durabilité des projets d'infrastructure<sup>1</sup> et considérer leur utilisation possible au Canada.
- Suggérer une approche qui appuierait les membres dans leurs efforts visant à réaliser leurs projets d'une manière plus durable.

Le concept des projets durables évolue rapidement. Il prendra de nouvelles orientations et mûrira de manières qui ne sont pas encore contemplées. Ce rapport se penche sur la manière dont les concepts de développement durable interagissent avec la pratique du génie-conseil à l'heure actuelle et sur la manière dont ils pourraient l'affecter dans l'avenir, en partie en présentant un portrait de la situation dans le temps pour quelques-uns des nombreux systèmes de mesure de la durabilité des infrastructures qui évolueront eux-mêmes avec le temps. Ce rapport ne favorise aucun système en particulier, mais cherche plutôt à illustrer leurs forces et leurs faiblesses en considérant leur application possible au Canada.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Les ingénieurs-conseils réalisent une grande diversité de types de projets pour leurs clients. Dans le contexte de ce rapport, les systèmes considérés sont ceux qui peuvent être employés pour tout type de développement, à l'exclusion de ceux qui sont spécifiques à un type de projet particulier (construction de bâtiments comme LEED©, p. ex.).

### **Table of Contents**

1.0	RÉ	SUMÉ	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	<u>.</u> 5
2.0	OF	RIGINES	ET IMPLICATIONS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	
	2.1		nes internationales du développement durable	
	2.2		ès en matière de durabilité	
		2.2.1	Les premiers effets au Canada	
		2.2.2	Problèmes liés à la création de pratiques durables	
		2.2.3	L'environnement d'aujourd'hui pour la durabilité au Canada	10
	2.3	Résur	mé	13
3.0			E L'INDUSTRIE DU GÉNIE-CONSEIL DANS LA RÉALISATION D'UN A	
DUR				
	3.1		ation entre la durabilité et l'ingénierie	
	3.2		sponsabilité et l'autorité des ingénieurs dans la réalisation de projets durables	
	3.3	La du	rabilité comme indicateur de performance	
		3.3.1	Les besoins du client	
		3.3.2	Les besoins de la société	
		3.3.3	Les besoins de l'industrie	
	3.4	Résur	mé	16
4.0	MI	ESURE D	E LA DURABILITÉ ET RÉALISATION DE PROJETS DURABLES	16
	4.1	Les q	uestions de durabilité qui influent sur la conception et la construction	16
	4.2	Objec	tifs de la durabilité	17
	4.3	Les p	rocessus de projets durables	18
	4.4	Résur	né	18
5.0	ÉV	'ALUATIC	ON DE SYSTÈMES DE MESURE DES RÉSULTATS TYPES	19
	5.1	Systè	mes à considérer	19
	5.2	Difficu	ultés communes à tous les systèmes	19
		5.2.1	La dimension professionnelle	19
		5.2.2	Pondération et totalisation	20
		5.2.3	Un sens d'équilibre	21
		5.2.4	Les questions critiques	21
	5.3	Évalu	ation du système Envision™	

		5.3.1	Questions et enjeux	23		
		5.3.2	Les questions critiques	23		
	5.4	Évalu	ation du système CEEQUAL©	24		
		5.4.1	Questions et enjeux	24		
		5.4.2	Les questions critiques	26		
	5.5	Évalu	ation du système AGIC IS	26		
		5.5.1	Questions et enjeux	27		
		5.5.2	Pondération et évaluation	29		
		5.5.3	Utilisation de l'outil au Canada – les questions critiques	29		
	5.6	Évalu	ation du système CBDD	30		
		5.6.1	Questions et enjeux	30		
		5.6.2	Application du système PSL au Canada – les questions critiques	32		
	5.7	Résur	mé de l'examen des systèmes d'évaluation de la durabilité	32		
6.0	C	CONCLUSIONS.				
	6.1	Le dé	veloppement durable au Canada	34		
	6.2	Systè	mes d'évaluation de la durabilité de projets	34		
	6.3	La qu	estion de durabilité de projets	34		
	6.4	Une ir	ndustrie du génie-conseil durable	34		
7.0	Λ	NNEXE A.		35		
	7.1		ref historique du concept du développement durable			
		7.1.1	La commission Brundtland – une définition du développement durable			
		7.1.2	Le changement climatique – un aspect spécifique de la durabilité			
		7.1.3	La conférence de Rio	37		
	7.2	Les p	rogrès en matière de durabilité	38		
		7.2.1	Évolution de la question du changement climatique	39		
		7.2.2	Dix ans après Rio	40		
		7.2.3	Vingt ans après Rio	40		
8.0	ΑN	NNEXE B.		40		
	8.1		ijet de l'auteur			
	8.2	Ан сп	iet de l'AFIC	<b>Δ1</b>		

### 1.0 RÉSUMÉ

Depuis ses débuts vers le milieu des années 1970, le concept moderne du développement durable a évolué pour devenir un principe de plus en plus important dans la prestation de services de génie-conseil.

Défini par la commission Brundtland comme « un développement qui répond aux besoins actuels sans nuire à la capacité des générations futures de répondre aux leurs », ce concept a été intégré au programme politique mondial de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement de 1992 (ou Conférence de Rio). Malgré son attrait universel et à la suite de l'enthousiasme initial et des efforts aux niveaux locaux et nationaux pour définir une voie vers le  $21^{\circ}$  siècle, le rythme des progrès a ralenti.

Certains outils dignes de mention ont été développés au cours des premières années. Les efforts faits par les autorités financières pour amener tout financement de projet à une norme commune du monde développé par le biais des Principes de l'Équateur ont connu un succès retentissant. Pratiquement tous les projets qui nécessitent des prêts de plus de 10 millions de dollars US sont couverts par ce protocole auquel ont adhéré 77 banques et institutions financières à travers le monde. De plus, la production de rapports sur la durabilité par des organisations dans le cadre de la Global Reporting Initiative a jusqu'ici été adoptée partout dans le monde par près de 5500 organisations, surtout des entreprises, comme manière de démontrer les efforts qu'elles déploient pour mener leurs activités d'une manière plus écologique et socialement efficace. Le concept de durabilité a aussi accru les initiatives internationales en matière de protection de l'environnement.

Malheureusement, ces efforts visant la durabilité n'ont pas donné les succès désirés pendant plusieurs années. Le problème – qui existe toujours – réside dans la définition même de la durabilité. Bien que cette définition était intéressante et facilement comprise, elle n'a pas donné une direction claire pour des actions concrètes, ni aidé à illustrer ce que serait un monde durable à l'issue de cet effort. Face à ce manque de clarté, toutes les organisations ont développé leurs propres recettes pour réussir, souvent en fonction des circonstances politiques, économiques et sociales de leurs membres, et souvent en contradiction avec des concepts développés par d'autres organisations pour leurs propres besoins.

Dans ce contexte d'opinions divergentes, l'approche la plus sûre pour définir les enjeux de durabilité pour l'industrie du génie-conseil réside dans l'adoption de la liste des indicateurs de la Commission du développement durable des Nations Unies (CDDNU) et dans le traitement de cette liste comme une définition exhaustive de la portée du sujet.

La situation au Canada n'était pas différente de celle du reste du monde. Les démarches initiales de développement de plans pour assurer la durabilité des collectivités au 21° siècle (plans Action 21 locaux – un résultat de la conférence de Rio 1992) se sont avérées très difficiles et ont graduellement été oubliées. Les efforts mis de l'avant pour améliorer la protection de l'environnement au Canada, avant que la durabilité devienne un mot à la mode, se sont poursuivis et ont connu des progrès importants. Plusieurs des enjeux sociaux ne semblaient pas s'appliquer au Canada parce qu'ils étaient déjà couverts par des réformes législatives et par les pratiques sociales.

En raison de la taille du Canada, de sa géographie diverse et de l'ethnicité encore plus diversifiée de sa population, l'importance des questions de durabilité variait considérablement selon la région. Le Canada doit aussi composer avec la diversité en termes de ses juridictions politiques qui comprennent les paliers fédéral, provinciaux et municipaux. La nature de la durabilité fait que les enjeux pertinents sont gérés par tous ces paliers, et leur interprétation varie considérablement.

Le changement climatique est aussi une facette de la durabilité. À plusieurs égards, c'est aussi une question qui reflète la difficulté de réaliser des progrès à l'échelle internationale. Les gouvernements et l'entreprise privée (clients) hésitent parfois à adopter les changements fondamentaux qui semblent être nécessaires pour s'attaquer au problème du changement climatique. Cette hésitation est due au fait que les conséquences pourraient grandement réduire leur position concurrentielle et leur stabilité économique, particulièrement dans un environnement où la fiabilité et la précision des prévisions relatives au changement climatique sont très souvent mises en question. Il est toutefois devenu évident que le climat change à l'échelle de la planète. Les mesures d'atténuation de ce problème, qui comprennent la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation des infrastructures aux changements qui sont inévitables, sont principalement des questions d'ingénierie qui nécessiteront des innovations importantes et un rééquilibrage des responsabilités entre le consultant et le client.

Il s'est maintenant passé 20 ans depuis le lancement du concept de la durabilité, et les acteurs internationaux se sont encore une fois réunis à Rio pour faire état des progrès et pour relancer les efforts pour résoudre les questions et les problèmes courants. Des progrès ont en effet été réalisés. Nous avons entre autres vu des améliorations importantes de la productivité agricole, ainsi que des progrès sur le plan de la croissance économique avec une utilisation réduite d'énergie et de matières premières par unité de production, et moins de pollution. Les problèmes liés aux pluies acides et à l'appauvrissement de la couche d'ozone par les chlorofluorocarbones ont été sensiblement réduits. Les systèmes de gestion des déchets ont été améliorés et les normes de protection de l'environnement se sont grandement améliorées dans une partie importante de la planète.

Pendant ces mêmes années, la population mondiale n'a cessé d'augmenter pour récemment atteindre les sept milliards d'habitants. La propagation des maladies infectieuses par le biais d'un système de transport mondial est devenue une préoccupation croissante, et l'utilisation médicale de drogues a eu pour conséquence l'apparition de souches bactériennes plus résistantes. Le développement économique et la croissance démographique ont contré les effets positifs de l'efficacité accrue de l'utilisation et du recyclage de matériaux. Les pénuries d'eau sont devenues plus courantes et le changement climatique a provoqué de longues périodes de sécheresse, des événements pluvio-hydrologiques plus sévères et des inondations côtières. L'émission de gaz à effet de serre continue et des hausses importantes des températures semblent inévitables. Une pêche excessive s'est traduite par des prises record dans les années 1980, mais les prises baissent depuis malgré des améliorations importantes dans les équipements et les techniques de pêche.

Partout dans le monde, comme au Canada, les gouvernements et le milieu des affaires comprennent maintenant la résilience améliorée que procure une réduction de l'utilisation d'énergie, de matières et de ressources hydriques. Cette réduction de la demande, accompagnée de la protection de l'environnement, de la santé et de la sécurité du public, ainsi que des droits de la personne, font partie de l'éthique d'un comportement durable. L'intérêt que la durabilité suscite dans le milieu des affaires et les gouvernements a été alimenté par l'Internet et par d'autres médias. Comme résultat, le public peut prendre

des décisions en matière d'achats et d'élections en fonction de ce qu'il perçoit. Il y a des conséquences réelles et évidentes pour ceux qui continueraient d'ignorer la question.

Au Canada, les gouvernements fédéral et provinciaux ont légiféré la durabilité, soit en traitant une gamme exhaustive de domaines d'intérêt ou des questions particulières qui sont importantes pour des régions spécifiques. Le concept et la promesse de villes durables ont attiré l'intérêt de municipalités dont un nombre croissant déclarent leurs domaines d'intérêt particuliers. Le résultat de cet intérêt et de cette activité est une demande accrue auprès de l'industrie du génie-conseil pour des projets plus durables.

Pour répondre à cette demande, de nombreux systèmes visant à mesurer la durabilité des nombreux projets d'ingénierie ont été proposés. Quatre d'entre eux, soit le système CBDD français, le système CEEQUAL© international du Royaume-Uni, le système Envision™ des États-Unis et le système AGIC IS de l'Australie sont examinés dans ce document en vue de leur application possible au Canada. Ces quatre systèmes ont été choisis parce qu'ils sont typiques et parce qu'ils proviennent de pays ayant des liens étroits avec le Canada et de nombreuses similitudes avec l'industrie canadienne du génie-conseil. Tous ont des forces et des faiblesses.

Trois des systèmes sont conçus pour être utilisés directement par les ingénieurs-conseils. Le quatrième, CBDD, est en quelque sorte un livret de contrôle des initiatives de durabilité conçu pour être utilisé par le propriétaire avec la participation des ingénieurs. C'est le seul système qui n'évalue pas un projet dans son ensemble mais qui se penche plutôt sur le bénéfice visé au plan de la durabilité d'activités spécifiques et qui évalue ensuite ce qui a effectivement été réalisé. Les trois autres systèmes évaluent le rendement d'un projet selon un grand nombre de facteurs et comparent ensuite les résultats avec une série d'aboutissements possibles pour arriver à un score. Les scores sont ensuite totalisés et pondérés pour donner une valeur unique qui caractérise la durabilité du projet.

Tous ces systèmes arrivent à un score en amalgamant les données de rendement de nombreux aspects qui ne sont pas interreliés et qui ne sont pas mesurés selon les mêmes échelles. Le score final n'a donc pas de signification réelle à l'extérieur des détails du système qui a servi à l'établir. De plus, comme les éléments évalués et leur pondération reflètent les intérêts et les priorités des concepteurs du système (bien que l'approche CEEQUAL© permette de personnaliser ces paramètres), ils ne correspondent pas nécessairement aux intérêts et aux préoccupations d'utilisateurs canadiens et de leurs clients.

De plus, tous les systèmes accordent des points pour les processus employés pour exploiter des projets durables. Or, ces processus n'apportent pas nécessairement des améliorations tangibles à la durabilité des projets. Parce que les systèmes tentent d'incorporer les perspectives des divers intervenants d'un projet (clients, entrepreneurs, ingénieurs et propriétaires), plusieurs des questions ne sont pas directement liées à des aspects d'un projet qui sont traditionnellement sous le contrôle de l'ingénieur-conseil, et sont normalement définies par le client dans son mandat. Comme les perspectives de toutes les parties sont des facteurs dans la durabilité d'un projet, il est logique de tenter de les inclure. La participation de toutes les parties offre des avantages distincts pour la durabilité, mais les systèmes deviendraient alors très compliqués et détaillés, et risqueraient de ne pas être suffisamment complets pour refléter les intérêts de tous les clients. Bien que les ingénieurs-conseils canadiens pourraient utiliser ces systèmes tels quels (ce qu'ils feront probablement) et qu'ils amélioraient certainement la durabilité de leurs projets, ces systèmes ne conviennent pas entièrement à de nombreux clients canadiens.

Avec certains ajustements, le système CBDD pourrait convenir au marché canadien si un nombre suffisant de clients décidaient que les résultats de son application leur seraient utiles et s'ils étaient prêts à retravailler le concept CBDD en fonction de leurs besoins particuliers. Tous les autres systèmes nécessiteraient une modification de leurs modes d'évaluation et de pondération, et probablement de leur contenu, pour satisfaire la vaste gamme d'intérêts des clients canadiens.

À cette étape du développement de tels systèmes, il serait plus efficace pour les ingénieurs-conseils canadiens de se concentrer sur les aspects de la durabilité de leurs projets sur lesquels ils ont un contrôle et d'adopter l'approche PSM II de la FIDIC qui identifie des enjeux et des objectifs spécifiques à l'industrie du génie-conseil. Avec cette base, des discussions avec les clients sur leurs intérêts et besoins au plan de la durabilité seraient utilisées pour compléter les enjeux définis dans le système PSM II pour des projets spécifiques.

Il est clair que le développement durable guidera de plus en plus les exigences des clients des firmes canadiennes de génieconseil. L'industrie doit prendre la durabilité au sérieux et développer des pratiques qui produiront des solutions plus durables. Les quatre systèmes présentés dans ce rapport représentent la philosophie actuelle de la durabilité des infrastructures et donnent une excellente perspective sur le sujet.

# 2.0 ORIGINES ET IMPLICATIONS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

### 2.1 Origines internationales du développement durable

Les origines du concept de durabilité remontent à des événements survenus au début des années 1970 (voir l'annexe A pour plus de détails). L'un de ces événements était la publication d'un rapport intitulé « Limits to Growth » et publié par l'influent *Le Club de Rome*<sup>2</sup>. Ce rapport examine un modèle d'un monde futur de croissance économique et démographique débridée dans un contexte de ressources limitées. L'autre événement était la conférence des Nations Unies sur l'environnement humain, tenue à Stockholm, qui a rassemblé des représentants de pays industrialisés et en voie de développement pour discuter du droit de l'humanité à un environnement sain et productif. Deux grands aspects de l'avenir de l'humanité, soit la conservation et le développement, sont interdépendants. Si la fertilité et la

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Voir www.clubofrome.org

productivité de la planète ne sont pas protégées, l'avenir de l'humanité pourrait être compromis.

Face à ces préoccupations, une commission spéciale des Nations Unies (la Commission mondiale sur l'environnement et le développement) a été créée en 1983 pour réexaminer les problèmes d'environnement et de développement à travers le monde et pour formuler des propositions réalistes pour les résoudre. Sous la direction de son président, Gro Harlem Brundtland, premier ministre de la Norvège, la commission a publié en 1987 son rapport qui définit le développement durable comme « un développement qui répond aux besoins actuels sans nuire à la capacité des générations futures de répondre aux leurs ».

En 1992, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (aussi appelée « Conférence de Rio » et « Sommet mondial ») a été tenue à Rio de Janeiro pour discuter de ces questions. Le plan Action 21, un programme conçu pour assurer un développement durable au 21° siècle, était l'un des principaux résultats de la conférence. Dans ses 40 chapitres, le plan définit les enjeux considérés comme importants pour un avenir durable.

À l'appui de ce plan, la Commission des Nations Unies sur le développement durable (CNUDD) a produit une série d'indicateurs pour mesurer la durabilité de comportements humains. La série d'enjeux présentée dans cette liste d'indicateurs constitue un accord international sur les composantes de la durabilité.

#### 2.2 Progrès en matière de durabilité

Les quelques années qui ont suivi la Conférence de Rio ont vu un élan d'efforts internationaux pour incorporer la durabilité dans les activités quotidiennes. De nombreuses collectivités ont produit des plans Action 21 qui sont aujourd'hui largement oubliés. D'autres organisations partout dans le monde ont élaboré des guides pour des comportements durables, dont plusieurs étaient mutuellement contradictoires. Certaines initiatives et certains concepts ont toutefois eu un effet plus persistant.

En 1997, CERES (une ONG) et l'UNEP (Programme des Nations Unies pour l'environnement) ont publié un guide pour la déclaration volontaire de la performance des entreprises au plan de la durabilité intitulé Global Reporting Initiative, ou GRI<sup>3</sup>. Aujourd'hui, la version 3.1 de ce protocole est utilisée par près de 5500 entreprises partout dans le monde, et plusieurs d'entre-elles sont clientes de l'industrie canadienne du génie-conseil.

