

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ANALYSE DU PROCESSUS D'ÉMERGENCE ET DE DÉVELOPPEMENT DES  
INDICATEURS DU BÂTIMENT DURABLE : LE CAS DU QUÉBEC

THÈSE  
PRÉSENTÉE  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DU DOCTORAT EN ADMINISTRATION

PAR  
AHMED DRIDI

JUIN 2017

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.07-2011). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

« L'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse. Ces opinions doivent être considérées comme propres à l'auteur ».

Qui n'aime pas gravir la montagne, vivra  
éternellement au fond des vallées.

(Abou El Kacem Chebbi)

À mes parents

## REMERCIEMENTS

La période de la thèse représente un moment particulier dans la vie du chercheur. De nombreuses personnes méritent d'être chaleureusement remerciées pour leur présence, leur contribution et leur appui tout au long de ce marathon. J'ai eu la chance de réaliser mon travail doctoral au sein d'un environnement favorisant les échanges et les rencontres avec plusieurs personnes à qui je présente mes sincères remerciements.

Tout d'abord, mes remerciements sans limites et ma gratitude profonde vont à ma directrice de thèse, Madame Andrée De Serres, professeure au Département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale à l'ESG UQAM qui m'a donné l'occasion de conduire sous sa direction les travaux de recherche, a patiemment lu et commenté tous mes écrits et m'a tout le temps fait bénéficier de ses réflexions et de ses précieuses recommandations. Durant ces six années, elle a su me soutenir tout au long d'un parcours sinueux avec son aide précieuse, sa disponibilité, sa générosité et ses encouragements. Critique, mais bienveillante, toujours à l'écoute, Mme Andrée a constamment eu à l'esprit les termes justes pour m'enthousiasmer et me transmettre l'envie d'aller de l'avant dans ma réflexion.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Madame la professeure Hélène Sicotte, professeure à l'École des sciences de la gestion de l'UQAM, pour ses encouragements, ses conseils, ses commentaires précieux et surtout pour le temps qu'elle a bien voulu consacrer au cours des trois phases de ma thèse.

Je remercie sincèrement les autres membres de mon jury de soutenance de thèse, monsieur Luciano Barin Cruz, professeur à HEC Montréal et monsieur David Talbot, professeur à l'École nationale d'administration publique qui m'ont fait l'honneur de siéger à ce jury.

Je dédie une pensée toute particulière à mes parents qui m'ont inculqué la persévérance ainsi que des valeurs d'équité et de justice sociale. Ils m'ont guidé tout au long de ma vie et m'ont toujours écouté, encouragé et supporté dans les bons comme dans les mauvais moments.

Je remercie ma famille, mes amis en Tunisie et au Canada et partout à l'étranger, qui ont toujours su stimuler ma motivation profonde pour la réalisation de ce travail à travers le contact maintenu et le soutien moral très fort. Cette thèse vous est aussi dédiée.

Je tiens également à remercier mes collègues de l'UQAM et l'impeccable équipe de la chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier pour leur soutien, leur empathie, leur gentillesse et leur affection. Je remercie tous les professionnels qui ont participé à mon étude et m'ont aussi accordé de leur précieux temps malgré leur charge de travail considérable. À vous tous, merci !

Ce projet a finalement été rendu possible grâce à l'appui financier de la Chaire Ivanhoé Cambridge, de la bourse Fernand Perreault, de la bourse de la Fondation de l'UQAM, de la bourse d'excellence ESG et de la bourse Robert Sheitoyan.

Je tiens à remercier l'ensemble des personnes qui m'ont apporté toute sorte de soutien.

Puissent toutes les personnes susmentionnées de trouver ici l'expression de ma sincère et indéfectible gratitude.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	X
LISTE DES TABLEAUX.....	XII
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACCRONYMES.....	XIV
RÉSUMÉ.....	XVI
EXECUTIVE SUMMARY.....	XIX
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
1.1 Contexte de la recherche.....	1
1.2 Motivation et énoncé du problème.....	6
1.3 Questions et objectifs de recherche.....	9
1.4 Choix méthodologique et principaux résultats de la recherche.....	11
1.5 Organisation de la thèse.....	14
CHAPITRE I.....	17
DÉMARCHE ÉPISTÉMOLOGIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE.....	17
INTRODUCTION.....	17
1.1 Positionnement ontologique et épistémologique de la recherche.....	18
1.1.1 Positionnement ontologique.....	18
1.1.2 Positionnement épistémologique.....	20
1.2 Méthodologie de la recherche.....	25
1.2.1 Le type de la recherche : la description.....	25
1.2.2 La méthode qualitative.....	27
1.2.3 La stratégie de découverte.....	31
1.3 Opérationnalisation de la recherche.....	35
1.3.1 Stratégie de cueillette de données.....	36
1.3.2 Récolte des données documentaires.....	36
1.3.3 Entrevues semi-dirigées.....	38
1.3.4 Échantillonnage.....	40
1.3.5 Guide d'entrevue.....	45
1.4 Méthode d'analyse des données.....	47
1.4.1 Définition et objectifs.....	48
1.4.2 Analyse de contenu de type thématique.....	49

1.4.3	Étapes de l'analyse thématique.....	50
1.4.4	Choix d'une unité de codage .....	51
1.4.5	Conception des catégories .....	52
1.4.6	Processus de codage .....	54
1.5	Analyse de données.....	58
1.6	Vérification des conclusions de la recherche.....	59
1.7	Scientificité et éthique de la recherche .....	59
1.7.1	Les critères de la scientificité de la recherche .....	60
1.7.2	La validité.....	61
1.7.3	La fiabilité de la recherche .....	68
1.7.4	L'éthique de la recherche .....	71
1.8	Démarche générale et synopsis de la recherche .....	74
	CONCLUSION DU CHAPITRE 1.....	76
	CHAPITRE II .....	77
	L'ÉMERGENCE ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA MESURE DE LA PERFORMANCE DES GRANDS BÂTIMENTS À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE.....	77
	RÉSUMÉ .....	77
	INTRODUCTION .....	79
2.1	Du développement durable au bâtiment durable .....	82
2.1.1	Le développement durable.....	83
2.1.2	La construction durable .....	90
2.1.3	La typologie des bâtiments performants.....	98
2.1.4	Le bâtiment durable et le bâtiment vert .....	102
2.1.5	Les référentiels ISO/CEN et le bâtiment durable .....	107
2.1.6	Le cycle de vie d'un bâtiment durable.....	111
2.1.7	L'analyse du cycle de vie d'un bâtiment durable .....	113
2.1.8	Unité de mesure .....	117
2.1.9	Conclusion.....	120
2.2	Mesure de la performance de durabilité du bâtiment .....	121
2.2.1	Les outils/régimes/systèmes par rapport aux méthodes d'évaluation.....	124
2.2.2	Les caractéristiques des méthodes et des systèmes de mesure de la performance .....	127
2.2.3	Les critères et les indicateurs de mesure de la performance.....	129



2.3	Cadre théorique .....	133
2.3.1	Recherche sur le contenu .....	133
2.3.2	Recherche sur le processus .....	134
2.3.3	Recherche pour décrire .....	136
2.3.4	Conclusion .....	137
2.4	Méthodologie de recherche .....	138
2.4.1	La phase d'identification .....	140
2.4.2	La phase d'analyse de <i>screening</i> .....	141
2.4.3	La phase de la sélection des méthodes/systèmes applicables .....	143
2.4.4	Conclusion .....	144
2.5	Résultats .....	145
2.5.1	L'approche de processus d'évolution des systèmes de notation .....	159
2.5.2	L'approche de contenu et les systèmes de BREEAM et de LEED .....	170
2.5.3	Conclusion .....	206
2.6	Discussion .....	207
	CONCLUSION DU CHAPITRE II .....	214
	CHAPITRE III .....	216
	MESURE DE LA PERFORMANCE DES GRANDS BÂTIMENTS AU CANADA ET AU QUÉBEC .....	216
	RÉSUMÉ .....	216
	INTRODUCTION .....	218
3.1	Cadre théorique et méthodologie .....	222
3.1.1	Théorie de diffusion et d'adoption d'innovation .....	223
3.1.2	Méthodologie .....	240
3.2	Revue de la littérature .....	241
3.2.1	Les codes et les programmes de construction durable au Canada .....	241
3.2.2	Les méthodes d'évaluation et les systèmes de notation au Canada .....	253
3.3	Résultats .....	259
3.3.1	Building Environmental Standards : BOMA BEST .....	259
3.3.2	Évolution du programme BOMA BEST .....	262
3.3.3	Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) .....	265
3.3.4	Évolution du système LEED .....	268

3.3.5 Comparaison entre les systèmes BOMA BEST et LEED.....	270
3.3.6 Diffusion et adoption de BOMA BEST et de LEED au Canada .....	282
3.3.7 Diffusion et adoption de BOMA BEST et de LEED au Québec .....	288
3.4 Analyse des données qualitatives .....	296
3.4.1 Le processus de la diffusion des certifications .....	297
3.4.2 La catégorie « des innovateurs » .....	299
3.4.3 Le processus de la diffusion des indicateurs.....	306
3.4.4 Le processus de la diffusion de l'innovation et de la créativité des mesures de la performance .....	319
3.4.5 L'adoption des systèmes LEED et BOMA BEST .....	327
3.5 Discussion .....	344
CONCLUSION DU CHAPITRE III.....	349
CHAPITRE IV .....	351
LES MOTIVATIONS ET LES OBSTACLES DE L'ÉVOLUTION DE LA MESURE DU BÂTIMENT DURABLE AU QUÉBEC .....	351
RÉSUMÉ .....	351
INTRODUCTION .....	353
4.1 Théorie institutionnelle.....	357
4.1.1 La théorie institutionnelle sociologique.....	358
4.1.2 Le processus d'institutionnalisation .....	361
4.1.3 Le processus d'institutionnalisation des pratiques et des indicateurs de mesure de la performance .....	363
4.2 Méthodologie de recherche .....	366
4.3 Revue de la littérature.....	368
4.3.1 Les motivations de la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs de la durabilité.....	369
4.3.2 Les obstacles à la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs de la durabilité.....	405
4.4 Résultats .....	444
4.4.1 Les facteurs de motivation.....	444
4.4.2 Les facteurs d'obstacles .....	475
4.4.3 Discussion des résultats .....	499
CONCLUSION DU CHAPITRE IV .....	505

CHAPITRE V .....	508
SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET CONTRIBUTIONS .....	508
INTRODUCTION .....	508
5.1 Synthèse et analyse des résultats de la recherche .....	509
5.1.1 Synthèse des résultats de la recherche .....	509
5.1.2 Analyse des résultats de la recherche .....	517
5.2 Contribution de la recherche .....	523
5.2.1 Apports théoriques.....	523
5.2.2 Apports méthodologiques.....	525
5.2.3 Apports conceptuels .....	527
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	529
ANNEXE A GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE.....	534
ANNEXE B FICHE D'IDENTIFICATION DU RÉPONDANT .....	535
ANNEXE C LETTRE D'INVITATION .....	536
ANNEXE D ARBRE DE CODAGE .....	537
ANNEXE E PROJETS DE CONSTRUCTION AU CANADA ET AU QUÉBEC .....	538
ANNEXE F LES CATÉGORIES D'IMMEUBLES .....	539
BIBLIOGRAPHIE .....	541

## LISTE DES FIGURES

Figure	Page
Figure 1 Design de recherche.....	75
Figure 1.1 Frontières du bâtiment durable .....	111
Figure 1.2 Déclinaisons du développement durable vers la mesure de performance de bâtiment durable .....	121
Figure 1.3 Critères d'analyse de <i>screening</i> .....	143
Figure 1.4 Répartition géographique des outils identifiés selon les continents .....	146
Figure 1.5 Évolution des outils disponibles selon les années.....	147
Figure 1.6 Développement des systèmes de notation .....	148
Figure 1.7 Processus du développement des systèmes de notation de grands bâtiments.....	161
Figure 1.8 Évolution des versions BREEAM et LEED .....	174
Figure 1.9 Évolution des catégories des versions de BREEAM .....	176
Figure 1.10 Évolution des catégories des versions de LEED NC .....	185
Figure 1.11 Catégories et pondérations de BREEAM et LEED .....	197
Figure 3.1 Courbe de diffusion de l'innovation (adapté de Rogers, 1995, p.11) .....	230
Figure 3.2 Catégorisation des adoptants d'une innovation selon Rogers (1995).....	231
Figure 3.3 Implantation des programmes verts pour le secteur du bâtiment au Canada.....	254
Figure 3.4 Pointages BOMA BEST par section d'évaluation : module d'immeuble de bureaux .....	261
Figure 3.5 Évolution du nombre de certificats BOMA BEST et LEED au Canada.....	283
Figure 3.6 Évolution du nombre de BOMA BEST et de LEED au Canada.....	283
Figure 3.7 Cumulative de LEED et de BOMA BEST au Canada .....	287
Figure 3.8 Évolution du nombre de certifications de BOMA BEST et de LEED au Québec	288
Figure 3.9 Évolution du nombre de certifications de BOMA BEST et de LEED au Québec	289
Figure 3.10 Évolution du nombre de certifications de BOMA BEST au Québec.....	290
Figure 3.11 Évolution de BOMA BEST par catégorie.....	291

Figure 3.12 Cumulative de BOMA BEST au Québec.....	292
Figure 3.13 Évolution du nombre de certifications LEED au Québec.....	294
Figure 3.14 Évolution de LEED par Catégorie.....	294
Figure 3.15 Cumulative de LEED au Québec.....	295
Figure 5.1 Résultats de la requête des fréquences de mots .....	518

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
Tableau 1 Synthèse des sous-questions, des objectifs et des approches adoptées dans chaque chapitre .....	16
Tableau 1.1 Les différents paradigmes épistémologiques.....	23
Tableau 1.2 Panoplie de définitions de formes de raisonnement scientifique .....	32
Tableau 2.1 Les événements, les publications et les discours ayant marqué le développement durable .....	87
Tableau 2.2 Différence détaillée entre la construction verte et la construction durable .....	97
Tableau 2.3 Typologie et définition des principaux concepts des bâtiments performants....	100
Tableau 2.4 Différence détaillée entre le bâtiment durable et le bâtiment vert.....	105
Tableau 2.5 ISO et le bâtiment durable.....	108
Tableau 2.6 Principales exigences normalisées pour l'évaluation environnementale des bâtiments.....	110
Tableau 2.7 Normes ISO se rapportant à l'ACV .....	114
Tableau 2.8 Facteurs et attributs communs des systèmes d'évaluation .....	132
Tableau 2.9 Base de l'évolution des certifications.....	149
Tableau 2.10 Méthodes d'évaluation pour les grands bâtiments .....	153
Tableau 2.11 Pondérations de BREEAM 2006, 2008, 2011 et 2014.....	175
Tableau 2.12 Nouveaux crédits BREEAM NC 2014.....	178
Tableau 2.13 Évolution des catégories et des pondérations de versions LEED NC .....	183
Tableau 2.14 Nouveaux crédits de la version v4 .....	191
Tableau 2.15 Comparaison sommaire entre BREEAM et LEED .....	193
Tableau 2.16 Nombre de projets certifiés BREEAM et LEED.....	194
Tableau 2.17 Catégories et pondérations de BREEAM et de LEED .....	196
Tableau 2.18 Critères de BREEAM 2014 et LEED v4.....	200
Tableau 2.19 Synthèse des critères .....	203
Tableau 3.1 Principaux codes du bâtiment et les codes énergétiques au Canada .....	245

Tableau 3.2 Principaux programmes énergétiques pour les bâtiments au Canada.....	246
Tableau 3.3 Méthodes et systèmes de notation pour les grands bâtiments .....	256
Tableau 3.4 Pointages BOMA BEST : Module d'immeuble de bureaux.....	265
Tableau 3.5 Structure de BOMA BEST et de LEED .....	273
Tableau 3.6 Comparaison des coûts pour un bâtiment de 150,000 m <sup>2</sup> .....	275
Tableau 3.7 Principaux avantages de BOMA BEST et de LEED .....	277
Tableau 3.8 Fonctionnement de BOMA BEST et de LEED .....	279
Tableau 3.9 La diffusion des indicateurs environnementaux.....	308
Tableau 3.10 Les indicateurs des mesures de la QEI.....	313
Tableau 3.11 Les indicateurs sociaux .....	314
Tableau 3.12 Pratiques exemplaires de développement culturel .....	318
Tableau 3.13 Paramètres explicatifs de l'adoption de LEED et BOMA BEST.....	344
Tableau 4.1 Les études existantes sur les facteurs de motivation des bâtiments durables ....	397
Tableau 4.2 Les études existantes sur les facteurs d'obstacles des bâtiments durables .....	430
Tableau 4.3 Synthèse des facteurs de motivation .....	441
Tableau 4.4 Synthèse des facteurs d'obstacle .....	442
Tableau 4.5 Les facteurs de motivations économiques/financières .....	458
Tableau 4.6 Les facteurs de motivations environnementaux .....	461
Tableau 4.7 Les facteurs de motivation sociaux .....	464
Tableau 4.8 Les réglementations et les incitatifs .....	467
Tableau 4.9 Les autres facteurs de motivations .....	472
Tableau 4.10 Synthèse des facteurs de motivation .....	474
Tableau 4.11 Les autres facteurs d'obstacles économiques et financiers .....	481
Tableau 4.12 Les autres facteurs d'obstacles socioculturels et du marché .....	488
Tableau 4.13 Les facteurs d'obstacle du groupe politique et règlement.....	489
Tableau 4.14 Résumé des facteurs d'obstacles .....	498

## LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACCRONYMES

ACV : analyse du cycle de vie

ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

BES<sup>t</sup>® : Building Environmental Standards

BOMA : Building Owners and Managers Association

BRE : Building Research Establishment

°C : degré Celsius

CaGBC : Canada Green Building Council

CBDCa : Conseil du bâtiment durable du Canada

CEN : Comité européen de normalisation

CMNEB : Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments

CNEB : Code national de l'énergie pour les bâtiments

CO<sub>2</sub> : dioxyde de carbone

COV : composés organiques volatils

CVC : chauffage, ventilation et climatisation

GBCI : Green Building Certification Institute

GES : gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ISO : International Organization for Standardization



LEED BE : E&E : LEED Canada pour Bâtiments Existants : Exploitation & Entretien

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques

ONU : Organisation des Nations unies

PIB : Produit intérieur brut

QEI : qualité de l'environnement intérieur

RSE : responsabilité sociale de l'entreprise

UNEP : United Nations Environment Programme

USGBC : U.S. Green Building Council

WGBC : World Green Building Council

## RÉSUMÉ

L'engouement médiatique, politique et social, voire même artistique, qui s'est forgé pour le bâtiment durable depuis quatre décennies s'est transformé progressivement en une obligation que les différents acteurs de nos sociétés modernes doivent maintenant prendre en considération. Ainsi, nous nous sommes permis de proposer la question suivante : « Comment a émergé et s'est développée la mesure de la performance du bâtiment durable ? ». C'est la question principale de cette thèse doctorale. Dans notre recherche, nous nous appuyons sur les constats de certaines lacunes dans les domaines théorique et pratique.

Sur le plan théorique, il semble qu'il n'y ait pas de recherche connue au Québec qui traite particulièrement du développement de la mesure de performance du bâtiment durable. Et malgré les bénéfices concrets réalisés et les motivations clés de l'intégration de ces mesures, plusieurs défis sont reliés à leur développement et à leur application sur le plan pratique. Dans ce contexte, et dans le but de pallier ces diverses lacunes, nous avons choisi de centrer notre réflexion sur l'étude de la mesure de performance du bâtiment durable à l'échelle internationale pour mieux saisir les particularités de son développement spécifique au Québec. Concrètement, nous cherchons à comprendre, dans cette recherche, comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable tant à l'échelle internationale qu'au Québec ?

Ce travail s'inscrit dans une posture épistémologique positiviste se reflétant dans une démarche prédominante de description. L'ensemble de la méthodologie repose sur une démarche d'analyse qualitative avec une logique de raisonnement abductive. Nous avons eu recours à quatre théories complémentaires : la théorie de processus, la théorie de contenu, la théorie de diffusion et d'adoption de l'innovation et la théorie institutionnelle. Nous avons procédé d'abord à l'analyse de la littérature académique

sur les contraintes et les motivations. Ce qui a permis d'identifier les facteurs d'explication de l'évolution de la mesure de performance à l'échelle internationale. Par la suite, quarante-cinq entrevues semi-directives ont été conduites auprès des praticiens-experts immobiliers impliqués dans le bâtiment durable au Québec, entrevues transcrites et codées en deux étapes avec le logiciel d'analyse textuelle Nvivo.

Notre recherche a permis d'identifier la présence de 649 outils de mesure de la performance de bâtiments à l'échelle mondiale et de 506 certifications dont les plus importantes au plan international sont LEED, BOMA BEST, HQE, BREEAM, CASBEE, DGNB, etc. Elle a aussi permis d'expliquer le processus de développement « complexe » et « héréditaire » de ces certifications qui se fonde sur un modèle « itératif » s'articulant en trois phases fondamentales. La première phase consiste en l'émergence de systèmes de notation mettant l'accent sur les aspects environnementaux. La deuxième phase montre l'intégration des aspects économiques dans les systèmes de notation. Enfin, la troisième phase marque la prise en considération des dimensions sociales et culturelles dans les nouvelles versions des systèmes de notation. Et par le biais de notre recherche, nous avons pu identifier les caractéristiques qui expliquent l'adoption des deux certifications de bâtiment durable les plus utilisées au Québec et au Canada, soit LEED et BOMA BEST. Ces derniers sont diffusés grâce aux caractéristiques suivantes : l'avantage relatif, la simplicité et l'observabilité des résultats.

Nos constats démontrent cependant que le seuil de certification des bâtiments y demeure peu élevé ; le nombre d'immeubles certifiés ne dépasse pas un pour cent (1 %) de l'ensemble du parc existant. Nous avons analysé les raisons qui expliquent ce faible taux. Ce qui nous a permis d'identifier trente-sept facteurs de motivation et vingt-quatre facteurs obstacles à l'intégration des pratiques et des indicateurs durables avec une prégnance des facteurs économiques et financiers. Les résultats de cette

étude recouvrent des recommandations aussi bien pratiques qu'académiques et constituent un noyau autour duquel se greffe l'engouement des pratiques et des mesures de la performance durables. Enfin, le processus d'évolution de l'immobilier est marqué par un passage du concept du bâtiment « vert » à celui « durable », pour aboutir enfin au bâtiment « sain ».

**Mots clés :** processus d'évolution, mesure de la performance, indicateurs et pratiques durables, bâtiment durable, certification, obstacles et motivations.

## EXECUTIVE SUMMARY

Over the past four decades, the media's growing interest, as well as the political, social and even artistic interest for sustainable building, evolved progressively into an obligation for which, the various stakeholders of our modern societies, must now take into consideration. How the sustainable building performance measures have emerged and developed? It is the main question of this doctoral thesis. Through our research, we will demonstrate certain gaps between the theoretical and practical fields.

From a theoretical perspective, there doesn't seem to be any research in Quebec dealing specifically with the development of sustainable building performance measurement, despite the tangible expected benefits and the key motivations for the integration of these measures. Their development and their practical application encountered several challenges. Within this context, and in order to understand these various gaps, we have chosen to focus our research on the study of performance measurement of sustainable building at the International scale to better understand its particular development in Quebec. Therefore, this research is meant to indicate how the measure of sustainable building performance has emerged and developed in Québec.

Using a positivist epistemological position, reflected in a predominant descriptive approach, the entire methodology is based on a qualitative analysis with an abductive reasoning logic. We have used four complementary theories: the theory of processes, the theory of content, the theory of diffusion and adoption of innovation and the institutional theory. Firstly, we analyzed the academic literature related to both, the constraints and the motivations permitting to understand the explanatory factors of the evolution of the performance measures, at the international level. Secondly, we conducted forty-five semi-directive interviews with real estate practitioners and

experts involved in sustainable building in Quebec. The interviews have been transcribed and coded in two stages with Nvivo text analysis software.

Our research has identified 649 existing global performance measurement tools and 506 certifications. The most internationally recognized are LEED, BOMA BEST, HQE, BREEAM, CASBEE, DGNB, etc. Our research also permits to explain the process of "complex" and "hereditary" development of these certifications, based on an "iterative" model articulated around three fundamental phases. The first phase consists of the emergence of rating systems with an emphasis on environmental aspects. The second phase shows the integration of economic aspects into the rating systems. Finally, the third phase integrates the consideration of the social and cultural dimensions in the new versions of the rating systems. Our research allows us to identify the characteristics that explain the adoption of the two most used sustainable building certifications in Quebec and Canada, LEED and BOMA BEST. They are recognized for the following characteristics: the relative advantage, the simplicity and the observability of the results.

However, our finding results indicate that the certification threshold for buildings is remaining low, the number of certified buildings does not exceeding one per cent (1%) of the total existing fleet. We have analyzed the reasons for this low rate. Our analysis identified thirty-seven motivators and twenty-four barriers to the integration of sustainable practices and indicators, with an emphasis on economic and financial factors. The results of this study include practical and academic recommendations and constitute an emerging nucleus where the enthusiasm and fascination for sustainable practices and performance measures can develop. Finally, the real estate development process demonstrates that there is an evolution from the "green" building to the "sustainable" concept and ultimately to the "healthy" building.

**Keywords:** evolution process, performance measurement, sustainable indicators and practices, sustainable building, certification, barriers and motivations.

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Cette introduction décrit le contexte et la motivation de la recherche, la question, les objectifs ainsi que l'organisation de notre thèse.

### 1.1 Contexte de la recherche

Le bâtiment répond à un besoin essentiel des êtres humains. Il assume aussi une fonction importante pour les entreprises, les gouvernements et les autorités publiques ainsi que pour tous les acteurs de l'économie sociale. Il se retrouve incontestablement au cœur de la vie économique, politique et sociale. Alors que les fondements de notre développement économique et social sont réorientés vers un développement plus durable, cherchant à réduire les impacts environnementaux et écologiques qui y sont associés, il s'avère urgent d'apprendre à appliquer ce concept au bâtiment et à l'immobilier et à développer des moyens et des mesures pour le faire. Cette thèse s'inscrit dans cet esprit.

Paradoxalement, alors que nous avons choisi aux fins de cette thèse d'explorer le concept de bâtiment durable, notre civilisation industrielle n'aurait plus que quelques décennies de survie et elle serait vouée à s'effondrer et à disparaître, selon des experts de la National Aeronautics and Space Administration (NASA)<sup>1</sup> (The Guardian, 2014). La NASA a identifié plusieurs causes à l'origine de ce déclin, notamment

---

<sup>1</sup>Communiqué de presse disponible sur le site web de The Guardian : <http://www.theguardian.com/environment/earth-insight/2014/mar/14/nasa-civilisation-irreversible-collapse-study-scientists>, consulté le 10 novembre 2014.

l'épuisement et la surexploitation des ressources naturelles, qui causeront un « effondrement abrupt » de notre civilisation. Ce scénario de la chute des civilisations ressemble à celui qu'ont vécu nos précurseurs, les Mayas, l'empire Mésopotamien, l'Empire romain et la dynastie Han, etc. Une telle menace est prise au sérieux par les parties prenantes (sociétés civiles, gouvernements, secteurs privés, etc.). Ce désastre imminent trouve son origine par la recherche, de plus en plus difficile, d'un équilibre entre la demande de matières premières servant à satisfaire les besoins primaires (alimentation, habillement, logement, énergie), d'un côté, et les limites de l'environnement, d'un autre côté. Compte tenu des abus des ressources naturelles disponibles par l'homme, l'effet de ces impacts et ces problèmes environnementaux anthropiques se sont accentués surtout à la suite des progrès technologiques et de l'accumulation de la richesse matérielle par des segments spécifiques de la population mondiale (Bennett, 1984).

La préoccupation de l'impact négatif causé par les humains sur leur propre environnement est devenue, aujourd'hui, non seulement un sujet de conversation quotidien, mais aussi un sujet de débat social repris par la sphère politique et par la couverture médiatique mondiale. Notre société est devenue plus consciente de la dégradation de l'environnement et des menaces possibles pour le bien-être humain. Depuis quelque temps, certaines personnes ont commencé à remettre en cause leurs points de vue et leurs hypothèses de base de la croissance économique et du développement (Du Pisani, 2006). Des discussions instructives ont mis en cause les impacts sur l'environnement naturel causés par les activités des secteurs industriels et de transports ainsi que par l'industrie du bâtiment, impacts qui ont continué d'augmenter dans des proportions importantes au cours des deux dernières décennies. Les impacts environnementaux négatifs du secteur du bâtiment contribuent à la pollution planétaire, au changement climatique (Alyamia et Rezguib, 2012), à l'appauvrissement par l'érosion des sols, la désertification, l'eutrophisation, l'acidification, l'appauvrissement de la biodiversité, la dispersion de substances



toxiques et l'épuisement des matières premières (Kibert, 2008). Parmi ces impacts, rappelons que le changement climatique est, dès lors, un sujet plus que jamais d'actualité et la lutte demeure toutefois une source de préoccupations à grande échelle.

Le secteur d'immobilier, en plus d'être un contributeur majeur au développement non durable du fait de ses impacts néfastes au plan environnemental et économique pendant tout le cycle de vie du bâtiment, exerce également une énorme pression sur les ressources naturelles. De façon concrète, les bâtiments consomment 40 % de l'énergie mondiale (Worldwatch, 2007 ; EPA, 2009), 25 % de bois vierges et 16 % de l'approvisionnement en eau dans le monde (Banani, Vahdati et Elmualim, 2013 ; Kulman, 2001). Pendant leur cycle de vie, les bâtiments consomment environ un cinquième du total de l'énergie produite dans le monde (USEIA, 2010), ce qui correspond à un tiers des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), causant le réchauffement climatique et les deux cinquièmes des émissions de dioxyde de soufre, qui se transforment en pluies acides. Le bâtiment est aussi associé à la destruction du paysage, à l'écoulement toxique, la déforestation, la pollution de l'air et de l'eau, la perte de la diversité biologique et végétale, la production de déchets et les émissions de CO<sub>2</sub> (Younan, 2011). De surcroît, plus de 30 % des bâtiments neufs ou rénovés, dans le monde, ont des problèmes de qualité de l'air intérieur. Voilà ce qui suscite des problèmes de santé, comme le syndrome des bâtiments malsains. Ces derniers contribuent de manière significative à la pollution de l'air urbain, à l'absentéisme des employés, à la mauvaise attitude des employés au travail (Vischer, 2007) et surtout à la mort de 800 000 personnes par an (Roodman et Lenssen, 1995). Compte tenu de ces effets néfastes, l'industrie a donc besoin de réexaminer ses pratiques en matière de durabilité (Huang et Hsu, 2010) afin d'éviter des conséquences potentiellement graves pour les générations futures (GIEC, 2007).

Néanmoins, bien que les acteurs du secteur aient diffusé un certain nombre de publications, de conseils et d'initiatives pour favoriser plus d'efficacité et d'efficience dans l'industrie du bâtiment, la consommation de ressources ne cesse d'augmenter. Précisément, au Canada, les bâtiments sont responsables de 33 % de l'énergie utilisée, de 50 % des ressources naturelles consommées, de 12 % de l'eau non-industrielle consommée, de 25 % des déchets des sites d'enfouissement, de 10 % des particules en suspension produites, et de 35 % des gaz à effet de serre (GES) émis (Conseil du Bâtiment durable du Canada, 2014). De plus, avec de fortes perspectives de croissance, les bâtiments exercent une énorme pression sur les ressources naturelles (Alyamia et Rezguib, 2012), ce qui exacerbe les problèmes environnementaux mondiaux, en particulier des pays industrialisés qui ont des niveaux relativement élevés d'émissions de CO<sub>2</sub> et de GES.

Pour surmonter ces difficultés, plusieurs démarches, normes, directives et approches éco-responsables et respectueuses de l'environnement ont été élaborées d'une part, pour parvenir à la durabilité de notre environnement bâti (Smith, 2010), et d'autre part, pour améliorer la performance globale du bâtiment. S'inscrivant dans le cadre de la démarche de « développement durable » et d'une approche multidimensionnelle introduite notamment par Elkington (1999), ces initiatives incitent à considérer simultanément la performance durable sur le plan économique, social et environnemental (Wheeler et Elkington, 2001). À cet égard, le bâtiment durable, en pleine effervescence, apparaît comme un fleuron (Yoon et Lee, 2003), une application (AggRegain, 2007), ou encore un cas particulier de développement durable (Lanthing, 1995). Selon ces orientations de plus en plus lourdes et qui ne cessent d'augmenter de façon exponentielle au cours des dernières années, tant au Canada qu'à l'échelle internationale, la tendance à privilégier ce type de bâtiment est la plus rapide, toutes industries confondues, jusqu'à le qualifier de « révolution tranquille » (Robichaud et Anantatmula, 2010). Il occupe environ 2 % du marché des nouveaux bâtiments non résidentiels aux États-Unis et au Canada (Sobin, Molenaar et

Gransberg, 2010). La durabilité immobilière est passée d'une tendance à un but et, maintenant, elle est devenue une nécessité dans l'environnement (Yusoff et Wen, 2014) et un défi pressant et complexe.

Actuellement, le bâtiment durable a le vent en poupe et présente des avantages divers et très significatifs sur le plan économique, environnemental et social. Face à ces enjeux, la mise en place d'un cadre méthodologique, capable de mesurer et d'évaluer la performance des bâtiments et visant à poursuivre la durabilité, est devenue, aujourd'hui, une nécessité plus pressante que jamais. Rigoureusement parlant, dans une optique de valoriser les actifs immobiliers et surtout dans l'objectif de gérer les impacts environnementaux des immeubles et leurs usages (De Serres, 2016), l'évaluation de la performance immobilière joue le rôle d'un outil permettant de déterminer en quoi les attributs d'un immeuble sont durables et, par conséquent, de les certifier selon l'intégration des meilleures pratiques. À cet égard, afin de rendre le secteur du bâtiment plus durable, plusieurs méthodes d'évaluation de la performance environnementale se sont développées et ont émergé dans le monde : par exemple, BREEAM au Royaume-Uni, CASBEE au Japon, Green Star en Australie et LEED aux États-Unis, etc. Or, quoique ces systèmes de notation soient multipliés dans le monde, cependant, ils sont considérés comme des outils ayant pour but de suivre, de mesurer, d'évaluer, de comparer le rendement ou la performance attendue d'un bâtiment ou d'un portefeuille immobilier. Cela se fait en fonction de la somme des points obtenus et en appliquant un ensemble de critères organisés dans différentes catégories, par exemple : l'énergie, l'utilisation efficace de l'eau, les matériaux et les ressources, etc. En vue de promouvoir un environnement bâti plus durable (Mateus et Bragança, 2011), la performance des bâtiments durables est désormais une préoccupation majeure chez les professionnels de l'industrie du bâtiment (Crawley et Aho, 1999). Pour cela, diverses mesures de durabilité ont été proposées et publiées dans le monde entier en se basant sur les besoins des groupes d'intérêts concernés (Crawley et Aho, 1999) et en incluant divers objectifs et questions de la durabilité

comme la santé, la consommation des ressources, etc. aussi bien dans le secteur public que dans le secteur privé. L'engouement pour les mesures de la performance durable et particulièrement pour les certifications des bâtiments durables est une réalité contemporaine que le secteur immobilier doit prendre en considération.

En conclusion, cet engouement médiatique, politique et social, voire même artistique, qui s'est forgé autour des bâtiments durables, surtout au cours des dernières années, est devenu une obligation qui doit être considérée par les différents acteurs de nos sociétés modernes.

## 1.2 Motivation et énoncé du problème

Le bâtiment est un des produits particuliers qui répond à un besoin essentiel pour les humains, offrant un confort, un abri et un lieu de travail, de loisirs et d'apprentissage. Nous passons sept huitièmes de notre temps à l'intérieur d'un bâtiment. À la suite des changements survenus à notre mode de vie, le bâtiment est devenu dans certains cas une véritable ville, un lieu « complet » comportant une mixité d'usage qui évolue perpétuellement pour devenir présentement un endroit pour vivre, travailler, se divertir, etc. Cette évolution des modes de vie a contribué à changer considérablement la vision du cadre bâti, devenu une synthèse d'interactions entre les enjeux environnementaux, économiques et sociaux avec l'accent mis de plus en plus sur la qualité de vie des occupants (Banani, Vahdati et Elmualim, 2013). De plus, la mutation de paradigme du développement durable a largement influencé la conception, la construction et même la rénovation des bâtiments. À la suite à ces changements, les acteurs immobiliers ont placé l'humain au centre du processus de développement et de prise de décision. Simultanément à ces événements et à cette évolution, plusieurs mesures représentatives de la performance ont pris une ampleur

sans précédent. Elles se sont développées pour suivre les nouvelles tendances et pour traduire les questions de la durabilité du bâtiment.

Or, avec la prise de conscience collective face aux défis environnementaux, sociaux et économiques du secteur immobilier, l'engouement pour ces mesures porte déjà ses fruits et s'est traduit par des certifications, des systèmes de notations et des méthodes d'évaluation pour encadrer le concept de bâtiments durables. Bien qu'ils aient joué un rôle important, multiple et varié dans l'innovation et l'intégration des préoccupations de durabilité dans le secteur du bâtiment, aucun de ces outils n'a vraiment émergé jusqu'à ce jour, en tant que leader à l'échelle mondiale (Christensen, 2011). Variant à la fois dans leur complexité et dans leur application, ces systèmes couvrent des aspects complètement différents et touchent divers types de bâtiment tels que : résidences, hôtels, bureaux, locaux industriels, commerces de détail, écoles, points de vente, lieux de culte, etc. En fait, l'évaluation et la notation des bâtiments constituent un domaine qui a émergé au cours des dernières décennies, impliquant à la fois des praticiens et des universitaires (Cole, 2005). Avec la prise de conscience croissante des importants impacts négatifs de l'environnement bâti sur l'écosystème, les outils d'évaluation sont considérés comme utiles et essentiels pour réduire les impacts environnementaux du parc immobilier.

L'étude des impacts des bâtiments sur l'environnement est devenue en soi un sujet d'intérêt en recherche académique, dans le but d'apprendre à en atténuer les conséquences, voire à inverser la tendance (Banani, Vahdati et Elmualim, 2013 ; Cole, 2005 ; Mezher, Majdalani et Ajam, 2006 ; Rees, 1999a ; Younan, 2011 ; Ziabakhsh et Bolhari, 2012). À ce stade, les systèmes de notation, phénomène de mode à la suite d'un réel sentiment de responsabilité, ont abouti à un engagement des académiciens. En effet, la discussion sur les systèmes d'évaluation durable a gagné l'attention dans la littérature académique. Mais un grand pan de la littérature porte principalement sur les aspects environnementaux (Hugo, 2005 ; Zhu et Lin, 2004)

comme le développement des systèmes pour mesurer la performance environnementale (Ali et AlNsairat, 2009 ; Chang, Chiang et Chou, 2007 ; Cole, 2006 ; Cooper, 1999 ; Crawley et Aho, 1999 ; Grace, 2008 ; Haapio et Viitaniemi, 2008a, 2008 b). Toutefois, la majorité des recherches dans ce domaine s'est concentrée particulièrement sur l'analyse comparative de certifications, par exemple : Alyamia et Rezaghib, 2012 ; Cole, 2004 ; Elgendy, 2002 ; Finnveden et Moberg, 2005 ; Forsberg et von Malmborg, 2004 ; Haapio et Viitaniemi, 2008a, 2008 b ; Reed *et al.*, 2009 ; Sangster, 2013 ; Sinou et Kyvelou, 2006 ; Todd *et al.*, 2001 ; Yokoo et Oka, 2000. Bien que certaines recherches aient tenté de s'intéresser à l'évolution des systèmes d'évaluation (Berardi, 2012 ; Hastings et Wall, 2007) alors que d'autres études se sont penchées sur le processus de développement d'outils d'évaluation (Ali et AlNsairat, 2009 ; Aspinal *et al.*, 2012 ; Assefa *et al.*, 2007 ; Baumann et Tillman, 2004 ; Giama et Papadopoulos, 2012), ces études tiennent compte d'un seul aspect environnemental à la fois, comme l'énergie ; ou l'évolution des approches méthodologiques utilisées lors du développement d'outils tels que les outils fondés sur les critères ou sur le cycle de vie (Forsberg et von Malmborg, 2004). De ce fait, la littérature n'a pas couvert le processus de développement et d'évolution de ces mesures de la performance de façon exhaustive (en tenant compte de l'évolution environnementale, économique et sociale) ni les facteurs explicatifs de leurs émergences et de leur cycle d'implantation. Tout de même, le questionnement sur la mesure de la performance de l'immobilier a mûri dans une zone légitime de recherche et d'étude, visant à améliorer notre approche traditionnelle de développement vers une approche plus responsable. Tel est le cas, surtout, dans le contexte actuel qui est marqué par des crises de l'énergie, de changement climatique et de la dégradation de l'environnement (Roy, 2011 ; Smith, 2010 ; Yusoff et Wen, 2014).

Somme toute, plusieurs raisons expliquent notre intérêt manifeste pour le phénomène de la mesure de la performance, tant à l'échelle nationale qu'internationale :

- Premièrement, pour assurer l'optimisation et l'efficacité de l'intégration des pratiques et des indicateurs durables dans le secteur du bâtiment, le progrès et le développement doivent être mesurés et contrôlés (Singh *et al.*, 2009).
- Deuxièmement, l'étude de la mesure de la performance de bâtiment durable est fondamentale afin d'avoir une bonne gestion et une amélioration contenue de la performance (Torbett *et al.*, 2001).
- Troisièmement, face aux impacts du secteur immobilier négatifs contribuant à l'émission de GES et aggravant encore le réchauffement climatique, un rôle stratégique est joué par ces mesures comme moyen de promotion des objectifs de développement durable et surtout comme une réponse face à cette menace.
- Enfin, pour combler le manque de recherche à l'échelle internationale, surtout au Québec, et pour tenir compte des trois piliers : environnemental, économique et social, qui ont été longtemps abandonnés, même ignorés, nous proposons d'étudier avec une perspective holistique le processus d'évolution de mesure de la performance à l'échelle internationale et en nous concentrant sur le Québec en particulier.

Dans cette optique, nous jugeons que les recherches sur le processus d'évolution des mesures de la performance durables sont essentielles, voire capitales, si nous voulons atteindre les objectifs de la durabilité pour le secteur immobilier et apporter ainsi des innovations concrètes et structurées aux pratiques actuelles sur le plan environnemental, économique et social de la performance du bâtiment durable.

### 1.3 Questions et objectifs de recherche

Nous avons exposé précédemment le contexte de notre recherche. Nous avons mis l'accent sur plusieurs points intéressants à développer, lesquels deviendront ensuite un fil conducteur pour l'ensemble de ce travail. Plus précisément, nous avons

expliqué ci-avant que plusieurs enjeux découlent de la mesure de performance du bâtiment durable, particulièrement au Québec. L'objet de notre recherche s'appuie principalement sur les constats de certaines lacunes sur les plans pratique et théorique. Plusieurs obstacles sont reliés au développement et à l'application de ces mesures sur le plan pratique. Sur le plan théorique, il y a une absence de recherche traitant du processus de développement de la mesure de performance du bâtiment durable. Pour pallier ces diverses lacunes, nous nous concentrons durant notre recherche sur l'étude de la mesure de performance du bâtiment durable et nous mettons en évidence le Québec comme notre terrain d'étude. Concrètement, nous nous posons la question suivante dont les réponses représentent l'objectif à atteindre dans ce projet doctoral :

- Comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable ?

Cette question générale tend à répondre à cinq objectifs de recherche, sur lesquels portera notre travail de recherche. En effet, nous déclinons cette problématique en objectifs de recherche orientés pour :

- Étudier l'émergence et l'évolution des certifications environnementales des grands bâtiments à l'échelle mondiale ;
- Examiner l'évolution des indicateurs de la mesure de la performance (environnementaux, sociaux et économiques) ;
- Établir un diagnostic de la diffusion et de l'adoption de la mesure de la performance des grands bâtiments au Canada et notamment au Québec ;
- Étudier les causes et les motivations qui poussent à l'intégration des indicateurs et des pratiques durables dans les grands bâtiments au Québec ;
- Étudier les contraintes ou les obstacles pour l'adoption des indicateurs et des pratiques durables dans les grands bâtiments au Québec.



La problématique et les objectifs de la thèse, précédemment décrits, ont confirmé la pertinence de notre question principale de recherche, mais ont aussi impliqué la nécessité de la préciser davantage. De ce fait, pour atteindre les objectifs sus mentionnés, et aussi, pour mieux éclairer et comprendre l'émergence et le développement de la mesure de la performance, notre question initiale s'est alors précisée dans sa déclinaison en trois sous-questions :

- Comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable à l'échelle mondiale ?
- Comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable au Québec ?
- Quels sont les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec ?

#### 1.4 Choix méthodologique et principaux résultats de la recherche

D'un point de vue théorique, plusieurs recherches ont été menées sur la mise en œuvre et l'évolution des normes et des pratiques de gestion (ISO 14001, ISO 9001, certification RSE, FSC (*Forest Stewardship Council*), CSA, FORESTCTKF, etc.). Certaines études ont mis l'accent sur une industrie spécifique pour analyser les processus d'adoption et la mise en œuvre de nouvelles pratiques. Par exemple, Westphal, Gulati et Shortell (1997) ont étudié l'adoption de pratiques de TQM (gestion de la qualité totale) dans les hôpitaux. Par contre, d'autres recherches ont analysé d'une manière transversale le processus d'implantation de nouvelles pratiques entre différentes industries (Baum, Li et Usher, 2000 ; Rosenkopf et Abrahamson, 1999).

Ces contributions académiques sont basées sur différentes théories et approches pour étudier les processus de développement et d'évolution des normes et des pratiques de gestion. Plusieurs chercheurs ont reconnu l'importance de l'intégration théorique pour explorer le processus d'adoption de nouvelles pratiques (Christmann, 2000 ; Henderson et William, 1997 ; Rugman et Verbeke, 1998). À ce stade, Damall (2002) a utilisé une approche intégrée pour explorer les facteurs institutionnels et organisationnels qui influencent les décisions d'adoption de norme de gestion ISO 14001 par les entreprises américaines en s'appuyant sur deux théories : la théorie institutionnelle pour évaluer les différentes pressions et la théorie du management par les ressources (ou Resource based View Theory : RBV) pour déterminer comment les ressources et les capacités organisationnelles des entreprises fournissent un fondement essentiel pour leurs décisions. De son côté, Terlaak (2002) a étudié le processus d'adoption de norme de gestion de la qualité ISO 9000 en utilisant une approche qualitative. Dans le même ordre d'idées, Montiel (2006) a analysé les facteurs qui ont motivé la diffusion de l'ISO 14001 dans l'industrie chimique et l'industrie de l'automobile nord-américaine en combinant les justifications de la théorie institutionnelle avec la théorie de coûts de transaction. Finalement, en utilisant une approche quantitative, Aravind (2008) a examiné les antécédents et les conséquences de l'implantation de systèmes de gestion ISO 14001 dans les établissements américains en empruntant à son tour la théorie institutionnelle et la théorie de RBV. Généralement, deux éléments capitaux ressortent de toutes ces recherches académiques. En premier lieu, ces études adoptent des méthodologies qualitatives sous la forme des entrevues (Hayward et Vertinsky, 1999 ; Terlaak, 2002). En deuxième lieu, elles sont appuyées sur plusieurs cadres théoriques pour expliquer le processus d'adoption de ces normes et surtout les théories institutionnelles pour examiner l'impact de l'environnement institutionnel.

Notre travail se situe au carrefour de plusieurs problématiques à la fois théoriques et pratiques. La convergence de ces différentes dimensions nous incite à nous

préoccuper de l'émergence et du développement de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec. À cet effet, notre recherche s'inscrit dans un souci de décrire le processus d'évolution et d'identifier les facteurs d'explication de l'adoption de la mesure de performance. Il s'agit d'une recherche qui se caractérise par un cheminement de réflexion en faisant des allers-retours entre la revue de la littérature et la recherche empirique. Par conséquent, notre étude se situe dans une perspective d'abduction, dans une démarche prédominante de décrire. Nous recueillons deux types de données. D'abord, nous cherchons les données secondaires, c'est-à-dire des données externes et internes spécifiques aux systèmes de notations (guide d'utilisation, grille d'évaluation, etc.). Ensuite, nous collectons des données primaires à partir des entretiens semi-dirigés avec les acteurs immobiliers au Québec. Enfin, pour répondre à ces sous-questions de recherche, nous nous appuyons sur un cadre théorique large et nous retenons des courants distincts potentiellement explicatifs. En effet, cette étude se base assurément sur une posture mixte, sur le contenu et sur le processus d'évolution et nous empruntons également la théorie institutionnelle et la théorie de la diffusion et de l'innovation comme assise théorique.

La contribution de notre travail se situe tant au niveau théorique qu'au niveau pratique. Sur le plan théorique, nous envisageons une triple contribution qui mérite de porter une attention particulière. Premièrement, ce travail a pour but de pallier un manque d'étude dans ce domaine et contribuer à la réalisation d'une recherche permettant de mieux comprendre le processus de développement de la mesure de performance du bâtiment durable. Deuxièmement, nous souhaitons mieux éclairer ce processus, en particulier les phases d'adoption de ces mesures et les événements critiques de l'évolution de ces mesures. Troisièmement, nous tentons de comprendre les causes et les motivations qui poussent à intégrer les pratiques et les indicateurs durables dans le grand bâtiment. À partir d'un point de vue pratique, nous pensons que les résultats de ce travail permettent, en premier lieu, de dresser un portrait de la situation actuelle de l'orientation du marché québécois envers la durabilité. En

deuxième lieu, elles aident les sociétés immobilières à comprendre le processus d'évolution et surtout de comparer l'intégration de leurs pratiques actuelles avec le développement des mesures.

En un mot, bien qu'il y a un engouement pour les mesures de la performance durable qui se concrétise par 649 outils recensés pour la mesure de la performance de bâtiments à l'échelle internationale, l'étude révèle que le seuil de certification ne dépasse même pas le 1 % de l'ensemble du parc existant que ce soit au Canada et au Québec. Ainsi, il importe de signaler que le développement de ces mesures est bien un processus complexe et « héréditaire » et le processus d'évolution se fonde sur un modèle « itératif » s'articulant sur trois phases fondamentales. Nous en déduisons que les caractéristiques expliquant l'adoption de deux certifications au Québec sont : l'avantage relatif, la simplicité et l'observabilité des résultats. Enfin, il existe trente-sept facteurs de motivation et vingt-quatre facteurs obstacles à l'intégration des pratiques et des indicateurs durables avec une prégnance des facteurs économiques et financiers.

Il faut dire qu'après une analyse approfondie des défis et des enjeux soulevés par les certifications environnementales de bâtiments, tant au niveau international qu'à l'échelle locale, les résultats de cette recherche pourraient être utilisés dans des formations universitaires pour illustrer les spécificités du secteur immobilier durable au Québec.

### 1.5 Organisation de la thèse

Pour répondre à notre problématique, nous avons suivi le cheminement classique afin de résoudre la question de recherche constituant notre objet d'étude. À ce titre, l'ensemble de la présente thèse doctorale est animé et structuré autour de trois parties.

La première partie inclut une introduction générale où nous présentons le contexte, la motivation de recherche, la question et les objectifs de recherche et enfin les principaux résultats. Ensuite, nous précisons au premier chapitre le positionnement épistémologique, la méthodologie, les critères de validité et la scientificité du projet de recherche. Nous y discutons aussi du type et du paradigme de recherche retenu pour répondre à la question de recherche (Chapitre I).

La deuxième partie porte sur l'étude de l'émergence et du développement de la mesure de la performance de grands bâtiments à l'échelle internationale (Chapitre II), la diffusion et l'adoption des mesures au Québec (Chapitre III) et enfin les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance (Chapitre IV). Elle présente les démarches et les résultats empiriques des différentes sous-questions de recherche posées. Cette partie comprend 3 chapitres qui permettent de répondre à nos sous-questions. Chaque chapitre comprend un tour d'horizon de la littérature, de la méthodologie ayant guidé la collecte et l'analyse des données, des résultats de l'étude et de la discussion éclairant chacune des sous-questions. Enfin, une discussion s'ensuit, au cours de laquelle les principaux résultats de recherche sont confrontés à ceux des recherches antérieures sur des problématiques similaires.

La troisième partie s'attache plus précisément à l'analyse, à la réponse et à la discussion de la question principale (Chapitre V). Ce dernier comporte la synthèse et l'analyse des résultats ainsi que les principaux apports (théorique, méthodologique et conceptuel). Pour finir, une conclusion générale porte sur la synthèse et l'analyse des principaux résultats de ce travail. Celle-ci fait ressortir les principales conclusions et évoque les limites (théorique et méthodologique), les recommandations et les perspectives et les prolongements envisageables clôturent ce travail.

Les annexes comportent des éléments complémentaires afin de préciser certaines étapes de la recherche : le guide d'entrevue, le traitement des données collectées, etc.

**Tableau 1 Synthèse des sous-questions, des objectifs et des approches adoptées dans chaque chapitre**

	<b>Chapitre 2</b>	<b>Chapitre 3</b>	<b>Chapitre 4</b>
Sujet	- L'évolution de la mesure de performance du bâtiment durable à l'échelle mondiale	- L'évolution de la mesure de performance du bâtiment durable au Québec	- Les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance
Sous-question	- Comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable à l'échelle mondiale ?	- Comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable au Québec ?	- Quels sont les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec ?
Objectifs	- Étudier l'émergence et l'évolution des certifications environnementales des grands bâtiments à l'échelle mondiale - Examiner l'évolution des indicateurs de la mesure de la performance (environnementaux, sociaux et économiques) ;	- Établir un diagnostic de la diffusion et de l'adoption de la mesure de la performance des grands bâtiments au Canada et notamment au Québec ;	- Étudier les causes et les motivations qui poussent à l'intégration des indicateurs et des pratiques durables dans les grands bâtiments au Québec ; - Étudier les contraintes et les obstacles pour l'adoption des indicateurs et des pratiques durables dans les grands bâtiments au Québec.
Approches/ données	- Revue de la littérature - Analyse de screening - Examen des guides des systèmes de notation	- Revue de la littérature - Base de données de BOMA BEST et de LEED ; - Données des entrevues	- Revue de la littérature - Données des entrevues
Contexte théorique	- Approche de processus ; - Approche de contenu	- Théorie de la diffusion de l'innovation	- Théorie institutionnelle

## CHAPITRE I

### DÉMARCHE ÉPISTÉMOLOGIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

#### INTRODUCTION

Dans ce chapitre, nous explicitons nos choix épistémologiques et méthodologiques. En effet, notre travail, à visée descriptive, est principalement articulé autour de la réalisation d'une étude des indicateurs de la performance du bâtiment durable. Cette recherche s'inscrit dans une posture épistémologique positiviste (objectif de compréhension du chercheur). Notre méthodologie repose sur une démarche d'analyse qualitative avec un raisonnement abductif, c'est-à-dire de comprendre et de décrire un phénomène, tout en faisant un aller-retour entre le terrain et la théorie. Les critères de scientificité propres à l'analyse qualitative et à l'éthique de la recherche sont exposés et pris en compte.

Ce travail est indispensable afin de « contrôler notre démarche de recherche, d'accroître la validité de la connaissance qui en est issue et de lui conférer un caractère cumulable » (Perret et Séville, 2007, p.13). De ce fait, Denzin et Lincoln (1994) ont expliqué que les positionnements épistémologiques et méthodologiques d'une recherche ne sont pas donnés *a priori*, mais sont largement influencés par les questions posées et le contexte de la recherche. Dans ce cadre, Guba et Lincoln (2005) ont précisé que l'explication des présupposés du chercheur comporte entre autres trois dimensions. Plus précisément, un chercheur doit s'interroger sur :

- les hypothèses sur la nature de la réalité (la question ontologique);
- son rapport à l'objet d'étude (la question épistémologique); et
- les moyens d'analyse du réel (la question méthodologique).

La première partie de ce chapitre débute par la présentation du positionnement ontologique (positionnement objectif) et du paradigme épistémologique que nous avons retenu pour notre recherche (paradigme épistémologique positiviste). Ensuite, à travers la seconde partie, nous montrons les implications que ce positionnement a sur la méthodologie et sur la construction de notre démarche générale. Pour cela, nous présentons finement nos terrains d'étude et nos modalités de collecte et d'analyse des données empiriques.

### 1.1 Positionnement ontologique et épistémologique de la recherche

L'objectif de cette partie n'est pas de débattre de la classification des positionnements, mais d'identifier notre paradigme de recherche. Pour cela, dans cette section, nous expliquerons les deux critères pertinents de recherche : l'ontologie et l'épistémologie. La présentation du positionnement épistémologique et ontologique est consubstantielle à toute recherche et a pour vocation d'explicitier l'ensemble des prises de position et des choix qui guident notre thèse. La mise en lumière de nos présupposés permet de tendre vers une objectivation et par conséquent la mise en discussion de nos travaux au sein du champ scientifique.

#### 1.1.1 Positionnement ontologique

L'ontologie est concernée par la nature de la réalité. Dans cette section, nous revenons sur la définition de l'ontologie et notre manière de préciser la nature de la réalité étudiée.



L'ontologie est définie par Aristote comme l'étude de l'être en tant qu'être (Blay, 2007) et s'interroge sur la signification de « l'être ». De son côté, Giordano (2003, p.18) a défini l'ontologie comme « la manière dont la "réalité" est envisagée en tant que donnée ou construit social ». L'ontologie est basée sur deux points de vue différents : l'objectivisme et le constructivisme. Pour l'objectivisme, « c'est une position ontologique qui affirme que les phénomènes sociaux et leur signification ont une existence indépendante des acteurs sociaux » (Bryman et Bell, 2007, p. 22). Quant au constructivisme, ce dernier représente « les phénomènes sociaux et leur signification qui sont réalisés par les acteurs sociaux » (Bryman et Bell, 2007, p. 22).

Déterminer notre base ontologique est une étape indispensable par laquelle doit passer tout chercheur. Il s'agit en fait de préciser la nature de la réalité étudiée telle qu'elle est perçue par le chercheur. Cette perception constitue le point de départ de tout questionnement scientifique. Concernant notre projet de recherche, notre question centrale a trait fondamentalement à la compréhension du comment de la mesure de la performance durable de bâtiment a émergé et s'est développée. Nous avons accordé dans notre objet de recherche une place centrale aux acteurs et aux structures institutionnelles comme cadre et résultat des actions. En effet, la mesure de performance du bâtiment durable est appréhendée comme une réalité qui existe et possède une essence propre. Cette réalité existe en tant que telle et demeure extérieure au chercheur et indépendante des acteurs qui l'expérimentent. Ainsi, cette réalité est considérée comme étant objective puisqu'elle est extérieure à l'objet observé. Plus précisément, la connaissance produite correspond exactement à la réalité. De plus, il n'existe aucune forme d'intermédiaire entre l'objet étudié et la connaissance produite qui aboutit à une connaissance objective (Perret et Séville, 2014). Ce principe de l'objectivité est décrit par (Popper, 1991, p 185) « La connaissance en ce sens objective est totalement indépendante de la prétention de quiconque à la connaissance ; elle est aussi indépendante de la croyance ou de la disposition à l'assentiment (ou à l'affirmation, à l'action) de qui que ce soit. La

connaissance au sens objectif est une connaissance sans connaisseur ; c'est une connaissance sans sujet connaissant ».

Somme toute, la notion de la mesure de la performance peut être analysée comme une réalité ontologique objective et comme un processus préexistant qu'il suffirait de mettre à jour. Ces mesures sont déjà créées par les acteurs du domaine du bâtiment. Par conséquent, nous qualifions ces mesures de durabilité comme un objet d'étude au sens positiviste du terme. Dans le prochain paragraphe, nous revenons sur ce qui constitue la connaissance et notamment notre positionnement épistémologique positiviste.

### 1.1.2 Positionnement épistémologique

L'exposition et la justification des choix épistémologiques constituent une étape nécessaire pour toute recherche (Giordano, 2003). En effet, « savoir ce que l'on cherche apparaît donc comme une condition essentielle » (Allard-Poesi et Maréchal, 2004, p. 34). Dans un premier temps, nous présentons les positionnements épistémologiques les plus répandus en science de gestion. Puis, dans un second temps, nous focalisons sur la perspective positiviste mobilisée dans ce travail.

Étymologiquement, l'épistémologie signifie l'étude critique des sciences (*episteme*) et des logiques (*logia*) qui lui sont sous-jacentes. L'épistémologie est un néologisme construit par le philosophe écossais James Frederick Ferrier (1808 – 1864) qui le façonne du grec pour symboliser le discours raisonné (logos) sur le savoir (épistémè) (Lecourt, 2001). Ces choix représentent un filet de prémisses dans lequel le chercheur est soumis (Giordano, 2006). En fait, ce mot signifie « le discours sur la connaissance ».

L'épistémologie est judicieusement définie par « l'étude philosophique de la science et a pour objet d'extérioriser sur ce qu'est la science » (Girod-Séville et Perret, 2003, p. 13) en discutant de la nature, de la méthode et de la valeur de la connaissance. Selon Savall et Zardet (1996), l'épistémologie est « une réflexion critique constructive qui porte sur la production de connaissances scientifiques, leur conduite et leurs limites ». De leurs côtés, Remenyi *et al.* (1998, p. 202) ont défini l'épistémologie comme « l'étude de la nature et des motifs de connaissances, notamment en référence à ses limites et à sa validité ». C'est également « l'étude de la constitution des connaissances valables » (Piaget, 1967, p.6). Dans le même sens, selon (Ritchie et Lewis, 2003, p.13), l'épistémologie implique que « le chercheur doit avoir la capacité de comprendre les réalités et la façon d'acquérir les connaissances ». Somme toute, ces définitions se concentrent sur quatre dimensions essentielles : 1) la nature de la connaissance produite (ou la construction), 2) son chemin, 3) sa valeur et 4) son statut (validité).

En outre, un paradigme épistémologique constitue un ensemble cohérent de réponses relatives aux questions épistémologiques (Kuhn, 1970) permettant de guider le chercheur dans son cheminement. À cet effet, la réflexion épistémologique est inséparable et évidemment consubstantielle à toute recherche qui s'opère (Martinet, 1990). Durant son projet de recherche, le chercheur met en évidence une certaine vision du monde (Bergadàa et Nyeck, 1992), à travers une méthodologie, dans le but de « proposer des résultats visant à prédire, prescrire, comprendre, construire ou expliquer » (Séville et Perret, 1999, p. 13). La réflexion épistémologique spécifie l'essence de la réalité observée et la relation entre la théorie et cette réalité (Koenig, 1993, 2005). Selon Perret et Séville (2004, 2007), les assises épistémologiques se centrent autour de trois fondements indispensables : la valeur de la connaissance, la nature de la connaissance produite et le chemin/le processus de la connaissance. L'épistémologie expose l'ensemble des présupposés sur lesquels la recherche s'appuie et explique les implications qui en découlent. Elle motive le chercheur à

expliciter et à présenter les paradigmes associés à sa recherche scientifique. Il est donc judicieux de se justifier au regard des paradigmes existants et d'interroger souvent notre positionnement.

Il existe une diversité de paradigmes épistémologiques en sciences de gestion. Par exemple, Avenier et Thomas (2013) identifient six classifications distinctes, Van de Ven (2007) distingue quatre paradigmes tandis que Perret et Séville (2007) retiennent seulement trois paradigmes épistémologiques. En effet, dans notre démarche, nous retenons la classification de Perret et Séville (2014) ou plutôt les trois grands paradigmes épistémologiques qui définissent généralement les recherches en sciences de gestion : le paradigme positiviste a pour objet d'expliquer la réalité, le paradigme constructiviste vise à construire la réalité et enfin le paradigme interprétativiste ambitionne à le comprendre (Martinet, 1990 ; Perret et Séville, 2003, 2004, 2007, 2014 ; Séville et Perret, 1999). Ces paradigmes forment des cadres de référence permettant aux chercheurs de s'inscrire dans un courant (Kuhn, 1983). Cesdits paradigmes se différencient vis-à-vis de leur conception de la réalité et de leur définition de la relation entre le chercheur et son objet de recherche. En outre, selon ces trois paradigmes épistémologiques, il importe de mentionner que la nature de la connaissance produite « dépend de la nature de la réalité que le chercheur souhaite appréhender, de la nature du lien sujet/objet considéré et de la nature même du monde social tel qu'envisagé » (Perret et Séville, 2003, p. 21).

Comme notre objectif n'est pas de prendre position au sein de ce débat ou de cette guerre de paradigmes, nous n'évoquerons pas la démarcation entre ces trois grands paradigmes. À ce stade, nous limitons notre réflexion à présenter et à résumer dans le tableau 1.1 ci-dessous, les positions épistémologiques des paradigmes positiviste, interprétativiste et constructiviste qui ont été synthétisés dans les travaux de Thiétart et al. (2003) et Perret et Séville (2007). Ce tableau 1.1 ci-dessous apporte des

réponses aux différentes interrogations épistémologiques par chacun des trois grands paradigmes.

**Tableau 1.1** Les différents paradigmes épistémologiques

	<b>Le positivisme</b>	<b>Interprétativisme</b>	<b>Constructivisme</b>
<b>Nature de la connaissance produite</b>	Objective Acontextuelle – dénuée de contexte	Subjective Contextuelle	Subjective Contextuelle
<b>Nature de la réalité</b>	Hypothèse réaliste Il existe une essence propre à la connaissance	Hypothèse relativiste L'essence de l'objet ne peut être atteinte	Hypothèse relativiste L'essence de l'objet ne peut être atteinte ou n'existe pas
<b>Nature du lien sujet/objet</b>	Indépendance du sujet et de l'objet	Dépendance du sujet et de l'objet	
<b>Vision du monde Social</b>	Déterminée	Intentionnelle	Intentionnelle
<b>Connaissance est engendrée par</b>	La découverte Statut privilégié de l'explication	L'interprétation Statut privilégié de la compréhension	La construction Statut privilégié de la construction
<b>Les critères de validité</b>	Vérifiabilité Confirmabilité Réfutabilité	Idéographie Empathie	Adéquation Enseignabilité
<b>Objectif de chercheur</b>	découvrir des lois qui s'imposent aux acteurs	comprendre comment les acteurs construisent le sens qu'ils donnent à la réalité	contribuer à construire, avec les acteurs, la réalité

Source : Adapté selon (Thiéart et al., 2003, p. 14-15) et (Perret et Séville, 2003, p21).

Il importe de mentionner que les chercheurs, au travers de ces paradigmes, adoptent des points de vue différents relatifs à la nature de la réalité et de la connaissance produite. À vrai dire, selon Perret et Séville (2003), il existe quatre principes fondamentaux qui participent à la définition et structurent les positions épistémologiques : le chemin de la connaissance scientifique, les critères de validité de la connaissance, la nature de la connaissance et de la réalité. Du fait que notre objectif de recherche est de comprendre l'émergence et le développement de la mesure de performance du bâtiment durable au Québec, notre travail est ancré au cœur d'une approche positiviste. Ce dernier est le paradigme dominant dans les sciences de gestion, il s'impose comme un positionnement réaliste (Séville et Perret, 1999) et prétend que la réalité a une essence propre qui existe de façon extérieure au chercheur (Popper, 1991). Autrement dit, il y a une indépendance entre le sujet de recherche et le chercheur. Concrètement, nous pouvons observer et décrire la mesure de la performance sans que nous intervenions. C'est le principe d'objectivité, c'est-à-dire il est possible de remonter jusqu'à l'essence des lois de la réalité de façon objective. Finalement, notre recherche est descriptive qui tente de mettre au jour le processus d'émergence et d'évolution des mesures de performance du bâtiment durable.

Somme toute, le choix d'un positionnement épistémologique est véritablement crucial et central. Il est fait en fonction de l'objet de l'étude et implique de s'interroger sur la façon de concevoir la réalité dans notre travail. La détermination du positionnement épistémologique est « une démarche indispensable pour tout chercheur consciencieux et soucieux d'effectuer une recherche sérieuse, car elle permet d'asseoir la validité et la légitimité d'une recherche » (Perret et Séville, 2003, p.13). Par conséquent, il est fondamental de choisir l'un des paradigmes qui est le mieux adapté aux objectifs de la recherche, dans notre cas, le positivisme, afin d'élaborer les fondements de notre travail.

## 1.2 Méthodologie de la recherche

De par notre positionnement épistémologique et notre objet de recherche, il nous est apparu pertinent d'avoir recours à une étude qualitative et descriptive que nous avons approchée par une démarche abductive afin de mettre en lumière un sujet peu étudié.

Cette section sera consacrée aux aspects méthodologiques de notre thèse. Notre objectif est de présenter de façon détaillée, les choix méthodologiques qui seront réalisés dans notre recherche permettant d'appréhender la réalité. Pour cela, dans la première étape, nous expliquons comment nous prévoyons produire la connaissance à travers la description. Ensuite, nous précisons comment le choix de démarche qualitative permettrait de formuler des explications à notre questionnement de recherche. Enfin, nous précisons notre mode de raisonnement abductif. Dans la deuxième étape, nous présentons notre méthode de recueil de données. Nous exposons le recours aux entrevues semi-directives, le choix des répondants et la construction de notre guide d'entrevue. Enfin, dans la troisième étape, nous évoquons les moyens mis en œuvre pour augmenter la fiabilité et la validité de notre recherche. Nous précisons le processus de construction de données et l'ensemble des outils mobilisés dans cette recherche traitant de l'analyse des données recueillies. Nous tentons d'expliquer minutieusement la manière dont nous procédons pour atteindre nos résultats.

### 1.2.3 Le type de la recherche : la description

Notre recherche adopte une posture descriptive et elle vise la description et la compréhension d'un phénomène. Deslauriers et Kérisit (1997, p. 88) précisent qu'une recherche descriptive pose « la question des mécanismes et des acteurs (le comment

et le qui des phénomènes); par la précision des détails obtenus et des connaissances qui en découlent, elle fournit des informations contextuelles ». Également, ce type de recherche est parfaitement approprié à notre démarche, dans la mesure où nous cherchons à comprendre comment émergent les indicateurs et les bonnes pratiques durables au Québec. Dans ce paragraphe, nous décrivons notre type de recherche soit la recherche descriptive.

Notre choix pour la recherche descriptive s'impose logiquement, l'émergence et le développement de la mesure de performance du bâtiment durable ayant été jusqu'à présent peu observés en recherche. De plus, l'utilisation du paradigme positiviste ne présente pas de difficultés pour les recherches descriptives. En effet, il existe plusieurs types de recherches pouvant être adoptés par les chercheurs dans leurs travaux : descriptive, explicative, exploratoire ou prédictive. Lorsque les chercheurs explorent de nouveaux domaines, ils doivent souvent décrire les caractéristiques se rattachant à la problématique (Fortin et Gagnon, 2010). La recherche descriptive sert à décrire un phénomène (Fortin et Gagnon, 2010), dans le cas de cette recherche, c'est l'émergence et le développement de la mesure de la performance du bâtiment durable. Généralement, la recherche descriptive commence avec une narration de données et elle se poursuit par son explication plausible ou la reconnaissance entre les faits ou les phénomènes (Pelletier et Demers, 1994). Ce type de recherche vise aussi à présenter des caractéristiques de situations de façon objective et à identifier les éléments d'une situation, ainsi qu'à décrire la relation existant entre ces composantes (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011 ; Legendre, 2005).

Concrètement, nous nous situons dans cette visée puisque nous tentons de décrire et de comprendre le processus d'émergence et de développement des indicateurs du bâtiment durable au Québec. À travers ce sujet, nous essayons également de répondre au manque d'étude en offrant une description de l'état de la situation du bâtiment durable au Québec. Ensuite, notre ambition est d'identifier les éléments du processus



d'évolution et de faire les liens entre ses composantes. De plus, il s'agit bien d'une visée descriptive puisqu'une situation particulière est étudiée dans un temps spécifique, ce qui est une caractéristique de ce type de recherche (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011).

En somme, nous souhaitons dresser un portrait, une représentation détaillée et fidèle du processus ainsi que de décrire les relations qui existent entre ses composantes comme les obstacles et les motivations d'adoption de mesure de la performance, ce qui, selon Savoie-Zajc (2011) et Angers (2009), renvoie à une recherche descriptive. Notre recherche relève également de la méthodologie qualitative, puisqu'elle exprime une vision de la réalité dont le sens qui lui est attribué est produit par le chercheur et les participants Karsenti et Savoie-Zajc (2011). Nous présentons la méthode qualitative dans le prochain paragraphe.

#### 1.2.4 La méthode qualitative

Dans ce paragraphe, notre objectif n'est pas de prendre position sur le débat qualitatif/quantitatif qui existe depuis fort longtemps. Notre ambition est plutôt de justifier le choix d'une méthodologie qualitative pour effectuer notre recherche. En fait, il est nécessaire pour un chercheur de faire un choix méthodologique pour parvenir à l'information et notamment pour justifier sa démarche pour des fins de validité.

Depuis quelques décennies, les recherches appelées « qualitatives » ne cessent de gagner de l'importance dans plusieurs champs, par exemple, les sciences de gestion. Mucchielli (1996, p. 182) définit la démarche qualitative comme « une succession d'opérations et de manipulations techniques et intellectuelles qu'un chercheur fait subir à un objet ou phénomène humain pour en faire surgir les significations pour lui-même et les autres hommes ». De son côté, Paillé (1996) décrit l'analyse qualitative

comme un travail complexe. Selon l'auteur, c'est une démarche discursive de reformulation, d'explicitation ou de théorisation d'un témoignage, d'une expérience ou d'un phénomène. La recherche qualitative est définie aussi comme « une activité située qui localise l'observateur dans le monde. Elle se compose d'un ensemble d'interprétation des matières pratiques qui rendent le monde visible. Ces pratiques transforment le monde en une série de représentations [...]. Cela signifie que les chercheurs qualitatifs étudient les phénomènes dans leurs milieux naturels. Ils tentent de donner un sens ou d'interpréter ces phénomènes en matière de sens que les personnes leur apportent »<sup>2</sup> (Denzin et Lincoln, 2000, p. 4-5). Le terme qualitatif met l'accent sur les qualités des entités, sur les processus, sur les phénomènes ou les comportements et sur les significations plutôt que leur étude en matière de quantité, d'intensité ou de fréquence. Les données qualitatives se présentent sous forme de données non chiffrées, par exemple des mots, des locutions, des textes, mais aussi des images, des icônes, etc., plutôt que des chiffres (Miles et Huberman, 1991). Ces recherches qualitatives se concentrent sur la relation entre l'objet de la recherche, le sujet et les contraintes situationnelles qui façonnent la question. À travers la variété de matériaux empiriques (étude de cas, entretien, observation, etc.), l'objectif est d'obtenir une meilleure idée de l'objet de recherche.

Dans ces conditions, une démarche qualitative représente plusieurs intérêts comparativement à une démarche quantitative. En fait, les avantages d'utiliser une approche qualitative sont multiples (Miles et Huberman, 1991, 2003). Ces méthodes permettent avant tout de comprendre la perception que les personnes ont de leur expérience (Yin, 1994). Parmi les nombreux avantages de ces recherches, nous citons en exemple : les descriptions fructueuses fournies, la formulation d'explications

---

<sup>2</sup> Traduction libre de « Qualitative research is a situated activity that locates the observer in the world. It consists of a set of interpretive, material practices that make the world visible. These practices transform the world. They turn the world into a series of representations, including field notes, interviews, conversations, photographs, recordings, and memos to the self. ... This means that qualitative researchers study things in their natural settings, attempting to make sense of or to interpret, phenomena in terms of the meanings people bring to them ».

riches, la marge de liberté qu'elle laisse au chercheur dans la réalisation de sa recherche, la prise en compte du contexte particulier à la situation étudiée (Thiéart, 1999) et enfin l'enrichissement de la compréhension de l'information qui en provient (Pettigrew, 1992). Toutefois, l'avantage le plus important réside surtout dans sa sensibilité au contexte. Une approche qualitative s'oriente vers des compréhensions approfondies tirées d'un riche corpus d'informations fécondes, contextualisées et précises. En définitive, ces méthodes sont les seules à rendre possible une perspective large et englobante d'un sujet d'étude (Eisenhardt, 1989 ; Gagnon, 2005). Elles permettent aussi de rendre le monde visible à l'observateur (Denzin et Lincoln, 2003) et non de décrire une « réalité objective et extérieure aux sujets ». Enfin, cette démarche permet une immersion dans le phénomène observé, à travers les possibilités qu'elle offre de réaliser une analyse en profondeur (Miles et Huberman, 2003).

Malgré ces avantages et en plus de la place importante qu'elle occupe dans les recherches en sciences de gestion, les recherches qualitatives sont sujettes à des critiques. Par exemple, nous citons : l'absence d'échantillonnage probabiliste représentatif d'une population, et donc généralisable par la suite. De plus, les données recueillies et analysées sont considérées comme subjectives étant donné qu'elles sont liées au chercheur surtout dans leur choix et leur interprétation. Finalement, l'approche qualitative requiert une instrumentation très lourde et parfois assez longue notamment pour le recueil et l'analyse de données.