En 2002, neuf banques internationales et la Société financière internationale (une agence de la Banque mondiale) ont convenu d'élaborer un cadre pour évaluer et gérer les risques environnementaux et sociaux du financement de projets, qui pourrait être appliqué à tous les secteurs de l'industrie bancaire à l'échelle mondiale. Ce cadre, baptisé les Principes de l'Équateur<sup>4</sup>, et sa version actuelle, s'appliquent à tous les projets nécessitant des prêts de plus de 10 millions de dollars US accordés par les 77 institutions financières membres. Dans les pays en voie de développement, pratiquement tout financement international de projets est visé par cette règle qui impose les normes de pays développés, quel que soit le pays où un projet bénéficiaire est réalisé.

L'un des concepts directeurs de cette approche est celui du triple bilan<sup>5</sup> où les décisions relatives à un projet ne doivent pas seulement tenir compte des coûts financiers directs mais aussi des coûts sociaux et environnementaux. D'autres modèles conceptuels fondés sur des principes semblables comprennent le concept des Cinq capitaux<sup>6</sup> (capital naturel, capital social, capital humain, capital manufacturier et capital financier), ainsi que le système à quatre conditions du Natural Step Framework<sup>7</sup>. Tous ces concepts supposent le besoin d'un équilibre entre les facteurs sociaux, environnementaux et économiques du processus de prise de décisions dans la réalisation d'un projet. La principale difficulté résidait dans la manière dont ces aspects allaient être mesurés, équilibrés et évalués, et dans la manière dont ces décisions allaient être prises.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Voir www.globalreporting.org

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Voir www.equator-principles.com

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Slaper, T.F., Hall, T.J. The Triple Bottom Line: What Is It and How Does It Work?, Indiana Business Review, Spring 2011.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Voir www.forumforthefuture.org

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Voir www.naturalstep.org/the-system-conditions

#### 2.2.1 Les premiers effets au Canada

À la fin des années 1970 et au début des années 1980, le Canada et les États-Unis étaient préoccupés par la protection de l'environnement, un enjeu qui avait été identifié avant que la durabilité devienne un mot à la mode. La protection de l'environnement a amené une révolution dans la manière dont les projets étaient réalisés par l'industrie du génieconseil. De nouvelles réglementations et de nouveaux processus d'examen environnemental étaient alors développés par les gouvernements fédéral et provinciaux. Les équipes de projets ont dès lors été augmentées pour inclure une nouvelle expertise dans les domaines des risques à la santé humaine, de la biologie, de la contamination des eaux souterraines et dans d'autres domaines pertinents aux nouvelles exigences de conception environnementale. Une interaction avec la société dans la planification de projets est alors devenue une partie standard du processus d'approbation réglementaire.

L'Amérique du Nord a été un leader dans ce domaine, et ce leadership a apporté de nombreux bénéfices à l'industrie. Les firmes qui ont su tirer parti de leurs nouvelles connaissances ont pu développer un créneau très intéressant en transférant ces connaissances à d'autres parties du monde qui ont à leur tour mis en place des changements. Les firmes qui ont su offrir des services uniques grâce à une expérience acquise au pays ont ainsi bénéficié d'un avantage concurrentiel.

L'impact social du développement durable a toutefois rencontré un auditoire plus résistant. Plusieurs des enjeux présentés par les Nations Unies étaient particuliers aux pays en voie de développement, et l'on croyait généralement en Amérique du Nord que ces enjeux avaient déjà été reconnus et résolus<sup>8</sup>. La réponse au concept du plan Action 21, c'est-à-dire la production de plans pour accroître la durabilité des collectivités, a reçu une certaine attention au niveau municipal. La Fédération canadienne des municipalités (FCM) était probablement le groupe le plus actif au Canada en répondant à cet appel. Des projets pilotes ont été réalisés et leurs participants ont commencé à comprendre que la mise en œuvre du développement durable ne serait pas facile.

### 2.2.2 Problèmes liés à la création de pratiques durables

Malgré que l'on ait convenu de l'importance du développement durable, les enjeux que la commission Brundtland avait identifiés sont généralement encore problématiques aujourd'hui.

Ainsi, l'idée de répondre aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs était facile à comprendre mais difficile à mettre en pratique. Entre la fin des années 1980 et le milieu des années 2000, les gouvernements et les organisations d'entreprises ont déclaré leur engagement à l'égard de la durabilité sur des sites Web mais n'avaient pas traduit ce concept en plans opérationnels au niveau des projets. L'idée de rassembler les perspectives sociales, économiques et financières pour prendre de meilleures décisions semblait trop compliquée, multidimensionnelle et, dans une certaine mesure, idéaliste. Les enjeux étaient largement discutés mais les implications en termes de comportements individuels et organisationnels n'étaient pas claires et il y avait beaucoup de désaccord sur les mesures nécessaires pour améliorer le rendement.

La situation n'a pas été facilitée par la prolifération de recettes de durabilité crées par une multitude de groupes, souvent d'une manière mutuellement exclusive. Il y avait un manque d'information pratique qui aurait aidé les décideurs à déterminer quelles actions seraient plus durables et lesquelles seraient moins durables. Entre l'acier et le béton, lequel est un choix plus durable pour les projets de construction? Estil préférable de se servir de serviettes en papier ou en tissu pour se sécher les mains? Est-ce que l'économie d'énergie d'ampoules fluorescentes compactes est suffisante pour contrebalancer le danger environnemental du mercure qui entre dans leur fabrication? La réponse dépend des détails de chaque circonstance, et la bonne réponse à un endroit ne l'est peut-être pas ailleurs.

Au chapitre du changement climatique, il y avait une incertitude quant à la fiabilité ou à la précision des prédictions initiales. Les gouvernements, les entreprises et d'autres organisations hésitaient à adopter les changements fondamentaux qui semblaient nécessaires pour la durabilité parce qu'ils craignaient que les conséquences risquent de grandement réduire leur position concurrentielle et leur capacité de fonctionner dans l'avenir.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Des questions comme l'égalité des hommes et des femmes prévue par la loi, la protection du patrimoine culturel, la liberté d'association, la protection contre le déplacement forcé, par exemple, avaient déjà été intégrées dans la loi.

Les circonstances ont toutefois graduellement changé. La population mondiale a récemment passé le cap des sept milliards et devrait atteindre neuf milliards d'ici 2050. Les entreprises ont connu des hausses importantes dans les prix de l'énergie, et la rareté des ressources hydriques dans plusieurs parties du monde a démontré la résilience qui vient de la demande réduite de ces ressources. L'intérêt dans l'éthique des entreprises et dans le comportement des gouvernements a été stimulé par les communications Internet et par un public qui peut prendre et qui prend des décisions en matière d'achats et d'élections en fonction de ce qu'il perçoit. L'énergie renouvelable et le recyclage de ressources matérielles sont des concepts qui sont devenus fermement ancrés dans notre société. La protection de l'environnement demeure un enjeu majeur, et des améliorations importantes ont vu le jour à ce chapitre. Les cas de violation des droits de la personne, que ce soit par des entreprises ou par des gouvernements, sont suivis et dénoncés, et ceux qui enfreignent ces droits sont jugés par le tribunal de l'opinion publique, parfois avec des conséquences irrémédiables. Le changement climatique est devenu largement accepté maintenant que ses conséquences prédites commencent à se manifester9. Comme résultat, il y a un intérêt renouvelé dans les mesures d'adaptation d'atténuation.

### 2.2.3 L'environnement d'aujourd'hui pour la durabilité au Canada

Au cours de la dernière décennie, les clients responsables demandent de plus en plus des solutions plus durables et reconnaissent que s'ils ne recherchent pas de telles solutions, ils subiront des effets négatifs à long terme. L'industrie internationale de l'ingénierie a développé une diversité d'outils qui aident à livrer des produits plus durables. Certains de ces outils, comme des calculateurs et des bases de données, sont internes, tandis que d'autres sont développés par des groupements ou des associations pour l'ensemble de

<sup>9</sup> Une initiative canadienne particulièrement importante à ce sujet a été mise de l'avant sous les auspices d'Ingénieurs Canada avec l'appui de Ressources naturelles Canada. Il s'agit d'un outil d'évaluation des risques formalisé appelé Protocole d'ingénierie du CVIIP pour l'évaluation de l'impact du changement climatique sur les infrastructures et pour l'adaptation à ce changement dans les projets. L'initiative comprenait des études de cas, des programmes de formation ainsi que sa publication à grande échelle, et devait servir comme outil que tous les consultants de ce pays devraient considérer et utiliser dans leurs projets d'infrastructure (voir www.pievc.ca).

l'industrie. Les clients se sont penchés sur la manière dont les principes de durabilité touchent leurs organisations et ont ciblé leurs intérêts sur des aspects particuliers du sujet.

Comme résultat, les projets d'ingénierie commencent à prendre de nouvelles dimensions. La durabilité a créé de nouvelles exigences en termes d'objectifs de conception et sur l'ensemble du processus de réalisation de projet. La liste des enjeux critiques de la durabilité demeure cependant très variée, particulièrement au Canada.

Le Canada est un énorme pays avec des caractéristiques géographiques diverses et une population encore plus diverse. La durabilité étant une considération politique, économique et technique, la diversité du pays et la répartition des responsabilités entre les gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux font en sorte qu'il y a une grande diversité d'opinion sur ce qui est important en matière de durabilité.

Au niveau national, la Loi fédérale sur le développement durable établit les responsabilités et traite de « l'utilisation écologiquement rationnelle des ressources naturelles, sociales et économiques et reconnaît la nécessité de prendre toute décision en tenant compte des facteurs environnementaux, économiques et sociaux ». Le gouvernement fédéral prévoit aussi une stratégie de mise à jour périodique, des rapports d'avancement et des indicateurs de suivi. La stratégie actuelle s'articule autour de quatre thèmes :

- Relever les défis des changements climatiques et de la qualité de l'air;
- Préserver la qualité et la disponibilité de l'eau;
- Protéger la nature;
- Réduire l'empreinte environnementale, en commençant par le gouvernement.

Au niveau provincial, quatre provinces (la Nouvelle-Écosse, le Québec, le Manitoba et la Colombie-Britannique) ont légiféré la durabilité ou considèrent le faire. D'autres provinces ont des lois qui portent sur des aspects spécifiques de la durabilité. Toutes ces lois attribuent une responsabilité et certaines (particulièrement au Québec) donnent des définitions raisonnablement détaillées des enjeux. En raison des responsabilités provinciales en matière d'environnement et d'énergie, plusieurs des détails sont gérés par les ministères pertinents et reflètent donc les enjeux des régions concernées.

Au niveau municipal, les activités sur le plan du développement durable se multiplient en partie en raison de l'orientation internationale de la dernière décennie en faveur de villes durables.

#### 2.2.3.1 Villes durables

En 2011, 81 % des Canadiens vivaient en régions urbaines, et ce nombre devrait atteindre 88 % d'ici 2014. Selon les projections, ce chiffre devrait passer à 88 % d'ici 2050<sup>10</sup>. Avec une telle proportion de Canadiens qui choisissent de demeurer dans les villes, il est clair que nous avons des occasions importantes d'améliorer le rendement du Canada au plan de la durabilité en améliorant ce rendement dans les zones urbaines.

La densité de la population procure une occasion de développer des solutions collectives économiques qui permettront d'atténuer l'impact moyen de l'activité humaine sur la planète. Des services qui étaient traditionnellement assurés par les gestionnaires de bâtiments individuels approvisionnement en eau, élimination des eaux usées, énergie, collecte des déchets - peuvent être plus durables s'ils sont fournis par des installations de quartier où la densité démographique rend une telle option viable. Les systèmes de chauffage et de climatisation de quartier font que l'utilisation de sources d'énergie non traditionnelles devient plus intéressante. De plus, il y a un intérêt croissant pour la diversification des manières d'utiliser l'eau potable à de nombreuses fins, incluant l'utilisation d'eaux ménagères et le traitement collectif initial d'eaux usées. Les services d'enlèvement des déchets ont évolué pour inclure aujourd'hui la séparation des déchets, le recyclage et le compostage, y compris la récupération du méthane produit par le processus de décomposition comme carburant.

Il est de plus en plus reconnu que la durabilité en milieu urbain est directement liée à la qualité de vie de la population qui est améliorée par des services de transport pratiques, efficaces et accessibles, par la présence de commerces, ainsi que par des installations récréatives, éducationnelles et médicales. Même les petites collectivités en milieu urbain cherchent à concentrer tous ces services (à leur échelle) à proximité les uns des autres et où les résidents peuvent vivre et travailler sans avoir à se déplacer sur de grandes distances.

Même avec un simple système d'agrégation des indicateurs de performance, les résultats d'analyses comparatives doivent être considérés avec un certain discernement puisque certains facteurs atténuants qui peuvent échapper au contrôle direct d'une ville peuvent avoir un impact important sur sa performance perçue. Le rapport de l'EIU a examiné des questions comme l'impact de la richesse urbaine (PIB moyen par personne) sur la performance ainsi qu'un nombre d'autres facteurs comme la taille de la population, la densité démographique, la région et la température extérieure médiane.

L'une des conséquences des facteurs externes qui peuvent affecter la durabilité d'une ville est que les plans d'amélioration de la durabilité d'une région urbaine tendent à se concentrer sur les questions spécifiques à la région et à diverger, dans une certaine mesure, d'une région à l'autre. Bien que certains facteurs soient communs, il y aussi des questions qui sont uniques à chaque région et qui sont donc considérées avec une importance qui diffère d'une région à l'autre.

Par exemple, les villes de Calgary<sup>11</sup> et de Vancouver<sup>12</sup> ont toutes deux publié des plans pour améliorer leur durabilité d'ici 2020. Les deux plans traitent entre autres du détournement des déchets des sites d'enfouissement, de l'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau, de l'amélioration des services de transport en commun et de la réduction des gaz à effet de serre. De plus, le plan de Calgary traite aussi des rejets dans le réseau d'égout pluvial, de collectivités autonomes avec une mixité résidentielle, d'une économie résiliente, des emplois intéressants et d'une main-d'œuvre qualifiée. Le

Les principes de durabilité dans les villes tendent à se concentrer sur la prestation de ces services communaux. Un récent rapport de recherche de l'Economist Intelligence Unit (EIU) appuyé par Siemens se penche sur la performance environnementale de 27 grandes villes nord-américaines selon neuf catégories, soit l'émission de CO2, l'énergie, l'utilisation du territoire, les bâtiments, les transports, l'eau, les déchets, l'air et l'intendance environnementale. Ces catégories sont ensuite subdivisées en 31 indicateurs qui sont finalement totalisés pour établir un score global pour la performance d'une ville.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Voir www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex\_international/all/en/pdf/report\_northamerica\_en.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Voir www.calgary.ca/CA/cmo/Pages/The-2020-Sustainability-Direction.aspx

Voir www.vancouver.ca/files/cov/Greenest-city-action-plan. pdf

plan de Vancouver cible davantage les systèmes de chauffage collectif, l'accroissement de la densité de population, la réduction de l'utilisation de combustibles fossiles, les bâtiments verts neutres en carbone, l'accès à la nature, ainsi que des améliorations aux réseaux d'alimentation en milieu urbain, incluant des distances de transport réduites.

Il y a aussi d'autres similitudes et différences, et ces villes ne sont pas les seules à s'être dotées de plans pour améliorer leur durabilité ou de mesures visant la durabilité, mais une comparaison comporte des implications intéressantes pour l'industrie du génie-conseil. Une collaboration avec les gouvernements municipaux est une composante importante de l'activité de l'industrie, et il est important que les outils qui seront utilisés pour mesurer le rendement en termes de durabilité soient étroitement liés aux objectifs des clients. En examinant les plans de Calgary et de Vancouver ainsi que l'étude de l'EIU, il est clair qu'il y a plusieurs interprétations du développement durable dans les régions urbaines et des divergences importantes dans l'importance relative des enjeux spécifiques des villes en question.

Il est également clair que de toute la liste des enjeux importants dans chacun des exemples ci-dessus, le tiers ou même la moitié pourraient être améliorés simplement par des services de génie-conseil plus durables, tandis que l'autre moitié relèverait directement d'une ville par l'application de règlements ainsi que de décisions sur les projets à mettre en œuvre. Ces règlements et ces décisions peuvent à leur tour influer sur les décisions de firmes de génie-conseil dans les exigences spécifiques de demandes de propositions ou les exigences de conception et de construction de nouveaux projets. Les enjeux restants sont à l'extérieur de la sphère d'influence des ingénieurs-conseils, hormis leurs activités en tant que résidents des villes concernées.

Il est aussi clair selon les exemples que les gouvernements municipaux regardent la durabilité par les services qu'ils fournissent. Par exemple, les systèmes de transport en commun influent sur la durabilité de plusieurs manières, dont plusieurs sont liées aux services d'ingénierie que l'industrie peut fournir, mais qui affectent toutes l'opinion du grand public sur la convivialité et la performance des systèmes. La densité démographique des régions urbaines a

un impact important sur la faisabilité de certaines solutions durables, mais les contrôles sont principalement dans les mains des gouvernements municipaux et ne concernent les ingénieurs que lorsque des bâtiments et des services doivent être conçus dans le contexte de règlements municipaux. Cette séparation des intérêts et les différences de perspective peuvent toutefois limiter l'efficacité de l'industrie ainsi que des gouvernements municipaux dans la réalisation de projets plus durables. Il faut un effort conscient visant une collaboration mutuelle pour permettre aux ingénieurs de comprendre les implications des priorités des villes, et aux villes de comprendre ce que l'industrie du génie-conseil peut leur offrir. Certains des systèmes qui sont examinés dans les sections qui suivent tentent de combler cette lacune, mais ne couvrent toutefois pas tous les enjeux qui font partie d'une organisation municipale.

Il existe un bon exemple d'une interaction coopérative en matière de bâtiments durables. Le US Green Building Council a mis en place un système pour décrire la durabilité des bâtiments LEED©, une norme qui existe depuis plusieurs années et qui est utilisée partout en Amérique du Nord (il existe un Conseil du bâtiment durable ainsi qu'une version canadienne de LEED©). Parce que le système est axé sur des bâtiments, un type d'infrastructure où les villes visent à améliorer leur performance au plan de la durabilité, le système LEED© est inclus dans le plan de la ville de Vancouver 2020 comme composante de l'intention de réaliser des structures plus durables.