Dans le cadre de notre travail, nous nous appuyons exclusivement sur une méthodologie de recherche qualitative. Les avantages d'utiliser cette approche sont nombreux dans notre travail. Tout d'abord, cette orientation présente deux principaux avantages, à savoir, la description peut s'effectuer et les processus peuvent être examinés en profondeur tout en exploitant la profusion des données (Langley, 1997). Plus précisément, étant donné que notre démarche méthodologique est descriptive, l'approche qualitative devient plus adéquate dans notre cas. De plus, le processus

qualitatif facilite notre compréhension de pourquoi et de comment se déroule les événements dans des situations concrètes (Wacheux, 1996). À cet égard, nous rappelons que nos sous-questions comprennent les deux composantes (comment et quels). Cette approche sert également à décrire et à comprendre un phénomène social dans son contexte et de prendre en compte une diversité d'éléments composant un système social (Marshall et Rossman, 1989). Elle favorise l'étude des phénomènes perceptuels d'acteurs. Dans notre travail, c'est la perception des experts immobiliers au Québec par rapport à la mesure de la performance du bâtiment durable. Un des buts de notre recherche sera d'analyser les perceptions et les motivations de ces acteurs immobiliers à intégrer les indicateurs et les bonnes pratiques dans le grand bâtiment au cours de son cycle de vie. La méthode qualitative laisse une grande place à la flexibilité afin de prendre en compte les contraintes empiriques et s'avère la mieux adaptée puisqu'elle offre aux intervenants questionnés un certain degré d'autonomie dans ses réponses.

Dès lors, à la lumière d'un paradigme positiviste et à l'aide d'une méthodologie qualitative, les expériences de ces acteurs impliquent nécessairement la prise en compte de leur subjectivité dans notre processus de recherche. D'ailleurs, cette méthodologie qualitative se montre de grande souplesse et flexibilité, permettant de modifier, au cours de la recherche, certains aspects du cadre théorique, et de remanier les questions et les problèmes posés au départ (Jorgenson, 1989). Cela est imposé par la compréhension des phénomènes lors de notre contact direct du terrain, et l'analyse des informations récoltées.

Pour conclure, avec une telle démarche, nous sommes au cœur de notre projet de recherche qui vise à décrire le processus d'émergence et de développement des mesures de la performance de bâtiment durable. À travers cette démarche, le projet de description peut être réalisé. En outre, la recherche qualitative suppose l'utilisation et la collecte d'une variété de matériels empiriques comme les expériences personnelles,

les entrevues, les observations qui décrivent des problématiques, des routines et des significations liées à la vie des individus. Nous expliquons dans les prochaines sections les stratégies de découverte et nous justifions notre recours à la stratégie de raisonnement abductive.

### 1.2.5 La stratégie de découverte

La validité d'un travail de recherche s'évalue par la capacité du chercheur à restituer et à justifier sa démarche (Koenig, 1993). C'est pourquoi nous explicitons avec le plus de précision possible la méthodologie qualitative retenue et ses différentes dimensions y compris le type de raisonnement sélectionné.

Le chercheur en sciences de gestion dispose de trois modes de raisonnement distincts pour aborder le processus d'exploration : l'induction, la déduction et l'abduction. Il est judicieux dans la génération des connaissances scientifiques, de dépasser l'opposition classique entre démarche inductive et démarche déductive (David, 2008). À cet égard, notre objectif sera de présenter les trois raisonnements et de justifier notre choix. Nous n'entrerons pas dans le débat entre ces trois modes de raisonnement.

En effet, Aristote définit l'induction comme le passage du particulier au général. C'est un raisonnement qui présume qu'on découvre et qu'on explore sur le terrain des régularités à partir de cas particuliers, d'une question ou d'un phénomène peu étudié (Wacheux, 1996). La déduction est une démarche de raisonnement théorique qui va du général au particulier. Cette logique passe par la démonstration partant de la formulation d'une ou plusieurs hypothèses, de modèle ou de théorie déjà approuvés par les résultats d'autres recherches et ensuite de la confronter avec la réalité (Wacheux, 1996). Enfin, l'abduction est un raisonnement permettant d'expliquer un

phénomène ou une observation à partir de certains faits, événements ou lois. C'est la recherche des causes, ou d'une hypothèse explicative.

Nous exposons dans le tableau suivant une synthèse des définitions pour ces trois raisonnements, mais nous retenons que : « la déduction permet de générer des conséquences, l'induction d'établir des règles générales, et l'abduction de construire des hypothèses » (David, 2008 ; Koenig, 1993 ; Wacheux, 1996). Nous présentons dans le tableau 1.2 ci-dessous les différentes formes de raisonnement scientifique tiré de (David, 2008 ; Koenig, 1993 ; Wacheux, 1996).

**Tableau 1.2** Panoplie de définitions de formes de raisonnement scientifique

<b>Raisonnement</b>	<b>Description</b>
Dédution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processus de construction de connaissance ou la théorisation a priori doit trouver une vérification par l'expérience dans le réel.</li> <li>- Consiste à tirer une conséquence à partir d'une règle générale et d'une observation empirique.</li> </ul>
Induction	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processus de production de connaissance qui part des réalités empiriques pour formuler des représentations. Les récurrences significatives des observations permettent de construire l'explication.</li> <li>- consiste à trouver une règle générale qui pourrait rendre compte de la conséquence si l'observation empirique était vraie.</li> </ul>
Abduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>- consiste à tirer de l'observation des conjectures qu'il convient ensuite de tester et discuter.</li> <li>- consiste à élaborer une observation empirique qui relie une règle générale à une conséquence, c'est-à-dire qui permette de retrouver la conséquence si la règle générale est vraie.</li> </ul>

Adaptée à Koenig, 1993 et Wacheux, 1996.

Suivant le projet de connaissance, pour appréhender le réel, le choix qu'effectue le chercheur n'est pas neutre, mais il résulte de l'objectif sollicité par le chercheur, c'est-à-dire, explorer, décrire ou tester (Charreire et Durieux, 1999, 2003). Dans un objectif de tester, une démarche déductive est privilégiée et vise à évaluer dans un but explicatif la pertinence d'une hypothèse, d'un modèle ou d'une théorie (Charreire et

Durieux, 1999, 2003). Pour l'exploration et la description, la démarche sera soit inductive ou abductive et l'objectif est de proposer des résultats théoriques sur un sujet novateur (Koenig, 1993). Nous expliquons pourquoi nous favorisons la logique abductive dans le prochain paragraphe.

#### 1.2.5.1 La stratégie abductive

Il nous est fondamental de passer par un raisonnement scientifique fiable, valide et justifié. En effet, nous venons d'explicitier que nous avons un positionnement positiviste. De plus, notre positionnement épistémologique était de conduire une démarche qualitative pour la collecte de donnée, centrée sur les entrevues semi-dirigées au sein du secteur du bâtiment. Dans une logique de découverte de la réalité, notre démarche a consisté à mettre en évidence les faits, les sentiments et les opinions des praticiens-experts immobiliers impliqués dans le bâtiment durable au Québec. Suivant cette logique, nous devrions donc utiliser le raisonnement inductif ou abductif. Nous avons expliqué que notre recherche a une visée essentiellement descriptive, du fait de l'inscription à un phénomène ou à une problématique peu étudiés au Québec et plus généralement dans le monde. Nous devrions donc selon la logique préconisée ci-dessus, appliquer une démarche de type abductive. Après avoir justifié notre choix, nous exposerons de façon détaillée dans ce qui suit les définitions de l'abduction et comment nous mettons à l'œuvre ce raisonnement pour les objectifs de notre travail.

L'abduction aussi appelée « induction non démonstrative » (Girod, 1995, p. 87), est également nommée « retroduction » (Peirce, 1931). C'est « l'opération qui n'appartient pas à la logique » (Blaug, 1982, p. 16) et consiste à « tirer de l'observation des conjectures qu'il convient ensuite de tester et de discuter » (Koenig, 1993, p.7). Hartwig (2007) affirme que la démarche abductive permet d'aboutir à la meilleure explication possible d'un phénomène ou d'une observation qu'il convient

d'expliquer. Elle constitue, *in fine*, le seul chemin qui puisse permettre d'atteindre une explication rationnelle (Peirce, 1955). L'objectif de ce raisonnement est « d'étudier des faits et de concevoir une théorie pour les expliquer » (Peirce, 1965, p. 145). De leur côté, Charreire et Durieux (2004) corroborent avec ce constat et déclarent que cette procédure différentielle « n'est pas réellement de produire des lois universelles, mais plutôt de proposer de nouvelles conceptualisations théoriques valides et robustes, rigoureusement élaborées » (p. 60).

Nous avons privilégié une démarche abductive pour plusieurs raisons. En effet, le raisonnement abductif a pour objectif dans notre travail, à partir d'études d'entrevues semi-dirigées, de proposer et de présenter un processus d'émergence et de développement de la mesure de performance du bâtiment durable. Notre création de connaissances passe par la compréhension de sens que nos répondants c'est-à-dire les praticiens-experts immobiliers donnent de la réalité. Pour cela, dans le cas de notre recherche, nous élaborions, avant d'aller sur le terrain, un cadre conceptuel préliminaire capable d'orienter les futures observations sur divers terrains sans s'avérer restrictif. Ce cadre sera conçu essentiellement pour s'adapter à un large éventail de cas réels tout en gardant sa pertinence et son utilité. Il sera certainement utile, puisqu'il oriente nos actions sur le terrain, mais il ne nous entrave pas d'être ouvert aux apprentissages à réaliser sur plusieurs niveaux ou aux variations du degré d'interdépendance. Notre démarche de compréhension consiste avant tout à « donner à voir » la réalité (Perret et Séville, 2003, p.24). De plus, l'abduction vise à découvrir et décrire les facteurs explicatifs et les causes en procédant par aller-retour entre les observations et le modèle théorique en construction (Charreire et Durieux, 2007). Enfin, la démarche abductive permet au chercheur d'accueillir les données de l'expérience fournie par les répondants qui ne cadre pas avec ses attentes (Cattelin, 2004).



En guise de conclusion, la démarche se confirme donc comme abductive dans notre recherche. Nous visons à procéder par des allers-retours permanents entre, d'un côté, la phase empirique qui sera effectuée, c'est à dire, notre terrain, et d'un autre côté, les théories et les concepts mobilisés dans notre travail. Nous rappelons que nous mobiliserons des concepts issus de la théorie et nous intégrons par la suite la littérature portant sur notre objet de recherche. Tout au long du processus de recherche, le but est d'appréhender les situations empiriques étudiées et de construire des représentations intelligibles. Cette construction est évolutive et est en relation systématique entre les connaissances théoriques avec notre cadre conceptuel. Nous allons nous appuyer sur cette connaissance pour donner du sens à ces données empiriques recueillies en procédant par des allers-retours fréquents entre ces données et la théorie.

Le positionnement positiviste et le raisonnement abductif par description présupposent certains choix méthodologiques d'accès au terrain qui seront exposés dans le prochain paragraphe.

### 1.3 Opérationnalisation de la recherche

La validité d'une recherche qualitative repose sur une présentation rigoureuse des choix méthodologiques retenus (Miles et Huberman, 2003). Nous détaillerons finement, à la fois notre stratégie d'accès au terrain choisi et notre processus d'analyse.

Pour répondre à notre question de recherche et pour dévoiler la scientificité mise en œuvre de notre travail, nous allons d'abord expliquer les sources de recueil des données : données écrites et entrevues semi-dirigées. Nous allons ensuite argumenter la méthode d'analyse des données, avant de préciser de façon fidèle et rigoureuse les

étapes de notre processus d'analyse. Nous allons enfin évaluer dans la dernière partie la validité et la fiabilité de notre recherche.

### 1.3.6 Stratégie de cueillette de données

L'élaboration de la méthodologie repose sur le choix d'outils permettant de rendre compte d'une représentation du monde extérieur (Dachler, 1997). Pour appréhender le processus d'émergence et de développement de la mesure de performance du bâtiment durable, il est nécessaire d'utiliser plusieurs sources de données. Blanchet et Gotman (2007, p. 42) distinguent quatre grands types de méthodes pour accéder au terrain : l'entretien, l'observation, le questionnaire et la recherche documentaire. Dans notre recherche, nous avons choisi la recherche documentaire et l'entretien pour collecter nos données.

Dans notre travail, nous envisageons de trianguler principalement deux sources de données. Dans les paragraphes suivants, nous décrivons et nous expliquons notre méthode de collecte de données.

### 1.3.7 Récolte des données documentaires

En parallèle avec les entretiens, nous avons choisi d'autres modes pour recueillir les données qui sont les sources secondaires. Nous présentons ci-dessous de manière plus brève ces données collectées.

De multiples sources d'informations ont été mobilisées dans notre travail pour collecter des données primaires et secondaires. Ces dernières représentent les données déjà disponibles et traitées par des intermédiaires. Elles correspondent à des rapports produits par des organisations, à des recherches réalisées par des personnes privées et des données statistiques aux événements relatifs à la mesure de la performance de

bâtiment durable. De plus, elles incluent les sources de données documentaires, qu'elles soient pour la communication destinée au grand public ou restreinte. Ces données ne sont pas recueillies pour répondre aux besoins spécifiques du chercheur par exemple, communiqués de presse, méthodologies de pratiques durables, brochures de sensibilisation pour la construction durable, colloques, etc. Elles peuvent être des données externes ou internes pour les entreprises de construction et les sociétés immobilières.

Les données secondaires complètent les données primaires et elles sont utiles pour la triangulation méthodologique. Cela améliore certainement notre compréhension à la question de recherche. À vrai dire, notre utilisation de ces données a pour objectif de véhiculer une idée plus précise de secteur du bâtiment durable au Canada et particulièrement au Québec. Par contre, les données primaires, appelées aussi de « première main », sont exclusives et originales.

Dans notre recherche, nous avons eu l'opportunité de recueillir ces données directement sur le terrain lors de notre stage en participant à un projet de recherche appelé Immovigile, réalisé en 2015 dans le cadre du programme Accélération de Mitacs<sup>3</sup>. Ce projet de recherche et de développement a pour but de soutenir un cadre d'échange entre chercheurs et professionnels en vue de favoriser le développement du savoir pratique et académique. Ce projet Immovigile, développé et dirigé par deux professeures de l'ESG UQAM, Andrée De Serres, et Hélène Sicotte, portait sur l'analyse de l'écosystème de l'immobilier du Grand Montréal et a été intitulé « IMMOvigile ». Il a été fait en partenariat avec la Chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier de l'ESG UQAM, Ivanhoé Cambridge et BOMA Québec. Il a permis d'impliquer cinq étudiants à titre de stagiaires. Les premiers résultats du projet

---

<sup>3</sup> Mitacs est un organisme national sans but lucratif qui conçoit et met en œuvre depuis 15 ans des programmes de recherche et de formation au Canada. De concert avec 60 universités, des milliers de compagnies ainsi que les gouvernements fédéraux et provinciaux, Mitacs construit des partenariats appuyant l'innovation industrielle et sociale au Canada.

« Mitacs ImmoVigile » ont été présentés au 84<sup>e</sup> congrès de l'ACFAS tenu du 9 au 13 mai 2016 à l'UQAM.

En participant à ce projet de recherche, nous avons eu l'opportunité d'effectuer deux stages. Précisément, nous avons passé à titre de stagiaire deux mois à la Chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier ESG UQAM et deux mois chez BOMA Québec en juin 2015 et chez Ivanhoé Cambridge en décembre 2015. Cela nous a permis de réunir les données provenant de diverses sources d'information relativement à la mesure de la performance de bâtiment durable. Nous avons aussi procédé à quarante-cinq entretiens semi-dirigés avec la présence d'un ou deux chercheurs dans chaque entrevue, qui ont permis de constituer une importante source de données pour notre thèse. Nous détaillons le recueil de ces données dans le prochain paragraphe pour que le lecteur comprenne la phase empirique de notre travail.

#### 1.3.8 Entrevues semi-dirigées

L'entretien fait partie des principaux moyens de collecte de données en recherche qualitative avec les études de cas (qui inclue généralement des entrevues) et l'observation participante ou non participante. L'usage de l'entretien assure adéquatement la collecte des données primaires. Dans notre recherche, nous avons choisi d'utiliser la méthode de l'entretien, et plus spécifiquement, une forme d'entretiens semi-directifs, appelés aussi semi-dirigés ou encore semi-structurés, ou aussi, l'entretien semi-directif centré pour recueillir nos données primaires. Il s'agit du type d'entrevue le plus souvent utilisé (Wacheux, 1996). Nous allons donc expliquer le cadre de cette méthode de recherche afin de mobiliser, de façon adéquate et valide, ce mode de recueil de données primaires dans notre travail.

D'après Romelaer (2005, p. 102), « l'entretien est l'une des méthodes qualitatives les plus utilisées dans les recherches en gestion » et notamment dans les études

descriptives. L'entretien permet au chercheur de comprendre les réalités organisationnelles (Demers, 2003), d'accéder en profondeur au vécu des acteurs (Boutigny, 2005) et enfin d'appréhender la réalité selon leur opinion (Demers, 2003). Ce moyen de collecte de données, l'entretien, concorde parfaitement avec la méthode qualitative que nous avons choisie pour notre travail. Selon Mucchielli (1991, p. 21), « ce qui caractérise ces techniques de recueil c'est, essentiellement, la nature de la relation du chercheur à l'instrument qu'il utilise et à l'objet d'étude qu'il vise à travers cet instrument ». Eisenhardt et Graebner (2007, p. 28) soulignent que les « interviews sont un moyen très efficace de réunir des données empiriques riches ». Il s'agit « d'un moyen privilégié d'accéder aux faits, aux représentations, et aux interprétations sur les situations connues par les acteurs » (Wacheux, 1996, p. 203). C'est « un mode d'entretien dans lequel le chercheur amène le répondant à communiquer des informations nombreuses, détaillées et de qualité sur les sujets liés à la recherche, en l'influençant très peu, et donc avec des garanties d'absence de biais qui vont dans le sens d'une bonne scientificité » (Romelaer, 2005, p. 102).

Malgré les critiques adressées à ce mode de recherche dont les principales sont : de biais cognitif (Paturel, 2004), de choix des répondants (Boutin, 1997), de coût en matière de temps et de moyens (Romelaer, 2005) et sans oublier de l'interprétation ainsi que de l'analyse faite par l'individu sur la réalité, soit rempli de biais cognitifs déformant la réalité, nous avons choisi l'entretien semi-dirigé. Ce dernier nous semblait être une méthode appropriée dans une visée compréhensive et objective des représentations des phénomènes à étudier. Les entretiens sont construits en relation directe avec les objectifs de recherche. Dans le cadre de notre étude, ce qui nous intéresse principalement ce sont les représentations de la réalité que se font les acteurs, et aussi leurs perceptions de la réalité. Cette méthode correspond bien au positionnement descriptif de notre recherche. Nous utilisons ce mode pour « analyser un problème et constituer la source d'information principale » (Blanchet et Gotman, 1992, p. 42) et pour favoriser une interprétation féconde (Blanchet et Gotman, 2007).

Cette technique de recueil de données s'avère ainsi surtout pertinente dans le cadre de l'étude de phénomènes complexes (Avenier et Gavard-Perret, 2008, p. 88). Cela corrobore parfaitement avec la notion de la mesure de la performance de bâtiment durable et de son évolution, surtout dans le cadre de la littérature académique, où nous avons constaté une complexité et un besoin de réflexion pour l'élucider. Enfin, cette méthode est en concordance avec nos postulats ontologiques et épistémologiques. Nous décrivons notre stratégie d'échantillonnage au prochain paragraphe.

### 1.3.9 Échantillonnage

Différentes questions se posent relativement à l'échantillonnage et à la collecte de données primaires. Cette question de l'échantillonnage est d'une « importance stratégique et centrale, puisque le type d'échantillon retenu va guider, colorer, encadrer le processus d'interprétation des résultats de la recherche, et ce, autant en puissance explicative qu'en richesse et en crédibilité » (Savoie-Zajc, 2007, p.101). Notre objectif n'est pas d'aboutir à un échantillon représentatif au sens statistique du terme (Michelat, 1975), cependant le choix des répondants dépend fortement de la question de recherche posée dans une optique d'apporter des éléments de réponses (Mucchielli, 2007). Selon Rispal (2002), l'échantillon sur lequel sont menées les analyses est spécifique à l'objet de recherche et non d'une « population statistique ». En effet, le positionnement positiviste adopté dans ce travail met l'accent sur la place des individus et sur leur parole. C'est l'expérience de chaque répondant avec la durabilité au sein du cadre bâti qui est interrogée ici.

L'échantillonnage théorique, étape qui amène à la sélection des individus à interroger, doit être cohérent avec les choix épistémologiques, théoriques et méthodologiques (Savoie-Zajc, 2007). L'échantillonnage théorique peut être défini, selon Glaser et Strauss, 1967, p. 36), comme un « processus de collecte de données... par laquelle le

chercheur collecte, codifie et analyse ses données et décide du type de données à collecter ultérieurement et où trouver ces données ». L'échantillonnage théorique permet « de maximiser les opportunités pour comparer les événements, les cas, pour déterminer la manière dont une catégorie varie en fonction de ses propriétés et de ses dimensions » (Strauss et Corbin, 2004, p. 242). Selon Merriam (1988, p. 44), « l'unité d'analyse, ou "le cas", peut-être un individu, un programme, une institution, un groupe, un événement, un concept ». Comme notre recherche est descriptive qualitative, celui qui constitue un « acteur », toute personne ayant participé à un projet de construction ou de rénovation du bâtiment durable au cours de son cycle de vie au Québec. Il importe de mentionner que le nombre des « acteurs » à étudier ne relève pas d'une logique de généralisation des résultats, mais d'une volonté de décrire un phénomène particulier. Pour cela, lors de notre présence sur le terrain et pour constituer notre échantillon, nous sommes guidés simultanément par les trois questions ci-après décrites.

### **(1) Quels répondants sont interrogés ?**

L'objectif de la recherche qualitative descriptive est la « construction progressive de l'échantillon » (Glaser et Strauss, 1967, p. 70) et non la notion d'échantillon statistiquement représentatif comme dans la recherche quantitative puisque la généralisation, dans le sens statistique du terme, n'est pas ambitionnée par notre recherche. En effet, le processus de la construction progressive de l'échantillon s'explique par l'idée selon laquelle les répondants interviewés sont « porteurs non seulement d'expériences différentes et des rapports sociaux selon leur position structurelle, mais aussi des visions différentes des mêmes réalités sociales » (Bertaux, 1997). De ce fait, le chercheur doit décrire une réalité et un phénomène indépendamment et de façon objective. Cela est réalisé dans notre étude à travers le principe de « diversité » et de « différentialité ». Concernant la « différentialité », nous avons sélectionné plusieurs profils de répondants avec des expériences diverses.

À titre d'exemple, notre échantillon comprend 45 répondants, dont 40 % de femme et 60 % d'homme. La majorité des répondants détient des diplômes universitaires et au moins 4 ans d'expérience. Quant à la diversité, les répondants sélectionnés opèrent dans divers métiers de l'immobilier. Concrètement, tous les interviewés ont vécu de près ou sont impliqués directement à la conception, à la construction, à l'exploitation et à la rénovation de l'immobilier durable, c'est-à-dire qu'ils participent au moins à une phase durant l'ensemble du cycle de vie du projet immobilier durable. Également, certains répondants appartiennent à la catégorie de la main-d'œuvre qualifiée immigrée au Québec. Il importe de préciser qu'en raison de la différence du capital d'expérience et du profil des répondants, nous avons constaté une perception et un point de vue très différent dans les réponses récoltées. Ce faisant, cela nous a aidé à approfondir nos connaissances, d'un côté, sur le processus d'évolution et de la diffusion des mesures de la performance de bâtiment durable ; et d'un autre côté, sur les causes et les motivations qui poussent les décideurs à intégrer les indicateurs et les bonnes pratiques durables au cours du cycle de vie du bâtiment.

## **(2) Comment recruter les répondants ?**

La sélection et la prise de contact avec les répondants se sont déroulées progressivement pendant toute la période du terrain. Notre participation au projet de recherche « IMMOvigile » a facilité la sélection et le recrutement des répondants. Nous avons effectué deux séries d'entrevues : la première s'est déroulée de juin à octobre 2015 et la deuxième, de décembre 2015 jusqu'en janvier 2016. Lors de la première série, les répondants interrogés furent des connaissances de notre entourage ou des contacts de personnes déjà interrogées. En fait, nous avons commencé à contacter les répondants potentiels à partir du réseau des collaborateurs associés à la Chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier ESG UQAM. Ensuite, nous avons demandé à chaque répondant interrogé s'il y avait des personnes que nous puissions rencontrer aux fins de la recherche. Cette procédure de recrutement par « effet de boule de



neige » facilite la tâche et la rapidité pour trouver de nouveaux répondants. La référence provenant d'une personne reconnue pour son expertise dans le milieu instaure un climat de confiance pour les personnes nouvellement recrutées. Ce climat de confiance est très important pour aboutir à une spontanéité du répondant surtout dans l'industrie du bâtiment qui a connu une crise de confiance avec l'enquête de la commission de Charbonneau<sup>4</sup>. Par conséquent, cet aspect joue en notre faveur lors du déroulement de l'entrevue. Au total, dix entrevues semi-dirigées ont été réalisées dans cette première série (juin à octobre) par effet de « boule de neige ».

La deuxième série d'entrevues est plus accélérée, elle s'est déroulée lors de notre deuxième stage de Mitacs. En plus d'obtenir des documents relatifs à la mesure de la performance, ce stage nous a donné l'opportunité d'entrer en contact avec d'éventuels répondants. Ces contacts ont été pris soit par téléphone, soit par courriel d'invitation (voir annexe D). Dans cette deuxième série, nous avons réussi à effectuer au total de trente-cinq entrevues qui correspond à un échantillon par convenance. Lors de prise de contact et avant la rencontre, nous avons mis au courant les répondants : sur le sujet de l'étude, les objectifs de la recherche, les conditions du déroulement de l'entretien, le temps à consacrer à ces entrevues et le cadre dans lequel nous menons ce travail de recherche. Les entrevues exigent de notre part un important travail de préparation (cueillette d'information sur l'interviewé et son entreprise), sélectionner les séquences clés de son activité et développer une première interprétation). Généralement, les entrevues ont duré approximativement une heure et ont été effectuées majoritairement aux bureaux des répondants par deux intervieweurs. Seulement trois entrevues ont été réalisées par téléphone.

---

<sup>4</sup> Présidée par la juge France Charbonneau et créée, en 2011, par le gouvernement du Québec, cette Commission d'enquête porte sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'industrie de la construction. Elle a été mise en place dans le but d'alimenter la preuve, de faire connaître les stratagèmes de corruption et de collusion, de protéger les témoins et les victimes et d'assurer de meilleures pratiques à l'avenir.

### **(3) Comment déterminer le nombre des répondants ?**

Le nombre de répondants est déterminé par le principe de saturation ou de façon pragmatique. Dans les études qualitatives, il n'existe pas un nombre exact qui fixe le nombre des entrevues. En fait, le principe de saturation théorique est le seul et unique critère qui permet de considérer si le nombre des répondants est suffisant (Glaser et Strauss, 1967). Selon Boutin (1997, p. 105), la saturation se réfère au point à partir duquel le chercheur « se rend compte que les données recueillies deviennent redondantes » et les nouvelles entrevues n'apportent plus de nouvelles informations.

Pour cela, il est nécessaire de « traiter les données au fur et à mesure que l'étude du terrain se fait » (Maynadier, 2009) et d'aller puiser des données « théorisables » (Guillemette, 2006). Le critère qui est apparu au fur et à mesure des entrevues est relatif à l'identification des catégories conceptualisantes permettant de comprendre l'évolution des mesures de la performance du bâtiment durable. Dans notre recherche, ces catégories conceptualisantes sont l'évolution des indicateurs/mesures de la durabilité, causes/motivations et contraintes/obstacles. Nous avons constaté qu'à partir de l'entrevue numéro trente-cinq, les nouvelles données collectées offraient moins de connaissances additionnelles permettant d'enrichir la compréhension de l'objet de recherche. Nous atteignons un stade de saturation.

Somme toute, pour assurer un apport scientifique de la recherche, la question du choix des répondants demeure fondamentale. Dans notre recherche, ce choix repose entièrement sur la valeur de chacun des interviewés et plus précisément sur l'expérience professionnelle, la compétence, les études universitaires et le nombre de projets réalisés. Dans la plupart des cas, nous nous sommes adressés directement aux dirigeants, aux décideurs et aux directeurs parce qu'ils centralisent la politique dans leurs entreprises et la prise de décisions. Dans d'autres cas néanmoins, nous avons rencontré ceux qui remplaçaient la haute direction lors de la prise des décisions en

matière de construction et rénovation majeure durable à l'intérieur du cadre bâti. Toutes les entrevues ont été enregistrées et les répondants sont identifiés à l'aide d'une fiche d'identification (voir annexe B). Elles ont été retranscrites intégralement par une professionnelle ou une étudiante de deuxième cycle. Les principaux éléments techniques des entretiens semi-dirigés ayant été présentés, procédons maintenant à la description de notre guide d'entrevue.

#### 1.3.10 Guide d'entrevue

En guise d'introduction, après avoir défini l'échantillonnage de l'entrevue semi-dirigée, nous portons un soin particulier à notre guide d'entretien (voir annexe A). La qualité de ce dernier assure la valeur de nos futures conclusions. Sa construction participe à cet objectif et nous permet de voir la complexité et la richesse d'interaction entre différents facteurs dans une situation donnée.

Le guide d'entretien reste un outil souple et évolutif et le chercheur doit l'adapter selon le déroulement de l'entretien (Glaser et Strauss, 1967). En effet, lorsque nous avons rencontré les interviewés, l'échange a été mené à l'aide d'un guide d'entretien qui favorise des stratégies d'analyse comparative et cumulative entre les répondants (Gavard-Perret *et al.*, 2012). Ce guide a comporté une liste des thèmes et des sujets à aborder avec tous les répondants. Il a été utilisé pour réaliser notre recherche et il est structuré en quatre parties : introduction du sujet, centrage de l'entretien (se diriger progressivement vers les thèmes centraux de la recherche), approfondissement de l'entretien et enfin conclusion de l'entretien. À la suite des conclusions de la revue de littérature que nous avons réalisée, nous avons élaboré un guide d'entretien afin de prendre des repères sur notre objet de recherche. Ensuite, nous avons produit les thèmes et les points d'accroche qui seront utilisés pour construire un premier guide d'entretien. Ces questions forment une partie du guide d'entretien global élaboré et testé aux fins du projet Immovigile et à ce titre c'est l'ensemble des stagiaires et des

chercheurs qui y ont contribué. Nous précisons que ce guide a été ensuite validé par des professionnels, par des professeurs et par des chercheurs. Nous mentionnons qu'après avoir réalisé vingt entrevues, nous avons mis à jour notre guide d'entrevue en ajoutant de nouvelles questions en fonction des thèmes émergents par exemple la différence entre LEED et BOMA BESt.

Il importe de rappeler que les entretiens sont caractérisés par une flexibilité et une certaine liberté (Giordano, 2003), puisque l'ordre de discussion n'est pas imposé. Durant la rencontre avec le répondant, nous avons abandonné certaines questions si nous sentions qu'elles risquaient de créer un blocage chez le répondant ou si ce dernier y avait déjà répondu auparavant. Nous avons posé des questions de relance au cours de l'entretien afin d'approfondir notre connaissance sur une idée en fonction de sa pertinence pour enrichir l'objet de recherche (Grawitz, 2001). Cela a permis de découvrir les motivations du répondant, ses opinions, ses attitudes et ses sentiments sous-jacents par rapport aux thématiques ainsi qu'aux sujets étudiés (Brech, 2002). Nos entrevues se sont déroulées comme une spirale et ont engendré une sorte d'approfondissement circulaire des propositions émises par la personne interrogée. Pour lutter contre la tendance à l'anxiété des répondants, nous avons annoncé au début qu'il n'avait « pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Ce qui importe, c'est vraiment de recueillir votre avis, dans le respect de la diversité des opinions » (Gavard-Perret *et al.*, 2008, p. 122). Également, nous avons privilégié les questions ouvertes, courtes et avec un vocabulaire simple, mais précis dans la rédaction de notre guide. Les questions ont évité tout jargon académique (Demers, 2003, p.190), et sont rédigées de façon à paraître « naïves » sur le sujet (Yin, 2009). Nous avons évité d'utiliser les termes techniques professionnels et les mots abstraits et ambigus. Nous avons adopté une attitude d'ouverture, positive et empathique dans toutes les étapes de l'échange avec le répondant. Enfin, et conformément aux recommandations de Savoie-Zajc (2004, p. 310), « toutes les entrevues sont enregistrées et sont accompagnées de notes » avec l'assentiment du répondant. Par la suite, toutes ces

entrevues ont été retranscrites en verbatim afin de pouvoir procéder à l'analyse. Dans notre cas, toutes les transcriptions ont été effectuées par un professionnel qui se spécialise dans cette activité. Il importe de mentionner que pour assurer la couverture de tous les thèmes, la deuxième personne qui assiste aux entrevues avec l'intervieweur apporte une fidélité aux concepts explorés. À travers ses questions de relance, il permet de reprendre certains thèmes qui sont oubliés ou négligés par le premier intervieweur.

En guise de conclusion, nous avons exposé les différents paradigmes, démarches et approches de recherche. Nous avons également justifié le choix de notre méthodologie de recherche et nous avons expliqué le choix de notre approche que nous adopterons au cours de notre recherche. À vrai dire, l'approche positiviste a été sélectionnée afin d'analyser et de comprendre la cause et la motivation des acteurs interviewés à intégrer les indicateurs et les bonnes pratiques durables au cours du cycle de vie des grands bâtiments. Ainsi, nous avons détaillé la méthode de recherche que nous avons retenue, soit la démarche qualitative. Notre démarche de raisonnement théorique sera le principe de l'abduction développé par Peirce. Les entrevues semi-dirigées seront les méthodes de collecte de données primaires sur le terrain. Nous présentons dans la prochaine section les méthodes d'analyse de données primaires et secondaires.

#### 1.4 Méthode d'analyse des données

À la section précédente, nous explicitons la méthode de recueil des données alimentant nos entrevues semi-dirigées. Pour remédier à d'éventuelles insuffisances inhérentes aux méthodes qualitatives, comme la subjectivité du chercheur, le choix d'une stratégie d'analyse s'impose surtout pour donner du sens aux résultats obtenus

ou pour les généraliser (Langley, 1999). Une analyse thématique de contenu est réalisée pour chaque entrevue. Comme pour toute méthodologie de recherche, il est nécessaire pour la validité de cette étape, d'exposer et d'explicitier avec le plus de précision possible l'ensemble des opérations effectuées (Drucker-Godard, Ehlinger et Grenier, 2007). Dans ce qui suit, nous proposons de préciser et de clarifier notre méthode d'analyse de ces données.

Avant de justifier notre méthode d'analyse de contenu, de type « thématique », nous allons exposer la définition et les objectifs que nous assignons aux modalités de notre analyse des données. Ensuite, nous expliquons l'analyse de contenu de type thématique et ses étapes. Enfin, nous explicitons le choix d'unité de codage et la conception de catégories.

#### 1.4.1 Définition et objectifs

Les données qualitatives représentent mieux la réalité par rapport aux données quantitatives, parce qu'elles permettent surtout « des descriptions et des explications riches et solidement fondées de processus ancrés dans un contexte local » (Miles et Huberman, 2003, p. 11). Les données qualitatives sont volumineuses, variées et parfois contradictoires. Par conséquent, elles entraînent à des risques d'erreurs et d'interprétations aléatoires de la part du chercheur (Wacheux, 1996). Pour faire face à ces enjeux, il importe de mettre l'accent sur la fidélité du processus de recherche et la capacité à expliquer les situations (Wacheux, 1996). Par conséquent, la crédibilité du chercheur est mise en jeu. Ces propos sont confirmés également par Giroux (2003, p. 65) en déclarant que dans cette phase d'analyse « c'est l'apport du chercheur à la théorie existante et sa contribution à la communauté scientifique qui est en jeu ».

Pour notre travail, chaque entrevue est analysée par elle-même sans référence aux autres sources de données. Ensuite, une analyse inter-entrevues est réalisée afin

d'éviter de se noyer dans un océan de données. Dans ce qui suit, nous présentons la méthode d'analyse pour les entretiens semi-dirigés.

#### 1.4.2 Analyse de contenu de type thématique

Une analyse de contenu a été mise en œuvre afin de manipuler la grande masse de données collectées et d'obtenir des résultats à partir du corpus collecté. Nous expliquerons en détail cette analyse.

L'analyse de contenu correspond à « un ensemble de techniques d'analyse des communications utilisant des procédures systématiques et objectives de description du contenu des messages » (Bardin, 2007 ; Sabourin, 2004). De son côté, Thiétart (1999, p. 459) mentionne que « les analyses de contenu reposent sur le postulat que la répétition d'éléments du discours révèle les centres d'intérêt et les préoccupations des acteurs ». Selon Blanchet et Gotman (1992), il existe quatre types d'analyse de contenu :

- l'analyse par entretien : « Il s'agit de rendre compte pour chaque entretien de la logique du monde référentiel décrit par rapport aux hypothèses » (Blanchet et Gotman, 1992, p. 94-95) ;
- l'analyse propositionnelle du discours : repose sur un découpage systématique et un codage du discours. Cette technique d'analyse ne propose aucune catégorisation préalable, mais elle définit l'unité sémantique d'analyse (Blanchet et Gotman, 1992) ;
- l'analyse des relations par opposition : il s'agit de dégager le contenu latent du discours et s'appuie sur une double hypothèse : (1) l'existence d'une relation entre l'existence d'une relation entre les éléments d'un système pratique et les éléments d'un système symbolique ; et (2) la structuration de

cette relation en opposition, comme étant constitutive de la fonction symbolique (Blanchet et Gotman, 1992, p. 178) ; et

- l'analyse thématique : elle vise à « défaire la singularité du discours et à découper transversalement ce qui, d'un entretien à l'autre, se réfère au même thème » (Blanchet et Gotman, 1992, p. 97-98).

Nous rapprochons notre démarche d'analyse à la notion de « codage thématique » proposée par Miles et Huberman (2003). Selon ces deux auteurs, le codage thématique remplit plusieurs fonctions. En fait, il simplifie le corpus et permet de réduire « de grandes quantités de données en un petit nombre d'unités analytiques » (Miles et Huberman, 2003, p. 134). Ces auteurs spécifient que « les codes thématiques sont des codes [...] qui identifient un thème, un pattern ou une explication émergents suggérés à l'analyste par le site » (Miles et Huberman, 2003, p. 133). Le codage des données consiste à « décomposer les contenus d'un discours ou d'un texte en unités d'analyse (mots, phrases, thèmes...) et à les intégrer dans des catégories définies en fonction de l'objectif de la recherche » (Allard-Poesie, Drucker-Godard et Ehlinger, 2001, p. 355).

Dans notre travail, l'analyse est donc centrée sur « le corpus », plus précisément « l'ensemble des discours produits par les intervieweurs et les interviewés, retranscrit de manière littérale » (Blanchet et Gotman, 1992, p. 91). Les thèmes sont préalablement choisis et nous ajoutons des codes au fur et à mesure que nous analysons les données recueillies.

### 1.4.3 Étapes de l'analyse thématique

L'analyse qualitative s'est déroulée en plusieurs étapes. Nous commençons par l'extraction et la production du sens, jusqu'à l'examen des matériaux soumis au chercheur. Dans notre travail, nous avons procédé à une triangulation des données



empiriques : documents et entrevues semi-structurées. Précisément, concernant les documents, il s'agit notamment de la base de données de BOMA BEST, de LEED et de BREEAM ; les manuels d'utilisation et de fonctionnement technique pour les certifications ; les guides de référence (LEED Canada et BOMA BEST) ; et enfin les recherches relatives à la mesure de la performance. Ces documents ont été utilisés pour répondre à nos trois sous-questions. Par contre, les entrevues semi-structurées ont été utilisées seulement pour répondre à seulement deux des trois sous-questions (analyse présentée aux chapitres III et IV). L'objectif de cette triangulation est de combiner les avantages qu'offre chacune de ces sources de données et notamment atténuer leurs limites intrinsèques (Patton, 2002). Avec le consentement des répondants, tous nos entretiens ont été enregistrés et retranscrits afin de les soumettre ensuite à un examen rigoureux.

L'objectif est d'être le plus fidèle possible aux propos de la personne interviewée et que toute la partie « verbale » soit mentionnée avec précision. Par contre, les sources secondaires et supplémentaires, comme les notes sur l'accès de sites lors de notre stage Mitacs, les rapports sur la durabilité et la documentation interne sur l'orientation stratégique de la société, ont permis d'enrichir notre analyse et de valider les informations recueillies.

Dans le prochain paragraphe, nous expliquons en détail les étapes consécutives pour « découper les données en unités d'analyse, définir les catégories qui vont les accueillir, puis catégoriser les unités » (Allard-Poesi, 2003, p. 246) et enfin, interpréter ces données.

#### 1.4.4 Choix d'une unité de codage

Nous avons effectué l'analyse des données que nous avons recueillies par codage. Ce dernier est appelé aussi « codage descriptif » par (Miles et Huberman, 1991, p. 97),

ou « codage ouvert » par (Strauss et Corbin, 1990, p. 61). Selon Allard-Poesi (2003, p. 246), le terme de « codage » décrit l'ensemble des opérations par lesquelles un chercheur « transforme le monde empirique, brut et désordonné de l'expérience, en un monde organisé d'idées et de concepts », c'est à dire en passant du monde « des sens » au monde « du sens ». À partir de cette définition, nous déduisons que le terme de codage fait référence à une action de transformation « effectuée selon des règles précises des données brutes du texte » à partir d'un code (Bardin, 2003, p. 134).

Concrètement, le codage des données nécessite le choix d'une unité d'analyse. Cette unité est appelée aussi unité de codage ou d'enregistrement (Bardin, 2007). L'identification de l'unité de codage varie en fonction des objectifs, de la problématique et des questions de la recherche. Selon Allard-Poesi (2003), l'unité de codage peut être délimitée selon une unité de texte, une unité de temps ou encore une unité de lieu. Ce découpage peut être un mot, appelé aussi unité lexicale, ou encore une phrase ou un groupe de phrases. Brièvement, le but ultime de cette étape est de discerner « l'élément, le critère ou la dimension, en fonction desquels le chercheur va procéder au découpage de ses données et donc à l'extraction d'unités qui seront ensuite classées dans les catégories retenues » (Allard-Poesi, 2003, p. 252).

Dans notre travail, une liste primaire de ces codes est constituée de variables issues de notre revue de la littérature et de notre guide d'entrevue. Ensuite, cette liste est enrichie au fur et à mesure de la lecture et de la relecture du corpus de données. La conception des catégories est détaillée dans la prochaine étape.

#### 1.4.5 Conception des catégories

La catégorisation ambitionne de ranger chaque unité d'analyse repérée dans le discours ou le texte dans une catégorie. Cette dernière est appelée aussi code selon Miles et Huberman (2003). Ces catégories sont « des rubriques ou des classes qui

rassemblent un groupe d'éléments [...] sous un titre générique, rassemblement effectué en raison des caractères communs de ces éléments » (Bardin, 2007, p. 150). Le chercheur procède au découpage de ses données et à l'extraction d'unités qui seront classés dans les catégories retenues ou dimensions qui sont nommées selon des appellations tirées du terrain (Glaser, 1978). Selon Bardin (1977, p. 118), les qualités constitutives de ces catégories doivent respecter ces conditions : « exclusion mutuelle, homogénéité, pertinence, objectivité, fidélité, et productivité ».

Il importe de mentionner que plusieurs auteurs (Deschenaux, 2007 ; Deslauriers, 1991 ; Glaser et Strauss, 1967 ; Paillé, 1994, 2009 ; Paillé et Mucchielli, 2012) mettent l'accent sur deux phases dans le processus de conceptualisation :

- la première étape débute par une déconstruction des données. Cette étape essentielle correspond aux transcriptions d'entretiens et repose sur le codage du corpus de données. Le principe de déconstruction consiste à extraire des éléments du corpus afin de les regrouper dans des catégories et des thèmes spécifiques qui sont les codes ou le codage. Cette phase ambitionne à déstructurer pour ensuite construire un nouvel ensemble composé des extraits de toutes les sources renvoyant à un code. Bref, cette étape constitue l'embryon de théorisation (Charmaz, 2003) ; et
- la deuxième étape se poursuit par leur reconstruction (théorisation). Elle a pour objet de « présenter un nouvel assemblage des données, des codes et des catégories préalablement décontextualisés, pour faire un tout intelligible » (Deschenaux, 2007, p. 8), et « porteur d'un nouveau sens dégagé par le chercheur » (Gavard-Perret *et al.*, 2008, p. 256).

Concrètement, dans notre recherche, la phase de codage est établie ultérieurement après avoir finalisé le cadre conceptuel et affiné notre question de recherche, puis défini les catégories ou les thèmes (Allard-Poesi, 2003). Les différentes catégories ont été définies afin de faciliter l'interprétation des transcriptions d'entrevues (Miles et

Huberman, 1994). Ces descriptions ont contribué à la normalisation du processus de codification.

Les thématiques de notre plan de codage correspondent aux thèmes issus de notre guide d'entretien. Ils sont établis à la suite d'une analyse approfondie de notre cadre conceptuel, avec des modifications après notre accès au terrain. Lors de phase du codage, certains thèmes ou catégories ont ensuite été adaptés aux idées nouvelles, avec certains d'entre eux regroupés, et d'autres étendus. À titre d'exemple, concernant la diffusion des indicateurs, les questions de « l'innovation » et « étape d'évolution » ont émergé. Par conséquent, les différents passages de transcriptions d'entrevues ont ensuite été associés aux différentes catégories.

À la fin de ce processus abductif, cinq catégories (performance, innovation, énergie, certification et bâtiment) ont été établies et regroupées sous trois thèmes généraux (bâtiment durable, mesure de performance et innovation). Nous présentons plus en détail notre processus de codage.

#### 1.4.6 Processus de codage

Le processus de codage consiste à découper les données collectées en unités d'analyse et à les ranger dans des catégories sélectionnées en fonction de l'objet de la recherche (Allard-Poesi, Drucker-Godard et Ehlinger, 2003). L'objectif est de comprendre les représentations des répondants. L'élaboration du dictionnaire des thèmes résulte, en fait, d'un processus par des allers-retours entre les données collectées et la littérature correspondant à notre cadre théorique.

Pour faciliter notre tâche, nous avons recouru à un logiciel adéquat aux traitements des données textuelles qui nous aide à coder les données recueillies. À vrai dire, il existe une panoplie de logiciel de traitement de données textuel notamment

« Tropes », « QDA Miner », « Atlas Ti » et « Decision explorer ». Parmi les objectifs de l'utilisation d'un logiciel pour l'analyse qualitative est « de clarifier les données et à leur donner un sens par l'organisation des codes identifiés » (Bournois, Point et Voynnet-Fourboul, 2002, p. 82). Il favorise également une rapidité, une rigueur, une flexibilité, une reproduction de documents, une normalisation, un stockage, une certaine créativité et une manipulation des données complexes (Bardin, 2007). De même, l'utilisation de ces logiciels permet d'obtenir une meilleure traçabilité de l'exploitation des données, de réaliser différentes opérations de codage, de réorganisation des catégories, d'accéder rapidement à l'ensemble des éléments qui ont été codés facilitant ainsi la visibilité des codes, d'analyser l'ensemble des codes obtenus et d'apporter des éclairages nouveaux par rapport à une analyse exclusivement manuelle (Boutigny, 2005). Toutefois, même si ces logiciels ne remplacent pas le chercheur, ils permettent d'interagir en profondeur avec les données tout en introduisant de la souplesse et de la flexibilité (Musca, 2006). Dans l'ensemble, le rôle et l'apport de chercheur demeurent fondamentaux dans sa quête de recherche même lorsque nous recourons à ces logiciels (Wacheux, 1996).

Comme le choix des matériaux pour réaliser l'analyse revient entièrement au chercheur, dans notre cas, nous avons opté pour la dernière version disponible de « Nvivo 10 » dédiée à l'analyse des données qualitatives. Selon Deschenaux, Bourdon et Baribeau (2005, p. 11), « l'analyste doit savoir que "Nvivo" ne fait pas l'analyse qualitative. En effet, c'est l'analyste qui fait l'analyse et non le logiciel. Ce dernier n'est qu'un outil pour faciliter le travail de l'analyste ». Plusieurs raisons nous conduiront à choisir cet outil. Ce logiciel permet d'extraire, de coder et d'organiser les données qui émergent des entrevues que nous effectuerons. En fait, « une caractéristique de ce logiciel est de se rapprocher le plus possible de l'analyse qualitative papier crayon » (Deschenaux, 2007, p. 11). L'apport capital de ce logiciel réside dans les facilités qu'il apporte pour le traitement d'un volume important de corpus et d'aider le chercheur à « clarifier les données, à leur donner un sens en

organisant les codes identifiés en arbre hiérarchique » (Bournois, Point et Voynnet-Fourboul, 2002, p. 82). Ce logiciel permet de gagner beaucoup de temps dans le traitement des données, dans l'analyse de document volumineux ainsi que dans l'accès facilité et privilégié qu'il offre étant donné qu'il est disponible au laboratoire de l'UQAM pour les étudiants.

Dans notre recherche, la collecte et le codage des données ont été effectués simultanément afin de brouiller les frontières entre ces deux étapes. Ce processus itératif a permis d'adapter le guide d'entretien sur la base des thèmes émergents. Juste après la retranscription des entretiens, la phase de codage a commencé. Nous avons retenu l'analyse de contenu qui s'intéresse aux significations du discours dans notre recherche. Comme nous avons opté pour « Nvivo 10 », nous avons importé dans ce logiciel toutes les retranscriptions d'entrevues semi-dirigées en version .doc. Par la suite, les données ont fait l'objet d'un premier codage à partir de la grille développée dans le projet « IMMOvigile ». Cette grille comprend également une liste de codes émanant de notre modèle conceptuel, de notre analyse des documents et des entrevues. Afin d'assurer la rigueur de l'analyse, la codification s'est faite en dyade. Lors de la première étape, deux entrevues ont été codées par deux étudiants séparément. Puis, lors de la deuxième étape, une comparaison a été effectuée. L'objectif de cet exercice est d'estimer l'indice de consensus, de corriger les incompréhensions, de préciser la signification des codes et de réviser la grille de codification. En effet, lorsque nous avons comparé l'encodage sur « Nvivo 10 » pour le répondant 2, le plus faible pourcentage de ressemblance par nœud était de 83,16 %. En se basant sur les recommandations de Miles et Heberman (1994) qui proposent un indice de consensus de 80 %, le résultat obtenu est satisfaisant et confirme l'homogénéité de la grille de codification et la précision des codes utilisés.

Nous avons procédé à un deuxième codage pour vérifier la présence de tous les extraits malgré que les tests de cohérence réalisés aient dépassé un seuil de 83,16 %.

Après la vérification, nous avons entamé un codage plus approfondi et plus minutieux pour identifier par exemple les facteurs de motivations et d'obstacles. Concrètement, dans cette étape, nous avons décomposé certains nœuds pour faciliter l'étape de l'analyse. Par exemple, pour le nœud « motivation », nous avons ajouté des sous-nœuds qui correspondent aux catégories suivantes : « le groupe économique et financier », « le groupe environnemental », « le groupe social », « le groupe réglementaire et incitatif » et « le groupe autres motivations ».

Enfin, lors de la dernière étape, nous avons essayé de comprendre la signification des codes et notamment la divergence du résultat de certains nœuds comme celui de « processus ». Concernant notre recherche doctorale, nous avons gardé les codes et les thèmes qui concernent notre problématique et les sous-questions. Pour cela, à partir de la codification globale, nous avons gardé seulement 50 codes et quatre catégories (voir annexe D). En utilisant ces codes et ces thèmes, nous avons effectué nos analyses et par conséquent nous avons répondu à nos objectifs de recherche.

Pour conclure, l'utilisation de « Nvivo 10 » a rendu notre tâche plus facile et plus exhaustive. De plus, les procédures sont devenues plus systématiques et plus explicites (Miles et Huberman, 2003). Malgré qu'il ait amélioré la transparence et la rigueur méthodologique, ce logiciel n'a pas réalisé ni l'interprétation des données ni la création de catégories et les liens entre les catégories (Paillé, 2011). La dernière étape est l'analyse et la vérification des conclusions de la recherche expliquée ci-dessous.

## 1.5 Analyse de données

Après le choix d'un codage des données, cette étape est l'analyse qui est importante et représente la base pour l'accomplissement des résultats de la recherche. En effet, l'analyse de donnée correspond aux objectifs de notre recherche. Elle permet de révéler et d'apprécier les représentations individuelles des répondants et par conséquent d'apporter des éléments de réponses à nos sous-questions de recherches.

Nous rappelons que notre positionnement épistémologique est le positivisme. De même, notre travail est fondé sur la compréhension de l'émergence et du développement de mesure de la performance durable ainsi que la représentation fine du processus d'évolution des indicateurs de mesure de la performance durable. L'ambition de décrire ce phénomène complexe est simplifiée par la représentation de donnée définie par (Miles et Huberman, 2003). Ces derniers stipulent que cette illustration correspond à « un format spatial qui présente de façon systématique des informations à l'utilisateur » (2003, p. 174). Ils avancent aussi que les données qualitatives prennent souvent la forme d'un texte narratif. Cette forme est difficile à manipuler parce qu'elle est dispersée et étalée sur de nombreuses pages (Miles et Huberman, 2003, p. 174). Les auteurs spécifient qu'il existe une variété de formats de présentation des données et que « l'utilisation d'un format ou d'un autre dépend des objectifs des personnes et de leur degré d'imagination » (Miles et Huberman, 2003, p.175).

L'objectif de notre recherche est de donner un sens aux données recueillies et aux résultats retrouvés ainsi que d'extérioriser des conclusions pertinentes et argumentées dans une démarche rigoureuse. Pour cela, nous avons eu recours à des schémas et à des tableaux que nous allons présenter dans la partie empirique permettant de raffiner l'analyse et de préciser les concepts (Meyer, 1982).



## 1.6 Vérification des conclusions de la recherche

L'étape de l'interprétation des données ouvre la voie à identifier tous les thèmes, à rechercher la plausibilité, à établir des comparaisons, à repérer les relations entre variables, à trouver les variables intervenantes et enfin à émettre des propositions (Miles et Huberman, 2003, p. 452). Ces deux auteurs proposent différentes stratégies qui sont empruntées dans notre travail, et par conséquent cela permettra de vérifier nos futurs résultats. Effectivement, Miles et Huberman (2003, p. 473) ont suggéré de discerner les faits surprenants qui se produisent au cours de notre recherche, d'examiner les explications antagonistes rendant compte de la problématique et enfin de remettre constamment en cause les interprétations, en les confrontant à la littérature ou à des contre-exemples empiriques.

Évidemment, dans cette étape, nous avons décrit et expliqué le plus fidèlement possible les données recueillies (Giroux, 2003). Notre apport doctoral est d'identifier et de décrire, le plus fidèlement possible, le fil conducteur transversal de la recherche (Paillé, 1994), de reproduire et d'approfondir le processus d'émergence et de développement de mesure de la performance. Cependant, l'analyse de la recherche qualitative est souvent confrontée à la subjectivité du chercheur. Pour surmonter cet aspect, nous nous concentrons, dans le prochain paragraphe, sur la scientificité de notre travail.

## 1.7 Scientificité et éthique de la recherche

Nous avons expliqué précédemment les présupposés ontologiques et épistémologiques de notre travail. Ensuite, nous avons présenté de façon fidèle et explicite notre méthodologie en justifiant les choix qui y sont afférents (expliquer les

sources de recueil des données et exposer la méthode d'analyse de notre corpus). Dans cette partie, nous interrogerons les critères de scientificité et d'éthique qui gouvernent notre recherche.

#### 1.7.11 Les critères de la scientificité de la recherche

Comme la recherche qualitative stipule que la réalité est construite au travers de l'interaction entre le chercheur et son processus de recherche, ses critères de la scientificité sont jugés plus difficiles à définir qu'en recherche quantitative. De nombreuses discussions qui ont entouré cette question s'inscrivent dans les multiples débats qui tentent d'assurer une légitimité à la recherche qualitative (Anadón, 2006). À cet effet, divers critères de la scientificité ont été proposés pour évaluer une recherche que ce soit de manière spécifique aux méthodologies qualitatives par Miles et Huberman (2003) ou de manière générique par Drucker-Godard, Ehlinger et Grenier (2003), ou même de manière plus particulière à la méthode des cas par (Rispoli, 2002).

Les critères de validité, de généralisation et de fiabilité scientifiques ont été définis par plusieurs chercheurs. Plus particulièrement, certains auteurs comme (Lincoln et Guba, 1981 ; Lincoln et Guba, 1985) mettent l'accent sur les « critères de rigueur méthodologique » appuyés par utilisation de stratégies lors de la collecte et de l'analyse. Par exemple, ils se concentrent sur la présence prolongée de chercheur sur le terrain, les descriptions riches des contextes et des acteurs, la tenue d'un journal de bord et l'utilisation d'une multi-méthode (Savoie-Zajc, 2000). Cela favorise une interprétation riche et détaillée du phénomène étudié (Anadón, 2006, p. 12). Par contre, d'autres chercheurs mettent le cap sur la « crédibilité » (validation interne), la « transférabilité » (validation externe), la « fiabilité » (fidélité) pour assurer la scientificité des résultats émanant des recherches qualitatives (Guba, 1981 ;

Laperrière, 1997 ; Mucchielli, 2005 ; Touré, 2010). L'objectif de tous ces critères est de contourner la subjectivité du chercheur, qui utilise ses impressions, ses intentions pour comprendre et analyser un phénomène (Dooley, 1995), dans le processus de la recherche qualitative. En effet, malgré toutes les rigueurs méthodologiques, « l'influence des intérêts du chercheur et de son environnement social et culturel est difficile à éviter dans une recherche et dans ses résultats » (Flick, 2009, p. 14).

Dans le domaine des études qualitatives, il n'y a pas, à ce jour, une acceptation large concernant la définition de critères de scientificité (Flick, 2009). Cependant, plusieurs démarches ont vu le jour visant à définir des critères de scientificité, propres aux recherches qualitatives. Dans le cadre de notre recherche, nous retenons les critères de la « crédibilité » (validation interne), de la « transférabilité » (validation externe), de la « fiabilité » (fidélité) pour assurer une rigueur à notre recherche (Guba, 1981 ; Laperrière, 1997 ; Mucchielli, 2005 ; Touré, 2010).

#### 1.7.12 La validité

La validité d'une recherche est définie comme « la capacité des instruments à apprécier effectivement et réellement l'objet de la recherche pour lequel ils ont été créés » (Wacheux, 1996, p. 266). Cette validité générale se compose en trois types de validité : la validité interne, la validité externe et la validité de construit (Yin, 1989). Cette dernière consiste à définir et délimiter les concepts étudiés garantissant ainsi au chercheur que les variables manipulées mesurent convenablement et adéquatement les concepts étudiés. Selon Campbell et Stanley (1963) et Yin (1994), la validité interne et la validité externe sont nécessaires pour assurer la crédibilité des données et des résultats de la recherche. Pour cette raison, seules les questions de validité interne et externe sont développées dans notre étude.

Dans notre travail, nous avons adopté un ensemble de précautions et d'attitudes afin d'appuyer la validité de notre recherche dont nous présentons les grandes lignes. Nous exposons, en premier temps, les critères de validité internes contribuant à la qualité de recherche. Nous présentons, en deuxième lieu, une esquisse portant sur la validité externe.

#### 1.7.12.1 La validité interne (crédibilité des résultats)

La validité interne est considérée comme une force de la recherche qualitative puisqu'elle est censée assurer une interaction forte entre les observations empiriques et les concepts théoriques (LeCompte et Goetz, 1982).

Selon Christiane Gohier (2004, p. 6-7), « la crédibilité des résultats traduit un souci de "validation" interne, sur le plan de la saisie des données, par l'utilisation de la technique de triangulation des sources et des méthodes ainsi qu'un souci d'établir la validité de signifiante de l'observation (accord entre le langage et les valeurs du chercheur et ceux de l'acteur) et la validité des significances des interprétations (corroboration de l'interprétation du chercheur avec d'autres personnes, voire avec l'acteur lui-même) ». La validité interne est « un processus de vérification, de questionnement, et de théorisation, et non une stratégie qui établit une relation normalisée entre les résultats des analyses et le monde réel » (Miles et Huberman, 2003, p. 504). De leurs côtés, Drucker-Godard, Ehlinger et Grenier (2003, p. 273) recommandent que « les questions de validité interne doivent être posées dès le design de la recherche, puis doivent être suivies tout au long du déroulement de l'étude ». La validité interne correspond également à l'acceptation des résultats de l'étude par le groupe et les acteurs visés. Ces résultats doivent être justes, authentiques, plausibles par rapport aux terrains et notamment liés à une théorie antérieure ou émergente (Ayerbe et Missonier, 2006).

Pour augmenter la validité interne de notre recherche, nous sommes appuyés sur les recommandations de Yin (1994) et les conseils de Miles et Huberman (1991). Ces auteurs encouragent la présentation de la stratégie d'analyse et des outils utilisés, la recherche d'une saturation du terrain et les explications ainsi que les interprétations claires des résultats. Dans le même ordre d'idée, il s'avère important de mentionner que Yin (2003) met l'accent sur l'élaboration d'un cadre conceptuel plus ou moins formalisé pour préconiser la validité interne.

Concrètement, nous avons tenu un journal de bord qui représente en fait « la mémoire vive de la recherche » (Deschenaux, Bourdon et Baribeau, 2005, p. 102). Ce journal englobe des mémos qui renferment des informations théoriques, des notes de terrain, des interprétations, de la comparaison des données, des pistes analytiques et méthodologiques, des données de recherche descriptives et de la description de faits, d'événements. De ce fait, nous avons fourni de façon détaillée les informations sur le contexte et sur notre stratégie d'échantillonnage, ainsi que sur les méthodes de recueil et d'analyse d'informations utilisées. Également, nous avons assuré, dans notre travail, que les instruments de mesure utilisés mesurent concrètement ce qu'on veut évaluer. De plus, pour assurer la validité des résultats, toutes les entrevues sont enregistrées et retranscrites immédiatement, à des fins de traitement de données (Lofland et Lofland, 1995). Ensuite, nous avons consulté des chercheurs et des experts indépendants pour valider nos codages et nos catégories d'analyses. Dans notre cas, le code est réalisé en dyade sous la supervision des deux professeures expertes de l'UQAM. Concernant le processus d'analyse, nous avons validé avec les participants notre compréhension et notre interprétation de leur expérience en partageant les résultats avec les répondants qu'y acceptent. Pour accroître la validité de nos interprétations, nous avons présenté celles-ci aux personnes interrogées pour nous assurer que les interprétations faites ne sont pas biaisées et sont plausibles. Nous avons été présents également lors des conférences et des colloques qui sont déroulés à Montréal pour partager avec les académiciens et les professionnelles nos résultats de

recherche doctorale. À titre d'exemple, nous avons participé au Congrès de RIODD en 2015, de l'ACFAS en 2016 et de Durabilys en 2016. Ces conférences données à la suite de l'émergence de nos résultats nous ont permis d'assurer une certaine validation par les pairs puisque nous avons rencontré des experts et des chercheurs qui ont de la connaissance dans le domaine de la mesure de la performance de bâtiment durable. Certes, les commentaires et les questions des intervenants présents lors de nos présentations nous ont permis de revoir certains constats et de raffiner certains concepts. Nous avons été attentifs lors de notre analyse à atteindre un niveau de saturation des informations recueillies. Pour assurer le succès des entrevues, nous étions très attentifs à certains éléments favorisant la réussite du déroulement de l'échange entre participant et chercheur. À ce stade, nous avons évoqué le déclenchement d'un état de confiance entre les deux parties et le plaisir de partager ses expériences. Cet aspect a facilité considérablement l'échange de la perception du participant sur sa propre expérience vécue dans le domaine de bâtiment durable. Enfin, au niveau des instruments de collecte des données, nous avons pris des mesures en vue de fortifier leur validité en utilisant le guide d'entretien semi-dirigé mis au point. Le guide d'entrevue qui se base sur notre cadre conceptuel est utilisé uniquement dans le but de guider l'entrevue.

En outre, nous avons utilisé la triangulation des méthodes qui permet de vérifier que les données sont solides (Roy et Sylvain, 2004 ; Yin, 2003). La triangulation est un autre moyen pour augmenter la validité d'une étude par la combinaison de méthodes de collectes de données et de méthodes d'analyses (Patton, 2002). Cela nous a amenés à effectuer des entretiens simultanément avec une analyse de contenu des entrevues transcrites. Cette triangulation permet de « combler les lacunes ou de corriger les biais causés par des erreurs de mesure » (Roy et Sylvain, 2004, p. 177). La crédibilité des résultats est augmentée quand les informations recueillies auprès des répondants seront vérifiées et confirmées auprès d'eux et même auprès de documents d'archives (Cossette, 2009). De plus, nous sommes efforcés de montrer

comment nous construisons des interprétations dans la partie empiriques à partir des données recueillies (Pratt, 2009). De ce fait, nous avons exposé de façon explicite comment les constructions théoriques ont été élaborées pour décrire l'émergence et le développement des mesures de la performance des bâtiments durables.

En conclusion, bien que cette validité ne soit pas pertinente pour les recherches descriptives (Yin, 1994), nous avons assuré la validité interne. Pour cela, notre recherche a suivi les stratégies inspirées par Yin (1990) en décrivant de manière explicite le processus permettant de délimiter l'échantillonnage (les répondants) ; en expliquant l'émergence de catégorie d'analyse de contenu ; en partageant nos résultats de recherche ; en présentant de nombreuses annexes pour la compréhension et l'éventuel critique des lecteurs ; en assurant la saturation du terrain et enfin, en triangulant les méthodes et les sources.

#### 1.7.12.2 La validité externe

La validité externe concerne la généralisation des résultats (Yin, 2003). En effet, la « validation externe », appelée aussi « la transférabilité » suppose que l'on puisse généraliser les résultats à une autre population, si l'on assume que cette dernière est similaire à celle qui a été étudiée.

La validité externe s'intéresse à deux composantes, dans un premier lieu, elle s'assure des possibilités et des conditions de généralisation des résultats de la recherche (Drucker-Godard, Ehlinger et Grenier, 2003), et dans un deuxième lieu, elle applique ces résultats à d'autres cadres ou environnements (Rispaal, 2002). La question de la validité externe ne se pose donc pas dans le cadre du paradigme qualitatif étant donné qu'aucune généralisation de connaissance n'est considérée. « La seule généralisation est qu'il n'y a pas de généralisation » (Lincoln et Guba, 1985, p. 110). De notre côté, bien que notre travail n'envisage pas un objectif de généralisation, nous avons décrit

finement l'ensemble du matériau empirique mobilisé dans notre travail pour s'assurer de la plausibilité des résultats. De plus, notre explication est riche et détaillée du contexte étudié pour assurer d'une possibilité « transférabilité » des résultats (Payot, 2004).

En effet, une des préoccupations de la généralisation s'attache à la question de l'échantillonnage, ou plus précisément « dans quelle mesure les résultats de recherche mis en évidence sur un échantillon peuvent être généralisés à l'ensemble de la population » (Drucker-Godard, Ehlinger et Grenier, 2003, p. 280). Pour limiter le biais de la sélection de l'échantillon lors de choix de répondants, nous avons détaillé et expliqué finement notre stratégie d'échantillonnage. Nous avons réalisé un échantillonnage diversifié sur le plan théorique. Cette considération théorique de la sélection de répondants assoit la validité interne et externe de notre travail. La description détaillée de l'échantillon retenu a permis de s'assurer de l'attribut plausible des résultats. Pour notre recherche, nous avons approché ainsi divers répondants qui sont différents afin de se prémunir de ce principe de « réplication » dans les entrevues semi-dirigées. En outre, au cours de l'étape d'analyse des données, la validité externe se manifeste dans l'analyse de séries temporelles (Miles et Huberman, 2003) qui représente le processus de développement des indicateurs et des certifications de mesures de performance du bâtiment durable. Pour affiner l'analyse, nous avons présenté les résultats dans des tableaux et des figures en les comparant à travers des explications rivales.

Pendant la phase de vérification et de contrôle des résultats, la validité suppose une réflexion sur le plan de transférabilité. Il repose sur la capacité d'inférer et de réappropriier les résultats à d'autres sites (Campbell et Stanley, 1963 ; Rispal, 2002 ; Yin, 1994). Cela s'effectue, dans un premier temps, à travers des acteurs clés du domaine, à savoir, des spécialistes et des experts, ce qui permet d'appuyer la confiance de transposition des résultats (Kœnig, 2005) ; et dans un deuxième temps, à



travers la comparaison avec les résultats des études antérieures. Notre travail est régulièrement présenté à notre directeur de thèse et nous avons participé à plusieurs communications à des congrès (ACFAS, RIODD, etc.). Les questions posées et les remarques émises ont donné lieu à des réajustements immédiats. Bien que la transférabilité et la génération ne soient pas totalement interchangeables, les résultats empiriques qui sont produits par la recherche peuvent être transférables à d'autres terrains ou complétés avec une étude quantitative pour tester nos résultats. Nous rappelons que notre ambition ne concerne aucune représentativité en termes statistiques (échantillonnage probabiliste), mais plutôt une généralisation analytique (échantillonnage théorique). L'échantillonnage pour la recherche qualitative n'est pas représentatif et donc les résultats ne sont pas généralisables. Toutefois, les méthodes qualitatives apportent à l'étude beaucoup plus d'informations sur le phénomène étudié que les méthodes quantitatives (Giordano, 2003). D'ailleurs, les possibilités limitées de généralisation des résultats des entrevues devraient être relativisées (Yin, 1990). En somme, la validité externe n'est pas une finalité ou un critère principal de notre recherche.

Finalement, en ce qui concerne la recherche qualitative, Lincoln et Guba (1985, p. 316) ont déclaré « comme il ne peut y avoir aucune validité sans fiabilité, une démonstration de la première est suffisante pour établir le dernier ». Plus précisément, selon les propos de plusieurs chercheurs, le fait d'interroger les critères de validité (interne et externe) sera suffisant pour démontrer qu'une recherche est de qualité. En d'autres termes, il n'est pas nécessaire d'exposer la seconde composante de la scientificité de notre recherche : la fiabilité de recherche. Toutefois, l'évaluation de la fiabilité améliore également la validité de la recherche et par conséquent démontre la crédibilité de la recherche et du chercheur (Golafshani, 2003). Nous exposons la fiabilité de la recherche au paragraphe suivant.

### 1.7.13 La fiabilité de la recherche

La fiabilité de la recherche se réfère, d'une manière générale, à la qualité et à la solidité des résultats qui peuvent être influencées par l'absence de procédure claire (Dawson, 1982). Selon Yin (2003), la fiabilité se concentre sur les procédures utilisées pour minimiser les erreurs et la partialité à l'intérieur de l'étude. Généralement, « l'évaluation de la fiabilité de notre recherche ou plus précisément la fiabilité des résultats de notre travail consiste à établir et à vérifier que les différentes opérations d'une recherche pourront être répétées avec le même résultat par des chercheurs différents et/ou à des moments différents » (Drucker-Godard, Ehlinger et Grenier, 2004, p. 275). Le chercheur qui s'engage dans une recherche qualitative doit confirmer que les résultats de sa recherche relèvent de choix méthodologiques rigoureux (Payot, 2004).

Dès lors, il est nécessaire de détailler et d'explicitier le cheminement de réflexion et d'analyse réalisé au cours de la recherche (Rispal, 2002). En d'autres termes, il s'agit principalement de faciliter la réplification de l'étude empirique par d'autres chercheurs. À cet effet, Yin (1989, 2003) suggère de décrire les procédures et les règles suivies durant la recherche ainsi que de développer une base de donnée structurée. De son côté, Rowley (2002) ajoute au recours de protocole détaillé décrivant les étapes de la recherche, la conservation des enregistrements des entrevues et les copies codées. L'objectif de la fidélité est de vérifier, à l'intérieur de la même recherche, le degré jusqu'auquel deux chercheurs utilisant les mêmes instruments, dans les mêmes conditions produisent un résultat identique.

Pour nous assurer la fiabilité de notre travail, nous étudions les trois dimensions essentielles suivantes : la triangulation, la saturation et la transparence de la recherche. Ces éléments devraient permettre la réplification de la recherche à d'autres contextes.

### 1.7.13.1 La triangulation

La triangulation constitue l'une des techniques utilisées pour renforcer la fiabilité d'une étude qualitative (Kopinak, 1999 ; Lincoln et Guba, 1985). En effet, chaque méthode de recherche notamment qualitative comporte des limites, à cet égard, la triangulation est imposée. « La triangulation est supposée confirmer un résultat en montrant que les mesures indépendantes qu'on en a faites vont dans le même sens, ou tout au moins ne le contredisent pas » (Miles et Huberman, 2003, p.481). Selon ces deux auteurs, il existe trois types de triangulation dans une recherche :

- différentes sources ;
- différents types de données ; et
- différentes méthodes.

Ce travail a allié diverses méthodes de collecte de données (données primaires et secondaires), comme les entrevues, les documents, les rapports et les articles, etc. Également, nous avons récolté des données chiffrées pour appuyer notre analyse. Nous avons utilisé plusieurs types d'analyses à partir des mêmes informations. Nous avons représenté ces résultats à travers des tableaux, des figures et des synthèses, etc. Enfin, les résultats de ces analyses ont été confrontés avec la littérature internationale qui existe sur les thématiques des facteurs explicatifs de la diffusion des pratiques durables à l'intérieur du cadre bâti.

Somme toute, l'objectif de la triangulation est, d'une part, de limiter les biais relatifs aux différentes activités de recherche, et d'un autre part, de renforcer notre compréhension du développement des mesures de la performance de bâtiment durable et les différents enjeux correspondants.

### 1.7.13.2 La saturation

La saturation se manifeste lors de la phase de construction de données. La détermination du nombre d'entrevues est motivée par les principes de saturation sémantique et de saturation empirique (Romelaer, 2005). Concernant la saturation sémantique, elle est atteinte lorsque les derniers entretiens ne donneront pas d'informations supplémentaires par rapport aux précédents et lorsque l'échantillon (les répondants) sera suffisamment varié. Pour la saturation théorique, ce dernier est atteint à partir du moment où les informations contenues dans les entretiens pourront être replacées dans le cadre d'une théorie ou d'un modèle. La saturation théorique est définie comme « le moment à partir duquel l'apprentissage incrémentiel est minime, les chercheurs observant des phénomènes déjà constatés » (Glaser et Strauss, 1967, p. 62).

Pour notre travail, la taille de notre échantillon a été établie également sur la base du « sequential sampling » où le nombre de répondants dépend de l'effet de saturation. Nous avons réalisé quarante-cinq entretiens semi-dirigés, ce nombre n'est pas *défini a priori*, mais selon le principe de saturation empirique (Glaser et Strauss, 1967). À titre de précision, nous avons réalisé exactement quarante-cinq entretiens et même si nous avons constaté un seuil de saturation dans les données dès la trente-cinquième entrevue, moment où peu de nouveaux éléments ne ressort des entretiens, nous avons choisi de continuer à interviewer dix autres personnes.

### 1.7.13.3 La transparence de l'étude

Pour ce critère, nous avons mis en place un protocole de recherche détaillé pour les entrevues. Lors des entrevues, la retranscription a été effectuée après les rencontres avec les répondants et nous avons utilisé les fiches de synthèses des entretiens et les données secondaires afin de construire une base de données structurée. Nous avons

décrit et précisé chaque étape de notre processus de recherche. En définitive, l'ensemble du protocole méthodologique, les outils et les pratiques mis en place sont suffisamment détaillés.

En effet, « La fiabilité de la recherche qualitative repose principalement sur la capacité et l'honnêteté du chercheur à décrire très concrètement le processus entier de sa recherche » (Drucker-Godard, Ehlinger et Grenier, 2004, p. 277). Dans notre recherche, un double codage d'entrevue est effectué séparément par un autre chercheur. Ensuite, nous avons examiné les évaluations et nous avons comparé les résultats de codage. Ainsi, nous avons indiqué le pourcentage de similitude entre les codages effectués par les deux chercheurs. Finalement, le niveau d'accord entre les codeurs était de 83 %, ce qui est un niveau acceptable de validité.

En conclusion, nous avons expliqué notre démarche de travail en détail de façon à ce qu'un autre chercheur puisse refaire au mieux cette étude. Pour cela, nous avons décrit les différentes étapes de la recherche, relatives au choix du terrain, au recueil et à l'analyse des données et finalement aux différents moyens mobilisés pour contrôler l'influence du chercheur sur son terrain (Drucker-Godard, Ehlinger et Grenier, 2007).