#### 2.2.3.2 Approvisionnement écologique

L'un des aspects universels de la durabilité des municipalités vient de la reconnaissance que, collectivement, les municipalités sont d'importants acheteurs de services et de produits. Il a été estimé que les quinze plus importantes municipalités canadiennes investissent plus de 10 milliards de dollars en biens, en services et en projets d'investissement annuellement<sup>13</sup>. Ceci représente un énorme potentiel, non seulement pour accroître la durabilité des activités municipales, mais aussi pour augmenter la performance, toujours en termes de durabilité, de toutes les organisations en aval qui contribuent à cette activité économique. Comme le génie-conseil fait partie de ces services, il incombe à l'industrie de bien comprendre ce que la durabilité signifie dans ce contexte au Canada.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Voir www.reeveconsulting.files.wordpress.com/2011/05/2012-state-of-munic-sust-proc-canada.pdf

L'approvisionnement durable a été défini comme suit : « dans tout contrat d'approvisionnement, il faut mettre la priorité non seulement sur le prix, la qualité et les services, mais aussi sur les impacts environnementaux et socioéconomiques d'un produit ou d'un service ». Ce principe inclut des considérations qui englobent toutes les étapes d'un processus, depuis la fabrication jusqu'à l'élimination d'un produit qui est arrivé à la fin de sa vie utile, et comprend :

- l'approvisionnement écologique incluant l'emballage, l'utilisation de matériaux renouvelables, les émissions de gaz à effet de serre, la toxicité, l'utilisation de l'eau et la pollution;
- des politiques d'achat éthiques qui n'ont pas recours à des ateliers de misère, à des pratiques de travail déloyales ou à la corruption;
- des politiques socioéconomiques qui tiennent compte de la santé et de la sécurité, du développement économique, des groupes minoritaires, de produits de commerce équitable, etc.

Certains de ces aspects sont évidemment à l'extérieur de la portée des projets d'ingénierie, mais d'autres ne le sont pas et plusieurs s'inscrivent dans les questions et les enjeux considérés dans les quatre systèmes décrits dans ce document.

Jusqu'ici, les efforts visant à améliorer collectivement la durabilité des projets municipaux se sont limités à un petit nombre de municipalités dont quelques-unes seulement font le plus d'effort dans leurs activités et en retirent le plus de bénéfices. Une nouvelle organisation (Municipal Collaboration for Sustainable Purchasing) a été formée et est composée de quinze municipalités jusqu'ici. Plusieurs autres municipalités qui ne font pas partie de cette organisation font aussi des efforts pour rendre leurs pratiques d'approvisionnement plus écologiques d'une manière plus informelle.

#### 2.3 Résumé

L'évolution graduelle de la question du développement durable d'un concept à un moteur du comportement des clients commence à affecter la conception et la réalisation des projets de l'industrie du génie-conseil. Jusqu'ici, l'industrie n'a pas explicitement incorporé la durabilité dans la vaste gamme de ses activités malgré la relation étroite qui existe entre l'ingénierie et des comportements qui visent la durabilité. La définition du rendement durable de projets

devient de plus en plus claire, du moins en ce qui concerne les activités d'ingénierie, et il est temps pour l'industrie de définir ce que signifie la durabilité et comment elle devrait être intégrée dans la prestation de services aux clients.

### 3.0 LE RÔLE DE L'INDUSTRIE DU GÉNIE-CONSEIL DANS LA RÉALISATION D'UN AVENIR DURABLE

#### 3.1 La relation entre la durabilité et l'ingénierie

Les indicateurs de durabilité établis par la Commission du développement durable des Nations Unies à la suite de la conférence de Rio en 1992 (voir l'annexe A) et qui ont depuis évolué, reflètent à plusieurs égards une définition opérationnelle des questions de durabilité telles que vues selon la perspective des Nations Unies. Peut-être mieux que tout autre document, la liste de ces indicateurs illustre la relation entre les projets d'ingénierie et le développement durable.

Dans certains cas, un projet d'ingénierie aura un effet indirect, même petit, sur un indicateur particulier. Par exemple, la pauvreté est un problème important autant dans les pays développés que dans les pays en voie de développement. Les projets d'ingénierie créent des emplois à toutes les étapes. Les relations sont parfois plus directes parce que la question ellemême peut être un paramètre de conception qui fait partie du projet. La consommation d'énergie et d'eau, les émissions de gaz à effet de serre et le recyclage de matières sont tous des exemples de questions de durabilité qui deviennent des paramètres de conception de projets spécifiques. Il arrive parfois que le type d'un projet soit directement lié à des questions de durabilité particulières comme l'accès à des soins de santé par la construction d'hôpitaux, l'accès à l'éducation par la construction d'écoles, ainsi que l'amélioration de la qualité et de la quatité d'eau potable par la réalisation de systèmes d'approvisionnement en eau et de traitement d'eaux usées. Dans plusieurs cas, ce n'est pas la partie ingénierie d'un projet qui a un impact sur la durabilité, mais plutôt son exploitation après sa réalisation. Des questions comme l'équité en matière d'emploi, les bénéfices économiques locaux, la participation dans l'investissement de projets, etc., sont des exemples de ces types d'impacts tout au long des étapes opérationnelles d'un projet. Un examen de la liste des indicateurs des Nations Unies montre l'implication des ingénieurs-conseils par les effets indirects, les paramètres de conception, les types de projets et les effets de l'exploitation de projets réalisés pour chacun des indicateurs énumérés. L'industrie du génie-conseil a un rôle important à jouer dans la création d'un avenir durable.

# 3.2 La responsabilité et l'autorité des ingénieurs dans la réalisation de projets durables

Au Canada, les ingénieurs reçoivent le droit d'exercice de la profession en échange de leur engagement à protéger les membres du grand public relativement aux travaux d'ingénierie. Leur code de déontologie stipule : « Les ingénieurs doivent... privilégier la sécurité, la santé et le bienêtre publics, de même que la protection de l'environnement... (et)... connaître les conséquences des activités ou des projets d'ingénierie sur la société et l'environnement - et s'assurer que les clients et les employeurs les connaissent - et s'efforcer d'expliquer les questions techniques au public de façon honnête et objective » (Ingénieurs Canada<sup>14</sup>). Bien que le libellé de cet énoncé soit général, il est clair que la responsabilité de comprendre les conséquences d'un projet relativement à ses implications environnementales et sociétales fait partie du code de déontologie des ingénieurs.

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

### 3.3 La durabilité comme indicateur de performance

La performance de tâches d'ingénierie a été traditionnellement jugée selon leur durabilité en fonction de leurs objectifs, de la réduction des coûts et du respect de leurs échéanciers. Ce modèle de performance a été augmenté au cours des quarante dernières années pour inclure des considérations de sécurité environnementale. À mesure que le développement durable devient une considération de plus en plus présente aussi bien dans le milieu politique que dans le milieu des affaires, il y a des signes qui suggèrent un autre changement fondamental dans la manière dont la performance des projets d'ingénierie est jugée, ce qui amène des questions générales aux plans des ressources, de l'écologie et de la société au centre des projets d'ingénierie.

Les implications sont importantes. De la même manière que la révolution environnementale a grandement élargi le spectre de l'expertise requise pour réaliser un projet, la durabilité demande de nouvelles capacités de réalisation de projets. Les ingénieurs sont des experts dans l'application des sciences à la planification et dans la conception de leurs projets en ciblant l'exploitation initiale des installations qu'ils réalisent, mais ils ne sont pas habitués à penser aux conséquences à long terme de leurs travaux pour la société. Le principe de durabilité requiert que l'industrie développe une expertise dans l'évaluation des conséquences de projets puisque les questions de durabilité sont en grande partie liées à leurs implications et à leurs conséquences à long terme.

L'établissement d'un équilibre entre les choix disponibles pour optimiser le rendement technique ou financier d'un projet est un processus relativement simple quand on utilise des méthodes et des outils d'évaluation établis. Mais lorsqu'il faut tenir compte des considérations sociétales et environnementales, l'exercice devient beaucoup plus difficile, et les outils et les méthodes nécessaires font toujours l'objet de recherches, sans qu'il y ait encore de mesures généralement acceptées pour mesurer la performance.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Voir www.ingenieur.ca/sites/default/files/guideline\_code\_with\_1.pdf

#### 3.3.1 Les besoins du client

Les clients sont de plus en plus intéressés à la durabilité. Cet intérêt peut être motivé par des questions comme leur réputation, leur compétitivité ou leur résilience face aux prix très changeants des matériaux et de l'énergie. Il peut aussi être motivé par les parties intéressées, soit les citoyens dans le cas du gouvernement, ou les compétiteurs, les investisseurs ou les employés dans le cas des entreprises. Les sites Web de tous les paliers de gouvernement parlent de plus en plus de la durabilité de leurs programmes et activités, et de nombreuses entreprises se sont engagées à faire rapport sur la durabilité de leurs activités par le biais de la Global Reporting Initiative (quelque 5500 grandes entreprises partout dans le monde.).

#### 3.3.2 Les besoins de la société

Pour que les ingénieurs-conseils puissent répondre à cet intérêt de leurs clients, il faut une définition claire des questions qui doivent être considérées dans le contexte de la durabilité et une idée de la manière dont elles affectent le processus de conception. Le fonctionnement efficace d'une firme d'ingénierie tout au long d'un projet requiert aussi un degré de stabilité des objectifs de conception. Dans le cas d'un projet avec des implications de durabilité et où plusieurs parties intéressées sont concernées, ces objectifs peuvent être difficiles à atteindre. Ces dernières années, la participation du public est devenue un aspect familier des projets environnementaux, mais le stade de cette participation est souvent déterminé par le processus d'évaluation environnementale, du moins au cours de l'étape de développement d'un projet, si ce n'est à sa conclusion. Or, la participation de parties intéressées dans un projet qui comporte une composante de durabilité doit commencer dès la mise en œuvre d'un projet et se poursuivre tout au long de son développement. Les intérêts et les préoccupations des parties intéressées doivent être identifiés dès le début d'un projet, et il faut entreprendre un dialogue sur la faisabilité de répondre à ces intérêts et sur la nature des réponses possibles. Tout au long de ce processus, il faut aussi suivre les indicateurs de toutes les questions traitées et les partager avec toutes les parties intéressées et avec les clients.

Le besoin d'agrandir l'équipe de spécialistes requis pour réaliser un projet durable a été discuté plus tôt. La plupart des autorités reconnaissent<sup>15</sup> que les possibilités d'accroître la

15 Présentation sur le processus de conception intégrée faite par Nils Larssen de l'iiSBE à Rome, le 8 mai 2011. durabilité d'un projet se présentent au début du projet alors que les décisions déterminent souvent ce qui est possible aux étapes ultérieures. L'identification des possibilités repose souvent sur une réflexion qui sort des sentiers battus, sur le questionnement de présomptions et sur la recherche de niveaux de performance selon des objectifs qui semblent impossibles au premier regard.

Le processus est très simple. Les enjeux du développement durable sont examinés par rapport au projet pour répondre à la question « Comment appliquer cette question au projet en main? » Les objectifs de durabilité pour chaque question sont ensuite revus pour répondre à la question « Comment réaliser ces objectifs dans le cadre du projet en main? » Les objectifs qui sont pertinents, économiquement réalisables et ayant un intérêt deviennent les objectifs du projet, et pour chacun de ces objectifs, des indicateurs sont choisis, des objectifs sont établis et les intervenants ont des rôles définis dans l'évaluation des indicateurs de performance.

#### 3.3.3 Les besoins de l'industrie

L'industrie canadienne du génie-conseil a toujours joué un rôle prédominant sur la scène internationale. Pour continuer à réussir dans le marché actuel, cette industrie doit demeurer crédible, et cette crédibilité est acquise par la prestation de services de qualité dans la réalisation de projets qui posent des défis. Le développement durable étant si étroitement lié à l'innovation, il est important que les entreprises canadiennes innovent dans leurs propres marchés. Ceci signifie que ces entreprises doivent relever des défis et qu'elles s'attaquent à des projets qui peuvent sembler impossibles au départ, et que les conditions du marché encouragent l'innovation. On ne demandera pas à des ingénieurs-conseils canadiens de réaliser un projet à l'étranger qui comporte des défis particuliers si elles n'ont pas su livrer des solutions intelligentes à des défis semblables dans leur propre pays.

À l'heure actuelle, on assiste à d'importants efforts à l'échelle internationale qui visent des solutions plus durables à des problèmes communs — et cet effort est plus important à l'extérieur qu'à l'intérieur du Canada. Bien que certaines régions urbaines s'efforcent de mettre en œuvre des principes de durabilité, on ne voit pas le même niveau d'effort dans toutes les régions urbaines, ni à l'échelle des provinces ou du gouvernement fédéral. Si nous ne relevons pas le défi d'améliorer la durabilité des projets, l'avenir de l'industrie et sa présence internationale deviennent menacés.

#### 3.4 Résumé

Il existe un rapport étroit entre l'atteinte d'un mode de vie plus durable et la prestation de services de génie-conseil à l'appui de cet objectif, dans la mesure où ce mode de vie ne peut pas être réalisé sans l'intervention des ingénieurs-conseils. En plus de l'occasion d'être des participants importants, les ingénieurs-conseils ont une responsabilité déontologique de bien comprendre et de communiquer aux clients et au grand public les conséquences des projets qu'ils réalisent. La performance de l'industrie sera de plus en plus jugée selon la manière dont elle procure ses services.

Les clients sont intéressés par ces services, et les membres de la société veulent participer à l'établissement d'objectifs de projets pour maximiser leurs bénéfices. Enfin, la crédibilité de l'industrie canadienne du génie-conseil à l'extérieur du Canada dépend en partie de la performance de projets durables innovateurs réalisés au pays.

### 4.0 MESURE DE LA DURABILITÉ ET RÉALISATION DE PROJETS DURABLES

Pour réaliser des projets plus durables, l'industrie du génie-conseil doit avoir une définition pratique de la durabilité sous forme d'une liste des aspects de durabilité qui sont traités lors du processus d'ingénierie. Bien qu'un processus d'ingénierie durable soit un élément essentiel d'un avenir durable pour la planète, il ne couvre pas toutes les questions qui seraient considérées dans un projet type. Les clients amènent d'autres questions et enjeux qui dépassent les considérations techniques ou qui sont extérieures aux décisions en matière d'ingénierie. Par exemple, un gouvernement municipal peut être préoccupé par l'intégration d'un projet dans une infrastructure existante, comme un système de transport. Un client du secteur privé peut se préoccuper de sa réputation internationale ou de la résilience d'une chaîne d'approvisionnement. La société a aussi ses propres considérations, comme des considérations relatives à la réglementation (parfois à l'appui d'objectifs de durabilité provinciaux ou nationaux) ou des préoccupations d'autres intervenants relatives à l'intégration d'un projet dans la communauté. Certains de ces facteurs additionnels font partie du cadre d'influence des ingénieurs, d'autres non.

Les questions qui ne relèvent pas de l'ingénierie peuvent aussi influer sur un projet et sur son mode de réalisation. Bien qu'il soit possible d'imaginer la nature de ces questions, et à moins qu'elles soient couvertes par une réglementation ou des politiques en place, ou qu'elles soient soulevées par des membres du public dans le cadre de projets courants, il est difficile d'en dresser une liste exhaustive. Ceci est particulièrement vrai dans un pays comme le Canada où les enjeux et les préoccupations varient considérablement selon la région géographique. Comme il est également difficile de dresser une liste exhaustive des enjeux importants pour les clients, les ingénieurs-conseils devraient peut-être commencer à considérer les questions qui sont spécifiques à leurs propres actions comme concepteurs et bâtisseurs.

# 4.1 Les questions de durabilité qui influent sur la conception et la construction

La Fédération internationale des ingénieurs-conseils a démontré, par son guide de gestion de la durabilité de projets (Project Sustainability Management Guidelines)<sup>16,17</sup>, que les listes des indicateurs de la Conférence des Nations Unies sur le développement durable (CNUDD) peuvent être remplacées, pour les besoins de projets d'ingénierie, par six principaux enjeux, soit l'utilisation d'énergie, d'eau et de matériaux, ainsi que la protection de l'environnement, de la santé et de la sécurité, et des droits de la personne. Au Canada, les ingénieurs traitent régulièrement de cinq des six de ces enjeux puisque la question des droits de la personne est en grande partie (mais pas entièrement) traitée par les lois et les coutumes du Canada.

La durabilité requiert une nouvelle perspective pour chacune de ces questions. Prenons l'énergie, par exemple. Les ingénieurs sont normalement concernés par les besoins énergétiques, par la réticulation dans le cadre d'un projet, et par des questions de sécurité. En intégrant la durabilité dans un projet, il faut se concentrer sur des facteurs comme la réduction de la consommation énergétique dans la mesure du possible, sur le remplacement de sources non renouvelables

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Project Sustainability Management Guidelines, FIDIC, 2004.

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Key Concepts for Project Sustainability Management (A draft FIDIC guideline), FIDIC, 2011.

par des sources renouvelables et sur l'examen de l'impact de la consommation énergétique du projet sur la disponibilité et l'abordabilité de ressource pour d'autres.

Les six éléments de la durabilité et leurs perspectives sont présentés au tableau 4.1.

Tableau 4.1 : Éléments et perspectives de la durabilité en ingénierie

ÉLÉMENT	PERSPECTIVES
Eau	Utilisation, disponibilité, abordabilité
Énergie	Utilisation, renouvelabilité, disponibilité, abordabilité
Matériaux	Utilisation, recyclage, durabilité, renouvelabilité, déchets
Environnement	Physique, chimique, biologique, écosystèmes
Santé et sécurité	Travailleurs, collectivités
Droits de la personne	Nourriture, logement, lois, culture, développement – voir le tableau 4.2

La question des droits de la personne nécessite plus de clarification. Chacun des aspects de la question des droits de la personne est accompagnée par ses propres perspectives, tel qu'illustré au tableau 4.2. Il peut sembler que les projets d'ingénierie n'affectent pas directement les droits de la personne, ou que leur effet est couvert par les lois et les coutumes au Canada, mais ce n'est pas le cas. Par exemple, la protection du patrimoine naturel et du patrimoine bâti est une considération importante de nombreux projets au Canada et dans d'autres pays. L'impact des projets d'ingénierie sur la disponibilité alimentaire est un autre exemple. L'utilisation de quantités considérables de maïs pour la production d'éthanol a eu un impact sur la disponibilité et sur les coûts du maïs comme denrée alimentaire. La relocalisation forcée est aussi un aspect de nombreux mégaprojets. Les questions de nature juridique sont également importantes, et les ingénieurs peuvent aussi contribuer à réduire la criminalité en mettant en place des contrôles sur les processus d'appels d'offres pour la construction afin de minimiser la corruption et la fraude et en gérant leurs propres entreprises d'une manière éthique. Les avantages procurés par le développement devraient contrebalancer ses impacts négatifs, un objectif qui est appuyé par une évaluation détaillée des impacts et par les mesures mises en œuvre pour éliminer les irritants d'un projet comme le bruit, les odeurs, la pollution lumineuse, etc.

Tableau 4.2: Perspectives sur les droits de la personne

ENJEU	ASPECTS	PERSPECTIVES
	Nourriture	Disponibilité, coût
	Logement	Disponibilité, coût, relocalisation forcée
Droits de la personne	Droit	Égalité, sécurité, criminalité, exploitation, liberté d'association
	Culture	Protection du patrimoine naturel et bâti
	Développement	Avantages de la collectivité, commodité, absence d'irritants

Le système PSM II est encore en cours d'élaboration, mais même dans sa forme actuelle, il constitue une liste de vérification utile des éléments de durabilité qui ont un impact direct sur l'ingénierie. Il est aussi étroitement lié aux éléments qui sont normalement considérés dans la conception de projets. Les perspectives du système PSM imposeraient une liste supplémentaire de considérations techniques parallèles mais différentes de celles de la pratique normale de l'ingénierie. La liste de vérification fournit aussi un bon point de départ à des discussions avec les clients, les organismes de réglementation et d'autres parties intéressées qui auraient leurs propres questions de durabilité qui devraient être incluses dans un projet particulier.