#### 1.7.14 L'éthique de la recherche

Les mesures éthiques permettent de justifier que les différentes activités de recherche sont justes, correctes et appropriées. Toutefois, ces mesures dépendent de la méthodologie de recherche (Murphy et Dingwall, 2001) et de la perspective éthique dans laquelle le chercheur s'inscrit (Deyle, Hess et LeCompte, 1992 ; Flinders, 1992).

Trois mesures d'ordres éthiques seront prises en compte pour assurer la protection des répondants qui ont accepté de prendre part à notre recherche : leur information, leur consentement et leur confidentialité.

#### 1.7.14.1 L'information

Pour l'information, nous avons envoyé un courriel de recrutement au répondant potentiel, rédigé dans un langage précis et compréhensible (voir annexe C). Cette note a comporté nos objectifs d'étude, la procédure de participation, ce que nous attendons de leur part et les mesures prises pour garantir leur anonymat. Nous avons avisé les répondants aussi que la participation est volontaire, que les règles de la confidentialité sont respectées, qu'aucune rémunération n'est attribuée pour la participation et que le candidat peut se retirer n'importe quand sans aucun préjudice et aucun risque.

#### 1.7.14.2 La confidentialité

Miles et Huberman (2008) recommandent de s'interroger durant toutes les activités de recherche sur les possibles préjudices que le chercheur pourrait apporter aux répondants. Durant notre travail, nous avons porté une attention particulière à cette dimension afin d'adopter des moyens de prévention satisfaisants.

En matière de confidentialité, les mesures sont rigoureuses et sont soumises aux règlements du comité d'éthique de la recherche pour les étudiants avec des sujets humains (CERPÉ) de l'Université du Québec à Montréal pour l'approbation. Les données recueillies dans le cadre de la présente recherche ne servent strictement qu'à des fins de recherche. Un formulaire d'engagement de confidentialité, signé par l'auteur, est remis à tous les participants de notre recherche. Nous signalons aussi que le respect de confidentialité couvre les phases de traitement et de diffusion des résultats. Cela a assuré un plus fort engagement des participants et a évité des problèmes liés à la divulgation indésirable des résultats pour les entreprises et pour les participants.

Dans notre travail, nous avons assuré la garantie de l'anonymat pour l'intégralité des répondants en leur indiquant trois éléments essentiels (Thiéart, 1999) :

- votre témoignage fait partie d'un ensemble de cas et qu'il s'agit d'identifier des points de convergence ou de divergence, sans étudier une situation en particulier ;
- préciser qu'aucun nom d'entreprise ni d'individu n'est mentionné dans les résultats ou les analyses.

#### 1.7.14.3 Le consentement

La mesure de consentement se conclut dans la signature du répondant en bas de la page d'un formulaire spécifique, élaboré aux fins de matérialiser leur consentement. Le consentement est obtenu de façon informée, volontaire et éclairée lors du recrutement du répondant.

Dans notre recherche, un formulaire de consentement ou une charte de confidentialité, expliquant l'objet et l'intérêt de recherche, est remis en personne pour chaque participant. Pour encourager les participants, nous les avons informés des bénéfices possibles de la participation à la recherche, à savoir que les futurs résultats pourront aider les décideurs dans leurs processus de prise de décision et dans leur pratique quotidienne. Ensuite, les participants ont pris une décision libre et éclairée avant de signer ce formulaire. Nous avons assuré le caractère confidentiel et anonyme de notre entretien. Enfin, durant notre recherche, nous avons porté une attention particulière aux questions éthiques et déontologiques:

Dans le prochain paragraphe, nous présentons notre démarche générale de recherche dans les chapitres suivants.

## 1.8 Démarche générale et synopsis de la recherche

Pour répondre à notre problématique, nous avons suivi le cheminement classique pour résoudre la question de recherche constituant notre objet d'étude. À ce titre, l'ensemble de cette thèse doctorale est animé et structuré autour de trois parties.

La première partie se concentre sur la construction théorique et conceptuelle du projet. Elle inclut une introduction du contexte, de la revue de littérature de la motivation de recherche, de la problématique, des sous-questions et des objectifs de recherche (chapitre introductif). Ensuite, nous présentons le positionnement épistémologique, la méthodologie et la scientificité de recherche (Chapitre I).

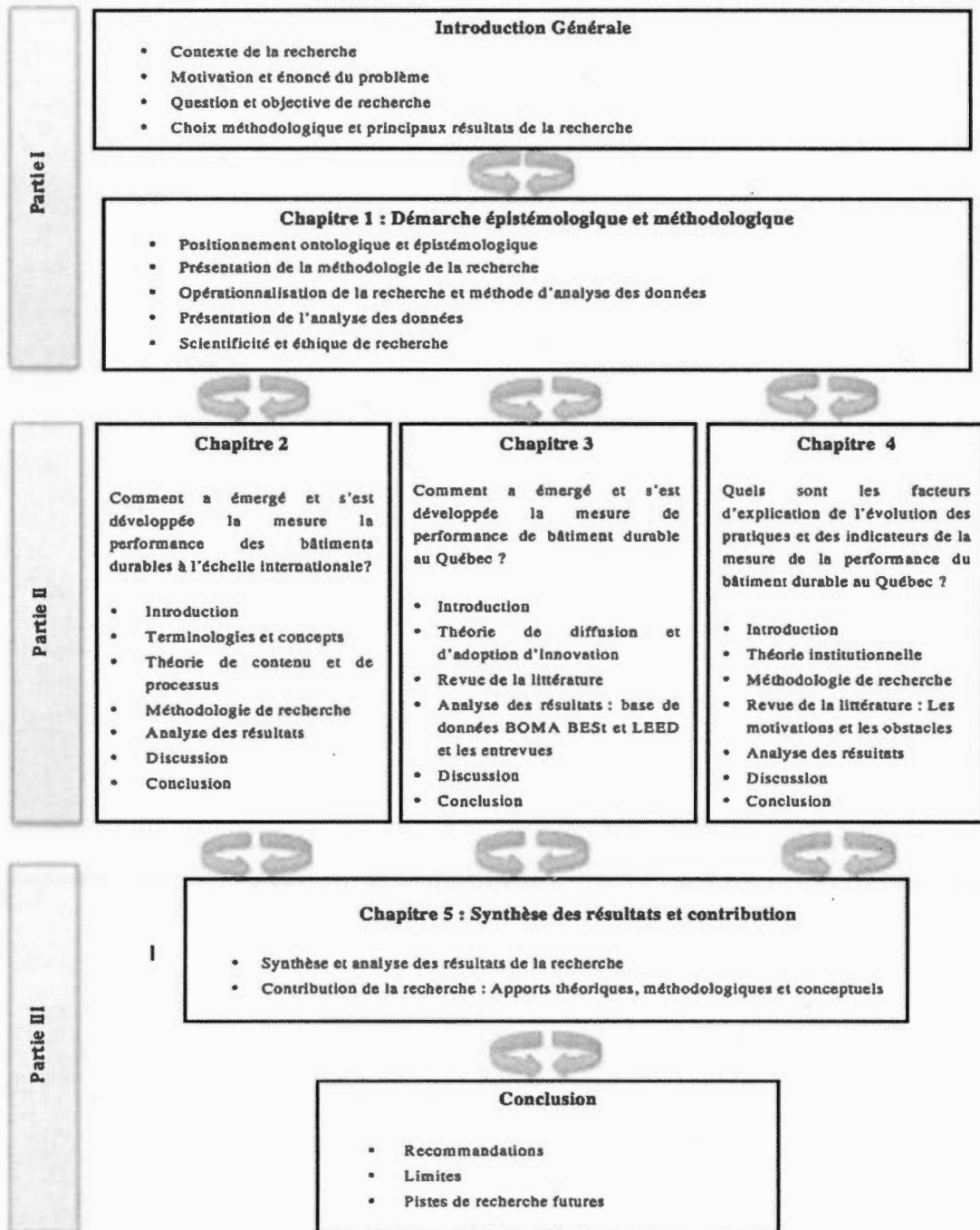
La deuxième partie présente les démarches et les résultats empiriques des sous-questions. Elle comprend un tour d'horizon de la littérature, de la méthodologie, des résultats et de la discussion éclairant chacune des sous-questions (Chapitre II, III et IV).

La troisième partie s'attache plus précisément à l'analyse, à la réponse et à la discussion de la question principale. Cette partie comporte la synthèse, l'analyse des résultats de la recherche et la réponse à la question principale, et enfin, les contributions de la recherche (Chapitre V). Elle comprend aussi une conclusion où nous proposons une synthèse de ce travail, nous revenons sur les principaux apports et limites (théoriques, conceptuels et méthodologiques) et enfin nous clôturons notre travail en présentant les futures recherches et les recommandations.

Les annexes comportent des éléments complémentaires afin de préciser certaines étapes de la recherche : le guide d'entrevue, la lettre d'invitation, le traitement des données collectées, etc. Nous décrivons la structure de cette thèse et la progression de nos réflexions dans la figure ci-dessous.



Figure 1 Design de recherche



## CONCLUSION DU CHAPITRE 1

À travers ce chapitre, nous avons mis en évidence notre cheminement réflexif qui s'est construit par la mise en discussion de deux niveaux de réflexion : une réflexion épistémologique et une réflexion méthodologique. Nous avons tenté, dans ce chapitre, de présenter de manière détaillée nos choix épistémologiques et méthodologiques. Après avoir spécifié nos objectifs de recherche, nous avons exposé la posture épistémologique adoptée. Nous avons choisi de nous inscrire dans le courant positiviste, qui nous semble le mieux adapté pour appréhender, dans un premier temps, l'évolution de la mesure de la performance du bâtiment durable, ainsi que de recenser les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de cette mesure. L'utilisation d'une approche descriptive qualitative et abductive nous permet de préciser notre question de recherche et de réaliser une compréhension approfondie et contextualisée du phénomène étudié. Nous nous acheminons évidemment vers une analyse de contenu par Nvivo, indiquée lorsque les questions de recherche restent peu étudiées empiriquement. Pour davantage de clarté dans la lecture du document, la figure 1.1 synthétise notre démarche de recherche.

## CHAPITRE II

### L'ÉMERGENCE ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA MESURE DE LA PERFORMANCE DES GRANDS BÂTIMENTS À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

#### RÉSUMÉ

Le nombre de bâtiments durables sur le marché de l'immobilier a augmenté rapidement depuis 2005, ce qui témoigne de l'augmentation constante de la demande internationale pour des bâtiments certifiés. À cet égard, nous nous concentrons, dans ce chapitre, sur l'étude de la mesure de la performance du bâtiment durable, notamment les indicateurs, les critères et les systèmes de notation internationaux ainsi que sur les tendances mondiales récentes visant à évaluer la performance de grands bâtiments durables.

Concrètement, nous soulevons la question suivante pour les finalités de notre travail : comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable à l'échelle mondiale ? Cette question générale tend à répondre à ces deux objectifs de recherche. Notre premier objectif est d'étudier l'émergence et l'évolution des certifications environnementales des grands bâtiments à l'échelle mondiale. Notre second objectif est d'examiner l'évolution des indicateurs de la mesure de la performance (environnementaux, sociaux et économiques). L'ensemble de la méthodologie repose sur une démarche de recherche qualitative enrichie par l'analyse documentaire et centrée sur la description. Nous nous appuyons sur l'approche

processuelle et de contenu pour expliquer le processus de développement de la mesure de performance du bâtiment durable.

**Mots clés :** grand bâtiment durable ; mesure de la performance ; indicateurs ; critères ; systèmes de notation ; méthodes d'évaluation environnementale ; approche processuelle ; approche de contenu.

## INTRODUCTION

L'impact négatif de l'humanité sur l'environnement est devenu le centre des conversations de tous les jours ainsi qu'un sujet de débat social dans les sphères politique et médiatique sur le plan mondial. L'industrie du bâtiment a été identifiée comme étant le principal responsable de la détérioration de l'environnement et le principal contributeur à la pollution (Ding, 2008). En raison de l'utilisation accrue de la climatisation, du chauffage, de la ventilation (CVC) et des matières premières, et de la production de déchets et d'émissions de CO<sub>2</sub> durant leur cycle de vie complet, les bâtiments ont un grand impact sur le changement climatique et une influence considérable sur l'environnement (Wilkinson, Reed et Cadman, 2008). Plus précisément, les bâtiments consomment 40 % d'énergie à l'échelle mondiale (EPA, 2009 ; Worldwatch, 2007), 25 % de bois vierges et 16 % d'eau dans le monde (Banani, Vahdati et Elmualim, 2013 ; Yan *et al.*, 2010). De plus, ce secteur est responsable de l'émission de 35 % des GES (Weerasinghe, 2012), de la production de poussières, de bruit et de la perte de biodiversité ainsi que de l'habitat naturel (Harris, 1998).

Toutes ces preuves ont démontré la nécessité d'une action immédiate de l'industrie de la construction afin d'éviter des conséquences potentiellement graves pour les générations futures (GIEC, 2007). *Ipsa facto*, les approches et les pratiques se sont développées pour répondre aux préoccupations environnementales immédiates et pour adhérer aux principes et aux préceptes de durabilité émergents. Dans ce contexte, il devenait donc nécessaire de soutenir la transformation du secteur de la construction afin qu'il soit engagé dans le « vert », « l'écologique », « le durable » ou tout autre mouvement similaire.

Afin de répondre à ces préoccupations et de suivre les tendances en matière de développement durable dans le secteur du bâtiment, il s'avérait essentiel de mettre en

place un cadre méthodologique utile capable de mesurer et de suivre la performance des bâtiments. À cet égard, à partir des années 1990, plusieurs méthodes d'évaluation de la performance des bâtiments ont émergé et se sont développées partout dans le monde (Cole, 2006 ; Weerasinghe, 2012). Ces méthodes s'appliquent à l'ensemble des phases du cycle de vie du bâtiment (conception, construction, exploitation et destruction) en respectant les critères de développement durable. Plusieurs pays ont introduit leurs propres outils de notation pour améliorer leurs connaissances sur la durabilité. La méthode d'évaluation anglaise BREEAM a constitué à cet effet la première tentative réelle en 1990, suivie par divers programmes tels que SBTool, LEED et CASBEE, etc. Parallèlement à cette évolution, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et le Comité européen de normalisation (CEN) ont joué un rôle actif dans la normalisation et le renforcement des questions environnementales (Alyamia et Rezguib, 2012). L'engouement médiatique, politique et social, voire artistique, qui s'est forgé autour des bâtiments durables, s'est mué petit à petit en une obligation devant être sérieusement prise en considération par les différents acteurs de nos sociétés modernes. En outre, au cours des 20 dernières années, l'évaluation de la performance de ce secteur a mûri et s'est renforcée dans une zone légitime de recherches et d'études (Cole et Jose Valdebenito, 2013). Aujourd'hui, l'évaluation de la performance du bâtiment durable figure au programme de toutes les conférences et de tous les colloques internationaux sur la construction écologique et l'évaluation de la durabilité.

Plusieurs raisons expliquent cet engouement pour le développement et l'utilisation de ces méthodes d'évaluation, notamment la possibilité d'évaluer la qualité réelle du projet (König et al., 2010), la prise de conscience écologique accrue des investisseurs et la reconnaissance d'une meilleure valorisation des bâtiments durables. Concrètement, plusieurs études confirment que la valeur de bâtiment est liée directement à la durabilité perçue par les divers intervenants, tels que les propriétaires d'immeubles, les locataires et les experts immobiliers (Myers, Reed et Robinson,

2008). De plus, les caractéristiques propres à chaque pays, comme le climat, la géographie, les politiques gouvernementales et le type de parc immobilier, ont stimulé la création de nouveaux outils personnalisés en utilisant d'autres paramètres. En fait, un bâtiment est évalué sur la base d'une sélection considérable de critères issus de différents domaines qui tentent de maintenir les objectifs et les principes du développement durable en tenant compte des aspects environnementaux, économiques et sociaux (Markelj, Kuzman et Zbašnik-Senegačnik, 2013). Cette variété de critères de mesure de performance associée à la multiplication des systèmes d'évaluation a créé des problèmes quant à la compréhension des différences entre l'évaluation des immeubles par les marchés et l'évaluation explicite de la performance des mêmes immeubles par les parties prenantes, y compris les investisseurs immobiliers qui achètent et détiennent des actifs immobiliers dans différents pays (Dixon *et al.*, 2008).

Pour surmonter ces éventuelles carences, nous essayons, dans cette partie, de clarifier et d'expliquer les zones grises entre les principales méthodes d'évaluation de la performance des grands bâtiments. Ce travail a pour but de répondre à deux objectifs : il vise, d'une part, à aider les planificateurs à prendre des décisions éclairées quant au choix de certification au cours de l'étape de la conception de projet et, d'autre part, à appuyer les investisseurs dans leur prise de décision qui convient à leurs propres valeurs.

Ce document fournit un examen global de l'évolution des systèmes de mesure de la performance des bâtiments durables. Plus précisément, il met l'accent sur les méthodes d'évaluation de la durabilité à l'échelle mondiale pour les grands bâtiments. À cette fin, nous avons recensé les différents outils de notation conçus et développés dans divers pays, puis nous avons étudié comment ils ont évolué et les facteurs qui ont stimulé leur développement respectif.

Cette étude se base donc sur l'approche processuelle et de contenu pour décrire et expliquer le processus d'évolution des outils d'évaluation à l'échelle mondiale en mettant l'accent sur les grands bâtiments. La suite des chapitres s'articule comme suit :

- Dans la section 1, nous définissons et nous synthétisons l'évolution des principaux concepts théoriques sur lesquels est basée notre recherche doctorale, notamment l'inclinaison du développement durable vers la construction verte, afin d'aboutir au concept de bâtiment durable.
- La section 2 présente le cadre théorique, c'est-à-dire l'approche processuelle permettant d'analyser les systèmes de notation et l'approche de contenu, dans le but d'examiner les critères de mesure de la performance.
- La section 3 expose la méthodologie de recherche utilisée pour ce chapitre.
- La section 4 dévoile les résultats de notre recherche et, plus précisément, le processus d'évolution des outils de notation pour mesurer la performance des grands bâtiments à l'international.
- La section 5 résume l'évolution des catégories, des critères et des indicateurs de mesure de la performance à l'aide de la comparaison des deux principaux systèmes de notation : BREEAM et LEED.
- La section 6 analyse les principaux résultats et montre les nouvelles tendances à l'échelle mondiale.
- Nous concluons ce chapitre en mettant en évidence les pistes de recherche pour le futur.

## 2.1 Du développement durable au bâtiment durable

Avant de répondre à notre questionnement, il est nécessaire d'aborder au préalable les concepts à la base des fondements de la recherche de mesure de la performance en général et en bâtiment durable en particulier. Il est également important de



comprendre l'émergence de ces concepts en expliquant comment celui du développement durable s'est déployé dans l'industrie de la construction pour aboutir enfin au bâtiment durable.

Il sera d'abord question de la définition des concepts de développement durable, de la construction durable et de bâtiment durable. Nous établissons la nuance entre les concepts « vert » et « durable », concepts souvent utilisés de manière interchangeable. Ensuite, nous abordons le concept de cycle de vie et nous présentons les principaux acteurs ainsi que leurs attentes à l'égard de bâtiment durable.

### 2.1.1 Le développement durable

Comme le « développement durable » constitue le fondement de l'évaluation de la durabilité dans l'industrie de la construction, notamment dans le secteur du bâtiment, et dans le but de mieux comprendre l'évolution des systèmes d'évaluation environnementale, il est crucial d'expliquer comment ce concept est apparu et s'est répandu à l'échelle mondiale. Pour cela, il nous faut décrire l'historique d'événements, de publications et de discours ayant marqué l'essor de ce concept dans le monde.

Bien que les pratiques de développement durable soient en usage dans les tribus indiennes d'Amérique depuis des milliers d'années, l'expression « développement durable », traduite de l'anglais « *sustainable development*<sup>5</sup> », est apparue pour la première fois en 1980 dans un rapport de l'Union internationale pour la conservation de la nature (Nose, 2014). En effet, la publication du célèbre ouvrage intitulé *Silent*

---

<sup>5</sup> Nous avons analysé les concepts de « développement durable » à l'aide de la base de données Scopus qui offre la plus grande couverture de publications (journaux, revues, actes de colloque, etc.) en sciences humaines et sociales. Les résultats indiquent que plus de 107 415 documents ont cité le concept de « sustainable development », dont 45,2 % sont des articles et 39,8 % des actes de colloque. La première apparition du terme « développement durable » remonte à 1979. Le Canada figure au sixième rang (après la Chine, les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Allemagne et l'Australie) avec 4 025 documents se rapportant à ce concept.

*spring* a attiré l'attention sur la problématique écologique (Carson, 1962) et a incité les dirigeants d'entreprises à réfléchir aux impacts de leurs activités sur l'environnement. Face aux dégradations constantes de la nature, appelées externalités, constatées entre autres à la suite de l'évolution et du progrès économiques des « Trentes Glorieuses », une mise en perspective du modèle de croissance économique et de la protection de l'environnement s'est imposée (Blin-Franchomme, Desbarats et Jazottes, 2011). Perçues comme une période de crise de développement de tous les pays, les années 1970 ont placé l'environnement humain au centre des préoccupations de la politique mondiale. Cette décennie a aussi été marquée par une remise en question de la vision économique dominante qui fait de la croissance économique le déroulement normal de l'histoire des sociétés (Sachs, 1980 ; Vivien, Lepart et Marty, 2013). À la suite de la seconde crise pétrolière à la fin des années 1970 et du constat de l'augmentation du niveau de GES atmosphérique, l'efficacité énergétique solaire passive est vite devenue une priorité (Kordjamshidi, 2011 ; White, 2005).

Dans la même veine, la première conférence des Nations Unies sur l'environnement humain qui a eu lieu en 1972 à Stockholm, en Suède, fut le premier rassemblement consacré aux enjeux liés au développement durable et à l'environnement. Ce colloque a permis d'informer et de sensibiliser les diverses opinions aux défis auxquels le monde devrait faire face, et de les inciter à adopter rapidement des comportements compatibles avec le développement durable. Ce fut aussi l'occasion d'introduire le concept d'« écodéveloppement ». Deux ans après cette conférence, la Déclaration de Cocoyoc de 1974 au Mexique, qui porte sur « l'utilisation des ressources, de l'environnement et des stratégies de développement », a prolongé les réflexions sur l'écodéveloppement perçu en tant que « développement endogène, soumis à la logique des besoins de la population entière, conscient de sa dimension écologique et recherchant une harmonie entre l'homme et la nature » (Sachs, 1980, p. 12). Alors que les années 1980 sont témoins d'une multiplication des débats environnementaux alimentés par des catastrophes environnementales à l'échelle planétaire, telles que

Bhopal, Tchernobyl, Exxon Valdez, etc. (Martin, 2002), les Nations Unies mettent sur pied, en 1983, une commission d'experts internationaux pour analyser les détériorations de l'environnement humain et des ressources naturelles de notre planète, ainsi que leurs conséquences sur le plan économique et social (Dachelet, 2007). Le tournant a eu lieu en 1987, au moment où le concept de développement durable<sup>6</sup> s'est institutionnalisé de manière officielle, à l'échelle mondiale (Fayolle et Tanguay, 2011). En effet, la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (1987) a défini le développement durable comme « un mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Cette définition internationale est largement utilisée, acceptée et reconnue par une grande majorité d'acteurs. Elle a figuré dans la publication « *Notre avenir à tous* », communément appelée le « Rapport Brundtland », considéré comme le point de départ des débats internationaux sur la durabilité.

Depuis son essor, le concept de développement durable a continué à « évoluer sous le radar » dans l'arène politique internationale. Le désir de vivre dans un environnement plus sain est devenu une priorité partout dans le monde. En 1989, la Déclaration de La Haye a porté sur les enjeux touchant la protection de l'environnement (Rajamani, 2003). C'est au sommet de la Terre de Rio en 1992 qu'ont été définis les trois piliers de développement durable : le progrès économique, la justice sociale et la préservation de l'environnement (Dolique, 2007). Une décennie plus tard, en 2002, un autre événement a marqué l'histoire du développement durable : le Sommet de Johannesburg, qui a abouti à un plan d'action évoquant de nombreux thèmes du développement durable, comme la pauvreté, la santé ou la protection et la gestion des ressources naturelles. Lors de cet événement, les 182 pays présents ont renouvelé leur engagement envers le développement durable et la conciliation des trois piliers

---

<sup>6</sup> La première traduction, au Québec, en 1988, était le « développement soutenable ».

interdépendants qui se renforcent mutuellement : la performance économique à long terme, la performance sociale et la performance environnementale (ONU, 2002). Malgré que le modèle à trois piliers ne soit pas la seule façon d'illustrer comment les différentes dimensions du développement durable doivent être prises en compte, il s'est cependant répandu partout dans le monde.

Face aux inquiétudes des Nations Unies quant aux émissions de GES, 168 pays ont adopté le Protocole de Kyoto, signé en 1997 et ratifié plus tard en 2010. Cet accord vise à réduire le niveau d'émissions de GES entre 2008 à 2012 de 5 % au minimum par rapport à celui de 1990 (Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2002).

Nous synthétisons, dans le tableau 2.1, les événements, les publications et les discours marquant l'essor de ce concept.

**Tableau 2.1** Les événements, les publications et les discours ayant marqué le développement durable

Années	Événements, publications et discours
1962	Dans le livre <i>Silent Spring</i> ( <i>Printemps silencieux</i> ), la chercheuse américaine Rachel Carson alerte le gouvernement américain et les agronomes quant aux dangers de l'utilisation indue des pesticides, aussi bien pour les hommes que pour les animaux et la nature.
1968	Lors de la conférence intergouvernementale pour l'utilisation rationnelle et la conservation de la biosphère, promue par l'UNESCO, surgissent les premières discussions sur le développement écologiquement durable.
1969	L'organisation non gouvernementale Amis de la Terre se consacre à la prévention de la dégradation de l'environnement et à la conservation de la biodiversité ainsi que d'assurer la participation des citoyens dans la prise de décision.
1970	Le premier Jour de la Terre aux États-Unis rassemble environ 20 millions de personnes lors de manifestations pacifiques pour la défense de l'environnement.
1971	Greenpeace naît au Canada et surveille avec acharnement les actions des gouvernements et des entreprises, et contribue à placer le thème de l'environnement à l'ordre du jour mondial. La même année, le chercheur français René Dubos et l'économiste anglaise Barbara Ward lancent le livre <i>Une terre seulement</i> sur l'impact de l'activité humaine dans la biosphère. L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) établit le principe selon lequel les pollueurs doivent assumer les coûts pour réduire les dommages environnementaux.
1972	La Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain tenue à Stockholm, en Suède, mène à la création du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). La même année, l'organisation internationale Le Club de Rome, qui réfléchit sur des problèmes mondiaux, lance le livre controversé <i>Limites de la croissance</i> , qui prévoit des conséquences désastreuses pour l'humanité dans le cas où la croissance ne serait pas ralentie.
1973	Aux États-Unis, une des premières lois au monde sur la protection des espèces en danger est décrétée. La crise du pétrole alimente le débat sur les limites de la croissance économique et l'utilisation efficace des ressources énergétiques (Embargo pétrolier).
1974	Les chercheurs Franklin Rowland et Mario Molina publient une étude dans le magazine <i>Nature</i> démontrant que le gaz CFC est responsable de la réduction de la couche d'ozone dans l'atmosphère.
1975	La création de l'organisation Worldwatch Institute vise à augmenter l'attention du public sur les menaces environnementales dans le monde et suscite la création de politiques gouvernementales conséquentes.

1976	La conférence Habitat 1 à Vancouver, au Canada, organisée par les Nations Unies, fait le lien entre les questions de l'environnement et les agglomérations urbaines.
1978	Le superpétrolier Amoco Cadiz s'échoue et déverse 227 000 tonnes de pétrole brut dans la mer en bordure des côtes bretonnes françaises. C'est la plus grande marée noire de l'histoire. La même année, l'OCDE relance l'enquête sur les liens entre le développement économique et l'environnement.
1980	Le Rapport mondial 2000, commandé par le président des États-Unis, Jimmy Carter, affirme pour la première fois que la biodiversité est fondamentale pour le fonctionnement de l'écosystème planétaire.
1982	Création de l'institut des ressources mondiales World Resources Institute (WRI) aux États-Unis. La Lettre mondiale pour la nature, des Nations Unies, adopte le principe que les écosystèmes et les organismes doivent être gérés de façon à maintenir une productivité durable.
1984	Une fuite chimique dans une usine d'une filiale de Union Carbide, à Bhopal, en Inde, fait 10 000 victimes et cause de graves problèmes de santé chez 300 000 personnes. La conférence internationale Environnement et économie organisée par l'OCDE conclut que l'environnement et l'économie sont interdépendants et publie le rapport « Notre avenir à tous ».
1986	Accident à la centrale nucléaire de Tchernobyl en l'Ukraine, en ex-URSS. La ville est évacuée et une poussière radioactive recouvre l'Europe. Cet événement a relancé la discussion sur les sources d'énergie.
1987	Publication de <i>Notre avenir à tous (Our common future)</i> communément appelé le « Rapport Brundtland » par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, qui crée et définit pour la première fois le concept de « développement durable ».
1988	Le dirigeant militant syndicaliste Chico Mendes, qui s'est battu contre la destruction de la forêt amazonienne, est assassiné. Les chercheurs étudient et alertent la communauté, au moyen d'images satellites, de la destruction accélérée que le monde a subie. La même année, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est créé pour évaluer l'information socioéconomique scientifique et technique la plus actualisée sur le sujet.
1989	Le pétrolier Exxon Valdez déverse 42 millions de litres de pétrole sur la côte de l'Alaska, ce qui constitue l'un des plus grands désastres environnementaux de l'histoire.
1992	Rio de Janeiro accueille la Conférence des Nations Unies pour l'environnement et le développement (CNUED), l'Éco-92. Il en résulte l'Agenda 21, qui établit une nouvelle norme pour le développement environnemental. Lors de cette conférence, la Convention sur la diversité biologique et la Convention sur les changements climatiques sont signées.
1993	Première rencontre de la Commission des Nations Unies pour le Développement Durable qui a pour objectif de suivre l'application des décisions de la conférence

	des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUAD) et d'augmenter la coopération internationale.
1994	Le juge Charles J. Kibert définit le concept de « construction durable » : « la création et le maintien d'un environnement sain responsable intégré, basé sur l'utilisation efficace des ressources et des principes écologiques ».
1996	La norme ISO 14001, qui traite de la gestion environnementale des entreprises, est adoptée comme standard international. L'Assemblée générale des Nations Unies établit les Objectifs du Millénaire pour le développement.
1997	La ratification du Protocole de Kyoto vise à réduire, entre 2008 et 2012, de 5,2 % les émissions de GES par rapport au niveau de 1990.
	Le Global Reporting Initiatives est créé et se donne pour mission de développer les directives applicables mondialement en matière de développement durable, ainsi que de rendre compte des performances économiques, environnementales et sociales des sociétés.
2005	Le Protocole de Kyoto entre en vigueur, obligeant les pays développés à réduire leurs émissions de gaz qui produisent l'effet de serre, ainsi que le Mécanisme de développement propre (MDP) pour les pays en développement.
2006	Parution du rapport Stern sur l'économie du changement climatique.
2007	Le GIEC publie un quatrième rapport sur le réchauffement climatique jusqu'en 2100 aux perspectives dramatiques, si aucune mesure nécessaire n'est prise. Une rencontre à Sydney, en Australie, fait progresser le consensus des parties prenantes quant à l'approbation de la norme ISO 26 000 pour la responsabilité sociale des entreprises du monde entier. Treizième conférence des Nations Unies à Bali sur le changement climatique afin de donner suite au Protocole de Kyoto.
2008	En Europe, le paquet « énergie – climat » a comme objectifs à l'horizon 2020 de réduire de 20 % les émissions de GES, d'améliorer de 20 % de l'efficacité énergétique et d'accroître de 20 % la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale.
2010	Lors des Négociations de Copenhague, certains pays adoptent des objectifs non contraignants de réduction des émissions de GES pour 2020 alors que d'autres favorisent des plans d'action domestiques.
2012	La 18 <sup>e</sup> conférence des Nations Unies entérine la prolongation des mesures du Protocole de Kyoto jusqu'en 2020.

Source : Adopté de International Institute for Sustainable Development (IISD, 2007).

Dans notre recherche, nous retenons comme définition du développement durable celle établie par le Gouvernement du Québec et présentée dans la *Loi sur le développement durable* : « ... un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement » (Loi sur le développement durable, 2013).

Pour conclure, le concept de développement durable a été accepté en tant qu'objectif clé orientant le développement à l'échelle mondiale, nationale et locale pour les décideurs politiques (Singh *et al.*, 2009). La protection de l'environnement est un concept très vague et étendu qui englobe la question de durabilité économique et sociale ainsi que d'autres dimensions de la durabilité, soit les dimensions culturelle, historique et institutionnelle (Botta, 2005). Il suppose que l'on se préoccupe des générations actuelles et futures de même que de la salubrité et de l'intégrité du milieu naturel à long terme (OECD, 2012 ; Reiter, 2007). Cette approche globale et intégrée de développement interfère, d'une part, avec les dimensions objectives et quantifiables, telles que la consommation de ressources ou l'émission de polluants, et d'autre part, avec des dimensions plus qualitatives, telles que le confort des habitants (Reiter, 2007). Jusqu'à aujourd'hui, sa compréhension reste complexe et difficile à appréhender. De toute évidence, le développement durable s'est introduit depuis 20 ans dans le secteur de la construction pour devenir un concept de plus en plus central, comme nous allons le découvrir dans la prochaine partie.

### 2.1.2 La construction durable

Dans cette partie, nous présentons l'historique du concept de la construction durable et faisons la recension de principales définitions académiques. Nous établissons



également les distinctions entre les concepts « vert » et « durable », qui sont souvent utilisés de manière interchangeable.

#### 2.1.2.1 Historique de la construction durable

Les secteurs industriels, y compris le secteur de la construction, ont commencé à reconnaître l'impact de leurs activités sur l'environnement dans les années 1990. En effet, l'industrie de la construction a été identifiée comme étant la principale responsable de la détérioration de l'environnement et la principale contributrice à la pollution (Ding, 2008). Comme il existe un consensus sur l'importance du développement durable dans l'industrie de la construction par tous les professionnels dans le monde (Cole, 1998 ; Crawley et Aho, 1999 ; Johnson, 1993 ; Rees, 1999b), des changements importants ont y été apportés pour atténuer l'impact environnemental. Nous présentons, dans le paragraphe suivant, de quelle façon l'industrie de la construction a intégré le concept de développement durable.

Volet essentiel de toute économie, le secteur de la construction emploie directement plus de 111 millions de personnes dans le monde (UNEP, 2012) et représente 13,5 % du PIB mondial en 2025, selon un rapport de Global Construction Perspectives and Oxford Economics. Causant des impacts directs et indirects sur l'environnement, ce secteur d'activité à forte contribution économique produit 23 % des GES et est responsable de 30 % à 40 % de tous les flux de matières, d'une consommation excessive de matières premières, de ressources et d'énergie non renouvelable, ainsi que de la production excessive de déchets (Hussin, Rahman et Memon, 2013 ; UNEP, 2012). Le secteur traditionnel de la construction a été influencé par le triangle de fer : le coût, la qualité et le temps. La construction durable, cependant, a engendré une nouvelle philosophie de penser. L'adoption de pratiques de construction durable a permis de réduire considérablement les impacts environnementaux résultant de la consommation excessive de ressources. Par conséquent, les concepts de construction

durable et de développement durable se croisent. Il est donc nécessaire que le secteur de la construction soit engagé dans le développement « vert », « éco », « durable » ou dans tout autre mouvement similaire (Medineckiene *et al.*, 2015).

Auparavant, les promoteurs avaient pour seul objectif de construire des immeubles répondant à l'esthétique du moment tout en intégrant le confort moderne à grand renfort de technologie (Cao, 2009). À cette époque, les modes de construction avaient recours spécifiquement à des matériaux locaux qui consomment moins d'énergie et de matières dangereuses pour la santé, comme l'argile, la pierre ou le bois, mais l'aspect de l'isolation par exemple n'était pas pris en compte. Les nouveaux enjeux mondiaux ont remis en question le mode de fonctionnement de ce secteur afin d'améliorer les pratiques de construction et de minimiser ses effets préjudiciables sur l'environnement naturel (Cole, 1999 ; Holmes et Hudson, 2000). En effet, depuis les années 1970, le mouvement pour la construction verte a pris forme en raison de la crise énergétique et a progressé conjointement avec le mouvement environnemental mondial. À cette époque, les gouvernements ont affiché un intérêt pour l'énergie ainsi que pour la conservation des ressources, notamment pour les problèmes environnementaux mondiaux urgents et complexes, comme l'appauvrissement de la couche d'ozone, le changement climatique et la destruction des principales pêcheries.

Les approches développées depuis les années 1990 marquent le début de l'histoire de la « construction durable »<sup>7</sup>. Au cours des années 1990, ce type de construction a amorcé une croissance exponentielle qui dure encore aujourd'hui (Lucuik, 2005a ; Mago, 2007). En fait, la publication du Rapport Bruntland en 1987, la Conférence des Nations Unies pour le développement durable en 1992 à Rio ainsi que la réunion conjointe de l'Union Internationale des Architectes (UIA) et de l'American Institute

---

<sup>7</sup> Nous avons analysé l'émergence du concept de la « sustainable construction » à l'aide de la base de données Scopus. Selon notre analyse, les premiers travaux académiques remontent véritablement à 1996. C'est en 2014 que l'on enregistre le plus grand nombre de travaux. Notons que 30 % de ces travaux proviennent des États-Unis et du Royaume-Uni.

of Architects (AIA) en 1993 (Sylvain, 2013) ont fortement contribué à sensibiliser les différents intervenants du secteur de la construction et ont suscité un engouement pour la construction verte (Kibert, 2008b ; Mago, 2007). Conséquemment à ces événements, un premier projet de construction vert très médiatisé a été lancé en 1993, soit la rénovation de l'Old Executive Office Building (Yeheyis *et al.*, 2013). Ce projet pionnier a attiré l'attention, à l'échelle nationale et internationale, grâce notamment à la participation active de plusieurs intervenants des secteurs public et privé, tels que des responsables gouvernementaux, des architectes, des ingénieurs et des écologistes. Le projet a été une grande réussite à maints égards qui s'est traduite notamment par des économies d'énergie et une réduction des émissions de carbone et des coûts associés aux déchets solides (Kibert, 2005, 2012).