#### 4.2 Objectifs de la durabilité

Bien que les efforts visant à mettre en place des solutions durables aient augmenté ces dernières années, la plupart des experts s'entendent pour dire que le rythme des améliorations est insuffisant. Les ingénieurs reconnaissent l'importance d'améliorations graduelles, et il faut des efforts importants pour stimuler les idées novatrices qui se traduiraient par des progrès majeurs dans les domaines importants. Les actions quotidiennes des ingénieurs sont à la base de la réalisation de projets performants qui donneront un monde plus durable. Inversement, les effets négatifs de projets qui n'apportent aucune innovation se feront longuement ressentir puisque les projets et leurs effets durent longtemps.

Le système de la FIDIC définit l'absence totale d'impacts comme l'essence de la durabilité et établit ses objectifs pour reconnaître diverses possibilités qui comprennent une performance accrue dépassant les niveaux établis par la réglementation, la durabilité métastable (p. ex. un projet durable dans les circonstances actuelles mais qui peut devenir non durable s'il y a d'autres développements dans la région), et la performance restaurative (qui résout des problèmes de

durabilité préexistants au-delà des limites du projet en main).

Une approche utile dans la réalisation d'un projet serait de viser des objectifs de plus en plus efficaces au plan de la durabilité. La contribution d'un projet à la durabilité serait alors mesurée par l'agressivité de ses objectifs et par la démonstration qu'ils ont été atteints.

#### 4.3 Les processus de projets durables

La pratique de l'ingénierie durable commence à donner aux ingénieurs-conseils des indications quant aux méthodes et aux processus susceptibles de donner de meilleurs résultats. L'intervention de groupes de parties intéressées dès le début d'un projet, incluant l'analyse d'indicateurs de performance, a déjà été mentionnée. L'intervention précoce d'une diversité d'experts dans la planification des aspects durables d'un projet est tout aussi importante.

L'expérience a montré qu'il est important d'incorporer un vaste éventail de perspectives dans l'équipe de conception. Comme la durabilité recoupe une diversité d'enjeux, la réalisation d'un concept durable repose sur une expertise diversifiée qui requiert souvent des compétences qui vont au-delà de l'ingénierie traditionnelle. Selon le projet et les connaissances des participants au projet, une équipe de conception élargie devrait être plus habilitée à livrer un projet durable, mais l'utilisation d'une telle équipe ne garantit pas en soi la durabilité du projet.

Trois autres facteurs devraient être considérés dans la planification de projets durables. La mise en œuvre d'un projet comporte plusieurs étapes - dont l'établissement du concept, la conception, la construction et la mise en service, l'exploitation, le redéveloppement et la clôture - et chaque étape présente des occasions d'assurer la durabilité du projet et comporte des implications qui affectent sa performance dans l'ensemble. Ensuite, en plus du client et des organismes de réglementation, le consultant travaille aussi en étroite collaboration avec les entrepreneurs dont la participation active peut également contribuer à un produit final plus durable. Enfin, bien que l'ingénieur soit traditionnellement impliqué dans les premières étapes du développement d'un projet, la plupart des occasions et des possibilités d'assurer des résultats durables proviennent de l'exploitation du projet après sa construction et sa mise en service. Les processus mis en place pour assurer le suivi des indicateurs de performance tout au long de l'exploitation du projet et les plans pour une mise hors service pour assurer la réalisation des objectifs du

projet dans son ensemble sont également importants.

Enfin, les implications négatives de nombreuses années de comportements non durables commencent à se faire ressentir alors que le changement climatique change les paramètres environnementaux sur lesquels les travaux d'ingénierie sont fondés. Les changements dans la quantité de pluie et dans l'intensité des orages, les inondations, les niveaux de la mer, les moyennes et les extrêmes de température et le dégel du pergélisol ont tous des effets sur la conception d'infrastructures. En plus de devoir incorporer la réduction des gaz à effet de serre dans leurs projets (et contribuer ainsi à l'atténuation du changement climatique), les ingénieurs doivent aussi tenir compte des circonstances environnementales actuelles et futures, ce qui produit un impact sur le processus de conception en soi (adaptation). Traditionnellement, les ingénieurs utilisent des relevés climatiques compilés pour établir les conditions environnementales pour leurs projets, mais la certitude réduite des prévisions découlant de ces relevés demande de nouvelles approches.

L'importance de nouveaux outils, comme le protocole du Comité sur la vulnérabilité de l'ingénierie des infrastructures publiques (CVIIP)7, offrant une méthodologie d'évaluation des risques pour tenir compte de cette incertitude a été discutée plus tôt dans ce rapport. L'utilisation de tels outils devrait être considérée comme obligatoire jusqu'à ce que de nouvelles normes soient élaborées.

#### 4.4 Résumé

La réalisation de projets durables et la mesure de leur durabilité reposent sur une liste généralement acceptée de questions de durabilité dont il faut tenir compte dans les projets d'ingénierie. Le guide de gestion de la durabilité de projets (Project Sustainability Management Guidelines) de la FIDIC, et particulièrement sa deuxième version – PSM II – offre un cadre utile pour une telle liste puisque ses thèmes sont liés à des questions techniques types qui sont régulièrement considérées dans les projets d'ingénierie au Canada. Les différences engendrées par des considérations de durabilité donnent lieu à une autre perspective de durabilité sur ces questions.

En plus d'une liste compilée des enjeux, il faut aussi établir des objectifs non seulement pour encourager les améliorations graduelles mais aussi pour appuyer les percées technologiques nécessaires si l'on veut réaliser la durabilité assez tôt pour éviter de graves conséquences.

Enfin, il faut reconnaître qu'en plus des enjeux et des questions de durabilité généralement acceptés et d'objectifs ambitieux, l'expérience récente a montré que plusieurs processus de projet contribuent à des résultats de projet plus durables.

### 5.0 ÉVALUATION DE SYSTÈMES DE MESURE DES RÉSULTATS TYPES

#### 5.1 Systèmes à considérer

Ces dernières années, de nombreux outils ont été développés pour aider les ingénieurs à réaliser des projets plus durables. Certains de ces outils sont des guides (comme le guide PSM décrit plus haut), d'autres sont des outils d'aide à la décision, d'autres sont des calculateurs, et d'autres encore sont des systèmes de mesure de la durabilité de projets d'ingénierie. Ces derniers sont généralement apparus sur le marché pour répondre aux besoins du pays où ils ont été créés. Ce rapport se penche sur quatre de ces systèmes, soit le système Envision<sup>tm</sup> des États-Unis, le système CEEQUAL© International du Royaume-Uni, le système AGIC IS de l'Australie et le système CBDD français . Les systèmes Envision<sup>tm</sup>, AGIC IS (maintenant appelé ISCA) et CBDD sont relativement nouveaux. Le système CEEQUAL© International est une version plus générique du système CEEQUAL© qui était spécifique au Royaume-Uni et qui existe depuis 2003. Le système CBDD n'est pas un système d'évaluation proprement dit puisqu'il ne donne pas de score à un projet pour comparaison avec d'autres systèmes. C'est plutôt un registre des intentions au plan de la durabilité combiné à une expérience en matière de durabilité qui se concentre sur les perspectives du propriétaire d'un projet.

Plusieurs des systèmes d'évaluation de la durabilité sont exclusifs, soit parce qu'ils sont spécifiques à une entreprises ou à un groupe de clients, ou parce qu'ils ont été créés par un groupe de professionnels œuvrant dans un domaine particulier. Ces systèmes reconnaissent les contributions à la durabilité et accordent une marque de distinction qui

peut être largement reconnue et qui affecte l'évaluation du projet construit. Le système LEED© pour la désignation de durabilité de bâtiments est un exemple qui a contribué à la durabilité de projets réalisés selon ses objectifs, et a été appliqué de manières qui ont eu des impacts positifs sur la valeur de bâtiments désignés LEED©. Le système CEEQUAL©, et d'ailleurs tous les autres systèmes créés au cours des années, ont fait des contributions semblables dans leurs domaines d'application.

#### 5.2 Difficultés communes à tous les systèmes

#### 5.2.1 La dimension professionnelle

Dans les phases initiales du développement de tels outils, il faut évidemment s'assurer de l'uniformité et de la qualité des évaluations de projets en vue de l'octroi de prix ou de reconnaissances pour la performance. Typiquement, c'est le groupe qui a conçu le système, qui l'administre et qui le met à jour, et qui veille à la formation et à la désignation des professionnels jugés compétents. C'est aussi ce groupe qui décide quels projets se qualifient pour une reconnaissance après une évaluation des mérites des projets selon les règles du système. Or, ce niveau de contrôle va une étape trop loin.

Au Canada, l'exercice de la profession d'ingénieur repose en partie sur des limites imposées par la profession elle-même, c'est-à-dire qu'un ingénieur ne peut exercer sa profession que dans ses domaines d'expertise, sous peine d'un examen disciplinaire par son association professionnelle. L'expertise en durabilité devrait être traitée de la même manière. Les groupes qui ont conçu ces systèmes d'évaluation ont déployé des efforts considérables pour produire une excellente documentation décrivant exactement ce qu'il faut pour répondre aux critères de ce système. La désignation d'experts qui sont qualifiés pour assurer une conception selon les objectifs des systèmes ou qui doivent être représentés sur l'équipe de conception (évaluateurs CEEQUAL®), ne devrait pas être nécessaire<sup>18</sup>. Nous espérons que cet aspect des systèmes d'évaluation disparaîtra graduellement à mesure que ces systèmes seront de plus en plus couramment utilisés.

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Roger Venables (communication personnelle) de CEEQUAL© a souligné les efforts considérables qui ont été déployés pour sensibiliser davantage les parties intéressées à leurs descriptions de projets comme exemples, et pour travailler avec les universités en vue de conscientiser leurs étudiants à des concepts améliorés.

#### 5.2.2 Pondération et totalisation

La plupart des systèmes d'évaluation discutés ici produisent un score final unique issu de l'évaluation collective de chaque aspect de durabilité considéré par un système. Le système CEEQUAL© produit un score à partir des réponses à une série de questions. Envision™ produit un score par une comparaison avec des listes de descripteurs de performance. Ces deux systèmes requièrent une documentation qui doit être présentée à l'appui de l'évaluation. Les scores de ces tests pour une catégorie particulière sont ensuite additionnés, pondérés¹9 selon leur importance relative et calculés pour produire un score qui est ensuite comparé à une norme pour obtenir sa performance globale.

Les avantages de cette approche sont la simplicité, l'uniformité et la clarté. Les comparateurs sont bien décrits et les questions sont bien considérées pour que les évaluateurs formés dans leur utilisation et qui examinent un même projet arrivent au même score. Même des participants au projet qui n'ont pas reçu cette formation peuvent raisonnablement estimer la conclusion du processus et ajuster les activités du projet pour améliorer sa performance. Le degré de succès dans l'atteinte des objectifs du système est clair et exprimé par un nombre unique à l'intérieur de la gamme de résultats possibles.

Cette approche comporte toutefois trois limitations inhérentes, soit l'utilité du score final ou total dans le contexte de la contribution du projet à la durabilité, la pondération des composantes qui font partie du processus d'intégration et le processus de totalisation lui-même.

Et si deux projets ou plus ont reçu le même score final? Un tel résultat suppose, par implication, que les responsables de ces projets ont déployé des efforts semblables au développement durable, mais les scores peuvent être les mêmes pour des raisons différentes. Un projet peut avoir été particulièrement efficace dans le traitement de questions environnementales, alors qu'un autre projet peut avoir démontré une efficacité particulière dans l'utilisation de matériaux ou d'énergie. Est-ce que ces contributions sont équivalentes? À certains égards, une comparaison des composantes individuelles de l'évaluation peut être beaucoup plus révélatrice de la

performance d'un projet, et le groupement de projets semblables avant une comparaison serait encore plus révélatrice. Le score final est réellement une mesure de la conformité du projet aux exigences du système d'évaluation utilisé.

Les limitations du système d'évaluation sont bien comprises par les promoteurs des systèmes décrits dans ce rapport et sont reflétées par les descripteurs de performance incorporés dans chaque système. Le système CEEQUAL©, par exemple, reconnaît qu'un résultat de performance de 5 % environ ne représente qu'un niveau de conformité prescrit par la loi et qu'un résultat très élevé (plus de 90 %) représente le summum des meilleures pratiques. Une cote de 80 % indique que le projet est aux trois quarts entre un niveau de conformité minimum et les meilleures pratiques<sup>20</sup>.

Les améliorations en matière de durabilité dépendent aussi du lieu et des circonstances d'un projet. Dans une zone urbaine qui fait partie d'une région de faibles précipitations, il est important de minimiser l'utilisation de l'eau. Si cette région est aussi particulièrement ensoleillée, une énergie renouvelable créée par des sources photovoltaïques peut donner un résultat largement supérieur à la moyenne dans la catégorie de l'utilisation de l'énergie. Si un projet dans une telle région était comparé à un projet semblable situé sur une pente pluvieuse d'une région montagneuse où le couvert nuageux limite la production photovoltaïque d'une énergie renouvelable, le même score totalisé peut ne pas fournir autant d'information sur la contribution relative de chaque projet à la durabilité, compte tenu des difficultés qu'il a fallu surmonter.

Le processus de pondération, même s'il a été bien considéré, tend aussi à déformer les résultats et à limiter l'utilisabilité d'un système. Un examen des objectifs de développement durable municipaux et provinciaux partout au pays (voir la section Villes durables plus haut) met en évidences des objectifs très différents et des cibles très différentes à l'intérieur d'objectifs communs. Pour être utiles, les systèmes de pondération devraient pouvoir être ajustés aux

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> La mise à l'échelle du système CEEQUAL© est explicite; des facteurs rigoureusement sélectionnés sont utilisés pour normaliser la contribution de chaque aspect considéré. Le système Envision est implicite et est régi par un nombre d'éléments et de points accordés dans chaque catégorie.

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Roger Venables (communication personnelle) « Ce que nous croyons être important à cette étape des projets de conception et de construction motivés par la durabilité, incluant les outils de mesure de la durabilité, c'est que les équipes de projet aspirent à une performance excellente selon la nature, la portée, le lieu et le contexte du projet. »

besoins d'une collectivité<sup>21</sup>, ce qui limite évidemment leur application universelle pour comparer des projets réalisés dans des milieux et des contextes différents. Ce problème n'étant pas unique aux actifs d'infrastructure, il est aussi traité dans le protocole IISBE SBTOOL<sup>22</sup> pour les bâtiments. Le programme SBTOOL évite le problème avec un système en deux parties qui utilise une paire de tableurs Excel. Dans la première partie, les pondérations relatives, les références et les normes sont établies et certains critères peuvent être inclus ou exclus. La seconde partie est spécifique au projet.

Un troisième problème survient avec les scores totalisés. Qu'en est-il de l'addition d'indicateurs qui ne peuvent pas être mesurés par les mêmes unités<sup>23</sup>? Par implication, ces indicateurs ont la même importance, mais leur évaluation dépend du lieu et des circonstances. Les systèmes de pondération sont conçus pour donner un équilibre à cette considération et sont fondamentaux à la perspective que chaque système apporte à un projet.

S'il y avait une manière universelle de mesurer le rendement durable, la contribution de chaque élément à cette mesure permettrait leur agrégation, mais un tel système n'existe pas à l'heure actuelle. Avec le temps, il peut y avoir une entente commune sur le principe général de la durabilité et sur la manière de la mesurer, mais les outils pour arriver à un résultat « universel » n'existent pas encore. Des trois systèmes d'évaluation, c'est le système Envision™ qui présente le concept²⁴ de durabilité dans sa forme la plus claire. Il suggère que l'atteinte et le maintien d'un niveau de qualité de vie élevé est l'objectif de la durabilité qui est atteint selon l'indice de développement humain²⁵, un indicateur développé par les Nations Unies. Il utilise l'empreinte écologique²6

comme indicateur de l'efficacité avec laquelle l'infrastructure d'un pays est exploitée pour livrer ce niveau de qualité de vie, et il établit ensuite l'objectif de procurer un niveau de qualité de vie élevé avec une faible empreinte écologique. Malheureusement, ni l'indice de développement humain ni l'empreinte écologique n'ont été généralement acceptés jusqu'ici pour être utilisés de cette manière.

#### 5.2.3 Un sens d'équilibre

Le reste de ce chapitre traite des éléments que les développeurs des quatre systèmes considèrent être importants, et il illustre leur approche à la mesure de la durabilité. À cette étape de l'évolution des réflexions sur ce sujet, il n'y a pas de bonne ou de mauvaise approche. Tous les systèmes examinés représentent des milliers d'heures-personne de travail par des gens très motivés qui ont pour principal objectif de contribuer à un monde meilleur. Quelle que soit leur utilisation comme outil pour mesurer la durabilité, tous les systèmes discutés ici peuvent être employés efficacement pour offrir une meilleure compréhension de l'état actuel des connaissances dans le domaine.

#### 5.2.4 Les questions critiques

Il faut se poser huit questions avant d'utiliser un système particulier pour un projet donné :

- 1. Est-ce qu'il couvre toutes les questions de durabilité de l'ingénierie?
- 2. Est-ce qu'il utilise des processus de pointe à l'appui de résultats durables?
- 3. Est-ce qu'il établit des objectifs importants pour chaque enieu?
- 4. Est-ce que la performance est mesurée selon ces objectifs?
- 5. Est-ce que le système de pondération est ajustable pour tenir compte d'objectifs locaux ou régionaux à l'intérieur d'une série d'objectifs particuliers?
- 6. Comment le système garantit une cohérence et une précision de l'évaluation, et y a-t-il une divergence avec l'exercice normal de la profession?
- 7. Le système peut-il être mis à niveau d'une manière élégante et transparente?
- 8. Y a-t-il un processus de vérification et de mise à jour ou de mise à niveau?

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Cet argument va à l'encontre du but des systèmes d'évaluation et est très contesté par les promoteurs de tels systèmes qui voient l'uniformité de leur application comme une force plutôt qu'une faiblesse.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Conférence donnée par Nils Larsson "SB Method and SB Tool for 2012" Université de Toronto, le 31 janvier 2012.

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications - A Report to the Belaton Group, H. Bossel, 1999, IISD.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Envision Version 2.0 A Rating System for Sustainable Infrastructure, 2012, Institute for Sustainable Infrastructure, Zofnass Program for Sustainable Infrastructure.

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Voir www.hdr.undp.org/en/statistics/hdi

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Voir www.footprintnetwork.org

#### 5.3 Évaluation du système Envision™

Le système Envision™ est conçu non seulement pour évaluer des projets d'infrastructure selon la durabilité de la conception, mais aussi pour donner un cadre global d'évaluation de ces projets selon les besoins et les valeurs des collectivités où ils sont réalisés. Dans ce contexte, le système Envision a établi un précédent qui est partagé dans une mesure plus limitée par la version 5 du système CEEQUALO. Le système Envision™ actuel (version 2) traite de la planification et de la conception de projets, avec une considération ultérieure des phases de construction, d'exploitation et de mise hors service. Ce système a été réalisé en collaboration par l'Institute for Sustainable Infrastructure (ISI) et le Zofnass Program for Sustainable Infrastructure de l'Université Harvard. ISI est un organisme d'éducation et de recherche à but non lucratif fondé par l'American Public Works Association, l'American Council of Engineering Companies et l'American Society of Civil Engineers.