Influencé par les transformations des deux dernières décennies, telles que les changements sociaux, économiques et sociodémographiques, l'évolution du style de vie, les progrès technologiques, le changement climatique, la responsabilité environnementale et la montée en puissance de la société civile (Cao, 2009), le monde moderne a eu besoin d'améliorer les technologies des procédés pour parvenir à une meilleure efficacité dans le secteur de la construction, selon les fondements du développement durable. Le nouveau paradigme de développement a eu un effet marqué sur la manière de construire, notamment par l'intégration des trois piliers (économique, social et environnemental) pris en considération dans les processus de prise de décision en matière de construction durable. Chaque pilier se traduit en critères et en indicateurs objectifs, souvent mesurables et évaluables. Les nouvelles procédures de construction respectueuses de l'environnement, établies dans les années 2000, ont été l'objet de diverses recherches publiées (articles académiques, thèses de doctorat, conférences, études spécialisées, etc.) ayant pour but de décrire et de quantifier la valeur durable. Enfin, la crise immobilière de 2007 a suscité un engouement pour les recherches sur ce sujet, en cherchant à déterminer si le risque

financier de se différencier des autres constructions par le biais environnemental était justifié ou non (CERQUAL, 2011).

Pour conclure, il est clair que l'évolution du concept de construction durable se veut une réponse du secteur en vue d'atteindre les buts et les objectifs d'un développement plus durable. Cependant, ce concept est vague, encore difficile à définir, et il varie selon les chercheurs et les praticiens dans ce domaine. Nous tentons de clarifier et de mieux comprendre ce concept dans le prochain paragraphe.

#### 2.1.2.2 Définition de la construction durable

Le concept de la « construction durable » est holistique et multidisciplinaire étant donné que les produits finaux provenant de cette industrie interagissent avec différents acteurs durant leur cycle de vie. Dans la littérature académique, les pratiques de construction durable et respectueuse de l'environnement sont décrites au moyen d'une variété d'étiquettes : « la construction verte », « la construction écologique » ou « la construction durable » (Nguyen et Altan, 2012). Pourtant, il existe une distinction claire entre ces termes, lesquels ne sont pas identiques et ne devraient pas être utilisés de manière interchangeable.

La première définition de la construction durable demeure une référence et est, jusqu'à maintenant, la plus acceptée (Shelbourn *et al.*, 2006). Elle a été citée par le juge Charles J. Kibert en 1994, lors d'un symposium international sur le développement durable organisé par le Conseil International pour la recherche du bâtiment (CIB) à Tampa, en Floride (Nelms, Russell et Lence, 2005 ; Ofori, 1998). Selon Kibert (1994), la construction durable est l'ensemble des activités de l'industrie basées sur des principes écologiques et d'efficacité des ressources. Cette philosophie de construction contribue à la durabilité environnementale, économique et sociale par son produit et son impact sur le milieu bâti. L'Agenda 21 a également décrit la

construction durable comme un processus holistique qui part de l'extraction des matières premières, s'étend à la planification, à la conception et à la construction de bâtiments, et se termine par la démolition et la gestion des déchets résultants (Agenda 21, 2003). Plusieurs groupes de recherche ont joué un rôle important pour définir la construction durable en se basant sur ces trois piliers. À cet égard, selon la norme ISO 15392 (2008), la durabilité de la construction tient compte du développement durable dans ses trois principaux aspects (économiques, environnementaux et sociaux), tout en répondant aux exigences de performance technique et fonctionnelle. De plus, l'ISO a institué un comité technique, ISO/TC 59 « Constructions immobilières », qui a publié les spécifications techniques sur la construction durable, en mettant l'accent sur l'élaboration d'indicateurs pour les bâtiments et sur les méthodes d'évaluation d'efficacité environnementale et économique (Trinius et Buro, 2005). De son côté, le CEN a également créé un comité technique, CEN /TC 350 « Durabilité des travaux de construction ».

### 2.1.2.3 La construction verte et la construction durable

Dans la littérature, les définitions des deux termes que sont la construction verte et la construction durable peuvent être interchangeables. Il importe de clarifier et de bien saisir la nuance entre les deux concepts.

En effet, la construction verte représente un sous-ensemble de la construction durable et un moyen pour atteindre le développement durable. Elle souligne l'importance de trouver un équilibre entre les enjeux environnementaux et le cadre bâti. Cette construction permet de créer et d'exploiter un environnement construit sain en fonction de l'efficacité des ressources. Par contre, la construction durable consiste à trouver un équilibre entre les enjeux environnementaux, sociaux et économiques et le cadre bâti. Cette construction englobe le cycle de vie complet d'un projet de construction et met l'accent sur sept principes de base : la réduction de la

consommation des ressources, la réutilisation des ressources, l'utilisation de ressources recyclables, la protection de la nature, l'élimination des substances toxiques, l'évaluation du coût du cycle de vie et la qualité (Kibert, 2005 ; Robichaud et Anantamula, 2010).

En outre, les premiers efforts de la construction durable ont porté principalement sur l'aspect environnemental visant à améliorer, voire à augmenter l'efficacité énergétique (sélection rigoureuse des matériaux, sources d'énergie), le renforcement de la résilience (planification et utilisation des sites, diminution de l'impact environnemental, adéquation de site, conception et construction pour tenir compte des facteurs de catastrophes climatiques et naturelles) et la réduction de la consommation de matériaux de construction (l'adaptabilité, la récupération/réutilisation). Ce mouvement se définit comme étant la construction verte ou écologique, qui se caractérise par l'utilisation efficace de l'énergie et des ressources, la conservation de l'eau et l'utilisation de matériaux recyclables et non toxiques (Ali et Al Nsairat, 2009).

Au cours de la dernière décennie, un changement de paradigme s'est produit dans l'industrie de la construction qui a commencé à mettre l'accent sur les trois piliers du développement durable (les aspects environnementaux, sociaux et économiques) de façon intégrée, concertée et équilibrée. Ce mouvement en faveur de la construction durable est actuellement au centre d'une nouvelle conscience collective en croissance. Ce concept fait référence à la construction de nouveaux bâtiments et à la rénovation des installations existantes de façon à réduire au minimum l'impact environnemental, économique et social négatif du cadre bâti. Nous présentons la différence détaillée entre la construction verte et la construction durable dans le tableau 2.2 ci-dessous.

**Tableau 2.1** Différence détaillée entre la construction verte et la construction durable

Catégorie	Sous-catégorie
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réduction de la charge environnementale</li> <li>• L'atténuation du changement climatique</li> <li>• La diversité et la protection de l'écosystème</li> <li>• L'amélioration de la qualité</li> <li>• L'épuisement des ressources</li> </ul>
Économique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La réduction des coûts</li> <li>• La réduction des coûts directs</li> <li>• La réduction des coûts indirects</li> </ul>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'amélioration de la qualité de vie</li> <li>• L'amélioration du confort</li> <li>• L'amélioration de la santé</li> <li>• L'inclusion sociale et la sécurité communautaire</li> <li>• La transparence</li> <li>• L'équité</li> </ul>

Source : (Li, 2011).

Plusieurs spécialistes et chercheurs ont remis en cause cette distinction étant donné que les différentes questions de durabilité sont interdépendantes. En fait, plusieurs auteurs (Berardi, 2012 ; Kibert, 2007 ; Najam et Cleveland, 2003) ont critiqué l'adoption d'une version limitée de la durabilité dans le secteur de la construction plutôt qu'une vision holistique. Plus précisément, selon Berardi (2012), la construction durable a fourni une attention disproportionnée à l'une des trois dimensions du développement durable. D'après Kibert (2007), la mesure dominante de la construction durable dans les pays développés s'est surtout concentrée sur la consommation d'énergie. L'attention accordée à d'autres dimensions sociales, économiques et environnementales est souvent négligée (Najam et Cleveland, 2003). La construction durable reste encore limitée malgré l'augmentation des besoins (UNEP, 2003). Cette situation s'explique par la difficulté à trouver un équilibre entre les performances environnementales, sociales et économiques. La recherche effectuée à l'aide de la base de données SCOPUS confirme que moins de 10 % des recherches

sur la construction durable prennent en compte les trois piliers. Dans la plupart de ces recherches, ce sont les aspects liés à la gestion énergétique qui sont prioritaires (Gholipour, 2011).

L'avènement du mouvement de la construction durable a entraîné l'émergence d'une gamme de bâtiments performants, perçus comme une composante de la construction durable. Nous présentons dans le prochain paragraphe le concept de bâtiment durable et la différence avec le bâtiment vert.

### 2.1.3 La typologie des bâtiments performants

Dans la littérature académique, plusieurs classifications sont proposées pour qualifier les bâtiments performants. Les concepts associés à ces types de bâtiment ne sont pas clairs et sont mal définis. À ce stade, il s'avère important de caractériser et de proposer une définition précise des concepts qui font l'objet de cette recherche, soit le bâtiment durable et le bâtiment vert, dans le but de les situer par rapport aux différents concepts de bâtiments performants existants. Dans cette partie, nous clarifions les termes utilisés fréquemment dans la littérature pour désigner un bâtiment performant.

Les gouvernements mondiaux peuvent relever avec succès les défis posés par le changement climatique en exploitant la capacité du secteur du bâtiment à réduire considérablement les émissions de GES (PNUE, 2009). À l'échelle mondiale, l'industrie du bâtiment représente de 30 à 40 % de la consommation totale d'énergie et de ressources ; elle contribue au réchauffement climatique et aux changements de l'écosystème dans le monde et, par conséquent, aux impacts négatifs environnementaux d'origine anthropique. La prise en compte de ces défis permet de créer des emplois, d'économiser de l'argent et, plus particulièrement, d'instaurer un environnement bâti, ce qui représente une influence bénéfique et positive pour



l'environnement net (PNUE, 2009). Le secteur du bâtiment dispose du potentiel pour apporter une contribution nécessaire à la réalisation de ces résultats et pour stimuler l'économie locale, nationale et mondiale, de même que pour améliorer les conditions de vie. Cela explique en partie l'expansion du marché du bâtiment durable dans le monde.

Il est fréquent de qualifier, dans la littérature académique, les bâtiments qui sont conçus et construits de manière à minimiser l'impact environnemental de « bâtiments durables », de « bâtiments verts », à « basse énergie », à « haute efficacité énergétique » ou à « haute performance », de « maison passive » et de « bâtiments zéro énergie ». Toutefois, ces qualificatifs font référence à des notions symboliques, dont les concepts associés ne sont pas clairs ou sont mal définis. Pour cette raison, nous examinons les définitions proposées dans la littérature et nous tentons de comprendre les différences et les similitudes entre les notions mentionnées. En nous basant sur la recherche Thiers (2008), nous présentons dans le tableau 2.3 ci-dessous la typologie des principaux concepts de bâtiments performants, leurs définitions et leurs principales caractéristiques.

**Tableau 2.2** Typologie et définition des principaux concepts des bâtiments performants

Concept de bâtiment	Modèle de bâtiment	Description	Définition	Objectif principal	Principaux types de bâtiments concernés
Concept bâtiment performant purement énergétique	« Basse consommation d'énergie » BBC	Besoins énergétiques plus faibles que les bâtiments standards.	C'est un bâtiment ayant une consommation d'énergie réduite pour le chauffage, le rafraîchissement, l'eau chaude sanitaire et l'éclairage..	Obtenir une baisse significative de la consommation induite par le bâtiment	Bâtiments exposés à des conditions climatiques rigoureuses
	« Passif »	Consommation énergétique très faible liée à l'absence de systèmes de chauffage ou de rafraîchissement actif	C'est un bâtiment dont la consommation énergétique au mètre carré est très basse, voire entièrement compensée par les apports solaires ou par les calories émises par les apports internes.		
	« Producteur d'énergie »	Dotation de moyens locaux de production d'énergie	Un bâtiment à énergie positive est un bâtiment qui produit plus d'énergie (électricité, chaleur) qu'il n'en consomme pour son fonctionnement.	Atteindre un gain en consommation énergétique à partir d'un mode de production fondée sur le recours aux énergies renouvelables	Bâtiments résidentiels de pays soumis à des effets de saturation et cherchant à éviter les pics de consommation en électricité
	« zéro énergie » ou « zéro net »	Combinaison de faibles besoins énergétiques à des moyens locaux de production d'énergie	C'est un bâtiment qui devrait être en mesure de parvenir à un cycle de vie neutre. Il produit globalement sur l'année autant d'énergie qu'il en consomme pour l'ensemble de ses besoins.		
	« À énergie positive »	La production d'énergie est globalement supérieure à la consommation	C'est un bâtiment dont le bilan énergétique global est positif. Il est conçu pour créer plus d'énergie qu'il n'en consomme.		

	« Autonome »	La fourniture énergétique ne dépend d'aucune ressource distante	C'est un bâtiment énergétiquement indépendant.		
Concept de bâtiment performant élargi	« zero utility cost house », « net zero annual energy bill » ou « zero energy affordable housing »	La facture énergétique est nulle	C'est un bâtiment conçu et construit pour réduire au minimum les besoins énergétiques et qui est doté de systèmes à énergie renouvelable sur place.	Atteindre des cibles énergétiques parmi d'autres cibles écologiques	Bâtiments tertiaires (activités de bureau) respectant une exigence particulière de confort (sanitaire et social) de travail
	« maison carbone » « bâtiment à émission zéro »	Le fonctionnement ne génère aucune émission de CO2	C'est un bâtiment qui s'inscrit dans la démarche du Protocole de Kyoto et qui vise à réduire la participation du bâtiment à l'accroissement de l'effet de serre.		
	« vert », « durable », « soutenable » ou « écologique »	Le fonctionnement induit très peu de perturbation pour l'environnement (libellé symbolique)	C'est un bâtiment qui dépasse très largement le cadre énergétique et qui souligne plutôt son faible impact environnemental.		
	« Intelligent »	Présence de systèmes informatiques de supervision optimisant la gestion de certaines fonctions du bâtiment	C'est un bâtiment qui vise à améliorer la gestion de certaines fonctions modulables du bâtiment, telles que la protection solaire, la ventilation, le chauffage, l'éclairage ou la sécurisation des accès.		

Source : adapté selon Thiers (2008)

Les deux notions de bâtiment vert et de bâtiment durable sont les plus répandues dans la littérature. Néanmoins, les deux concepts sont souvent utilisés de façon interchangeable par les chercheurs et les praticiens. Nous essaierons d'établir les nuances entre ces deux termes dans le prochain paragraphe.

#### 2.1.4 Le bâtiment durable et le bâtiment vert

Dans la littérature académique, les termes de « bâtiment vert »<sup>8</sup> et de « bâtiment durable »<sup>9</sup> sont souvent employés de façon interchangeable, bien qu'ils aient des significations différentes. Actuellement, malgré les efforts déployés par les chercheurs et les praticiens, il n'existe aucune définition généralement acceptée pour définir ces deux concepts. La distinction entre les notions « verte » et « durable » est essentielle pour comprendre l'évolution des méthodes d'évaluation de l'environnement de bâtiments.

La notion « verte » implique un respect de l'environnement afin de réduire son empreinte environnementale au cours d'une activité ou de la fabrication d'un produit. En ce sens, un bâtiment est généralement considéré comme vert à cause de la réduction de son impact environnemental, de son efficacité énergétique et de sa gestion des ressources. Le terme « bâtiment vert » a été utilisé pour définir les bâtiments qui ont un faible impact sur l'environnement tout au long des différentes phases de son cycle de vie (Miller et Buys, 2008). Ce type de bâtiment consomme significativement moins d'énergie, d'eau et de matériaux, favorise un environnement

---

<sup>8</sup> À l'aide de la base de données Scopus, nous avons constaté que 1965 fut la première année où le concept de « bâtiment vert » a été cité. Depuis 1995, ce concept s'est imposé dans les publications américaines et anglophones. Avec 32 % des publications, les États-Unis se classent au premier rang devant la Chine (18 %) et le Canada (4 %).

<sup>9</sup> Selon la base de données SCOPUS, le terme de « sustainable building » a été cité pour la première fois en 1999.

de travail plus sain et améliore grandement la qualité de l'environnement bâti (Lucuik, 2005a). L'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) définit le bâtiment vert comme la pratique de la création de structures en utilisant des procédés qui sont responsables et économes en ressources tout au long du cycle de vie d'un bâtiment. De son côté, Kibert (2008 b) définit un « bâtiment vert » comme « une installation saine qui est conçue, construite, exploitée et détruite sur des principes écologiquement sains ». La définition du bâtiment vert apparaît dans quelque 65 millions de sites Web. Généralement, le terme est utilisé en relation avec des bâtiments construits avec des objectifs environnementaux plus ambitieux que pour les bâtiments traditionnels. Le terme « bâtiment vert » a gagné en popularité avec le soutien d'organismes, d'organisations et de conseils qui font la promotion de ce concept avec succès, tels que le Conseil mondial du bâtiment durable (CMBD), le U.S. Green Building Council (USGBC) aux États-Unis et le Green Building Programme (GBP) instauré par la Commission européenne.

Par contre, la notion de « durable », mot à la mode, comporte plus de dimensions, notamment celle d'aller au-delà de l'utilisation des ressources et de l'examen des charges environnementales. La durabilité dans son noyau se concentre sur l'importance de la responsabilité pour les actions présentes et pour les générations futures (CMED, 1987). Les pratiques de construction durable sont celles qui militent pour la qualité intégrale, y compris la performance économique, sociale et environnementale. En effet, la définition d'un bâtiment durable, selon Lorenz et Lützkendorf (2007, p.60), « va bien au au-delà de la notion plus étroite d'abaisser la consommation d'énergie d'un bâtiment ». De leurs côtés, Wilson et Cromton (2001) ont défini un bâtiment durable comme celui dans lequel l'équipe de conception a trouvé un équilibre entre les questions environnementales, économiques et sociales à tous les stades de son cycle de vie. La description de « bâtiments durables », qui a été proposée par Alwaer et Clements-Croome (2010), corrobore ce qui a été avancé. Selon les deux auteurs, ce type de bâtiment est un sous-ensemble du développement

durable qui nécessite un processus continu pour équilibrer les trois systèmes environnementaux, sociaux et de développement économique durable. En d'autres termes, le bâtiment durable s'appuie sur des bases analogues issues du concept de développement durable et dépassant la dimension énergétique, qui a longtemps été la seule prise en compte par les bâtiments verts. Il dépasse donc les enjeux environnementaux qui sont souvent associés au bâtiment vert en raison des premiers efforts accomplis des années 1960 aux années 1980 qui se limitaient à l'économie d'énergie (Commission de coopération environnementale, 2008). Un bâtiment durable diffère d'un bâtiment traditionnel ou vert en raison de la prise en compte d'objectifs sociaux, environnementaux et économiques tout au long de son cycle de vie. Concrètement, le bâtiment durable est basé sur les trois piliers du développement durable : l'environnement (réduction de la charge de l'environnement), les aspects économiques (maximiser financièrement les bénéfiques) et les impacts sociaux (améliorer la qualité de la vie, l'équité et la réalisation de la protection sociale) (Gimenez, Sierra et Rodon, 2012). En bref, un bâtiment vert est un bâtiment durable étant donné qu'il tient spécifiquement compte des aspects environnementaux pendant tout son cycle de vie. Cependant, l'inverse n'est pas vrai. La différence entre le bâtiment vert et le bâtiment durable est détaillée dans le tableau 2.4 ci-dessous.

**Tableau 2.4** Différence détaillée entre le bâtiment durable et le bâtiment vert

Les principales questions de la performance des bâtiments	Bâtiment vert	Bâtiment durable
La consommation de ressources non renouvelables	X	x
La consommation d'eau	X	x
La consommation de matières	X	x
L'utilisation des terres	X	x
Les impacts sur l'écologie du site	X	x
Les questions urbaines et de planification	X	x
Les émissions de gaz à effet de serre	X	x
Les déchets solides et les effluents liquides (eaux usées)	X	x
Le bien-être intérieur ; la qualité de l'air, l'éclairage, l'acoustique	X	x
La durée de vie, l'adaptabilité, la flexibilité		x
L'opération et la maintenance		x
La gestion des installations		x
Les questions sociales (l'accès au site, l'éducation, l'inclusion, la cohésion)		x
Les considérations économiques		x
La perception et l'inspiration culturelle		x

Source : adapté selon UNEP (2003) et Berardi (2013).

Le bâtiment durable, concept multidimensionnel, est une composante de la construction durable mettant en application les aspects fondamentaux du développement durable (Kibert, 2008b ; Shelbourn *et al.*, 2006). Il est largement admis que la durabilité comporte trois dimensions principales : environnementale, économique et sociale, appelées aussi « *Triple Bottom Line* » (TBL). Par conséquent, pour qu'un bâtiment soit durable, toutes ces dimensions doivent être prises en

considération et traitées convenablement durant son cycle de vie (Ahn et Pearce, 2007). Sur le plan social, le bâtiment durable est une entité évolutive devant répondre aux besoins futurs. Il influence positivement la santé, le confort, la sécurité et le bien-être de la population. Il répond aux besoins pour lesquels il a été conçu, respecte le principe d'accès universel dans un souci d'équité et contribue à renforcer l'identité culturelle d'une communauté. Sur le plan environnemental, ce bâtiment limite l'empreinte écologique par une faible consommation d'énergie, une production limitée de GES, une faible quantité générée de déchets ainsi qu'une utilisation des matériaux locaux à faible impact environnemental. Il traite également les impacts environnementaux de sa conception jusqu'à sa démolition. Sur le plan économique, ce bâtiment engendre des coûts raisonnables tout au long de son cycle de vie à cause d'une conception optimisée et a un impact favorable sur l'économie locale (Ministère des Affaires municipales, 2010).

Malgré que le bâtiment durable ait trouvé un écho favorable dans la société actuelle jusqu'au point où il est qualifié de « révolution tranquille » par McGraw-Hill et qu'il représente l'une des tendances dont la croissance est la plus rapide, toutes industries confondues (Robichaud et Anantatmula, 2010), il reste cependant un concept difficile à cerner. En effet, l'objectif de durabilité est de combiner les meilleures pratiques des aspects économiques, sociaux et environnementaux. De plus, les stratégies pour définir et réaliser les objectifs de durabilité peuvent varier selon les croyances et les attentes de la population, les aspirations politiques et même la situation économique. Ainsi, les difficultés à définir le bâtiment durable résident dans sa dépendance au temps, à l'échelle (locale ou universelle), aux domaines (économique, social et environnemental) et aux incertitudes sociales (Berardi, 2013). À long terme, les perspectives de durabilité changent et évoluent en s'adaptant à la nouvelle situation et à la réalisation des objectifs de durabilité. Elles devraient donc être perçues comme un processus continu de transformation (Bagheri et Hjorth, 2007 ; Berardi, 2013). Pour cette raison, la contextualisation de la durabilité dans les bâtiments est



complexe. Enfin, le concept de bâtiment durable est critiqué pour sa nature complexe, normative, subjective et ambiguë (Martens, 2006).

Pour conclure, la définition du terme « bâtiment durable » est complexe, car les divers acteurs du cycle de vie du bâtiment ont des exigences et des intérêts différents (Cole, 1998). Par exemple, les promoteurs vont accorder plus d'attention aux questions économiques, alors que les utilisateurs finaux sont plus intéressés par les questions de santé et de confort (Haapio et Viitaniemi, 2007).

#### 2.1.5 Les référentiels ISO/CEN et le bâtiment durable

Sur le plan de la normalisation internationale, certains référentiels ISO représentent la base de management de la qualité environnementale appliquée au secteur du bâtiment. À cet effet, les référentiels les plus actifs dans le domaine de la construction sont la famille ISO 9000 pour les systèmes de management de la qualité et la famille ISO 14000 pour le management environnemental.

L'ISO est le premier producteur mondial de normes internationales volontaires. Avec 19 400 normes, elle contribue à apporter des réponses et à offrir des avantages d'ordres économiques, environnementaux et sociaux aux entreprises, aux gouvernements et à la société (ISO, 2012). Les premières normes ISO 9000 apparues dans le secteur du bâtiment avaient pour objectif de mieux maîtriser la qualité de la construction. Par la suite, la série 14040 — Management environnemental — Analyse en cycle de vie — implantée à compter de 1997 visait les mesures d'impacts d'un cycle de vie complet sur l'environnement (ISO 14040, 1997). Nous récapitulons, dans le tableau 2.5, les principales normes ISO en relation avec le bâtiment durable et leur description.

**Tableau 2.5 ISO et le bâtiment durable**

	Normes	Date de lancement	Description
<b>Cadre méthodologique et principes généraux</b>	ISO 15392	2008	Développement durable dans la construction — Principes généraux
	ISO 21929-1	2006	Développement durable dans la construction — Indicateurs de développement durable — Partie 1 : Cadre pour le développement d'indicateurs et d'un ensemble d'indicateurs principaux pour le bâtiment
	ISO 21929-2	2015	Développement durable dans la construction — Indicateurs de développement durable — Partie 2 : Cadre pour le développement d'indicateurs pour les ouvrages de génie civil
	ISO 14040	1997	Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre
	ISO 14020	2000	Étiquettes et déclarations environnementales — Principes généraux
	ISO 14025	2006	Marquages et déclarations environnementaux — Déclarations environnementales de Type III — Principes et modes opératoires
<b>Normes à l'échelle de la déclaration environnementale des produits de construction</b>	ISO 14044	2006	Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Exigences et lignes directrices
	ISO 12720	2014	Développement durable dans les bâtiments et les ouvrages de génie civil -- Lignes directrices pour l'application des principes généraux de développement durable
	ISO 21930	2007	Bâtiments et ouvrages construits — Développement durable dans la construction — Déclaration environnementale des produits de construction
	ISO 21931-1	2006	Développement durable dans la construction — Cadre méthodologique de l'évaluation de la performance environnementale des ouvrages de construction — Partie 1 : Bâtiments

	ISO 21932	2005	Développement durable dans les bâtiments et les ouvrages de génie civil — Une revue de la terminologie
<b>Normes à l'échelle de l'évaluation des performances des bâtiments</b>	ISO 15804	2012	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Déclarations environnementales sur les produits — Règles régissant les catégories de produits de construction
	ISO TS 21931-1	2006	Développement durable dans la construction — Cadre méthodologique de l'évaluation de la performance environnementale des ouvrages de construction — Partie 1 : Bâtiments
	ISO 15643-1	2010	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation de la contribution au développement durable des bâtiments — Partie 1 : Cadre méthodologique général
	ISO 15643-2	2011	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation des bâtiments — Partie 2 : Cadre pour l'évaluation des performances environnementales
	ISO 15643-3	2012	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation des bâtiments — Partie 3 : Cadre pour l'évaluation de la performance sociale
	ISO 15643-4	2012	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation des bâtiments — Partie 4 : Cadre pour l'évaluation de la performance économique
	ISO 15978	2011	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation de la performance environnementale des bâtiments — Méthodes de calcul
	ISO 16309	2013	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation de la performance sociale des bâtiments — Méthodes
	ISO 16627	2013	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation de la performance économique des bâtiments — Méthodes de calcul

Par ailleurs, en plus des exigences normalisées définies par l'ISO pour l'évaluation environnementale des bâtiments, le CEN a implanté des méthodes normalisées volontaires pour l'évaluation des aspects de durabilité des activités nouvelles et existantes de construction (CEN, 2005). Sur le plan de la normalisation européenne, le CEN a joué un rôle actif dans la définition des exigences normalisées pour l'évaluation environnementale des bâtiments (CEN, 2005, 2007). Nous présentons dans le tableau 2.6 ci-dessous les principales exigences normalisées définies par le CEN pour l'évaluation environnementale des bâtiments durables.

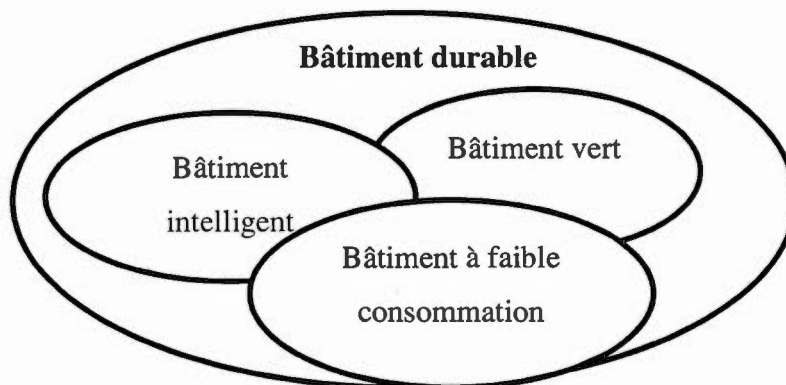
**Tableau 2.6** Principales exigences normalisées pour l'évaluation environnementale des bâtiments

Normes	Date de lancement	Description
CEN 15643-1	2010	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation de la contribution au développement durable des bâtiments — Partie 1 : Cadre méthodologique général
CEN 15643-2	2011	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation des bâtiments — Partie 2 : Cadre pour l'évaluation des performances environnementales
CEN 15643-3	2012	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation des bâtiments – Partie 3 : Cadre pour l'évaluation des performances sociales
CEN 15643-4	2012	Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Évaluation des bâtiments – Partie 4 : Cadre pour l'évaluation des performances économiques
CEN/TC 350	2013	Durabilité des ouvrages de construction

Dans le cadre de ce travail, le bâtiment durable renvoie aux dimensions sociale, environnementale et économique d'un bâtiment. Les bâtiments qui ont été certifiés selon l'un des régimes environnementaux sont considérés comme des bâtiments

durables. En résumé, les bâtiments durables englobent les bâtiments verts, intelligents, à faible consommation d'énergie et à haut rendement énergétique.

**Figure 2.1** Frontières du bâtiment durable



#### 2.1.6 Le cycle de vie d'un bâtiment durable

Pour éviter de faire de mauvais choix environnementaux, sociaux et même économiques, il est utile de tenir compte de l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'un service. En effet, la description du système de notation d'un immeuble nécessite une analyse objective et une description transparente de toutes les phases du cycle de vie du bâtiment.

Le cycle de vie d'un bâtiment est défini par la période qui va de la conception à la destruction d'un bien immobilier. La durée de vie d'un bâtiment se situe aux alentours de 50 à 80 ans, voire de 100 ans ou plus. L'expression « cycle de vie » désigne le parcours « du berceau à la tombe » du bâtiment. Ce parcours est divisé en phases permettant d'analyser les coûts de chaque étape par les maîtres d'œuvre et de comparer les outils d'évaluation environnementale. En effet, dans l'approche du cycle de vie, le bâtiment est considéré comme un processus plutôt qu'un produit. Par conséquent, le cycle de vie d'un bâtiment peut être subdivisé en différentes phases.

Une grande majorité de chercheurs sont d'accord pour dire que le cycle de vie classique d'un bâtiment se compose de quatre grandes phases : la conception, la construction, l'opération et la maintenance et, enfin, la démolition. Par exemple, pour le CEN, un produit de construction ou un bâtiment est composé de quatre phases : production, construction, utilisation et fin de vie (CEN, 2012). Ces quatre phases constituent une boucle ouverte. Cependant, le modèle du cycle de vie des bâtiments durables est une boucle fermée qui comprend en outre le recyclage ou la réutilisation des matériaux comme matières premières. Pour créer et évaluer un bâtiment durable, toutes les étapes de son cycle de vie doivent être représentées et examinées minutieusement. Concernant les outils d'évaluation de bâtiment, il est impératif d'évaluer les impacts sociaux, économiques et environnementaux qui se rapportent à chaque étape afin de couvrir l'ensemble des questions de performance.

La construction durable vise à changer le processus classique causant la pollution et l'utilisation excessive des ressources non renouvelables dans le but de mettre en œuvre un processus bénéfique pour l'environnement, l'économie et la société pendant les phases de préconstruction, de construction et après la construction. Dans notre recherche, nous nous basons sur les étapes du cycle de vie d'un bâtiment durable. La première phase du cycle de vie correspond à la préproduction. Des activités de conception de plans, d'extraction et de production de matières premières et de composants dans l'environnement se déroulent durant cette phase. La deuxième phase est celle de la construction qui inclut l'aménagement du terrain et la construction du bâtiment. La troisième phase englobe l'opération et l'exploitation, qui, elles, incluent la consommation de ressources (eau, énergie, etc.) et l'entretien ménager. La phase d'entretien consiste à remplacer les matériaux pour maintenir la qualité de l'état du bâtiment, en conserver la valeur et en optimiser l'efficacité. La dernière phase correspond à la fin de vie et au démantèlement du bâtiment. Elle comprend la réutilisation, la récupération, le stockage, le recyclage, l'enfouissement, l'élimination des matériaux et, enfin, la remise en état du terrain (Rochon, 2013).

Après avoir exposé les phases du cycle de vie d'un bâtiment durable, il est crucial de comprendre la notion de l'analyse du cycle de vie (ACV). Plusieurs outils de mesure de performance sont basés sur l'ACV.

### 2.1.7 L'analyse du cycle de vie d'un bâtiment durable

L'ACV se base sur la notion de développement durable en incluant les impacts sociaux et économiques dans les décisions concernant les produits et les services. L'intégration de l'ACV dans les décisions de conception et de construction de bâtiments durables est nécessaire pour aller plus loin dans une démarche de réduction des impacts environnementaux. Les analyses sociales et économiques du cycle de vie apportent des renseignements précieux à ceux qui cherchent à produire de manière responsable (PNUE, 2009). Plusieurs outils d'évaluation environnementale ou des programmes de certification pour les bâtiments durables offerts actuellement sont basés sur l'ACV.

L'ACV propose une méthode efficace, holistique et systématique permettant d'évaluer et de quantifier les impacts environnementaux, économiques et sociaux, à partir de l'extraction des matières premières jusqu'à la fin du cycle de vie, soit du « berceau au tombeau » (Gueldry et Knuckles, 2012). Plus précisément, pour réduire l'impact environnemental d'un système de produits ou d'un produit ou d'un service (Depoers, 2008 ; Malin, 2005), l'ACV prend en compte tous les entrants (énergie, matériaux, transport, etc.) et sortants (émissions de gaz, déchets solides, etc.) tout au long du cycle de vie. L'enjeu majeur de l'utilisation de l'ACV est d'identifier les principales sources d'impacts environnementaux des activités et des matières premières sur un cycle de vie d'un bâtiment (la fabrication, le transport, la déconstruction et le recyclage) (Hsu, 2010).

La pratique de l'ACV est encadrée par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) depuis 1997 et par l'American National Standards Institute (ANSI). Plus précisément, ce sont les normes ISO 14040 (2006) et ISO 14044 (2006) qui en définissent le contenu et les modalités de réalisation. Selon les normes ISO 14040 et ISO 14044, l'ACV se subdivise en quatre étapes : définition des objectifs et du champ d'études ; inventaire du cycle de vie ; évaluation des impacts sur l'environnement ; interprétation des résultats (Bribián, Usón et Scarpellini, 2009). Toutefois, les normes ISO 9000 mettent l'accent sur la gestion de la qualité et sont largement reconnues et employées. Ensemble, les normes ISO 9000, 14 000 et 14 040 sont utilisées par plus de 634 000 organisations dans 152 pays (Bürgener et Walter, 2007). Le tableau 2.7 ci-dessous présente les principales normes ISO se rapportant à l'ACV.

**Tableau 2.3 Normes ISO se rapportant à l'ACV**

Normes	Date de publication	Titre de la norme ISO
ISO 14043	2000	Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Interprétation du cycle de vie
ISO 14048	2002	Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Format de documentation de données
ISO 14025	2006	Marquages et déclarations environnementaux – Déclarations environnementales de type III – Principes et modes opératoires
ISO 14040	2006	Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadre
ISO 14044	2006	Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Exigences et lignes directrices
ISO 14047	2012	Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Évaluation de l'impact du cycle de vie – Exemples illustrant l'application de l'ISO 14044 à des situations d'évaluation de l'impact du cycle de vie
ISO 14049	2012	Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Exemples illustrant l'application de l'ISO 14044 à la définition de l'objectif et du champ d'études ainsi qu'à l'analyse de l'inventaire
ISO 14071	2014	Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Processus de revue critique et compétences des vérificateurs : Exigences et lignes directrices supplémentaires à l'ISO 14044



Au cours de la dernière décennie, les recherches sur l'ACV du bâtiment ont augmenté considérablement (Alain, 2015 ; Lasvaux, 2010 ; Rochon, 2013), couvrant la fabrication de matériaux de construction et les processus de construction. L'ACV divise un bâtiment en des activités fondamentales afin d'évaluer l'impact de l'environnement sur un cycle de vie, et ce, de la fabrication jusqu'à la déconstruction et au recyclage, en passant par le transport (Seo *et al.*, 2006). Certains outils de l'ACV pour le bâtiment permettent en plus de calculer l'impact sur l'environnement et de faire l'estimation des coûts globaux, tels que BECOST (Finlande), ECOEFFECT (Suède) et LEGEP (Allemagne). Toutefois, l'outil SimaPro est de plus en plus utilisé en construction. De nombreux pays ont conçu leurs propres outils d'ACV : BEES (États-Unis), Athena Impact Estimator for Buildings (Amérique du Nord), OUSTEAD et ENVEST (Angleterre), BECOST (Finlande), ECOEFFECT (Suède), ECO-SOFT (Autriche), TEAM (France), ECOINVENT (Suisse), Gabi (Allemagne), etc. Ces outils sont propres au secteur de la construction et à des régions spécifiques du monde. D'autres outils utilisent des bases de données plus larges, telles que ECO-QUANTUM (Pays-Bas), EQUER (France) et LEGEP (Allemagne) (Bribián, Usón et Scarpellini, 2009). Il est important de mentionner qu'il existe deux grands types d'ACV : le premier type concerne les outils qui visent à déterminer les produits et les matériaux entraînant le moindre impact environnemental (BEES, EcoConcrete, etc.) ; le deuxième type regroupe les outils employés pendant la phase de conception qui facilitent les grandes décisions architecturales et permettent d'en évaluer l'impact environnemental ou le coût (Athena, Envest, etc.) (Boeglin et Veuillet, 2005 ; CIRAIG, 2005).

En outre, l'application des techniques de l'ACV est utile pour de nombreuses parties prenantes du secteur de la construction. Étant donné son efficacité, cette méthode a été utilisée par plusieurs fabricants de matériaux de construction (Peuportier *et al.*,

2004). Elle peut aider aussi les entreprises de construction à prendre des décisions au cours de la sélection des fournisseurs et des matériaux ou pour la gestion des déchets (Chen, Burnett et Chau, 2001 ; Thormark, 2001). D'ailleurs, l'ACV facilite la planification et l'établissement des priorités, des politiques fiscales, des programmes de recherche et de développement pour les organisations gouvernementales. Enfin, pour les propriétaires, cette méthode permet de prendre conscience de l'impact environnemental de leur bâtiment.