Le système organise des objectifs en catégories, en souscatégories et en crédits. En obtenant des crédits, le projet accumule des points qui sont additionnés pour établir un score final. Il y a cinq niveaux de performance, soit une performance « améliorée » (légèrement au-dessus du niveau réglementé) « évoluée », « supérieure », « conservatrice » et « restaurative ». Un comportement conservateur est considéré comme un comportement qui n'a aucun impact négatif ou un impact neutre, ce qui correspond au principe de durabilité dans le contexte des normes du système PSM II.

Envision™ ne traite pas de bâtiments ou d'installations parce qu'ils sont considérés être couverts par des systèmes d'évaluation existants. Il est intéressant de noter que les concepteurs du système disent qu'il a été conçu pour les États-Unis *et le Canada*, malgré le fait qu'aucun Canadien ni aucune organisation canadienne n'ont apparemment participé à la conception du système<sup>27</sup>!

En ce qui concerne la capacité d'un projet de répondre aux besoins et aux valeurs d'une collectivité, le système fait une

L'association canadienne des travaux publics (ACTP) est membre de l'APWA, mais il n'y a aucune indication dans la documentation que des représentants de l'ACTP ont participé au développement du système. Ceci suggère qu'il faut être très prudent dans l'utilisation de tout système qui va au-delà de la pratique d'ingénierie pour inclure les objectifs de durabilité du client. distinction entre une contribution à la performance, où le projet est optimisé pour une performance durable, et une contribution globale qui considère la pertinence du projet dans la collectivité, au développement durable et à d'autres formes d'infrastructure.

Les autres questions qui sont reconnues et traitées comprennent les pièges et les vulnérabilités qui pourraient imposer aux collectivités des coûts élevés ou une dépendance à des ressources qui pourraient devenir coûteuses dans l'avenir. Ces questions comprennent des événements climatiques extrêmes, des catastrophes naturelles, des conditions économiques changeantes et les conditions environnementales du site du projet qui peuvent changer avec le changement climatique.

Le système Envision™ organise les crédits en cinq catégories et en quatorze sous-catégories, tel qu'illustré au tableau suivant. Les soixante crédits du système sont accordés selon les cinq niveaux décrits plus haut (de la performance améliorée à la performance restaurative). L'innovation (qui dépasse les exigences des crédits) est ajoutée comme crédit distinct dans chaque catégorie.

Tableau 5.1 : Catégories et sous-catégories du système Envision™

CATÉGORIE	SOUS-CATÉGORIE	NOMBRE DE CRÉDITS
	Objectif	3
Qualité de vie	Collectivité	6
Quante de vie	Bien-être	3
	Innovation	1
	Collaboration	4
T 1 1:	Gestion	2
Leadership	Planification	3
	Innovation	1
	Matériaux	7
Allocation des	Énergie	3
ressources	Eau	3
	Innovation	1
	Choix du site	7
Milieu naturel	Territoire et eau	3
Milleu naturei	Biodiversité	4
	Innovation	1
	Émissions	2
Climat	Résilience	5
	Innovation	1

Chacun des crédits est accompagné d'une description détaillée de l'intention du crédit, d'une description des divers niveaux de réalisation, d'une indication des critères d'évaluation et des exigences en matière de documentation, d'une brève description des critères de mesure, d'une indication quant à la source du concept, ainsi que d'une liste des crédits afférents. La documentation est extrêmement détaillée et très claire, et il est évident que des efforts considérables ont été déployés pour sa préparation. Il faut noter que le système de notation est progressif, c'est-à-dire qu'il accorde beaucoup plus de points pour une performance qui s'approche de la durabilité et qu'il encourage ainsi l'adoption d'objectifs de projet ambitieux.

#### 5.3.1 Questions et enjeux

Le système Envision™ examine soixante questions et enjeux qui sont un mix intéressant d'objectifs techniques qui, au Canada, sont normalement traités par les administrations municipales, les organisations de design et les méthodologies (le processus de conception), ainsi que par les bonnes pratiques d'ingénierie. Ce système ne tient toutefois pas compte des questions de santé et de sécurité des travailleurs d'une installation en construction, ni des impacts de l'utilisation d'eau et d'énergie sur le prix de ces services pour d'autres dans la collectivité. Il ne traite pas non plus de plusieurs questions de droit de la personne comme la nourriture, le logement et les lois qui relèvent en principe des lois et des coutumes des États-Unis.

Trente-quatre des questions et enjeux sont directement liés à l'ingénierie et sont naturellement associés aux enjeux identifiés dans le système PSM II. Sept autres de ces enjeux ne sont pas spécifiquement liés à ceux du système PSM II mais reflètent de bonnes pratiques d'ingénierie dans l'environnement d'aujourd'hui. Il comprennent la mise en service de systèmes d'alimentation en eau et en énergie, la planification et le suivi de l'entretien d'infrastructures (particulièrement les infrastructures conçues selon des principes de durabilité non classiques), l'évaluation des impacts du changement climatique, les mesures de préparation pour gérer les risques à court terme, l'adaptabilité, et l'évitement de pièges et de vulnérabilités. Bien que tous ces éléments aient un impact sur un projet, ils ne déterminent pas nécessairement tous la réussite ou l'échec d'un projet dans le contexte du développement durable mais reflètent simplement, dans plusieurs cas, de bonnes pratiques de réalisation de projet.

Huit autres enjeux sont directement liés aux intérêts et à la responsabilité d'une municipalité. Ils comprennent la qualité de vie de la collectivité, l'amélioration de la mobilité et l'accès à la municipalité, l'encouragement de modes de transport alternatifs, l'amélioration des lieux publics, une meilleure intégration de l'infrastructure, ainsi que la gestion de politiques et de règlements conflictuels. Ils comprennent aussi la réduction du bruit, des vibrations et de la pollution lumineuse qui sont normalement couverts par la réglementation municipale mais qui, dans le cas présent, indiquent clairement le désir d'une meilleure performance à cet égard. Cette approche diffère considérablement de la pratique normale au Canada puisque ces questions peuvent faire partie du mandat du projet plutôt que des mesures qu'une firme d'ingénierie prend automatiquement pour réaliser un projet plus durable. Une firme de génie-conseil consciente des questions de durabilité peut identifier ces enjeux selon les objectifs de durabilité d'une municipalité cliente et inclure certains aspects de ces objectifs dans son offre de services. Les enjeux présentés peuvent être pertinents selon les circonstances du projet, mais plusieurs enjeux ne sont pas sur la liste et il n'est pas clair pourquoi.

Six autres enjeux portent sur le processus de conception en soi, incluant la participation des intervenants, la collaboration et le travail d'équipe, un leadership efficace et l'engagement de la direction, la mise en place d'un système de gestion de la durabilité, un appui aux processus d'approvisionnement durable et des mesures pour réduire la consommation énergétique des systèmes employés dans un projet. Ces deux derniers éléments sont importants pour les considérations de durabilité en aval, et la participation des intervenants est certainement d'une grande importance dans l'atteinte de résultats durables.

#### 5.3.2 Les questions critiques

En ce qui concerne les huit questions critiques (voir la section 5.2.4 ci-dessus), le système Envision™ est très valable. Il couvre la plupart des éléments d'une ingénierie durable, mais pas tous. Il ne traite pas des effets de l'utilisation d'eau et d'énergie sur le prix de ces ressources, ni des relocalisations forcées ou du besoin d'assurer une protection contre la corruption dans le processus d'appel d'offres. Il allie des processus de pointe, qui ont été utilisés avec succès dans la réalisation de projets durables, à des enjeux qui contribuent directement à la durabilité dans le processus de conception d'un projet. Sa structure d'objectifs et son système de

notation sont bien conçus et figurent parmi les leaders de système semblables. Ce système est ajustable quand on peut retirer des aspects qui ne sont pas considérés comme faisant partie d'un projet spécifique. Il incorpore plusieurs des enjeux propres à des clients municipaux mais en omet d'autres. Les créateurs du système Envision™ offrent une formation à ses utilisateurs et le système envisage une reconnaissance contrôlée de la performance d'un projet. C'est avec le temps que nous verrons l'efficacité et la transparence avec lesquelles ce système passera à de nouvelles versions.

#### 5.4 Évaluation du système CEEQUAL©<sup>28</sup>

#### 5.4.1 Questions et enjeux

Bien que les approches employées pour l'évaluation et les catégories soient différentes, il y a beaucoup de similitudes entre les systèmes Envision™ et CEEQUAL©. Ces deux systèmes traitent exhaustivement des processus et de la gestion de projets de durabilité, ils reconnaissent aussi une gradation des résultats selon l'étude des possibilités de leur mise en œuvre, et ils encouragent tous deux un suivi pour s'assurer que les concepts d'ingénierie ont été mis en œuvre. Les objectifs du système CEEQUAL© ne sont pas aussi agressifs que ceux du système Envision™ et leur pointage n'est pas aussi pondéré en faveur de changements radicaux. Dans le cas du système CEEQUAL©, il y a une distribution distincte de points et une importance accrue de certaines questions selon que l'évaluation porte sur le client, sur le concepteur ou sur l'entrepreneur.

Les origines du système CEEQUAL© sont très apparentes par ses éléments et ses composantes qui sont d'un intérêt particulier pour le Royaume-Uni et l'Union européenne. Ceci ne veut pas dire que les questions ciblées par le système CEEQUAL© ne sont pas importantes dans d'autres pays, mais il vise des objectifs qui ne sont pas nécessairement les mêmes au Canada. D'autres questions pertinentes à la durabilité ne sont pas expressément traitées par ce système mais sont (probablement) supposées par la loi et les coutumes. Plus particulièrement, le système ne traite pas certaines questions de droit de la personne et ne propose pas une évaluation exhaustive des questions environnementales.

<sup>28</sup> CEEQUAL Scheme Description for Projects (Version 5), Revision 0, May 2012 © CEEQUAL Ltd. L'auteur nous a gracieusement accordé la permission d'utiliser la version préliminaire de ce document aux fins des présentes.

La version internationale, qui n'avait pas été vue avant cette évaluation, traite de cette question de plusieurs manières. Cette version précise que « les évaluateurs ou les équipes de projet doivent faire un exercice de pondération selon le lieu du projet, ou employer une approche régionale, à moins qu'ils considèrent que les pondérations pour le Royaume-Uni sont suffisamment représentatives... Nous reconnaissons aussi que les questions sont génériques... et qu'il y a lieu de développer des guides spécifiques à des régions particulières... et nous sommes ouverts à l'idée qu'il serait approprié, selon les besoins, de créer une version distincte pour le pays X »<sup>29</sup>.

CEEQUAL© offre un modèle utile pour un système réellement international parce qu'il est fondé sur une vaste expérience et une profonde réflexion, mais il faudrait un important travail pour élargir la portée du système et restructurer le mode de pondération afin de représenter les besoins de régions spécifiques.

Les paragraphes suivants discutent des questions qui font parti de chaque domaine d'intérêt.

#### 5.4.1.1 Stratégie de projet

Cette section de l'évaluation se penche sur les liens entre un projet et la question plus générale de durabilité. Elle considère deux aspects, soit la stratégie globale d'un projet et de sa conception, ainsi que la stratégie de la phase construction. Les questions traitent des principales activités requises pour inclure les considérations de durabilité dans la conception et la construction d'un projet comme l'évaluation des impacts environnementaux, économiques et sociaux, l'adaptation au changement climatique et la stratégie énergétique d'un projet. Les considérations à l'étape de la construction visent à s'assurer que les concepts de durabilité à l'étape de la conception feront partie de l'étape de construction, incluant les mesures visant à minimiser les impacts sociaux et environnementaux sur la collectivité.

#### 5.4.1.2 Gestion de projets

Cette section vise à démontrer comment les questions d'environnement et de durabilité s'inscrivent dans la gestion d'un projet. Il couvre l'évaluation, l'identification et la priorisation des impacts, ainsi que les niveaux de responsabilité dans l'atteinte d'une réalisation de bénéfices sociaux et environnementaux à la collectivité, les processus d'achat de services et d'octroi de contrats, ainsi que les

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Roger Venables (communication personnelle)

systèmes de gestion requis pour mesurer l'atteinte des objectifs d'un projet. Cette section établit les mesures requises pour s'assurer que les processus de gestion soient en place pour réaliser les objectifs environnementaux et sociaux d'un projet.

Jusqu'à ce point dans le système, aucune des questions hormis l'adaptation au changement climatique n'a traité de la réalisation plus durable, et toutes sont liées aux processus et aux activités nécessaires pour se préparer à la réalisation d'un projet plus durable. L'objectif d'exécuter un projet d'une manière qui améliore la probabilité d'un résultat durable est commun aux autres systèmes examinés.

#### 5.4.1.3 Les gens et les collectivités

Cette section traite de deux aspects sociaux de projets civils, soit les effets sur la collectivité et la participation des intervenants. Ses sept sous-sections sont organisées en trois grands thèmes — la conception, la planification et la consultation, et la mise en œuvre et le suivi. Elle se penche en général sur des comportements qui vont au-delà des limites imposées par la réglementation pour gérer et atténuer les impacts et les perturbations à la collectivité. Elle traite aussi des possibilités d'améliorer les bénéfices à la collectivité et d'utiliser les résultats de la consultation dans le cadre d'un projet. Le processus de participation de la collectivité et des intervenants tient compte de la diversité de la collectivité non seulement pour améliorer les communications mais aussi l'accès. Les considérations relatives à la santé et à la sécurité sont également incluses.

L'élément le plus important demeure le processus, bien que la participation des intervenants soit un facteur clé à la réalisation de résultats durables.

#### 5.4.1.4 Utilisation du sol (de surface et sousmarin) et paysage

Cette section traite de la compétition pour les terres dans un environnement densément peuplé du Royaume-Uni. La pertinence d'un emplacement et d'un concept est examinée, mais d'autres aspects, comme la gestion des ressources en eau, l'écologie et d'autres considérations semblables sont traités ailleurs dans le système. Une sous-section traite de contaminations préexistantes et de leur nettoyage, tandis qu'une autre traite des crues et de la résilience aux crues. La conservation et le maintien du paysage, incluant la végétation, ainsi que la mise en œuvre de propositions d'aménagement paysager sont également considérés.

#### 5.4.1.5 L'environnement historique

La perspective de l'Union européenne sur l'environnement historique est énoncée comme suit : « les parties constituantes sont une ressource non-renouvelable qui, en plus d'être une ressource éducationnelle pour le développement de l'être humain, est aussi un contexte historique et un cadre pour de nouveaux développements. » Cette section traite principalement de la méthodologie, des processus et la communication de données nécessaires pour réaliser cette perspective.

#### 5.4.1.6 Écologie et biodiversité

Cette section traite de l'inquiétude que le développement détruit nécessairement des habitats fauniques et cause des dommages aux espèces qui les occupent. Elle commence par identifier les questions qui posent un problème et le développement de plans. Les auteurs proposent ensuite des mesures de conservation et de suivi des caractéristiques écologiques ainsi que le développement de nouveaux habitats ou d'installations pour protéger la faune. Enfin, ils identifient les étapes d'une surveillance et d'une gestion écologique continues.

#### 5.4.1.7 Le milieu aquatique

Cette section porte sur la protection de l'environnement marin et de l'environnement d'eau douce. Elle commence avec l'existence d'un plan pour gérer les impacts et l'inclusion des éléments nécessaires dans la conception et la construction. Elle traite aussi des exigences relatives à la consultation et à la réglementation au Royaume-Uni. Elle considère les impacts de projets sur les ressources en eau ainsi que la protection et la mise en valeur d'environnements marins et d'eau douce. Les impacts en termes de risques d'inondation sont partiellement traités après la section sur l'utilisation du sol, mais le drainage et la gestion des eaux de ruissellement sont discutés dans la section sur le milieu aquatique.

# 5.4.1.8 Ressources physiques – utilisation et gestion

Cette section discute des ressources matérielles et des ressources en eau employées dans des projets de construction, ainsi que de la production de déchets, de l'énergie et des émissions de carbone. L'évaluation du cycle de vie d'un projet lors de son développement comme outil pour réduire les impacts inhérents est encouragée. L'utilisation de nouveaux matériaux dans un projet devrait être minimisée, tandis que

l'utilisation de matériaux déjà disponibles sur le site devrait être maximisée. D'autres objectifs comprennent la durabilité et un entretien facile, la gestion des sols, une conception qui prévoit la désaffectation future du projet et la réutilisation des matériaux, ainsi que le maintien d'un registre des matériaux. La question d'une conception qui réduit la consommation d'énergie et les émissions de carbone pendant l'exploitation comprend l'utilisation ciblée d'énergies renouvelables. Cette même question est aussi appliquée au processus de construction. La réduction de l'utilisation de l'eau, qui fait aussi partie des considérations du système, est présentée en deux parties, soit l'utilisation d'eau pendant la construction et l'exploitation, ainsi que la réduction de la consommation globale d'eau (eau utilisée dans la production d'un produit) et des produits et matériaux employés dans le projet. Un sourçage responsable, ainsi que la réutilisation et le recyclage de matériaux, sont également inclus. L'utilisation de matières et de matériaux dangereux devrait être minimisée pour des raisons de santé et de sécurité et pour des considérations environnementales à long terme. Enfin, cette section traite aussi de la planification de la gestion des déchets, incluant les déchets produits pendant la construction.

#### 5.4.1.9 Transports

Cette dernière section vise à établir le meilleur équilibre possible entre les bénéfices et les effets adverses des modes de transport liés au projet. Cette question comprend les déplacements des travailleurs affectés à la construction du projet ainsi que le transport des matériaux et des déchets et matières résiduelles. L'objectif est de minimiser les perturbations à d'autres pendant les travaux de construction. Cette section couvre les besoins d'engagement de la communauté et une conception qui évite les impacts négatifs.

L'application de cette section dépend en partie de la nature du projet, à savoir s'il implique directement la construction ou la réorganisation d'éléments d'un réseau de transport, s'il deviendra une destination du réseau de transport, ou s'il créera un volume limité de circulation.

#### 5.4.2 Les questions critiques

Les questions critiques (voir la section 5.2.4) donnent une image très positive de CEEQUAL©. Elles couvrent la plupart des questions de durabilité en ingénierie identifiées par PSM ainsi que celles qui manquent ou qui sont présumées être traitées par les lois et les coutumes locales. Le système va audelà de la liste des enjeux du système PSM pour examiner des

aspects spécifiques comme des contaminations préexistantes, et encourage des types spécifiques de résultats pour certaines des considérations comme la non-utilisation de matières dangereuses.

Le système est particulièrement axé sur les processus et largement fondé sur des études de cas visant à identifier les approches qui fonctionnent. Il peut en fait être utilisé comme ressource pour la formation des gestionnaires de projets durables. Comme dans le système Envision™, le système CEEQUAL ne fait pas de distinction entre les points accordés pour des éléments de conception qui contribuent à une exploitation durable, et les points accordés parce que le processus employé par l'équipe d'un projet a permis de réaliser des résultats durables.