Malgré ses avantages, l'ACV est une méthode difficile à mettre en application, sa diffusion dans le secteur de la construction étant limitée par un manque d'information (Seo *et al.*, 2006). En fait, les caractéristiques des processus de construction nécessitent des données pour tous les matériaux de construction dans une région particulière (Berardi, 2012). Or, plusieurs bases de données ont été mises en place pour les évaluations de l'ACV permettant de créer des logiciels sur mesure dans plusieurs zones géographiques. Toutefois, ces bases de données ne sont valables que pour les évaluations dans une région spécifique. Les données proviennent habituellement des fabricants qui gardent leurs sources confidentielles en général (Malin, 2005). En outre, les bâtiments sont plus difficiles à évaluer puisqu'ils comportent des matériaux massifs et multiples. Leur méthode de production est incompatible du fait que chaque bâtiment a des caractéristiques uniques (Scheuer, Keoleian et Reppe, 2003). De plus, la majorité des systèmes d'ACV évaluent le paradigme de la durabilité en se basant uniquement sur l'impact sur l'environnement sans tenir compte des impacts sociaux et économiques. Il faut ajouter que les outils d'ACV pour le bâtiment sont conçus pour chaque étape du cycle de vie et pour un type de bâtiment bien défini (résidentiel ou commercial, neuf ou rénové, etc.) et qu'ils n'intègrent pas les mêmes indicateurs (Erlandsson et Borg, 2003). Enfin, cette méthodologie nécessite de nombreuses variables d'entrée à traiter surtout dans la phase de conception. Cela dit, le véritable obstacle réside dans l'incertitude de pouvoir collecter ces rares données spécifiques (Seo *et al.*, 2006).

Pour conclure, l'adoption de l'ACV pour les bâtiments est une tâche complexe et de longue haleine. La durée de vie prévue d'un bâtiment est exceptionnellement longue et intègre des milliers de produits. Durant son cycle de vie, plusieurs parties prenantes interagissent (Bragança, Mateus et Koukkari, 2010). De plus, certaines données nécessaires pour l'ACV sont coûteuses, confidentielles et difficiles à obtenir. L'objectif des outils d'évaluations environnementales est de simplifier l'ACV pour une utilisation pratique et, par conséquent, pour la promotion des bâtiments durables. Cette méthodologie permet également de comparer la durabilité d'un bâtiment sur l'ensemble du cycle de vie. Cela explique pourquoi les nouveaux outils d'évaluation de bâtiments durables sont basés sur l'ACV.

#### 2.1.8 Unité d'analyse

Notre unité d'analyse est un grand immeuble défini par le Council on Tall Buildings and Urban Habitat ((CTBUH), 2010) comme étant un élément de « grande hauteur ». Ces bâtiments sont significativement plus hauts que leur environnement et peuvent avoir un impact significatif sur l'horizon. Ils sont plus grands que la hauteur de l'ensemble des bâtiments dans une zone donnée (Greater London Authority, 2011).

En fait, le CTBUH propose un ensemble de caractéristiques qui définit de manière plus holistique un immeuble de grande hauteur, en se basant sur les critères suivants :

- la hauteur relative au contexte (donner une perception de sa hauteur en fonction de son environnement) ;
- la proportion (s'inscrire dans une certaine proportion qu'on pourrait qualifier « d'élancement ») ;
- l'usage de technologies spécifiques (structure de protection contre le vent, technologies de transports verticaux).

En effet, « un immeuble de 14 étages n'est pas toujours considéré comme un immeuble de grande hauteur dans une ville de gratte-ciel comme Chicago ou Hong Kong ; pour une ville européenne, en dehors des capitales, cela peut-être bien plus haut que la moyenne urbaine » (Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH), 2010).

Ces immeubles de grande taille regroupent généralement plus d'une activité et au moins deux fonctions (locaux commerciaux, bureaux et logements) et multiservice (services aux occupants, gardiennage, etc.) (Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH), 2010). Ces immeubles fonctionnent grâce à un ensemble d'équipements (énergie, télécommunications, chauffage, distribution d'eau, climatisation, ventilation, ascenseurs, moyens de protection, etc.). L'impact considérable de ces immeubles sur l'environnement est largement reconnu par les architectes, les urbanistes, les politiciens et les promoteurs. En plus de leurs impacts sur l'environnement, ces grands immeubles détiennent le savoir-faire et la capacité technologique et financière leur permettant d'intégrer les indicateurs et les pratiques durables. Pour cette raison, notre unité d'analyse est l'immeuble de grande taille durable.

La littérature académique recense plusieurs termes utilisés pour qualifier et définir les grands bâtiments : hauts bâtiments, tours, immeubles de grande hauteur et gratte-ciel. La connotation de chaque terme dépend du contexte urbain, culturel et social (Abel, 2003) ainsi que du cadre dans lequel il est utilisé. Nous employons dans notre thèse, et précisément dans ce chapitre, le terme de grand bâtiment de manière constante afin d'éviter toute confusion inutile.

### 2.1.8.1 Les catégories de grands bâtiments

En se basant sur plusieurs facteurs, les courtiers immobiliers, les propriétaires et les gestionnaires ont tenté de définir et de déterminer la classe de chaque immeuble. Malgré leurs efforts, il n'existe aucune formule définitive utilisée pour classer un immeuble. Cependant, BOMA Québec, l'Association des propriétaires et administrateurs d'immeubles du Québec, a proposé une distinction entre trois classes d'immeubles, A, B et C. Ce classement prend en considération l'emplacement de l'immeuble et tient compte notamment des autres propriétés comparables dans un marché donné (BOMA Québec, 2012). Les critères d'évaluation des classes d'immeubles permettent aux différents acteurs du secteur du bâtiment d'adopter un discours commun et d'analyser de façon plus objective les conditions de marché par catégorie (BOMA Québec, 2012).

En effet, les immeubles « de classe A » sont prestigieux, attrayants, de grande hauteur, faciles d'accès et construits dans des quartiers à haute visibilité. Ils offrent le plus large éventail de services et sont gérés par un gestionnaire professionnel ou par une firme de gestion immobilière reconnue. Ils ont été construits récemment selon des caractéristiques distinctives et à l'aide de méthodes et de matériaux de la plus grande qualité ; leurs taux de location sont les plus élevés du marché (BOMA Québec, 2012). Plusieurs services sont offerts dans ces immeubles, tels que le stationnement qui inclut les vélos et les bornes de recharge pour véhicules électriques ; les services aux locataires qui comprennent des services de conciergerie et de relations avec les locataires. Enfin, d'autres services supplémentaires comme l'entretien, un centre de conférence, un centre de conditionnement physique ainsi que divers commerces de détail sont aussi offerts aux occupants. Ces immeubles sont dotés de systèmes à la fine pointe de la technologie selon les standards de l'industrie, ont intégré les meilleures pratiques de développement durable et ont obtenu une certification environnementale reconnue (BREEAM, BOMA BEST, LEED) (BOMA Québec, 2012).

Les immeubles « de classe B » sont un peu plus âgés et se situent à un niveau inférieur à la classe A. Ces immeubles sont généralement bien entretenus, bien gérés et attirent des locataires de qualité. Ils présentent un niveau de qualité moyenne et proposent donc un taux de loyer correspondant à la moyenne de leur marché (BOMA Québec, 2012).

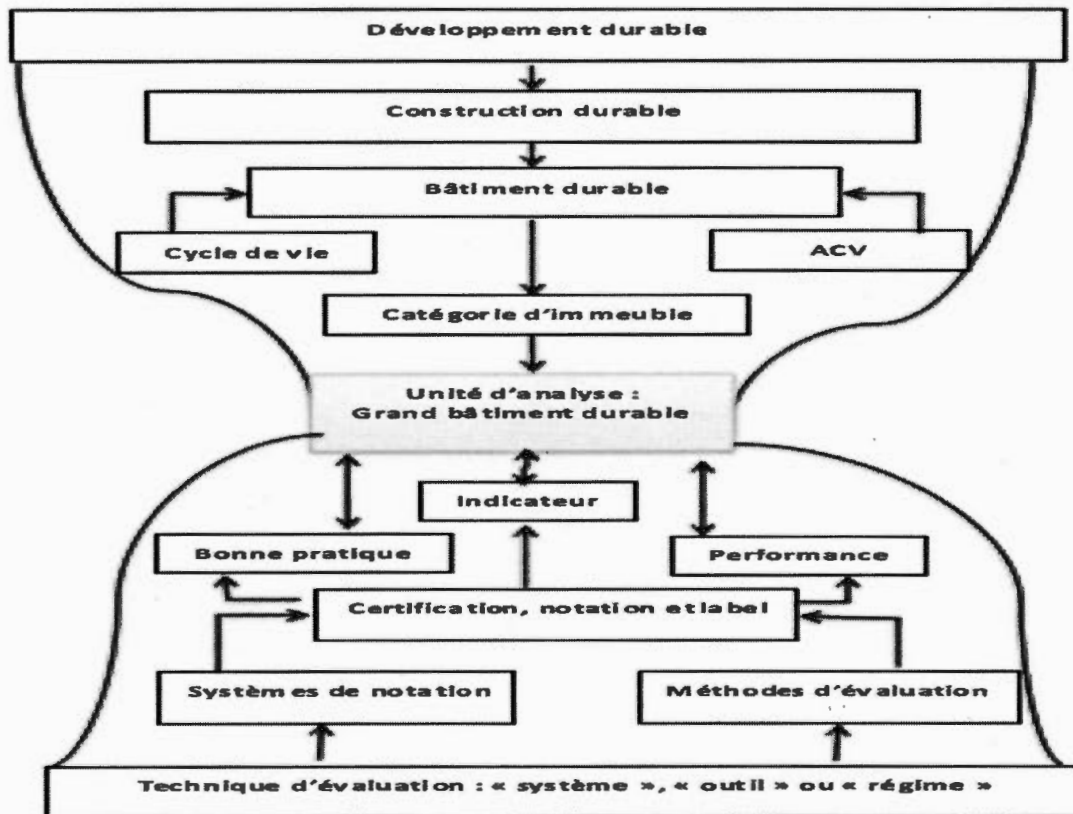
Quant aux immeubles « de classe C », il s'agit du plus bas niveau pour des immeubles. Ils sont plus âgés, mal situés, dotés de technologies vétustes et d'une qualité d'usage médiocre. Ces immeubles offrent des coûts de location plus bas et en dessous de la moyenne du marché, puisque leurs systèmes sont désuets et d'une qualité souvent inférieure à la moyenne (BOMA Québec, 2012).

Bien qu'aucune norme officielle n'existe, ces descriptions présentées ci-dessus permettent de classer les immeubles par catégorie en se basant sur d'autres immeubles dans leur marché. Ce classement aide à préciser davantage notre unité de mesure. Cette dernière c'est les grands immeubles durables de classe « A ».

#### 2.1.9 Conclusion

Afin d'aider le lecteur, nous synthétisons dans la figure 1.2 ci-dessous cette section construite comme un entonnoir. D'emblée, nous avons abordé le concept de développement durable, c'est-à-dire son évolution historique et notamment les événements, les publications et les discours qui ont marqué la diffusion de ce concept. Par la suite, nous avons précisé davantage son éclosion dans le secteur de la construction. Puis, nous avons traité de l'essor du bâtiment durable et sa distinction avec le bâtiment vert. Nous avons aussi discuté du cycle de vie d'un bâtiment et de l'ACV. Enfin, nous avons présenté notre unité d'analyse qui est les grands bâtiments durables de classe « A ».

**Figure 2.2** Déclinaisons du développement durable vers la mesure de performance de bâtiment durable



Source : Dridi, A. 2016

## 2.2 Mesure de la performance de durabilité du bâtiment

L'analyse globale des champs de systèmes, des outils et des méthodes d'évaluation de durabilité a permis de distinguer trois grandes catégories d'évaluation et de notation de bâtiments durables :

- les systèmes de gestion de la performance du bâtiment (performance basée sur la conception, par exemple les guides de conception bioclimatique) ;
- les systèmes d'évaluation du cycle de vie ; et
- les systèmes de certification et de notation de bâtiment durable (Bragança, Mateus et Koukkari, 2010).

Pour les systèmes de gestion de la performance du bâtiment, il s'agit d'une approche de processus basée sur la connaissance et liée à la construction, aux produits et aux services, avec un accent mis sur les résultats requis. Grâce aux moyens employés, cette approche permet d'atteindre les objectifs de conception (Koukkari et Huovila, 2005). Ces systèmes favorisent des améliorations substantielles de la performance globale du bâtiment, encouragent une utilisation de solutions de construction qui correspondent davantage à l'utilisation du bâtiment et fournissent une meilleure compréhension ainsi qu'une communication plus efficace quant aux exigences des clients et des utilisateurs. Citons, à titre d'exemple, le logiciel EcoProp conçu en Finlande, qui permet d'appuyer la prise de décision, en conformité avec les principes de conception basée sur la performance.

Les systèmes d'évaluation du cycle de vie jouent un rôle important dans la promotion des bâtiments durables. Ces outils intègrent l'évaluation environnementale, les coûts du cycle de vie et les méthodes nécessaires pour vérifier si la performance requise a été atteinte. Ils analysent le cycle de vie du bâtiment depuis l'achat des installations, la construction et l'exploitation, jusqu'à la démolition et au recyclage. Ces méthodes basées sur l'ACV sont utilisées pour comparer les solutions et trouver celle qui correspond au meilleur compromis entre les diverses dimensions de la durabilité (Bragança, Mateus et Koukkari, 2010). Les outils de l'ACV abordent et couvrent différemment les phases du cycle de vie du bâtiment. Certains outils englobent l'ensemble du cycle de vie alors que d'autres se concentrent sur une phase du cycle de vie. Par exemple, les outils ÉcoProfil et ESCALE sont plus axés sur l'utilisation et



l'entretien tandis qu'ils marginalisent les autres phases. L'outil ATHENA ne couvre pas la phase d'utilisation du bâtiment alors que le système TEAM marginalise la phase de démolition (Haapio et Viitaniemi, 2007). À ce stade, il importe de mentionner que les outils les plus récents de l'ACV intègrent l'analyse de la performance économique (ces outils ont déjà été décrits dans la section précédente).

Enfin, les systèmes, les outils de notation, les méthodes d'évaluation ainsi que les certifications favorisent la conception, la construction, l'exploitation, l'entretien et la déconstruction du bâtiment durable, intégrant avec d'autres critères traditionnels de décision les préoccupations environnementales, sociales, économiques et fonctionnelles (Bragança, Mateus et Koukkari, 2010). Pour évaluer la performance globale, ils transforment l'objectif de durabilité en objectifs spécifiques de performance (performances économiques, sociales et environnementales). Ces approches d'évaluation de durabilité sont basées sur les réglementations locales, c'est-à-dire les normes locales intégrant des paramètres et des indicateurs en fonction des contextes socioculturels, environnementaux et économiques.

Il importe de préciser que les termes « Méthodes d'évaluation » et « Outils/Systèmes/régimes d'évaluation » ne sont pas la même chose, mais qu'en réalité, ils sont souvent utilisés de façon interchangeable dans la pratique et la recherche théorique (Cole, 2006). À ce stade, il est important de comprendre la différence entre ces concepts afin de décrire les techniques d'évaluation environnementale du bâtiment. Pour expliquer le processus d'évolution de performance de bâtiment dans le présent travail, il est nécessaire de définir et d'utiliser ces termes de manière cohérente et plus rigoureuse.

### 2.2.10 Les outils/régimes/systèmes par rapport aux méthodes d'évaluation

Les termes « système », « outil » ou « régime » sont utilisés pour décrire une technique d'évaluation environnementale et sont souvent employés de façon interchangeable avec le terme « méthode ». Dans ce paragraphe, nous tentons d'établir la distinction entre ces expressions.

Le terme « outil d'évaluation » est fréquemment utilisé de manière générique pour décrire toutes les techniques d'évaluation qui ont été conçues pour aider à prévoir, à calculer ou à estimer une ou plusieurs caractéristiques de performance environnementale d'un bâtiment, par exemple la consommation énergétique, les émissions de GES, etc. Ces outils d'évaluation environnementaux sont apparus afin de fournir une évaluation objective de l'utilisation des ressources, de l'émission de déchets et de la qualité de l'environnement intérieure (QEI) de bâtiments (Cole, 2006). Les premiers outils ont été développés dans les années 1980 pour aider les acteurs à réaliser des bâtiments avec une meilleure qualité environnementale (R-2000 au Canada). Il existe une variété d'outils avec différentes méthodologies : ceux qui se basent sur les principes du cycle de vie (par exemple, Athena Environmental Impact Estimator, Envest, etc.) et ceux qui ne le sont pas ; ceux qui appliquent les techniques d'évaluation liées à la performance de notation (basée sur l'éco-efficacité) ; et, enfin, ceux qui calculent des pondérations (consensus d'experts, méthode de hiérarchie multicritère, etc.) (Cole, 2006).

D'ailleurs, les « systèmes de notation » sont des outils qui jouent le rôle d'évaluer et de comparer les bâtiments/projets durables. Ces notations fournissent des cadres systématiques pour spécifier les critères de performance, ce qui permet aux acteurs dans l'industrie du bâtiment d'être précis et orientés vers des formes plus durables de conception, de construction et d'exploitation des bâtiments (CE Consulting & IH Consulting, 2006). Ces systèmes de notation ont également l'avantage d'offrir un outil qui fournit des cadres crédibles pour la spécification et la réalisation de

bâtiments à haute performance. Un système qui n'est pas susceptible de délivrer une évaluation environnementale peut, par exemple, être académique sans cadre d'application précis. Dans ce cas, les universitaires, dans l'espoir que ces outils puissent devenir un jour un système de certification ou être utilisés à des fins de recherche, collectent des données. Ensuite, ils rédigent et présentent les documents. Cependant, aucune certification n'en résulte (Cole, 2006). Bien qu'un système d'évaluation puisse comporter des avancées conceptuelles novatrices par rapport aux méthodes antérieures établies, il est fondamentalement différent d'une certification qui nécessite de concevoir et de mettre en place un système applicable dans un marché donné des bâtiments (Cole et Jose Valdebenito, 2013).

En outre, les « méthodes d'évaluation » sont utilisées pour décrire une technique dont l'évaluation compte parmi l'une de ses fonctions fondamentales. Certaines méthodes requièrent l'accompagnement d'une tierce partie pour vérifier les documents et les informations fournies avant d'attribuer une note de performance ou délivrer un label (étiquette) (Cole et Jose Valdebenito, 2013). La vérification et l'examen systématique par une tierce partie entraînent des contraintes additionnelles, de la paperasse administrative et des coûts pour le processus de certification. De ce fait, LEED constitue un bon exemple pour décrire les coûts supplémentaires et le processus complexe de certification. Ces méthodes offrent aussi un appui à des programmes éducatifs pour les professionnels de la conception, par exemple LEED, BREEAM, etc. Les méthodes d'évaluation ont généralement des « cadres » reconnaissables qui organisent ou classent les critères de performance environnementale de manière structurée avec des points ou des pondérations. Elles sont gérées par des organisations reconnues (par exemple, BREEAM est régie par le Building Research Establishment (BRE) au Royaume-Uni et LEED par les USGBC (Cole, 2006). L'engagement en faveur d'une méthode d'évaluation implique une forme d'enregistrement ou de certification.

En effet, les méthodes d'évaluation environnementale de bâtiments sont représentées par les outils/systèmes de la notation de durabilité. Quand un système de notation ou un outil est en cours d'élaboration, les développeurs peuvent choisir d'adopter ou de se baser sur une méthode d'évaluation existante ou de créer un original. Lors de l'expansion des activités d'évaluation environnementale, il pourrait y avoir de nombreux outils/systèmes d'évaluation qui partagent une méthode d'évaluation identique ou similaire.

Par ailleurs, plusieurs systèmes/outils/régimes ont été mis en place dans divers pays. Il existe également des méthodes d'évaluation dominantes ou plus répandues utilisées dans plusieurs pays dont l'ambition est d'évaluer et, dans certains cas, de certifier les mérites environnementaux de bâtiments. Ces méthodes sont gérées par les conseils de bâtiments durables nationaux, les commanditaires, les organismes gouvernementaux ou les autres organismes publics (Cole et Jose Valdebenito, 2013). Cette caractéristique de certification et de notation représente une distinction fondamentale à faire, d'une part, entre les outils/systèmes/régimes et, d'autre part, avec les méthodes d'évaluation employées dans le présent travail.

Concrètement, les termes « certification », « notation » et « label » sont utilisés, souvent de façon interchangeable, pour indiquer les résultats du processus d'évaluation et pour décrire les résultats de techniques d'évaluation environnementale de bâtiments. Ces résultats prennent généralement la forme d'une désignation singulière, facilement reconnaissable et identifiable, comme « Platine », « Excellent », ou du nombre d'étoiles ou de points obtenu (Cole, 2006). Dans notre travail, nous utilisons les concepts de « méthode d'évaluation », de « système de notation » et de « certificat » pour désigner la mesure de la performance de durabilité. Ce choix repose sur le fait que les systèmes de notations, les méthodes d'évaluation et les certifications mesurent objectivement et concrètement au moyen de cotes et de notes la performance de grands bâtiments durables.

Pour conclure, les arguments et les questions dans le présent document concernent principalement l'émergence et le développement de méthodes d'évaluation, de systèmes de notation et de certifications environnementales internationales de grands bâtiments. Ces méthodes/systèmes et certificats sont utilisés au-delà de leur pays d'origine, sont reconnus à l'« international » (BREEAM, LEED, HQE, CASBEE, etc.) et sont adoptés par différentes agences ou organisations. Ils sont accompagnés par un organisme de certification, par un système de soumissions de documents vérifiables et par des évaluateurs qualifiés (Cole et Jose Valdebenito, 2013).

#### 2.2.11 Les caractéristiques des méthodes et des systèmes de mesure de la performance

En guise d'introduction, les méthodes et les systèmes de mesure de la performance de bâtiment contribuent de manière significative à la réalisation de l'objectif du développement durable au sein de l'industrie de la construction. D'une part, ils fournissent un cadre méthodologique pour mesurer et contrôler la performance des bâtiments. D'autre part, ils sensibilisent les différents acteurs et parties prenantes de l'industrie à l'importance du développement durable dans le processus de construction.

Les systèmes de notation ou les méthodes d'évaluation des bâtiments durables sont des outils/systèmes qui examinent la performance attendue de l'ensemble du bâtiment grâce à une évaluation globale permettant de le comparer aux autres bâtiments. Ils fournissent un moyen de structurer l'information environnementale, une évaluation objective de la performance des bâtiments et une mesure de progrès vers la durabilité (Cole et Jose Valdebenito, 2013). Ils sont généralement créés pour s'intégrer à la culture, au climat et au secteur de la construction ; pour respecter les normes de l'industrie en vigueur ; et, enfin, pour susciter une plus grande compréhension des priorités environnementales locales et régionales. Récemment, les mesures de la

performance dans le secteur du bâtiment ont suscité beaucoup d'attention partout dans le monde. En effet, les tendances en matière de consommation d'énergie dépendent en grande partie des types de bâtiment. Ces derniers sont par conséquent évalués selon différents critères liés notamment à leurs fonctions : bureau, résidentiel, hôtel, commercial, industriel, éducation, santé, etc. Il y a aussi des versions d'évaluation destinées aux bâtiments neufs et existants, basées sur une norme choisie pour la mesure de performance. Ces normes environnementales et énergétiques sont reconnues et sont devenues plus strictes aujourd'hui (par exemple, ASHRAE, ACGIH, etc.). Elles utilisent un ensemble de critères et d'objectifs communs et vérifiables tant par les propriétaires que par les concepteurs.

Les mesures de performance visent à optimiser la conception environnementale des bâtiments en mettant en évidence les questions prioritaires et en suggérant des compromis possibles entre les diverses options. Ces mesures fournissent également une évaluation objective et exhaustive des caractéristiques environnementales (Cole, 1999), sociales, économiques et techniques d'un bâtiment. Elles encouragent le marché de la construction à opter pour des pratiques innovantes et durables sur le plan environnemental, économique et social. De plus, les mesures de la performance jouent un rôle précurseur dans la sensibilisation des parties prenantes aux questions de durabilité. Elles permettent de fournir des critères communs pour mesurer les progrès vers la durabilité (Weerasinghe, 2012). Grâce à ces mécanismes volontaires, les propriétaires s'engagent à améliorer la performance environnementale afin d'avoir une base acceptable et objective pour l'évaluation et la communication de leurs efforts (Cole et Pearl, 2007 ; Lee *et al.*, 2002). Les mesures de performance améliorent la prise de conscience environnementale des pratiques de construction et reflètent l'importance de la notion de durabilité durant le cycle de vie du bâtiment. Elles incitent le marché de la construction à réaliser l'objectif de durabilité et à accorder une attention particulière aux enjeux environnementaux. Généralement, une méthode d'évaluation est composée de plusieurs catégories à évaluer, comme

l'allocation efficace des ressources, la consommation d'énergie, la gestion de l'eau, l'utilisation des matériaux de construction, la réutilisation et le recyclage des déchets, etc. Chaque catégorie se compose d'un certain nombre de critères ou de crédits qui sont assignés par des valeurs et des critères communs, objectifs et vérifiables. Dans certains cas, ces crédits/critères sont regroupés en plusieurs catégories (Weerasinghe, 2012).

En guise de conclusion, les méthodes d'évaluation encouragent l'industrie de la construction à considérer les bâtiments durables comme un investissement à long terme entraînant d'importantes économies opérationnelles tout au long de leur durée de vie (Lapinski, Horman et Riley, 2006). Les deux atouts majeurs de ces mesures de performance sont, d'une part, la promotion de bonnes pratiques environnementales au-delà de la pratique actuelle de l'industrie de la construction (Lee *et al.*, 2002) et, d'autre part, le recours à des normes ou à des règlements de tiers existants qui donnent de la crédibilité au système de notation (Saunders, 2008). Nous exposons en détail dans le prochain paragraphe les crédits/critères et les indicateurs de mesure de performance du bâtiment durable.

#### 2.2.12 Les critères et les indicateurs de mesure de la performance

Les critères et les indicateurs de mesure de performance essaient d'exprimer la durabilité d'un bâtiment ou d'un projet par des valeurs quantifiables (classements, points, notes, pourcentages, etc.). Ils fournissent des renseignements sur des questions complexes qui sont présentées dans des formats simplifiés compréhensibles, par exemple, la consommation d'eau. L'indicateur est une mesure qui fournit des renseignements sur l'état d'un système ou des changements dans un système (Häkkinen, 2007). C'est un signal qui sert à montrer si nous progressons sur la voie du développement durable.

Généralement, une méthode d'évaluation est composée de plusieurs catégories à évaluer : aménagement écologique des sites, gestion efficace de l'eau, énergie et atmosphère, QEI, utilisation efficace de l'eau, de matériaux et de ressources, etc. Chaque catégorie se compose d'un certain nombre de critères/crédits et d'indicateurs qui sont assignés par des valeurs et des normes communes, objectifs et vérifiables. Par exemple, pour LEED (2009), la catégorie « Énergie et atmosphère » comporte les crédits suivants : l'optimisation de la performance énergétique, le système d'énergie renouvelable sur place, la mise en service améliorée, la gestion améliorée des frigorigènes, le contrôle et la vérification, etc. Dans certains cas, ces crédits sont regroupés en plusieurs sous-catégories. Par exemple, pour le contrôle et la vérification, il y a des compteurs divisionnaires installés dans l'immeuble pour les locataires. Concrètement, la distinction entre les méthodes d'évaluation réside dans la sélection des crédits/indicateurs et les valeurs qui leur sont attribuées (Watson, Jones et Mitchell, 2005). Les systèmes de notation LEED et BREEAM ont des exigences axées principalement sur le respect de l'environnement. Par contre, le système HQE est plus orienté vers le respect de l'homme. En fait, 73 % des crédits de BREEAM sont centrés sur le respect de la planète contre 70 % pour LEED et 50 % pour HQE. En satisfaisant à l'ensemble des conditions préalables et en obtenant un nombre minimum de points, les projets/bâtiments obtiennent un label ou un niveau de certification comme « Or », « Trois étoiles » ou « Excellent », selon les systèmes.

Les systèmes de notation comprennent également des critères quantitatifs et qualitatifs de la performance qui aident les utilisateurs à examiner les questions complexes sur les plans écologiques, sociaux, culturels et économiques, et facilitent la prise de décision (Ding, 2008 ; Häkkinen, 2001). Les critères quantitatifs comprennent la consommation d'eau et d'énergie, le transport, l'utilisation des matériaux, etc. Les critères qualitatifs, non mesurables, comprennent les qualités esthétiques, l'harmonie et la fonctionnalité des espaces, la qualité des ambiances



lumineuses, la promotion des transports durables, les politiques de réduction des déchets, etc.

Les critères quantitatifs peuvent être facilement évalués en fonction des indicateurs et des points de consommation totale accordés en conséquence. Par exemple, pour LEED, la température est mesurée en degré Celsius (°C), l'humidité relative est exprimée en %, le CO<sub>2</sub> est calculé en ppm, l'éclairage en lux, etc. Ces indicateurs sont essentiels pour la fixation d'objectifs, le suivi et la prise de décision. Leurs fonctions sont la quantification, la simplification et la communication (Sev, 2009). Lorsqu'un indicateur de performance atteint la norme en vigueur, un crédit est attribué. Les normes et les seuils de performance sont définis par l'Organisation internationale de normalisation (ISO), le CEN, l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE), le Règlement sur la santé et la sécurité au travail (RSST), etc. Ils dépendent des conditions culturelles, de l'acceptation sociale et de la viabilité économique qui sont propres à chaque pays (la consommation d'eau, le CVC, la réutilisation des sites existants, la qualité de l'air, le confort intérieur, etc.). Plus précisément, la consommation moyenne d'eau dans la plupart des pays européens est de 200 à 300 litres/personne/jour, alors qu'elle est de 575 litres/personne/jour en Amérique de Nord (UN Development Programme, 2006).

Certains crédits sont obligatoires, en plus d'être une condition préalable à l'obtention de la certification, tandis que d'autres sont optionnels et offrent des points qui peuvent être ciblés par les équipes de projets si elles les souhaitent. Chaque indicateur est défini par un but spécifique et des exigences de performance. Certains indicateurs propres à un type de construction ont continué à évoluer selon des normes spécifiques, ce qui les rend uniques. Par exemple, le crédit « Life Cycle Costing » (les coûts de cycle de vie) dans BREEAM inclut maintenant les coûts de construction, d'exploitation, de maintenance et de remplacement des installations.

L'introduction de nouveaux régimes a fait appel à des crédits supplémentaires qui ont amélioré la performance des bâtiments au cours des dernières années. Néanmoins, il existe un certain nombre d'attributs (sociaux, économiques et environnementaux) communément partagés par la majorité de nouveaux systèmes de notation introduits récemment. Le tableau 2.8 ci-dessous résume les principaux critères pour mesurer la durabilité liée à des principes ou à des attributs sociaux, économiques et environnementaux (Akadiri, Chinyio et Olomolaiye, 2012).

**Tableau 2.8** Facteurs et attributs communs des systèmes d'évaluation

Facteur	Attribut
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de l'énergie</li> <li>• Conservation des matériaux et des produits</li> <li>• Gestion de l'eau</li> <li>• Conservation des terres</li> <li>• Gestion des déchets</li> <li>• Biodiversité</li> </ul>
Économique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût de cycle de vie</li> <li>• Adaptabilité</li> <li>• Maintenance et entretien</li> <li>• Amélioration de la productivité des occupants</li> <li>• Recouvrement des coûts</li> </ul>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection de la santé humaine et le confort</li> <li>• Sécurité</li> <li>• Accessibilité pour les personnes invalides aux espaces verts, aux services publics, au transport</li> </ul>

Source : adapté selon Akadiri, Chinyio et Olomolaiye (2012).

En conclusion, les critères et les indicateurs de performance constituent une partie importante des méthodes d'évaluation, car ils fixent des objectifs réalistes pour mesurer le niveau de performance et atténuer les impacts environnementaux, sociaux et économiques des bâtiments. Ils sont utiles puisqu'ils soulignent les tendances et les relations entre les aspects économique, environnemental et social d'une manière concise.

## 2.3 Cadre théorique

Pour étudier l'émergence et le développement des systèmes et des méthodes permettant de mesurer la performance de grands bâtiments durables à l'échelle internationale, notre étude se base sur une approche mixte, sur le contenu et sur le processus d'évolution. En fait, nous avons eu recours à deux approches d'analyse de changement : l'approche de contenu qui cherche à mettre en évidence la composition des outils de mesure de la performance ; et l'approche processuelle qui vise à mettre en relief le comportement des outils de mesure à travers le temps. L'attention particulière accordée à ces deux approches est liée à la pertinence de leur usage pour comprendre le phénomène de changement se situant au cœur de notre problématique, notamment pour tirer profit des avantages qui en découlent.

### 2.3.13 Recherche sur le contenu

Il existe deux types de recherche de contenu : le premier décrit l'objet de recherche pour mieux le comprendre et le second explique les liens de causalité entre les variables qui composent l'objet étudié (Thiétart et al., 2014). La recherche sur le contenu met en exergue la composition de l'objet de l'étude afin de mieux le comprendre. Cette approche permet aussi de décrire notre objet de manière statique, tel qu'il se présente à un moment donné sans tenir compte de l'aspect temporel de son évolution. En effet, la majorité des recherches sur le changement se sont concentrées particulièrement sur le contenu du changement ou encore sur les antécédents et les conséquences du changement. Dans ces études, le chercheur a pour objectif d'observer, d'analyser et de déterminer de quoi se compose l'objet d'étude sur plusieurs moments d'une période définie du processus (Greinier et Josserand, 2003).

Dans notre travail, notre objet d'étude serait l'évolution des critères et des indicateurs constituant les systèmes de mesure de la performance du bâtiment durable. Nous mettons en évidence de quoi se composent les certificats de mesure de performance en étudiant leur évolution à plusieurs moments d'une période définie. De façon générale, les catégories sociales, économiques et environnementales ainsi que leurs pondérations représentent les composantes de certifications de bâtiments durables. En analysant les changements de critères et d'indicateurs, l'approche de contenu permet de comprendre comment les certifications suscitent le lancement de nouvelles versions tout en préservant une certaine cohérence globale.

Toutefois, certaines limites accompagnent ces recherches de contenu. À vrai dire, nous ne retiendrons pas dans notre analyse la manière dont les critères et les indicateurs de mesure de performance se développent dans le temps. De plus, il est difficile pour ces recherches d'isoler l'objet d'étude de son contexte (Moyon, 2011). Enfin, ces types de recherche ne précisent pas les différents éléments constitutifs qui composent notre problématique. Pour remédier à ces limites, nous souscrivons à l'approche du changement centrée sur le processus. Dans la prochaine partie, nous allons décrire la méthode de processus retenue pour ce chapitre.

#### 2.3.14 Recherche sur le processus

Les recherches de processus ont pour objectif de décrire et de comprendre l'opérationnalisation d'un phénomène observé. Plus précisément, au moyen des aspects temporel et dynamique, le chercheur a pour but de décrire et d'expliquer le comportement de l'objet étudié dans le temps (l'évolution, la transformation ou le changement) (Thiéart et al., 2014).

La notion de processus est utilisée dans de nombreuses études et est associée à des significations, très différentes telles que le processus d'intégration de

fusion/acquisition (Aslanoff, 2013 ; Haspeslagh et Jemison, 1991 ; Larsson et Kenny, 1999 ; Napier, 1989), le processus de naissance des métiers dans le secteur de la santé (Tissioui, 2008), le processus d'innovation organisationnelle (Alter, 2005 ; Callon, 1986 ; Kline et Rosenberg, 1986), le processus lié à la création d'une nouvelle activité (Gartner, 1988 ; Hernandez, 1999), le processus de développement des jeunes entreprises (Dodge et Robbins, 1992 ; Drazin et Kazanjian, 1989), etc. En effet, pour étudier les processus, Van De Ven (1992) propose trois procédés de recherche possibles : une logique d'explication entre les variables dépendantes et les variables indépendantes (par exemple, les analyses de la variance) ; une catégorisation des concepts ou des variables pour expliquer l'action des individus ou des organisations ; et, enfin, une approche événementielle pour comprendre les changements dans le temps (Aslanoff, 2013 ; Pündrich, Brunel et Barin-Cruz, 2009 ; Tissioui, 2008).

Concernant notre travail, ce chapitre a pour but de décrire et d'expliquer le processus de changement et d'évolution de systèmes et de méthodes d'évaluation du bâtiment durable. Nous tentons de répondre à la question suivante : comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable à l'échelle internationale ?

Afin de répondre à notre questionnement, nous avons adopté l'approche événementielle pour étudier les phases du développement et pour comprendre les changements des outils de mesure de performance dans le temps. Ce processus adopté sera défini comme une séquence d'événements ou d'activités qui décrit le changement au fil du temps (Van De Ven, 1992). Notre analyse identifie également l'impact d'événements critiques ou de conjonctions d'événements qui provoquent le changement. Plus précisément, un événement critique peut être un changement de contexte économique et social (Murray et Tripsas, 2004), un changement institutionnel (Pfeffer, 1995), une innovation technologique (Tapscott, 2004), une nouvelle ressource financière obtenue, une adaptation de nouvelles structures organisationnelles, une modification au sein de la direction, etc. Ce choix apparaît le

plus adapté pour une recherche processuelle qualitative à visée descriptive afin de comprendre les phénomènes observés (Wacheux, 1996).

Pour conclure, notre recherche fait appel également à une approche processuelle qui a pour objectif de décrire et d'analyser comment une variable évolue dans le temps (Van De Ven, 1992). Nous expliquons dans le prochain paragraphe en quoi consiste la description pour les recherches de contenu et de processus.

#### 2.3.15 Recherche pour décrire

Le premier objectif de la recherche de contenu est de décrire l'objet de l'étude afin de surmonter sa complexité. Dans certaines nouvelles pratiques, il y a peu de recherche théorique de même qu'un manque de matériaux empiriques. À cet effet, il importe de décrire l'objet étudié (Thiétart et al., 2014). Par exemple, pour la recherche de contenu descriptive (Grenier, 2011) sur les réseaux de santé, le chercheur a caractérisé en premier lieu le degré de diversité des acteurs et des organisations qui ont participé au fil de temps à la conception et à l'évolution du réseau (Thiétart et al., 2014).