Les objectifs de développement durable établis par CEEQUAL© sont quelque peu moins ambitieux que ceux du système Envision™, mais la fréquence de ses mises à jour laisse croire qu'à mesure que la société comprend de mieux en mieux les enjeux de la durabilité, ses objectifs vont aussi évoluer. Les enjeux peuvent être ajustés en retirant des éléments qui ne sont pas pertinents pour obtenir une certaine élasticité. De plus, l'adaptation du système selon le pays permettra aussi de cibler des enjeux particuliers et de produire du matériel de référence approprié.

Comme le système CEEQUAL© contrôle toujours le processus de formation et de reconnaissance des évaluateurs et des vérificateurs, les questions relatives à la dimension professionnelle (section 5.2.1) s'appliquent toujours. Des mesures sont prises pour continuer l'évolution du système à cet égard.

#### 5.5 Évaluation du système AGIC IS

L'Australian Green Infrastructure Council (AGIC) a développé et lancé un outil d'évaluation de la durabilité d'infrastructures<sup>30</sup> au cours de 2012. L'AGIC a changé son nom pour devenir l'Infrastructure Sustainability Council of Australia (ISCA) à la fin de 2012, mais le contexte original (essentiellement inchangé et maintenant complété) est utilisé dans cette description. Cet outil évalue la durabilité des trois phases d'un projet, soit la conception, la construction et l'exploitation, et couvre la plupart des types d'infrastructure en Australie, allant de petits projets à de très grands projets qui peuvent être subdivisés en composantes plus petites

<sup>30</sup> Voir www.agic.net.au, puis www.isca.org.au

qui sont toutes évaluées. Cet outil utilise le tableau Excel et un manuel technique. Le système avait été créé pour une autoévaluation (avec certaines restrictions – voir ci-après), avec une vérification indépendante et une certification par l'AGIC qui offrirait aussi une formation dans son utilisation. Les utilisateurs étaient tous des membres de l'industrie, soit des concepteurs, des entrepreneurs, des législateurs, des propriétaires, etc.

L'approche adoptée est un système qui accorde des points pour chaque phase. À la fin de la phase de planification et de conception, un certificat provisoire peut être accordé pour reconnaître l'inclusion d'éléments de conception et d'exigences de construction relatifs à la durabilité dans la documentation du projet. À la fin des travaux de construction, les éléments de conception et les exigences de construction de la phase conception sont combinés à une performance mesurée au plan de la durabilité pendant la construction et intégrés au projet. Un certificat qui remplace le certificat accordé pour la phase conception peut aussi être émis. Après 24 mois d'exploitation, un autre certificat avec une période de validation de cinq ans peut être accordé selon la durabilité mesurée du projet. Les responsables d'un projet peuvent aussi demander un certificat pour l'exploitation du projet sans faire une demande pour les phases de conception et de construction.

Le processus est une autoévaluation, mais l'AGIC (ISCA) intervient lors des phases initiales suivant l'inscription dans le cadre d'un atelier organisé pour « clarifier la portée, l'échéancier et le concept de référence ». L'autoévaluation à l'aide de l'outil est suivie par un soutien technique de l'AGIC. Aux jalons importants, le projet est soumis à une vérification indépendante par des spécialistes de l'industrie mandatés par l'AGIC. Ces spécialistes donnent leur feedback pour permettre aux responsables du projet d'apporter des améliorations avant la soumission, la vérification et la certification finale. Il y a aussi un processus d'appel.

L'outil totalise les points sur une échelle de 100, avec les cotes suivantes :

- Les projets qui ont reçu moins de 25 ne reçoivent pas de cote.
- 25 à 50 points : cote « Bon »
- 50 à 75 points : cote « Excellent »
- 75 à 100 points : cote « Supérieur »

#### 5.5.1 Questions et enjeux

Le système AGIC IS considère six thèmes, soit la gestion et la gouvernance, l'utilisation de ressources, les émissions polluantes et les déchets, l'écologie, les gens et le milieu, et l'innovation. Ces thèmes sont ensuite subdivisés en quinze catégories qui sont à leur tour subdivisées en 51 éléments, avec un crédit supplémentaire pour l'innovation, ce qui peut amener le score total à 105. Pour chaque élément, des jalons spécifiques décrits en détail donnent une indication quant aux résultats attendus avec des niveaux de résultats. Si un élément n'est pas pertinent au projet, il peut être exclu de l'évaluation.

Le manuel technique n'ayant pas encore été examiné (il n'était pas disponible au moment de la rédaction de ce rapport), l'analyse qui suit est fondée sur une interprétation des fiches de renseignements et sur une analyse du tableur.

Le thème de la gestion et de la gouvernance couvre deux catégories liées aux processus. La première traite des systèmes de gestion, tandis que l'autre évalue la mesure dans laquelle la durabilité a été considérée dans la réalisation d'un projet. Cette catégorie tient aussi compte du changement climatique et des mesures d'adaptation à ce changement.

Tableau 5.2 : Systèmes de gestion de projets

THÈME	CATÉGORIE	CONSIDÉRATION
		Leadership et engagement à l'égard de la durabilité
		Accréditation du système de gestion
		Gestion des risques et des possibilités
	Systèmes de gestion	Structure organisationnelle
	oystenies de gestion	Rôles et responsabilités
		Inspection et vérification
Gestion et		Rapports et examen
		Partage des connaissances
gouvernance		Prise des décisions
	Approvisionnement et achats  Changement climatique et	Engagement à l'égard d'achats durables
		Identification des fournisseurs
		Évaluation des fournisseurs et octroi du contrat
		Gestion du rendement des fournisseurs
		Évaluation des risques du
		hangement climatique
	adaptation	Mesures d'adaptation

Le thème « utilisation des ressources » couvre l'énergie et les émissions de carbone et l'utilisation d'eau et de matériaux, et est directement lié aux activités normales du génieconseil. Une bonne performance à ces niveaux améliorerait considérablement la durabilité du projet. Quelques-unes des catégories moins cotées représentent des études plutôt que la mise en œuvre de solutions plus durables.

Tableau 5.3: Utilisation de ressources dans un projet

THÈME	CATÉGORIE	CONSIDÉRATION
	Énergie et carbone	Surveillance et réduction de la consommation d'énergie et des émissions de carbone
		Possibilités de réduction de la consommation d'énergie et des émissions de carbone
Utilisation des		Énergie renouvelable
ressources	Eau Matériaux	Surveillance et réduction de la consommation d'eau
		Possibilités d'économie d'eau
		Remplacement de l'eau potable
		Mesure de l'impact du cycle de vie des matériaux et réduction de leur consommation
		Produits écologiques et chaînes d'approvisionnement

Le thème "émissions, pollution et déchets" est également direct dans son applicabilité aux projets durables. La catégorie « rejets à l'atmosphère, dans l'eau et le sol » comprend un certain nombre d'éléments environnementaux urbains comme le bruit, la pollution lumineuse et les vibrations, ainsi que les éléments plus traditionnels de la pollution de l'eau et de l'air. La catégorie « sol » accorde des points pour la réutilisation des terres, la conservation et la remise en état de sites contaminés, la conservation des ressources de sites, ainsi que des concepts de réduction des risques d'inondations. La catégorie « déchets » encourage la réduction des déchets, le réacheminement de déchets (au lieu de leur enfouissement), ainsi qu'un plan de réduction des débris du démantèlement éventuel du projet.

Tableau 5.4: Émissions, pollution et déchets

THÈME	CATÉGORIE	CONSIDÉRATION
	Rejets à l'atmosphère, dans l'eau et le sol	Qualité de l'eau réceptrice
		Bruit
		Vibrations
		Qualité de l'air
		Pollution lumineuse
Émissions,	Sol	Utilisation antérieur du sol
pollution et déchets		Conservation des ressources d'un site
		Contamination et remédiement
		Conception pour réduire les inondations
	Déchets	Gestion des déchets
		Réacheminement des déchets
		Déconstruction/ démontage/ adaptabilité

Le thème « écologie » porte sur diverses mesures du développement visant à protéger ou à mettre en valeur l'écologie et la biodiversité d'un site et de ses environs.

Tableau 5.5 : Écologie

THÈME	CATÉGORIE	CONSIDÉRATION
	ŕ l ·	Sites écologiquement sensibles
ŕ i ·		Valeur écologique
Écologie	Écologie	Biodiversité
		Connectivité des habitats

Le thème « élément humain et milieu » comporte quatre composantes, soit la santé et le bien-être et la sécurité de la collectivité, le patrimoine, la participation des parties concernées, ainsi que le design urbain et paysager. La première vise à optimiser l'intégration d'infrastructures dans la collectivité. La deuxième veut s'assurer que le patrimoine est conservé et mis en valeur par le projet. La troisième vise la participation des parties concernées pour optimiser les résultats du projet et pour s'assurer que les parties concernées demeurent engagées tout au long de la durée du projet. Enfin, le design urbain porte sur l'analyse, la planification et la conception du projet dans le contexte de la collectivité et de son environnement.

Tableau 5.6 : Élément humain et milieu

THÈME	CATÉGORIE	CONSIDÉRATION
	Santé, bien-être et sécurité de la collectivité	Santé, et bien-être de la collectivité
		Prévention du crime
		Sécurité de la collectivité et des usagers
	Patrimoine	Évaluation et gestion du patrimoine
		Suivi du patrimoine
Élément humain et milieu	Participation des parties concernées	Stratégie de participation des parties concernées
		Niveau de participation
		Communications efficaces
		Gestion des préoccupations de la collectivité
	Design urbain et	Analyse du site et du contexte
		Planification du site
		Design urbain
		Cadre de design urbain, mise en œuvre et gestion

Le dernier thème, soit l'innovation, reconnaît les stratégies et les technologies novatrices employées pour la première fois dans l'état ou le pays, qui contribuent à une transformation du marché vers le développement durable, ou qui traitent de la durabilité à l'extérieur de la portée actuelle de l'outil d'évaluation de la durabilité d'infrastructures de l'AGIC.

#### 5.5.2 Pondération et évaluation

Chaque élément traité dans le système a un score qui lui est attribué selon le niveau de rendement qui correspond aux descriptions du tableur. Les scores diffèrent d'un élément à l'autre et le nombre total d'éléments dans chaque catégorie diffère aussi d'un élément à l'autre. Le nombre total de points pouvant être attribués dépend aussi de la liste des éléments qui sont considérés comme pertinents au projet. Ainsi, les scores maximaux par élément varient de 0,39 à 6,26 dans l'ensemble, de 5 à 10,5 par catégorie, et de 5 à 24,49 par thème. Alors que ces scores ont probablement été déterminés pour des raisons propres au contexte australien, leur application au contexte canadien nécessiterait certaines modifications importantes.

### 5.5.3 Utilisation de l'outil au Canada – les questions critiques

Le système australien offre une interface très élégante et simple sous forme de tableur Excel. Les descriptions des niveaux d'atteinte des cibles sont aussi très claires et explicites. Certaines références à des pratiques et à des normes australiennes qui devraient être adaptées au contexte canadien pourraient l'être au besoin. L'application du système (par phases) à la conception, à la construction et à l'exploitation d'un projet, avec des reconnaissances pour chaque phase (et l'exigence d'une réévaluation des conditions d'exploitation tous les cinq ans) est très intéressant. Les niveaux cibles fixés pour chaque élément sont quelque peu exigeants mais ne suffisent généralement pas à assurer une durabilité totale. On peut supposer que les cibles et les listes d'éléments et d'enjeux seront ajustées avec le temps pour refléter l'expérience avec le système et l'évolution du concept de durabilité.

La liste des éléments comprend des processus de même que des facteurs qui reflètent réellement la durabilité du projet fini, comme l'indique la documentation de la fiche de renseignements. Le système ayant été conçu pour les promoteurs immobiliers, les entrepreneurs, les propriétaires et les ingénieurs, certains éléments portent sur l'exploitation et ne sont plus du ressort de l'ingénieur-conseil. Comme pour les autres systèmes examinés jusqu'ici, la plupart des questions liées aux droits de la personne mentionnées par les Nations Unies sont absentes du système AGIC IS parce que la plupart de ces questions sont couvertes par les lois et les coutumes locales. Il est approprié de voir la réduction de la criminalité comme objectif, bien que la description des activités à l'appui de cet objectif ne fasse pas mention de la corruption dans le processus d'octroi des contrats.

Les considérations environnementales sont traitées d'une manière quelque peu superficielle et se penchent principalement sur les questions écologiques et la gestion des déchets, et ne traitent que très succinctement de la pollution chimique et de la destruction physique de l'environnement.

Tel que discuté plus tôt, le système de pondération attribue une importance relative aux divers enjeux, et certaines de ces attributions sont difficiles à comprendre et ne refléteraient probablement pas très bien les valeurs canadiennes. La qualité de l'air, la réduction du bruit et l'atténuation des vibrations reçoivent le même score — moins de la moitié de la valeur (en points) que celle accordée au design urbain et paysager. L'eau constitue clairement un enjeu majeur pour les Australiens, ce qui est très compréhensible compte tenu des sécheresses qui frappent régulièrement l'Australie. Un système de pondération fixe ne refléterait probablement pas adéquatement la diversité des questions de durabilité au Canada.

#### 5.6 Évaluation du système CBDD<sup>31</sup>

Le Carnet de Bord Développement Durable est un système de collecte des objectifs et des défis propres à un actif bâti spécifique qui accompagne un projet tout au long de sa durée de vie – essentiellement le carnet de bord de la durabilité du projet. La version actuelle a été publiée en 2010 par l'AITF (Association des Ingénieurs Territoriaux de France), SYNTEC-Ingénierie et le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).

Par rapport aux autres systèmes évalués ici, ce système comporte l'avantage particulier de traiter automatiquement les diverses étapes de projets d'infrastructure, du concept à la mise hors service. D'autres systèmes traitent de cette question par référence à des protocoles distincts pour chaque étape de développement, dont la plupart n'ont pas encore été complètement développés.

Le système PSL est un outil essentiellement conçu pour les propriétaires, mais il est inclus dans cette évaluation en raison de la possibilité d'intégrer le processus de conception au carnet de bord du propriétaire, c'est-à-dire de tenir compte pendant la conception des mêmes questions que celle consignées dans le carnet de bord.

Le système PSL va au-delà des trois objectifs traditionnels des biens bâtis, soit l'optimisation du temps, des coûts et de la performance, pour inclure des initiatives qui traitent des dimensions économiques, sociales et environnementales et qui comprennent les meilleures pratiques et la gouvernance. Ce système vise à faciliter les discussions entre clients, propriétaires, ingénieurs, concepteurs, entrepreneurs et exploitants, et à suivre les changements inévitables qui surviennent dans un projet entre le concept et la fin de sa durée de vie utile. Parce que ce système est développé sous l'autorité du propriétaire, plusieurs enjeux économiques encouragent l'addition du coût total du projet. Cette approche considère la justification économique du projet à court terme, sa capacité d'évoluer, la qualité de l'expérience de l'utilisateur, ainsi que l'efficacité de l'investissement dans l'ensemble. Cette approche diffère de celle des autres systèmes considérés ici.

Le système PSL comprend trois sections :

- Une description échelonnable des travaux et de ses défis au plan du développement durable.
- Un tableur de suivi du développement durable composé de quatorze paramètres et indicateurs ou plus, et qui indique la manière dont chacun est évalué.
- Une liste de documents qui comprend une série de jalons et qui documentent les procédures employées, les dossiers détaillant les changements et les mesures antérieures, ainsi que tout document utile au maintien du carnet de bord.

La première partie définit les objectifs et les enjeux principaux de la durabilité et suit les changements qui surviennent au cours de l'exploitation d'un projet, incluant les rénovations, les nouvelles technologies, les changements dans la réglementation et les stratégies, etc. La deuxième partie suit l'avancement selon les thèmes choisis et les caractéristiques spécifiques du projet à l'aide de paramètres tirés des normes ISO 14001 (gestion environnementale) et ISO 26000 (guide à la responsabilité sociale). À mesure que des mises à jour sont apportées à un projet, les versions antérieures du carnet de bord sont conservées dans les archives du projet. Il est également supposé que ces documents demeureront liés au projet même s'il y a changement de propriétaire, et que des carnets de bord peuvent aussi être créés pour des actifs existants. Ce système peut être employé pour tout projet d'infrastructure.

#### 5.6.1 Questions et enjeux

Quatre domaines de la durabilité sont considérés, soit la gouvernance et les aspects sociaux, environnementaux et économiques. Ces domaines sont ensuite subdivisés en quatorze thèmes et soixante enjeux. La question de gouvernance traite généralement du processus de participation des parties concernées et comprend le suivi, les communications et le respect des exigences de certification. La gouvernance considère aussi l'expertise, l'originalité, la résilience, les choix stratégiques et la gestion des risques. Les ingénieurs-conseils qui doivent réaliser des projets durables seront certainement intéressés à considérer ces questions, mais hormis la participation des parties concernées, certaines de ces questions sont à l'extérieur des aspects de de l'ingénierie dans le développement durable.

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> L'examen qui suit est basé sur une traduction sommaire vers l'anglais du Carnet de Bord par Peter Boswell en novembre 2011.

Tableau 5.7: Thèmes et enjeux de la gouvernance

THÈME	ENJEU
	Gestion des risques
	Participation d'experts
Surveillance	Innovation (originalité et résilience)
	Choix stratégiques (site, matériaux, analyse du cycle de vie, etc.)
	Réponse aux perspectives locales
Participation des	Processus d'information, de consultation et d'interaction
parties concernées	Aspects spécifiques de la phase construction
	Connaissance du personnel et des usagers des objectifs de durabilité
	Mise en œuvre et suivi
Transparence	Mise en œuvre du système de certification
	Communications dédiées

Le domaine social comprend la santé et la sécurité de la collectivité et des employés du projet, l'identité et le patrimoine culturels, ainsi que l'intégration du projet dans la collectivité aux plans de son impact visuel, du bruit, des effets thermiques, ainsi que d'autres sources d'impacts négatifs sur le voisinage.

Tableau 5.8: Thèmes et enjeux sociaux

THÈME	ENJEU		
	Impacts sur la qualité de l'air		
Santé et sécurité	Autres risques pour la santé (ondes électromagnétiques, lasers, etc.)		
Sante et securite	Sécurité, accès, exploitation (voisinage, utilisateurs, etc.)		
	Sécurité durant les activités d'entretien		
	Mise en œuvre de programmes de formation		
	Création d'emplois		
Cohésion sociale	Égalité et diversité des emplois		
et emploi	Facilitation de l'accès à des services		
	Accès au projet pour les personnes handicapées		
	Minimisation des impacts négatifs sur le voisinage		
	Confort thermique et climatique		
Mode de vie	Confort acoustique, voisinage, utilisateurs, etc.		
Mode de vie	Confort visuel		
	Qualité de l'environnement (interne et externe)		
	Intégration au site et paysage		
	Mise en valeur de l'identité culturelle		
Diversité	Qualité du paysagisme		
culturelle	Respect du patrimoine bâti		
	Respect du patrimoine naturel		

Le domaine environnemental comprend la biodiversité, les questions de changement climatique, la gestion des ressources, ainsi que la gestion des déchets. Il y a quelques omissions intéressantes de la liste des considérations environnementales, mais celle-ci peuvent toutefois être incluses dans la réglementation relative à l'environnement même si elles ne figurent pas dans la liste.

Tableau 5.9: Thèmes et enjeux environnementaux

THÈME	ENJEU
Biodiversité	Conservation des habitats naturels
	Maintien de corridors écologiques
	Réduction de la pollution lumineuse
	Protection des espèces existantes
Changement climatique	Réduction des émissions produites par des travaux
	Réduction des émissions de la circulation résultante
	Réduction de la dépendance aux combustibles fossiles
	Adaptation au changement climatique
Gestion des ressources	Gestion de la consommation énergétique
	Utilisation d'énergies renouvelables
	Gestion de la consommation d'eau
	Gestion de la consommation de matières premières
	Considération du cycle de vie des matériaux
Gestion des déchets	Réduction de la pollution atmosphérique
	Gestion des déchets (type, volumes, séparation)
	Protection de la nappe phréatique, des cours d'eau et du sol
	Réduction des impacts hydrauliques et hydrogéologiques

La plupart des questions économiques ont été discutées plus haut, à l'exception des questions liées au développement économique.

Tableau 5.10: Thèmes et enjeux économiques

THÈME	ENJEU
Justification économique	Viabilité du projet construit à court terme
	Avenir envisagé du projet, capacité d'évoluer
	Qualité utilisateurs
	Efficacité des investissements
Développement économique	Impacts économiques directs
	Impacts économiques Indirects
	Développement provincial
	Création d'emplois
	Partenariats
	Synergies avec d'autres développements
Coût global	Évaluation simple (investissement, exploitation, entretien)
	Coûts du cycle de vie (incluant les coûts externes, les coûts de démolition et les coûts évités)
	Coûts de limitation des risques

En raison de son intention, le système PSL n'accorde pas de points, ne donne pas de cibles pour des questions particulières et n'a pas de barème de pondération. Le système PSL est entièrement volontaire et autogéré. Les utilisateurs sont encouragés à fixer des objectifs, à les suivre et à les communiquer aux parties concernées. Les objectifs demeurent spécifiques aux rapports sur les actifs.

### 5.6.2 Application du système PSL au Canada – les questions critiques

Le concept d'un carnet de bord sur la durabilité serait applicable au Canada si les propriétaires étaient intéressés par son développement. Ce carnet de bord nécessiterait probablement une certaine adaptation, particulièrement en ce qui concerne les questions environnementales. Une telle adaptation bénéficierait d'un effort conjoint entre les ingénieurs-conseils et les propriétaires afin que les questions communes entre le carnet de bord et le système de durabilité d'un projet d'ingénierie soient uniformes à l'interne. Comme alternative, un lien entre le système PSL et la Global Reporting Initiative pourrait encourager les propriétaires à adopter les systèmes PSL et GRI. Une adoption généralisée du système nécessiterait probablement une certaine forme d'encouragement au niveau politique.

### 5.7 Résumé de l'examen des systèmes d'évaluation de la durabilité

Plusieurs systèmes et outils sont utilisés à travers le monde pour évaluer la durabilité des projets d'ingénierie, et il serait certainement avantageux pour l'industrie canadienne de choisir et d'adopter l'un des ces systèmes. Une telle décision éviterait le temps et les coûts de développement d'un système canadien, tout en donnant l'occasion de créer des liens avec une autre région et de partager la formation et l'expérience dans l'exploitation du système. Malheureusement, ceci voudrait aussi dire qu'il faudrait utiliser un système créé par d'autres et qui ne serait peut-être pas entièrement approprié au contexte canadien. L'adoption d'un système étranger limiterait aussi un contrôle sur l'évolution du système, ce qui signifierait une acceptation des limitations qui ont été décrites dans les sections antérieures de ce rapport. Ensuite, on ne profiterait pas de l'occasion de voir ce qui a déjà été fait, d'apprendre de l'expérience d'autres et d'améliorer. Le plus important, on perdrait l'occasion de travailler avec des clients et des entrepreneurs pour partager des connaissances et de l'expérience et créer un outil qui correspondrait aux besoins des clients et des partenaires.

Les systèmes évalués ici partagent d'importantes similitudes, c'est-à-dire que lorsqu'on développe quelque chose de nouveau, tous regardent ce qui a été fait avant et tentent d'inclure les éléments importants. Cette tendance est très apparente quand on examine les divers systèmes d'évaluation de développement durable disponibles internationalement, soit le système LEED© des États-Unis, le système BREEAM du Royaume-Uni, le système HQE de la France, les systèmes Green Star et NABERS de l'Australie, le système CASBEE du Japon, et le système SBTOOL du Canada. Certains des systèmes internationaux ont des versions canadiennes (LEED© et BREEAM), mais leur flexibilité est limitée parce qu'il est essentiel que l'outil de base évolue d'une manière cohérente et que la version locale prenne la seconde place par rapport au système original.

Les quatre systèmes examinés ici ont été choisis parce qu'ils sont typiques et qu'ils proviennent de pays qui partagent des liens étroits avec le Canada, ainsi que de nombreuses similitudes avec l'industrie du génie-conseil canadienne. Ils ont tous des forces et des faiblesses.

Le système américain Envision™ est également relativement récent et comporte quelques caractéristiques qui en font un système unique. Parce qu'il est conçu pour être employé par une diversité d'utilisateurs, incluant les promoteurs, les propriétaires et les entrepreneurs, il comporte plusieurs éléments qui seraient assujettis, au Canada, au contrôle de clients municipaux ou d'autres propriétaires. De plus, le concept d'une évaluation de projet qui traite de la réalisation

efficace du projet (ce qui relève généralement de l'ingénieur) et du choix du bon projet (ce qui relève du propriétaire) ne correspond pas à la pratique canadienne, sauf dans de rares circonstances où le consultant procure des services de programme plutôt que des services de projet. La gamme des objectifs intégrés, qui s'étend d'amélioré à restauratif, est très intéressante, et le système est très bien décrit et documenté. Comme dans le cas du système australien, les éléments évalués et le système de notation devraient être adaptés au contexte canadien. Il n'en demeure par moins que le Canada et les États-Unis partagent de nombreux liens qui donnent au système Envision™ un certain degré d'intérêt.

Le système international CEEQUAL© créé il y a neuf ans pour le Royaume-Uni a récemment été examiné en vue d'y apporter des modifications pour exclure les références et le cadre réglementaire spécifiques au Royaume-Uni. Son intérêt découle en partie du caractère exhaustif de sa documentation qui est fondée sur une expérience considérable, de son système de formation et de vérification bien établi, ainsi que de la volonté exprimée de participer à la formulation d'une version canadienne. Son approche en trois colonnes à l'évaluation d'un projet par phase est également intéressante. Les objectifs de performance améliorée ne sont toutefois pas très ambitieux, et le système doit considérer près de 180 éléments différents qui nécessitent une documentation exhaustive. La liste des éléments évalués et le système de pondération devraient nécessairement être adaptés au contexte canadien.

Le système australien AGIC IS (aujourd'hui ISCA IS) est le plus récent et probablement le plus simplifié puisqu'il utilise un tableur pour évaluer les projets. Son approche par phases – qui requiert des soumissions séparées pour la conception, la construction et l'exploitation – est intéressante et claire. La liste des éléments évalués devrait être revue et probablement adaptée pour que le système puisse être utilisé au Canada, et des modifications importantes devraient être apportées au système de pointage et de pondération pour assurer sa pertinence dans notre pays.

Enfin, le système français CBDD adopte une approche unique à la création d'un carnet de bord qui est principalement utilisé par le propriétaire, ce qui fait que certains aspects sont à l'extérieur du mandat des ingénieurs-conseils. Il a le potentiel d'être le plus complet et le plus utile des quatre systèmes, mais il peut aussi être le plus exigeant en termes de tenue de dossiers de qualité. Outre les détails, une approche de ce type au Canada devrait être adoptée par un grand nombre de clients (municipalités, provinces?) ou imposée par la loi.

En plus de ces questions spécifiques, il y aussi des questions plus générales. Tous les systèmes qui accordent un score à un projet donnent des points à plusieurs éléments de performance qui ne sont pas interreliés et qui ne sont pas évalués selon les mêmes barèmes. Le score final n'a donc pas de signification réelle à l'extérieur des détails du système.

Bien que les systèmes soient assez semblables dans l'ensemble, ils ne sont pas comparables. Une firme d'ingénierie qui œuvre dans divers pays devrait maîtriser plusieurs systèmes pour satisfaire les exigences de durabilité de ses divers clients. Une performance supérieure avec un système ne serait pas nécessairement supérieure avec un autre système parce que les niveaux de réalisation récompensés varient grandement.

Des points sont attribués pour des processus et des méthodologies qui peuvent éventuellement apporter des améliorations à la composante durabilité d'un projet.

Pour des raisons d'uniformité et de contrôle de la qualité, les organisations créatrices des systèmes d'évaluation contrôlent les détails de leurs systèmes, la formation des utilisateurs et la vérification des évaluations, ce qui entraîne certains coûts de formation pour l'industrie. Les premières causes juridiques fondées sur la performance implicite découlant de l'utilisation de ces systèmes commencent à être entendues dans les tribunaux.

### 6.0 CONCLUSIONS

#### 6.1 Le développement durable au Canada

Après des débuts lents et parfois cahoteux – principalement parce qu'il était difficile de mettre des définitions en action – la durabilité des projets est maintenant un objectif majeur de l'industrie du génie-conseil. Que les clients appartiennent au secteur privé ou public, les ingénieurs-conseils sont appelés à livrer des projets qui sont plus durables que dans le passé.

Cette nouvelle réalité ajoute de nouvelles exigences de performance de la part des clients. En plus de devoir satisfaire les besoins des clients et les normes des organismes de réglementation, les projets doivent maintenant répondre aux attentes de l'ensemble de la société. Ces besoins et ces attentes diffèrent selon le lieu et les circonstances et nécessitent une consultation pour établir les objectifs et les priorités d'un projet dans une mesure qui va au-delà de l'expérience antérieure.

Il est clair que les ingénieurs canadiens ont une obligation éthique de relever ce défi dont l'essence est une très bonne compréhension des conséquences ultérieures des activités de conception et de construction. Il faut commencer par une compréhension des enjeux et des objectifs qui relèvent principalement de l'ingénieur mais il faut ensuite une appréciation plus profonde des objectifs du client et la capacité d'inclure ces objectifs dans les résultats livrables d'un projet.

# 6.2 Systèmes d'évaluation de la durabilité de projets

Ce document examine quatre systèmes d'évaluation de la durabilité de projets. Le but initial de cet examen était de vérifier si ces systèmes répondent aux exigences de l'industrie, puis de vérifier s'ils correspondent aux besoins des clients. Bien qu'aucun des systèmes ne satisfait toutes ces exigences, tous comportent des éléments valables qui méritent réflexion.

Il n'est peut-être pas raisonnable de s'attendre à ce qu'un système unique réponde à tous les besoins de l'industrie à cette étape des développements sur ce sujet. Une série d'approches plus ciblées et spécifiques à certains groupes de clients et groupes d'intérêt pourrait être plus pratique – comme l'application du système LEED© et d'autres approches aux défis posés par les objectifs des bâtiments durables.

Dans leur forme actuelle, aucun des systèmes n'est recommandé comme une solution universelle, mais une étude de ces systèmes aiderait à comprendre le sujet. Il ne serait pas non plus avisé pour les associations canadiennes de tenter de développer leur propre outil, simplement parce qu'elles rencontreront les mêmes problèmes, frustrations et limitations que d'autres ont connu.

#### 6.3 La question de durabilité de projets

Bien que la recherche d'un système idéal unique qui satisfait les exigences de toutes les parties n'ait pas identifié un tel système, et puisque la durabilité des projets est devenue un enjeu critique et permanent, il est beaucoup plus productif de se concentrer sur les éléments qui sont spécifiques aux contributions que les consultants peuvent apporter aux projets. Dans le présent rapport, le guide PSM II de la FIDIC a été utilisé pour vérifier l'exhaustivité de la liste des questions considérées dans les systèmes examinés. Bien que le guide PSM II ne soit pas un outil d'évaluation de la durabilité d'un projet en soi, il demeure une manière utile d'examiner les éléments de la durabilité d'un projet. Il ne suffirait que d'un travail modeste pour adapter cet outil à l'industrie. Avec un tel outil, les discussions avec les clients sur des projets spécifiques pourraient être simplifiées, et les discussions entre l'industrie et des groupes de clients en vue d'établir un système commun pour l'évaluation de projets pourraient aussi être facilitées.

#### 6.4 Une industrie du génie-conseil durable

Travailler avec un client sur un projet durable n'est pas la même chose que sur un projet traditionnel. La clé du succès est l'innovation, c'est-à-dire réaliser un projet différemment de la dernière fois. L'innovation comporte évidemment des risques inhérents lorsqu'on ne tente pas simplement de répéter des succès antérieurs. En effet, la possibilité d'un échec de certaines ou de toutes les composantes d'un projet augmente pour la simple raison qu'il n'y a pas d'expérience antérieure avec ces composantes. Il faut plus de temps pour développer des idées et les transformer en plans et devis parce qu'il n'existe pas de bagage de connaissances ou d'expérience dont on peut s'inspirer. Enfin, c'est souvent en bout de ligne que le client profite des économies réalisées par une approche durable puisque les économies sont souvent réalisées sur les frais d'exploitation malgré des coûts de développement initial parfois plus élevés.

La relation entre le consultant et le client doit refléter ces réalités, c'est-à-dire que le travail peut coûter plus cher, qu'il peut prendre plus de temps, qu'il comporte un risque accru, mais que les bénéfices seront réalisés plus tard au cours du cycle de vie du projet. Plus particulièrement, le risque plus élevé doit être partagé d'une manière équitable dans le contrat entre le client et l'ingénieur, sachant que le client bénéficiera de la conception durable tout au long de la durée de vie du projet, alors que les honoraires du consultant ne seront payés qu'une seule fois.

Une meilleure performance de projet, que ce soit pour des considérations de durabilité ou pour toute autre raison, est évidemment dans l'intérêt du client. Les bénéfices aux ingénieurs-conseils qui relèvent le défi de l'innovation sont moins apparents. Dans les années 1980, l'industrie canadienne a dû adopter des principes environnementaux avant tout autre pays à l'exception des États-Unis. Étant au premier plan de la révolution environnementale, l'industrie canadienne du génieconseil est devenue plus concurrentielle au niveau international, et de nombreuses firmes on su profiter de cette situation. L'industrie peut être une force majeure dans l'identification de solutions plus durables, mais les clients doivent comprendre ce potentiel et demander des résultats qui visent la durabilité.

### 7.0 ANNEXE A

# 7.1 Un bref historique du concept du développement durable

L'idée que les humains peuvent planifier et organiser leurs activités pour assurer une durabilité remonte à l'antiquité, mais l'idée moderne du développement durable est beaucoup plus récente.

Les origines du concept remontent à deux événements de 1972. L'un était la publication du rapport « Limits to Growth » produit par cinq scientifiques du Massachusetts Institute of Technology pour l'influent centre d'études et de recherches *Le Club de Rome*. Ce rapport examine le modèle d'un avenir planétaire qui suppose une croissance économique et démographie débridée, ainsi qu'un environnement de ressources illimitées (modèle fondé sur le type de croissance économique que nous

avons connu dans les années 1960 et 1970). Ce rapport était fondé sur des estimations raisonnables (à l'époque) de la disponibilité de ressources clés comme le pétrole, le cuivre et l'or, et prédisait les conséquences d'une disponibilité amoindrie de ces ressources dans l'activité économique mondiale. Ces prévisions se sont avérées imprécises avec le temps, mais le rapport a permis d'ancrer le concept des limitations futures des ressources dans un contexte de croissance démographique continue.

Le deuxième événement clé de 1972 était la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain tenu à Stockholm. Cette conférence a rassemblé des pays industrialisés et en voie de développement pour discuter du droit de l'humanité à un environnement sain et productif. Bien que les liens entre les questions d'environnement et de développement n'aient pas été bien établis lors de cette conférence, il a été clairement indiqué que la forme actuelle de développement économique devrait être modifiée pour assurer le succès continu de l'humanité.

Dans les années qui ont suivi cette conférence, l'environnement et le développement ont de plus en plus été liés<sup>32</sup>. Dans son rapport de 1980 (the World Conservation Strategy), l'International Union for the Conservation of Natural Resources a mis en valeur l'interdépendance de la conservation et du développement, et à moins que la fertilité et la productivité de la planète soient protégées, l'avenir de l'humanité sera en péril.

### 7.1.1 La commission Brundtland – une définition du développement durable

Au milieu des années 1980, l'opinion mondiale avait identifié plusieurs préoccupations relatives à la durabilité des activités humaines. Sans ordre particulier, ces préoccupations comprennent :

- Une contamination environnementale généralisée
- L'inévitabilité des impacts environnementaux découlant de toutes formes de développement

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review, Desta Mebratu, 1998, in Environmental Impact Assessment Review, vol. 18.

- L'accélération du taux d'utilisation des ressources non renouvelables et les questions relatives à la disponibilité continue de ces ressources – particulièrement les ressources fossiles
- Les préoccupations relatives au franchissement du « seuil des ressources » et à la mise en danger de l'intégrité fondamentale de la nature
- Une intervention accrue dans la distribution naturelle de l'eau (barrages)
- La désertification, la destruction des forêts tropicales et la réduction de la diversité génétique
- La pollution atmosphérique, qui comprend les pluies acides, la destruction de la couche d'ozone, les gaz à effet de serre qui entraînent l'élévation du niveau de la mer et des perturbations dans la production agricole
- La contamination nucléaire
- La guerre nucléaire et la course aux armements qui risque de s'étendre dans l'espace
- Les conséquences non intentionnelles de l'utilisation à grande échelle de produits chimiques et synthétiques; l'élimination des déchets toxiques
- La nature mondiale des liens économiques et environnementaux où l'emplacement d'un bénéfice économique n'est pas lié à l'emplacement de ses conséquences environnementales et où de telles conséquences ne sont pas incluses dans l'évaluation de ses bénéfices économiques
- Les écosystèmes n'ont pas de frontières nationales; la dégradation de l'environnement (air, eau, conséquences d'accidents)
- Incidence accrue de catastrophes
- Les liens entre les problèmes sociaux et politiques, la protection des femmes, la protection des groupes vulnérables, la promotion de la participation locale à la prise de décisions.

En réponse à ces préoccupations, une commission spéciale indépendante des Nation Unies a été créée à la fin de 1983 (la Commission des Nations Unies sur l'environnement et le développement). Cette commission était présidée par Gro Harlem Brundtland, premier ministre de la Norvège. Elle avait pour mandat

de réexaminer les problèmes d'environnement et de développement partout dans le monde et de formuler des propositions réalistes pour résoudre ces problèmes. Elle avait aussi comme deuxième objectif de renforcer la coopération internationale en matière d'environnement et de développement. Enfin, la commission avait aussi pour mandat de sensibiliser davantage la population, les organisations, les entreprises et les gouvernements au développement durable et d'accroître leur participation dans ce domaine.

Cette commission a tenu des consultations exhaustives partout dans le monde et a produit en 1987 son rapport intitulé « Notre avenir à tous » où le développement durable est défini comme « un développement qui répond aux besoins actuels sans nuire à la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Ce rapport concluait qu'un développement continu est essentiel à l'avenir de l'humanité et précisait que « Sans aucunement nécessiter la cessation de la croissance économique, (le développement durable) reconnaît que les problèmes de la pauvreté et du sous-développement ne peuvent pas être résolus sans une nouvelle ère de croissance où les pays en voie de développement jouent un rôle important et en retirent des bénéfices importants. » (traduction)

# 7.1.2 Le changement climatique – un aspect spécifique de la durabilité

Les préoccupations spécifiques au changement climatique ont été traitées séparément. En 1987, le Protocole de Montréal – un accord qui visait à s'attaquer au problème d'appauvrissement de la couche d'ozone – a été formulé. Ce protocole, qui a été signé par 197 pays, prévoyait l'élimination (hormis un petit nombre d'applications critiques) de l'utilisation et de la production de chlorofluorocarbones et d'un certain nombre d'autres produits chimiques qui appauvrissent la couche d'ozone, à l'aide d'une série de mesures qui auront pour résultat d'éliminer la production de bromure de méthyle en janvier 2015.

En 1988, le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) a été formé pour faire une évaluation scientifique, technologique et socioéconomique du changement climatique causé par les activités humaines, ainsi que de la possibilité de s'adapter à ses conséquences ou d'atténuer ses effets. Ce groupe ne fait pas lui-même de recherches et ne surveille

pas les changements climatiques ou atmosphériques, mais fournit des résumés de travaux scientifiques réalisés par d'autres et maintient une base de données des résultats de surveillance pertinents. Ce groupe a produit quatre rapports d'évaluation, soit en 1990, 1995, 2001 et 2007. Le cinquième rapport d'évaluation a été publié en mars 2014.

Le GIEC déploie tous les efforts pour fournir les meilleures estimations dans ses conclusions pour qualifier ses constats selon leur niveau de confiance. Il est organisé en trois groupes de travail et une commission d'étude. Le premier groupe évalue les aspects scientifiques du système climatique et du changement climatique, le deuxième groupe évalue la vulnérabilité des systèmes socioéconomiques et naturels au changement climatique, les conséquences et les mesures d'adaptation, tandis que le troisième groupe évalue les options qui permettraient de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'atténuer les effets du changement climatique. La commission d'étude est chargée du Programme pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre.

En interprétant les rapports du GIEC, il est important de reconnaître que, selon le sujet, certaines conclusions sont moins certaines que d'autres. Par exemple, la détection (le climat change-t-il?) est considérée comme très fiable. L'attribution (les humains sont-ils responsables du changement?) est un argument convaincant mais moins fiable. Les conséquences, c'est-à-dire les projections du climat futur dans diverses parties du monde et l'impact des changements sur les indicateurs socioéconomiques, sont déjà moins fiables. Il également important de reconnaître que les incertitudes diminueront à mesure que la compréhension scientifique du changement climatique et que les modèles du comportement climatique s'amélioreront, et que la quantité de données recueillies augmentera.

En 1992, la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a été signée par 195 pays. C'est ce traité international qui a reconnu en premier la possibilité de changements climatiques délétères et qui a demandé aux pays signataires d'examiner, en coopération, ce qu'ils pourraient faire pour limiter les hausses de température mondiales moyennes et pour atténuer les impacts. Ce traité était en grande partie

fondé sur le premier rapport d'évaluation du GIEC.

#### 7.1.3 La conférence de Rio

À la suite de la publication du rapport de la commission Brundtland, l'ONU a entrepris les préparatifs pour la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) (également appelée « Conférence de Rio » et « Conférence de la Terre ») qui s'est tenue à Rio de Janeiro en 1992. La conférence, qui était présidée par Maurice Strong du Canada, fut un grand succès, avec la signature de plusieurs documents et déclarations clés, dont le plan Action 21, la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, la Déclaration de principes relatifs aux forêts, la Convention sur la biodiversité des Nations Unies et la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. La conférence a accueilli des délégations officielles de 172 pays, de nombreux chefs d'état (108), quelque 2400 représentants d'organismes non gouvernementaux, ainsi que près de 10 000 journalistes.

Lors du sommet, l'ONU a également été appelée à négocier un accord international sur la désertification, à tenir des pourparlers visant à prévenir la déplétion de certaines espèces de poisson, à élaborer un programme d'action pour le développement durable de petits états insulaires en voie de développement, et à établir des mécanismes pour assurer la mise en œuvre des accords de Rio.

De plus, la Conférence des Nations Unies sur le développement durable (CNUDD) a été créée pour assurer un appui à la mise en œuvre d'Action 21 à travers le mode. Action 21 - qui est le principal résultat de la conférence au plan du développement durable, était un programme d'action visant à réaliser le développement durable au 21<sup>e</sup> siècle. Le plan Action 21 prévoyait aussi l'élaboration de versions locales du plan en demandant au public, par le biais de leurs gouvernements locaux, de définir ce qui doit être fait pour assurer la durabilité de leurs collectivités dans l'avenir. Quelque 2000 collectivités et gouvernements municipaux ont répondu à l'appel. Le dernier chapitre demande aussi aux pays, ainsi qu'à des organismes internationaux, gouvernementaux et non-gouvernementaux d'élaborer des indicateurs de développement durable susceptibles de procurer une base solide pour la prise de décisions à tous les paliers. Ces indicateurs étaient importants parce qu'ils constituaient la première tentative de mesurer la durabilité des comportements humains et parce qu'ils identifiaient directement les enjeux qui étaient considérés comme des composantes de la durabilité.

La première série d'indicateurs (134) a été publiée en 1996. L'utilisation initiale de ces indicateurs par un groupe de pays volontaires a donné le feedback nécessaire pour réviser et restructurer la première série d'indicateurs (qui a été déterminée comme trop exhaustive pour être pratique). À la suite de cet exercice, une série révisée de 58 indicateurs a été publiée en 2001. En 2005, le système a encore une fois été révisé pour refléter l'expérience acquise dans son utilisation et pour répondre au besoin d'indicateurs pour mesurer l'avancement des Objectifs du Millénaire pour le développement. Ces travaux ont été complétés en 2006 et publiés en 2007, et constituent la version actuelle des indicateurs de la CDD. Le système contient 50 indicateurs qui font partie d'une série plus exhaustive de 96 indicateurs. Les indicateurs clés répondent à trois critères. Premièrement, ils couvrent les enjeux pertinents au développement durable de la plupart des pays. Ensuite, ils donnent des informations critiques qui ne sont pas offertes par d'autres indicateurs clés. Troisièmement, ils peuvent être calculés par la plupart des pays à l'aide de données qui sont déjà disponibles ou qui peuvent l'être à des coûts et avec des échéances raisonnables. Les indicateurs qui ne font pas partie des indicateurs clés ne sont pertinents que pour un petit nombre de pays, sont complémentaires à des indicateurs clés ou ne sont pas facilement disponibles pour la plupart des pays.

En plus des guides d'utilisation des indicateurs, l'ONU a aussi publié un document beaucoup plus détaillé décrivant la méthodologie et les moyens d'application des indicateurs individuels. Chaque indicateur est identifié et décrit. La description comprend les éléments mesurés, leur objet et leur pertinence au développement durable, la liste des accords internationaux, les cibles, ainsi que leur relation avec d'autres indicateurs. Il y aussi une description méthodologique détaillée incluant des définitions, des concepts, des méthodes de mesure, des limitations, l'état du développement, des alternatives, les données requises, des références, les organismes pertinents et d'autres documents de référence. Alors que la liste d'indicateurs fournit les éléments de base de la

durabilité, le document relatif à la méthodologie en fait une ressource utile. Les systèmes existants d'évaluation de la durabilité au sein de l'industrie internationale du génie-conseil adoptent une approche essentiellement semblable.

Les indicateurs de l'ONU sont importants parce qu'ils constituent, jusqu'ici, la seule série de paramètres internationaux décrivant le développement durable. Plusieurs autres listes d'indicateurs ont depuis été produites par des pays, des groupes d'intérêt, des industries et des organismes non gouvernementaux. La liste de l'ONU constitue la référence de base d'une nomenclature complète des enjeux du développement durable et est une référence utile pour la validation de définitions particulières. C'est un principe important pour ceux qui voudraient développer et utiliser des outils destinés à un usage précis - notamment l'industrie du génie-conseil - parce que l'incorporation des principes de durabilité dans la conception requiert une liste exhaustive de cibles qui demeurent raisonnablement statiques tout au long du processus de conception. Sans un outil comme la liste de base des indicateurs de l'ONU, les objectifs d'un projet risquent de changer continuellement au cours de l'étape de développement à mesure que d'autres parties s'intéressent au projet.

#### 7.2 Les progrès en matière de durabilité

La Commission du développement durable des Nations Unies (CDDNU) a reçu le mandat de suivre les avancements sur ce sujet. Le processus de suivi comprenait un examen du sujet lors de l'assemblée générale des Nations Unies en 1997, une conférence de suivi tenue à Johannesburg en 2002 (le Sommet mondial sur le développement durable, ou Sommet de la Terre), ainsi que la conférence de Rio de Janeiro de 2012 (Rio+20).

À l'extérieur des Nations Unies, des gouvernements se sont impliqués dans l'élaboration des rapports du Programme de collectivités modèles des Initiatives locales Action 21, et même des groupes financiers ont entrepris d'encourager des investissements sélectifs dans des entreprises qui avaient adopté la durabilité comme l'un de leurs objectifs. En 1997, CERES, un organisme à but non lucratif de Boston, a émis l'idée d'un cadre de divulgation des indicateurs de durabilité par les entreprises. Le Programme des Nations Unies pour

l'Environnement (PNUE) s'est joint en 1999 en tant que partenaire et a participé à la première version du guide *Global Reporting Initiative* en 2000. La version 3.1 a été publiée en 2011 et près de 3500 entreprises émettent des rapports publics selon ses normes. Plusieurs de ces entreprises sont clientes de l'industrie canadienne du génie-conseil.

En 2002, neuf banques internationales et la Société financière internationale (ou SFI, une division de la Banque mondiale) ont convenu de développer, pour l'industrie, un cadre de référence pour traiter les risques environnementaux et sociaux du financement de projets qui pourrait être appliqué à tous les secteurs de l'industrie. Ce cadre, appelé les Principes de l'Équateur, est fondé sur les principes de protection environnementale et sociale, sur les directives de prévention et de réduction de la pollution et sur les critères de catégorisation des risques de la SFI. Le cadre a été publié en 2003, mis à jour en 2006, avec une autre mise à jour prévue pour 2012. Le seuil actuel pour l'utilisation du cadre est établi à 10 millions de dollars US pour les investissements. Au total, 77 institutions financières participent à ce programme.

Dans les premières années qui ont suivi la conférence de Rio, plusieurs autres organisations ont développé des concepts pour un avenir plus durable. Il y a toutefois eu des problèmes associés à cette prolifération de concepts de durabilité puisque plusieurs d'entre eux étaient mutuellement contradictoires. Bien que la définition du développement durable (« un développement qui répond aux besoins actuels sans nuire à la capacité des générations futures de répondre aux leurs ») était très claire, ce n'était pas une définition qui aidait quelqu'un à se concentrer sur ce qu'il fallait exactement pour atteindre un résultat durable. Par exemple, le concept de « besoins » est sujet à de nombreuses interprétations possibles allant de « tout ce que vous désirez » à « les éléments essentiels pour maintenir la vie ». Il n'y a aucune certitude que l'environnement est capable de tolérer les développements requis pour satisfaire ces besoins à un niveau donné de la population mondiale.

Comme résultat, de très nombreuses interprétations ont été proposées pour le concept et ses enjeux, ainsi que pour le résultat final qui est ancré dans des valeurs sociales et dans des considérations politiques et économiques. Par implication, les étapes vers un avenir durable dépendaient pendant un certain temps des circonstances sociales, politiques et économiques de ceux qui participaient aux discussions — une situation que l'ONU a tenté d'éviter en publiant son guide et sa liste d'indicateurs.

### 7.2.1 Évolution de la question du changement climatique

La publication du deuxième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) en 1995 a donné un point de départ important au Protocole de Kyoto en 1997. Ce protocole visant la réduction des gaz à effet de serre (GES, incluant le dioxyde de carbone (CO2), le méthane (CH4), l'oxyde d'azote (N2O), les hydrurofluorurocarbones (HFC), les perfluorocarbones (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF6)). Comme le Protocole de Kyoto requérait la participation de 55 parties et qu'il ciblait au moins 55 % des GES, il n'est entré en vigueur qu'en 2005. Il devait prendre fin en 2012 mais il a été prolongé jusqu'en 2018. Il demandait aux gouvernements de réduire les GES à 5,2 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2012 (selon une moyenne entre les années 2008 et 2012). Il a aussi organisé une série de conférences annuelles (COP) entre les parties au protocole (COP17 a été tenue à Durban, Afrique du Sud, en 2011). Le Protocole de Kyoto prévoyait aussi la mise en place du Fonds vert pour le climat, au montant de 100 milliards de dollars par an, pour aider les pays les moins développés à s'adapter au changement climatique ou à atténuer ses conséquences à l'intérieur de leurs frontières.

Le Protocole de Kyoto comportait de sérieuses lacunes principalement en raison des indicateurs utilisés. Les moyens de le rectifier, de l'améliorer et de l'étendre ont occupé les efforts de la plupart des conférences COP, avec un succès très limité. Les pays en voie de développement (incluant la Chine et l'Inde!) étaient exempts des normes de limitation des GES et le Protocole n'avait aucun mécanisme pour ajuster ses objectifs en fonction des changements considérables dans les circonstances économiques mondiales qui sont survenus depuis son adoption. Il n'y a aucune différenciation entre les pays dont les économies sont demeurées statiques et ceux qui ont connu une importante croissance économique, ni entre les pays dont la population est restée statique et

ceux dont la population a considérablement augmenté. Le Protocole n'inclut pas les émissions de GES associées à l'immense volume d'importation de produits provenant de la Chine et d'autres parties de l'Asie. Le Protocole ne sera vraisemblablement pas amendé, ce qui fait que la réduction des GES dépendra d'objectifs nationaux qui différeront probablement d'un pays à l'autre.

#### 7.2.2 Dix ans après Rio

L'examen de 1997 par l'ONU a confirmé que les progrès en matière de développement durable étaient erratiques. Déjà avant la conférence de Johannesburg en 2002, l'échec général du processus visant à réaliser ses objectifs était largement reconnu et mis en évidence par un rapport critique préparé par le secrétaire général de l'ONU, Kofi Annan, et publié en décembre 2001. Cette situation était attribuée au manque d'objectifs bien ciblés et d'échéances définies. À la conférence de 2002, la déclaration officielle traitait de la mondialisation et de la distribution inégale des coûts et des bénéfices des marchés intégrés. Elle ciblait plus particulièrement la réduction de la pauvreté, la nutrition, l'accès à une eau potable salubre et à des services d'assainissement, les obstacles au commerce des pays en voie de développement, ainsi que des services de santé de base et l'éducation (Anderson et Morgenstern, 2003). La réponse fut la création des Objectifs du Millénaire pour le développement qui comportent huit objectifs spécifiques, 21 cibles et 60 indicateurs, avec des échéances fixées pour 2015. Un récent résumé de l'ONU (Millennium Development Goals 2011 Progress chart) reconnaît que bien que des progrès aient été réalisés, plus de la moitié des objectifs ne seront pas atteints d'ici les échéances prévues.

#### 7.2.3 Vingt ans après Rio

La conférence Rio+20 de 2012 avait pour objectif de renouveler l'engagement politique à l'égard du développement durable, d'évaluer les progrès à jour et les lacunes restantes dans la mise en œuvre des mesures identifiées lors des sommets importants sur le développement durable, et de relever les nouveaux défis. Les préparatifs menant à la conférence ont mis en évidence sept éléments nécessitant une attention prioritaire, soit des emplois décents, des villes durables, la sécurité alimentaire et une agriculture durable, l'eau, les océans et les préparatifs en cas de catastrophe. À plusieurs égards, ces éléments prioritaires reflètent des

événements qui ont soulevé des préoccupations au cours de la dernière décennie.

### 8.0 ANNEXE B

#### 8.1 Au sujet de l'auteur

**John Boyd, P.Eng., Ph.D.** a œuvré dans l'industrie du génie-conseil pendant plus de 35 ans au sein de Golder Associates, et a siégé aux conseils d'administration de nombreuses associations représentant l'industrie, incluant l'AFIC et la FIDIC.

Au cours des douze dernières années, John a siégé au comité de la durabilité de la FIDIC et a été un participant clé à l'élaboration du Système de gestion de la durabilité de projets de la FIDIC. Il a aussi donné des formations en durabilité à des ingénieurs-conseils au Canada, aux États-Unis, en Chine, aux Philippines, en Nouvelle-Zélande, en Australie, en Inde, en Iran, au Mexique, en Belgique et en Allemagne. Il enseigne présentement le cours de Durabilité pour les ingénieurs des cycles supérieurs de la faculté du génie de l'Université de Toronto.

John a des opinions très informées sur le rôle des ingénieurs dans la société, plus particulièrement sur la responsabilité des ingénieurs à résoudre des problèmes sociétaux. Il est aussi régulièrement invité comme conférencier sur ces questions. Il est récipiendaire du Prix du président de l'Irish Consulting Engineering Association pour ses contributions à la durabilité en ingénierie. John a également reçu le Prix du président du conseil et le Prix Beaubien de l'Association des firmes d'ingénieurs-conseils pour ses contributions exceptionnelles à l'industrie canadienne du génieconseil.

#### 8.2 Au sujet de l'AFIC

L'Association des firmes d'ingénieurs-conseils (AFIC) représente près de 500 firmes qui procurent des services de génie-conseil à des clients des secteurs public et privé partout au Canada. Ces services comprennent la planification, la conception et la réalisation de tous types de projets d'ingénierie ainsi que la prestation d'une expertise et de conseils indépendants dans une diversité de domaines de l'ingénierie et de domaines connexes. En procurant ces services, les firmes membres de l'AFIC ont une influence directe sur pratiquement tous les aspects de la qualité de vie économique, sociale et environnementale des Canadiens.

Au Canada, le génie-conseil est une industrie qui génère quelque 28,4 milliards de dollars annuellement. Les firmes membres de l'AFIC emploient directement plus de 75 000 Canadiens. Le Canada, qui est mondialement reconnu pour la qualité de ses services d'ingénierie, est le cinquième exportateur de services de génie-conseil au monde. L'AFIC est aussi un membre influent de la Fédération internationale des ingénieurs-conseils (FIDIC).

L'AFIC a pour mission de promouvoir un climat d'affaires et réglementaire qui permet à ses membres d'offrir le plus haut niveau de service et la meilleure valeur possible à ses clients.