D'ailleurs, selon Thiétart et al. (2014, p. 143), la description d'un processus « conduit à porter une attention particulière aux éléments qui composent le processus ainsi qu'à l'ordre et à l'enchaînement des éléments dans le temps. C'est l'observation des variables qui composent le processus qui est ici le centre d'une analyse processuelle à visée descriptive ». À cet égard, notre objectif est de décrire en profondeur les outils pour mesurer la performance et d'identifier les intervalles pertinents (Langley, 1999), les cycles et les phases qui décrivent le comportement des systèmes d'évaluation de durabilité dans le temps.

Plusieurs modèles ont été développés pour illustrer ces intervalles. Par exemple, la recherche de Miller et Friesen (1980) a proposé deux phases, *Momentum* et *Révolution*. La recherche de Kwon et Zmud (1987) a distingué les six étapes suivantes : l'initiation, l'adoption, l'adaptation, l'acceptation, la routine et l'intégration. Le modèle écologique de Hannan et Freeman (1977) repose sur trois phases (variation, sélection, rétention). Enfin, la recherche de Vandangeon-Derumez (1998), qui a observé dans le temps les différentes phases de changement organisationnelle, a mis l'accent sur la description des variables qui composent ce processus, les phases qui l'articulent dans le temps (maturation, déracinement et enracinement) et les incidents critiques de l'organisation (Thiéart et al., 2014).

Pour conclure, une recherche processuelle a pour objectif de faire la description précise des différentes formes d'un processus de changement dans le temps, des dimensions que les variables acteurs et activités prennent selon chaque phase (formes, interactions, réactions, actions, réponses, adaptations) ainsi que du système (émergence, mobilisation, continuité, changement, disparition, transformation) (Pettigrew, 1985).

### 2.3.16 Conclusion

Pour conclure cette section, l'objet de notre thèse consiste donc en l'étude de l'émergence et du développement des systèmes et des méthodes de mesure de la performance de grands bâtiments durables. Nous empruntons les approches de contenu et de processus qui, en plus d'être liées, permettent conjointement de saisir la réalité et d'améliorer la connaissance d'un même objet de recherche (Thiéart et al., 2014). Ces deux approches présentent un enrichissement mutuel, complémentaire et nécessaire. En fait, la recherche de contenu aide à mieux comprendre la mesure de performance et les relations causales entre les catégories et les critères de mesure de

la performance. La recherche de processus permet de suivre dans le temps l'évolution de ces catégories et de ces critères.

Dans notre recherche, nous découpons le processus en différentes phases ou intervalles temporels pertinents et relevons « les incidents critiques » (Greinier et Josserand, 2003) pour décrire et analyser le processus d'évolution. Ensuite, au moyen de l'approche de contenu, nous étudions la manière dont les catégories et les critères de mesure de performance se développent dans le temps. Bien que le contenu et le processus soient souvent mis en opposition dans la littérature, les deux approches sont en réalité inextricablement liées (Pettigrew, 1990 ; Van de Ven et Huber, 1990), voire complémentaires, car elles peuvent être mises en relation afin de comprendre la complexité des phénomènes étudiés (Pettigrew, 1990). Enfin, une vision processuelle facilite la compréhension du contenu et inversement (Poole, 2004 ; Van de Ven et Poole, 1990).

#### 2.4 Méthodologie de recherche

Les méthodes d'évaluation environnementales sont le fruit d'une longue histoire de développement qui remonte à 1982 avec l'introduction du programme R-2000. Ce dernier est une initiative du gouvernement fédéral instaurée par Ressources naturelles Canada visant à promouvoir l'efficacité énergétique pour les résidences. Une pléthore d'outils est consacrée à l'évaluation des performances de durabilité des projets sur le marché. La littérature académique recense plus de 600 outils pour mesurer ou évaluer les dimensions sociales, environnementales et économiques de la durabilité de divers types de bâtiment et de projet (BRE, 2004, 2008 ; Reed *et al.*, 2009). Notre objectif de recherche est de décrire avec minutie et objectivité le processus de développement des méthodes d'évaluation de la durabilité utilisées dans les projets de grands



bâtiments. À cet égard, nous présentons dans cette section notre méthodologie pour sélectionner les systèmes de notation applicables pour la mesure de performance de grands bâtiments.

Malgré le nombre élevé de méthodes d'évaluation de performance de durabilité, seules quelques-unes d'entre elles ont été utilisées pour la notation des grands bâtiments. La plupart des systèmes existants sont employés pour tous les types de projets de construction et de bâtiment, indépendamment de leur taille. Cette façon de faire résulte de l'inadaptation et de l'imprécision en raison des caractéristiques spécifiques des grands bâtiments telles que la consommation de matières et d'énergie, les impacts environnementaux, économiques et sociaux, les services offerts, les procédés de construction, etc. À vrai dire, il n'y a aucune méthode d'évaluation de performance de durabilité spécialisée pour les grands bâtiments (Khanh, 2012). Cependant, certains systèmes de notation ont été utilisés dans les projets de grands bâtiments (BREEAM, LEED, CASBEE, HK-BEAM, Green Star, etc.).

Notre objectif, dans ce chapitre, est de décrire, à l'aide de la théorie du processus, comment sont apparues et se sont développées au fil du temps, à l'échelle internationale, les méthodes d'évaluation pour mesurer la performance de grands bâtiments. Pour répondre à notre questionnement, nous avons adopté les procédures d'analyse de *screening*. Cette méthodologie a été utilisée par (Fowler et Rauch, 2006 ; Khanh, 2012) pour sélectionner cinq méthodes d'évaluation au cours de l'élaboration d'un cadre pour les grands projets de construction. Notre méthodologie comporte trois phases : l'identification des outils, l'analyse de *screening* et la sélection des méthodes d'évaluation applicables pour les grands bâtiments.

#### 2.4.17 La phase d'identification

Nous avons identifié et examiné les systèmes/outils/régimes de notation de durabilité existants pour tous les types de bâtiment. Pour cela, nous avons recensé les différents outils de notation pour les bâtiments durables à l'échelle mondiale. Notre identification des outils utilisés pour cet examen, qui sont applicables et disponibles au public, s'étend d'octobre 2013 à juin 2015.

Comme nous le disions précédemment, on dénombre dans le monde plus de 600 outils/systèmes d'évaluation conçus (BRE, 2004, 2008 ; Reed *et al.*, 2009) pour divers types de bâtiment/projet qui se concentrent sur les différents aspects de la durabilité. Ces outils/systèmes comprennent l'évaluation du cycle de vie, le coût du cycle de vie, l'évaluation de la conception des systèmes énergétiques, l'évaluation des performances, l'évaluation de la QEI ainsi que les outils de conception et d'exploitation des bâtiments (Bragança, Mateus et Koukkari, 2010 ; Khanh, 2012). Les principales sources auxquelles nous avons eu recours pour la recension des systèmes sont la recherche documentaire, les articles académiques et professionnels, les conférences, les livres, les sites Internet, dont les sites gouvernementaux et les sites d'organisations, etc. En bref, nous avons retenu tous les outils qui examinent la performance ou la performance attendue d'un bâtiment pendant son cycle de vie complet.

Au cours de cette première phase d'identification, et malgré le fait que certains outils recensés aient apporté des modifications importantes à leurs versions comme (BREEAM-NC, 2014 ; LEED-NC V4, 2013), etc., nous mentionnons à ce stade-ci que nous avons conservé uniquement les versions originales, c'est-à-dire la première version du système de notation. Aux fins de ce travail, nous avons créé une base de données Excel dans laquelle nous avons consigné les éléments suivants : le nom de l'outil, la date de lancement de la première version, le pays d'origine, le continent et le niveau d'activité (appliqué dans tel type de bâtiment/projet). Nous avons tenu

compte de l'implantation de certains systèmes de notation dans divers pays. Par exemple, les versions de BREEAM du Royaume-Uni et celles du Canada sont très différentes. De même, le système LEED aux États-Unis, au Canada, en Inde et au Mexique est considéré comme un outil indépendant propre à chaque pays. Pour conclure cette étape, notre base de données compte au total 649 outils de notation, identifiés par les ressources mentionnées ci-dessous.

#### 2.4.2 La phase d'analyse de *screening*

Dans cette seconde phase, nous décrivons minutieusement le mécanisme d'élimination des outils afin de conserver uniquement les systèmes de notation permettant d'évaluer la durabilité de grands bâtiments. À cette fin, nous avons effectué une analyse de *screening* pour distinguer ces systèmes à l'aide de deux critères :

- la pertinence : concerne les systèmes de notation qui ne peuvent pas être utilisés en raison de leur inadéquation avec notre unité d'analyse ; et,
- la disponibilité : se réfère aux données de systèmes de notation qui ne peuvent pas être récupérées ou utilisées.

Les outils identifiés dans la première phase ont été soumis à l'analyse de filtrage (*screening*). Pour franchir cette seconde phase, le système de notation doit absolument remplir les deux critères de pertinence et de disponibilité. Nous avons eu recours à plusieurs sources telles que les sites Internet des systèmes de notation, les publications, les rapports, etc., afin de déterminer les outils qui répondent à ces deux critères.

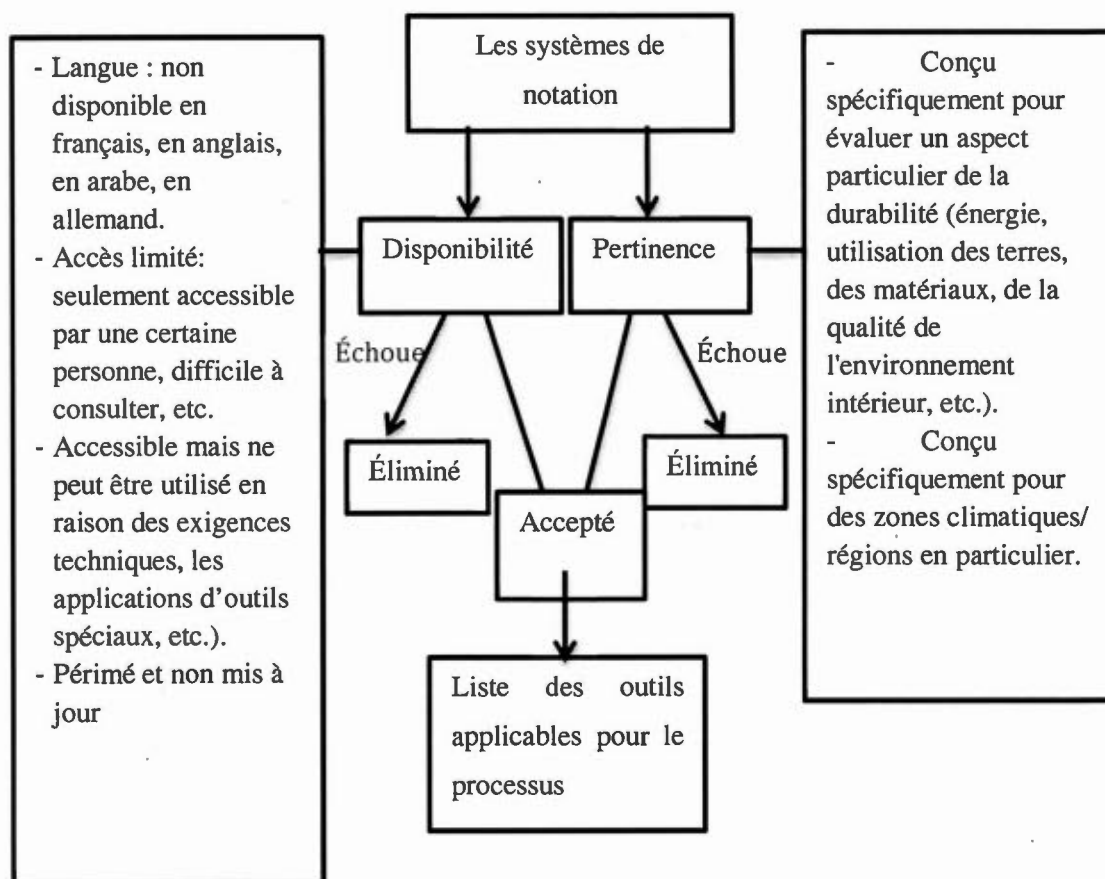
Concernant la disponibilité, certains outils n'étant pas disponibles dans une langue autre que celle du pays où ils sont appliqués, ils ont été automatiquement éliminés

lors de l'analyse de *screening* : par exemple, BSEA 1.0 (Finlande), Ecoprop (Finlande), SIMBAD (Finlande), ECDG (Japon), etc. D'autres systèmes abandonnés par leurs concepteurs et leurs développeurs, périmés ou qui ont changé de nom, ont aussi été retirés.

Quant à la pertinence, nous avons éliminé tous les systèmes de notation conçus spécifiquement pour certaines zones géographiques. En fait, les mécanismes d'évaluation et les codes ne peuvent pas être utilisés en dehors de ces zones, par exemple G/RATE (Portland, États-Unis), Austin Energy Green Building (Austin, États-Unis), City of Santa Monica Green Building & Construction Guidelines (Santa Monica, États-Unis), etc. Enfin, les systèmes conçus pour évaluer un aspect particulier de la durabilité ont été supprimés de notre liste comme Energy Star.

La figure 1.3 ci-dessous décrit conceptuellement le modèle d'analyse de filtrage (*screening*). La colonne du milieu explique les principales étapes de la procédure d'analyse de *screening*, qui se base sur des ressources énumérées dans la colonne de droite. La colonne de gauche montre les critères adoptés pour effectuer la sélection ou l'élimination des outils.

**Figure 2.3** Critères d'analyse de filtrage (*screening*)



*Adapté de Khanh (2012)*

#### 2.4.3 La phase de la sélection des méthodes/systemes applicables

Après avoir déterminé les systèmes de notation qui répondent aux critères de pertinence et de disponibilité, nous avons sélectionné dans cette troisième phase les méthodes applicables pour les grands bâtiments et nous avons analysé leur processus d'adoption à l'échelle internationale.

Au cours de cette étape, nous avons collecté des données supplémentaires sur les systèmes sélectionnés dans la deuxième étape afin de déterminer les méthodes

applicables disponibles et pertinentes sur le marché. De plus, nous avons éliminé les méthodes conçues spécifiquement pour un type particulier de bâtiment. À cet égard, les outils qui ne sont pas liés à l'évaluation de grands bâtiments ont été éliminés. Par exemple, R-2000 (Canada), qui prescrit des exigences de rendement technique pour l'efficacité énergétique dans le secteur de la construction des maisons, a été éliminé. Également, les systèmes spécialisés pour la notation des hôtels ont été supprimés, par exemple Sustainable Ecotourism Rating (Costa Rica), Green Hotel Initiative et HVS International ECOTEL (États-Unis), Green Key Eco-Rating Program et Greenleaf (Canada), etc.

Au moyen de l'approche de processus, nous avons examiné les phases de l'adoption de ces systèmes de notation et nous avons déterminé les moments critiques de leur évolution. Dans cette étape, nous avons sélectionné également les principaux systèmes de notation. Une analyse comparative a été effectuée pour ces deux méthodes et leurs différentes versions respectives. À l'aide de l'approche de contenu, nous avons déterminé l'évolution des indicateurs de mesure de performance.

#### 2.4.4 Conclusion

Pour résumer cette section, nous présentons succinctement les étapes de sélection des méthodes d'évaluation applicables pour les grands bâtiments :

- identifier les systèmes de notation de la durabilité ;
- présenter l'analyse de *screening* pour les méthodes pertinentes et disponibles ;
- faire la sélection des systèmes applicables les plus appropriés.

Rappelons que notre travail est basé sur certaines étapes de la recherche de Fowler et Rauch (2006) et de Khanh (2012). Dans la prochaine section, nous présentons les résultats de notre travail.

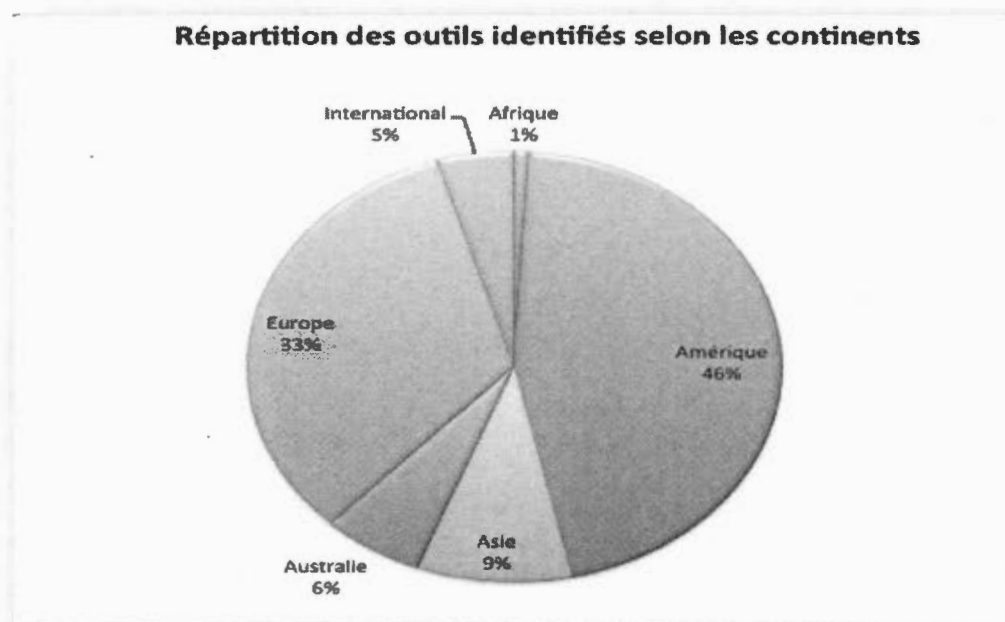
## 2.5 Résultats

Après avoir expliqué les trois phases de notre processus de sélection des méthodes d'évaluation de grands bâtiments, nous présentons dans cette section les résultats de notre recherche.

Pour la phase d'identification des outils, nous avons procédé à une revue de la littérature approfondie et exhaustive, effectuée à partir de sources variées, afin d'identifier les outils et les systèmes d'évaluation applicables à tous les types de projets de construction. Jusqu'en octobre 2015, nous avons identifié 649 outils/systèmes officiels disponibles sur les cinq continents, y compris les standards internationaux. Le nombre reconnu (y compris les outils non officiels et les outils d'évaluation en conception) est d'environ 600 outils (BRE, 2004, 2008 ; Reed *et al.*, 2009).

Notons que 61 pays figurent dans notre base de données. En ce qui a trait à la répartition des outils/systèmes, 46 % proviennent essentiellement du continent américain, 33 % de l'Europe et 10 % de l'Asie. Seulement 1 % des outils/systèmes sont issus des pays en voie de développement. Mentionnons que notre base de données comprend 54 outils s'appuyant sur l'ACV. Nous présentons dans la figure 1.4 ci-dessous la répartition géographique de tous les outils/systèmes/régimes sélectionnés.

**Figure 2.4** Répartition géographique des outils identifiés selon les continents



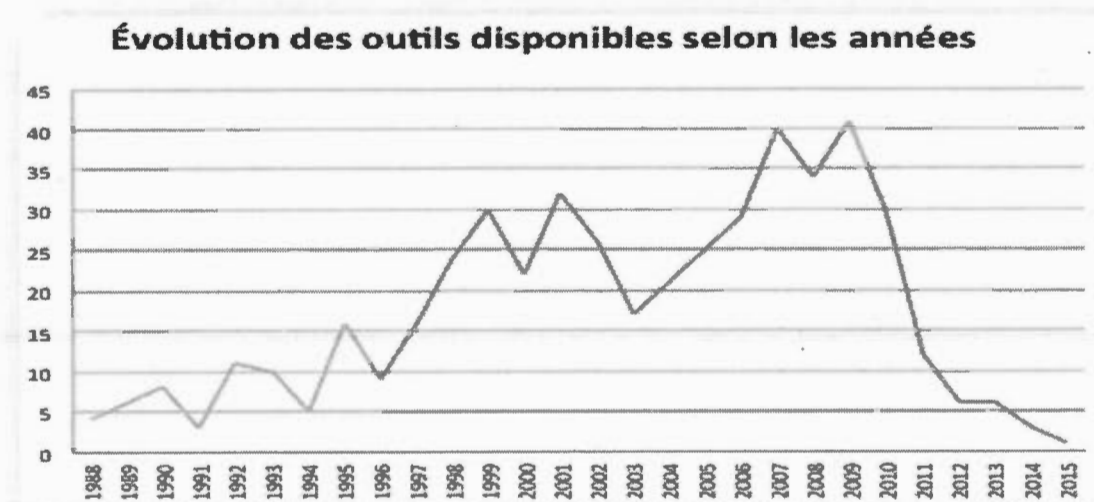
La deuxième phase de notre méthodologie est l'analyse de *screening*. Pour éliminer les outils inappropriés pour la recherche et obtenir le nombre d'outils nécessaires, les 649 outils/systèmes/méthodes et régimes ont été soumis à une analyse de *screening*. L'objectif était de sélectionner ou d'éliminer des systèmes en fonction des critères de « disponibilité » et de « pertinence ».

Nous avons d'abord analysé le critère de disponibilité. En fait, 142 outils/systèmes se sont avérés non disponibles. Pour ces outils/systèmes, la majorité d'entre eux ne disposaient pas de données complètes. Également, les ressources étaient accessibles aux membres inscrits seulement et, par conséquent, nous n'avons pas eu la possibilité d'accéder à ces données. Concrètement, nous avons retenu 506 outils/systèmes qui sont disponibles et applicables à tous les projets/bâtiments, que ce soit pour la conception ou pour le cycle de vie complet.



Le graphique ci-dessous montre l'évolution de ces outils/systèmes de 1990 à 2015. Depuis les années 1990, nous avons assisté une croissance des méthodes d'évaluation environnementale. Le plus grand nombre d'apparitions d'outils/systèmes est enregistré en 2007 et en 2010. Il est important de préciser que, contrairement aux recherches qui font remonter l'introduction des systèmes de notation à 1990, la première tentative de développer un outil d'évaluation remonte à 1982 avec la création du programme R-2000 au Canada. À cette époque, l'objectif était de fixer des paramètres de fonctionnement d'un bâtiment résidentiel quant aux exigences sur l'efficacité énergétique, la qualité de l'air intérieur et l'utilisation de produits et de matériaux respectueux de l'environnement.

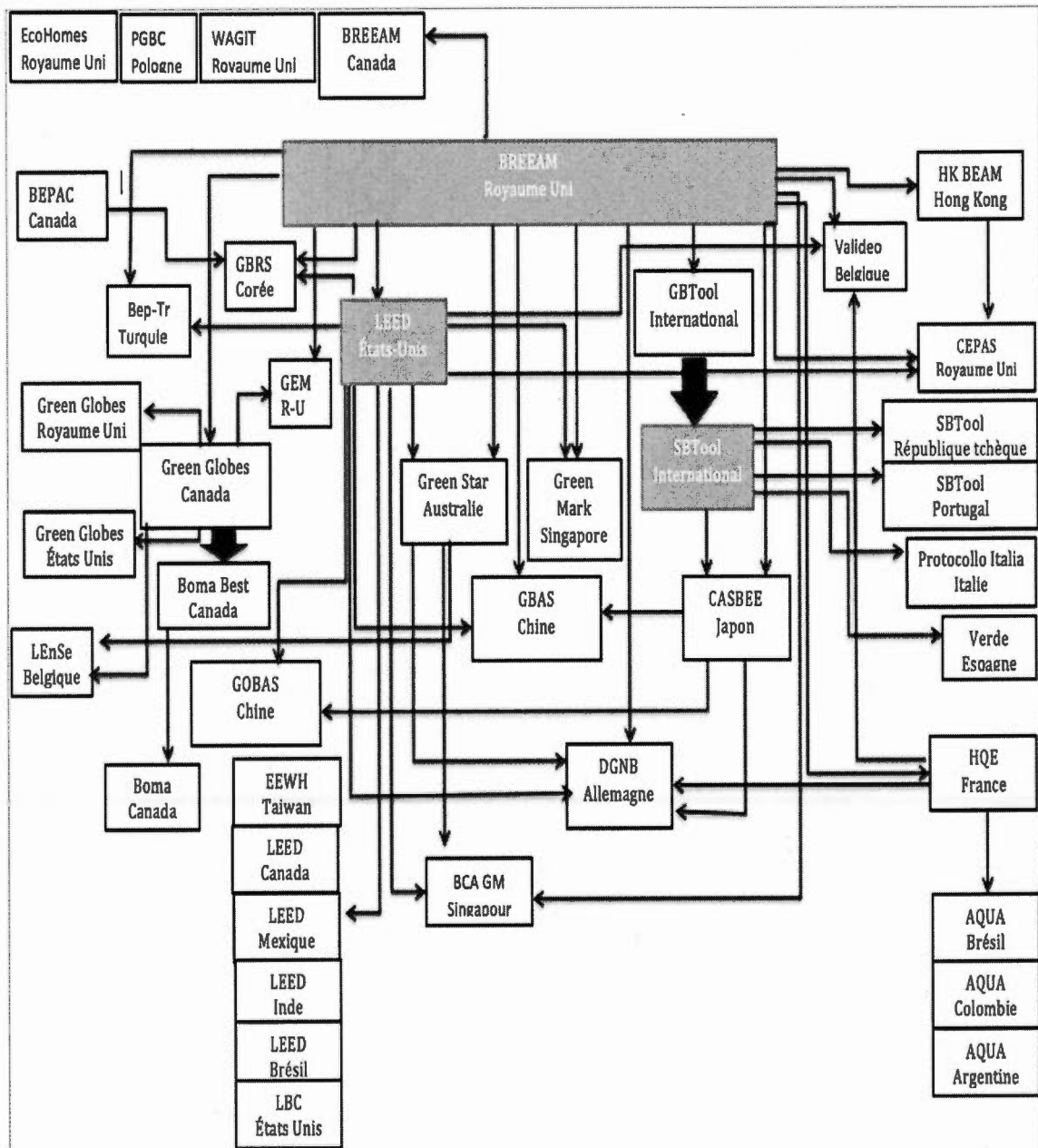
**Figure 2.5** Évolution des outils disponibles selon les années



Notre analyse de ces méthodes d'évaluation confirme que leur évolution dans les différents pays est en grande partie basée sur trois systèmes de notation initiaux : BREEAM, LEED et SBTool. Même LEED a été largement inspiré et basé sur

BREEAM (*Green Building Magazine*, 2010). À cet effet, nous constatons que le développement des systèmes de notation est un processus « héréditaire ».

Figure 2.6 Développement des systèmes de notation



Hormis ces trois dernières certifications, il existe peu de systèmes constituant un modèle standard de développement reconnu à l'échelle mondiale qui servent comme base pour le développement d'autres systèmes, à l'exception de HQE (1996), de CASBEE (2001), de Green Globe et Green Star (2002) et de Building Challenge Green (2006) (voir le tableau 2.9 ci-dessous). En fait, les nouveaux systèmes émergents ont été soit améliorés, soit adaptés aux circonstances et aux règlements dans les différents pays. Certaines méthodes d'évaluation se basent sur plusieurs systèmes déjà existants comme DGNB. Généralement, les nouveaux systèmes s'adaptent à la législation nationale, aux conditions climatiques, au niveau de développement, à la situation économique et aux caractéristiques particulières de chaque pays (Cole, 2010).

**Tableau 2.9** Base de l'évolution des certifications

<b>Certification</b>	<b>Pays</b>	<b>Bases de la certification</b>
BREEAM	Royaume-Uni	Originale
GBTool	International	BREEAM (Royaume-Uni)
LEED	États-Unis	BREEAM (Royaume-Uni)
SBTool	International	Était GBTool
Green Mark	Singapore	BREEAM, LEED
Green Star	Australie	BREEAM, LEED
GOBAS	Chine	CASBEE, LEED
CASBEE	Japon	BREEAM, SBTool
DGNB	Allemagne	CASBEE, HQE, BREEAM, LEED, Green Star
BCA GM	Singapore	BREEAM, LEED, Green Star

Valideo	Belgique	BREEAM, LEED, HQE
HK BEAM	Hong Kong	BREEAM
CEPAS	Royaume-Uni	LEED, BREEAM, HK-BEAM
SBTool	République tchèque	SBTool (International)
SBTool	Portugal	SBTool (International)
Protocollo Italia	Italie	SBTool (International)
Verde	Espagne	SBTool (International)
HQE	France	BREEAM
AQUA	Brésil	HQE (France)
AQUA	Colombie	HQE (France)
AQUA	Argentine	HQE (France)
EcoHomes	États-Unis	BREEAM (Royaume-Uni)
PGBC	Pologne	BREEAM (Royaume-Uni)
WAGIT	Royaume-Uni	BREEAM (Royaume-Uni)
BEPAC	Canada	Original
GBRS	Corée de Sud	BREEAM, LEED, BEPAC
Bep-TR	Turquie	
GEM	Royaume-Uni	Green Globes (Canada), BREEAM (Royaume-Uni)
Green Globes	Canada	BREEAM (Royaume-Uni)
Green Globes	Royaume-Uni	Green Globes (Canada)
Green Globes	États-Unis	Green Globes (Canada)
LEnSe	Belgique	Green Globes (Canada), Green Star (Australie)

BOMA BEST	Canada	Green Globes (Canada)
Boma	Canada	BOMA BEST (Canada)
EEWH	Taiwan	LEED (États-Unis)
LEED	Canada	LEED (États-Unis)
LEED	Mexique	LEED (États-Unis)
LEED	Inde	LEED (États-Unis)
LEED	Brésil	LEED (États-Unis)
LEED	Chili	LEED (États-Unis)
LEED	Argentine	LEED (États-Unis)
LEED	Colombie	LEED (États-Unis)
LEED	Émirats arabes unis	LEED (États-Unis)
LEED	Japon	LEED (États-Unis)
LBC	États-Unis	LEED (États-Unis)
BREEAM	Canada	BREEAM (Royaume-Uni)
BREEAM	Allemagne	BREEAM (Royaume-Uni)
BREEAM	Australie	BREEAM (Royaume-Uni)
BREEAM Gulf	Émirats arabes unis	BREEAM (Royaume-Uni)
BREEAM-ES	Espagne	BREEAM (Royaume-Uni)
BREEAM	Norvège	BREEAM (Royaume-Uni)
BREEAM	Suisse	BREEAM (Royaume-Uni)

L'adaptabilité de ces systèmes est importante, car ils sont développés selon les conditions et les priorités de leur pays et de leur région d'origine. Par exemple, le label de notation allemand DGNB tient particulièrement compte des aspects

économiques tels que le coût du cycle de vie, l'efficacité de surface, etc. Par contre, le label de notation américain LEED ne tient pas compte des aspects économiques.

Pour conclure, bien que le développement des systèmes de notation soit complexe, il se définit comme un processus « héréditaire ». En effet, l'application de ces systèmes est volontaire et la majorité d'entre eux sont basés sur des modèles antérieurs qui ont été initialement développés dans d'autres pays.

La dernière phase est la sélection des méthodes d'évaluation applicables pour les grands bâtiments. Le but de cette dernière étape est de conserver les méthodes d'évaluation pour les grands bâtiments applicables sur l'ensemble du cycle de vie, de la conception jusqu'à l'exploitation. En outre, lors de la phase précédente, nous avons récolté des données sur des outils/systèmes provenant de diverses sources afin de déterminer leur date de lancement, leur utilisation et leur méthodologie. En nous appuyant sur ces données, nous avons sélectionné 65 méthodes d'évaluation pour les grands bâtiments sur l'ensemble du cycle de vie (voir tableau 2.10 ci-dessous pour la liste des systèmes).

**Tableau 2.10 Méthodes d'évaluation pour les grands bâtiments**

Numéro	Outil/système	Abréviation	Pays	Date	Continent
1	Building Research Establishment Environmental Assessment Method	BREEAM	Royaume-Uni	1990	Europe
2	Building Environmental Performance Assessment Criteria	BEPAC	Canada	1993	Amérique
3	C-2000 Program for Advanced Commercial Buildings	C-2000	Canada	1993	Amérique
4	Eko Profile	Eko Profile	Norvège	1995	Europe
5	Haute Qualité Environnementale	HQE	France	1996	Europe
6	Hong Kong Building Environmental Assessment Method	HK-BEAM	Hong Kong	1996	Asie
7	SBTool rating systems	SBTool	International	1996	Amérique
8	Building Environmental Assessment for Ireland	IBEAM	Irlande	1996	Europe
9	MILJOSTATUS	MILJOSTATUS	Suède	1997	Europe
10	GreenCalc	GreenCalc	Pays-Bas	1997	Europe
11	CONQUAS à 21	CONQUAS	Singapour	1998	Asie
12	Leadership in Energy and Environmental Design	LEED	États-Unis	1998	Amérique
13	National Australian Built Environment Rating System	NABERS	Australie	1998	Australie
14	Green Building Challenge	GBC	Canada	1998	Amérique
15	Minergie-ECO Plus	Minergie	Suisse	1998	Europe

16	Sustainable Project Appraisal Routine	SPeAR	Royaume-Uni	1999	Europe
17	Sistema de Calificación para Edificaciones Sustentables	SICES	Mexique	1999	Amérique
18	Ecology, Energy, Waste and Healthy	EEWH	Taiwan	1999	Asie
19	Leadership for the Environment in Sustainable Building	Lider A	Portugal	2000	Europe
20	Green Globes	GC	Canada	2000	Amérique
21	Energy Star Certification	ESC	États-Unis	2000	Amérique
22	EcoEffect	EcoEffect	Suède	2000	Europe
23	EcoEffect	EcoEffect	Canada	2000	Amérique
24	Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency	CASBEE	Japon	2001	Asie
25	Green Building Certification System	GBCS	Corée	2001	Asie
26	Green Star Certification	GSC	Australie	2002	Australie
27	BEES	BEES	États-Unis	2002	Amérique
28	Tokyo Metro Green Building Program	TMGBP	Japon	2002	Asie
29	Protocollo Italia	ITACA Protocol	Italie	2003	Europe
30	TERI's Green Building Rating System	TGBRS	Inde	2003	Asie
31	Environmental performance guide for building	EPGB	Australie	2003	Australie
32	Civil Engineering Environmental Quality Assessment and Awards Scheme	CEEQUAL	Royaume-Uni	2003	Europe



33	BASIX Building Sustainability Index	BASIX	Australie	2004	Australie
34	klima:aktiv	klima	Australie	2004	Australie
35	Sustainable Buildings Assessment Tool	SBAT	Afrique de Sud	2004	Afrique
36	BOMA Best	BOMA	Canada	2005	Amérique
37	Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme	CEPAS	Hong Kong	2005	Asie
38	BCA Green Mark	BCA-GM	Singapour	2005	Asie
39	Sustainable Building Assessment Methodology	SBAM	Suisse	2005	Europe
40	Green Rating For Integrated Habitat Assessment	Griha	Inde	2006	Asie
41	PromisE	PromisE	Finlande	2006	Europe
42	GBCe Verde System	Verde	Espagne	2006	Europe
43	Living Building Challenge	LBC	Canada	2006	Amérique
44	Three star Green Building Assessment System	TSGBAS	Chine	2006	Asie
45	Evaluation Standard for Green Building	ESGB	Chine	2006	Asie
46	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	DGNB	Allemagne	2007	Europe
47	Pearl Rating system for Estidama	Estidama	Émirats arabes unis	2007	Asie
48	Label for Environmental, Social & Economic building	Lense	Belgique	2007	Europe
49	BATEX	BATEX	Belgique	2007	Europe

50	Alta Qualidade Ambiental	AQUA	Brésil	2008	Amérique
51	German Sustainable Building Certificate	GSBC	Allemagne	2008	Europe
52	Valideo	Valideo	Belgique	2008	Europe
53	Building environmental assessment system	BEAS	Slovaquie	2008	Europe
54	LOTUS	LOTUS	Vietnam	2008	Asie
55	Swedish Environmental Building Certification Miljöbyggnad	Miljöbyggnad	Suède	2009	Europe
56	Qualiverde Seal	Qualiverde	Brésil	2009	Amérique
57	Five Star rating scheme for office building	FSRS	Inde	2009	Asie
58	Qualigreen	Qualigreen	France	2009	Europe
59	Qatar Sustainability Assessment System	QSAS	Qatar	2009	Asie
60	Green Pyramid Rating System GPRS	GPRS	Égypte	2009	Afrique
61	Building for Ecologically Responsive Design Excellent	BERDE	Philippines	2009	Asie
62	Green Building Index	GBI	Malaysia	2009	Asie
63	BEP-TR	BEP-TR	Turquie	2010	Asie
64	Multi-Criteria Building Certification Systems	MCBCS	Pologne	2010	Europe
65	WELL Certification System	WELL	États-Unis	2014	Amérique

Ces systèmes de notation ont intégré les bonnes pratiques, les avantages des systèmes existants et les meilleures normes de construction. Leurs méthodes d'évaluation sélectionnées diffèrent quant au processus de certification, à l'information exigée pour l'évaluation, à la manière d'effectuer la notation, aux pondérations de chaque catégorie dans le score final, aux critères intégrés, au coût de la certification, à la période de renouvellement de la certification, aux versions publiées, etc. Certaines méthodes présentent toutefois des similitudes en ce qui concerne la méthodologie (ACV, multicritère) et les critères d'évaluation.

Concernant le processus de développement de mesure de performance, il importe de souligner qu'il se divise en deux générations. Ce constat corrobore les résultats de la recherche de (Forsberg et von Malmborg, 2004 ; Reijnders et Van Roekel, 1999 ; Sebake, 2009). La première génération comprend les outils qualitatifs basés sur les pointages et sur le système de critères ; la seconde génération comporte des outils plus quantitatifs qui utilisent la méthodologie de l'évaluation du cycle de vie avec des données d'entrée et de sortie sur les flux de matière et d'énergie.

Parmi la première génération des méthodes d'évaluations, mentionnons la méthode BREEAM qui a été implantée en 1990 au Royaume-Uni. Ce système de notation, largement utilisé aujourd'hui, se concentre avant tout sur l'évaluation de l'influence de la construction sur l'environnement et l'utilisation de l'énergie. Diverses méthodes appartenant à cette première génération sont apparues ultérieurement dans différentes régions sur la planète. Par exemple, HQE, le système français, a fait son apparition cinq ans plus tard ; LEED, le système le plus répandu dans le monde, a été implanté en 1998 aux États-Unis ; les systèmes Green Star en Australie et CASBEE au Japon ont suivi, respectivement en 2003 et en 2004 (Banani, Vahdati et Elmualim, 2011). Concrètement, ces systèmes sont basés sur la vérification des bâtiments, puis sur la notation des critères évalués. Ce processus de vérification et d'évaluation conduit à un pointage global de la performance d'un bâtiment (Sebake, 2009). Avec les

méthodes de la première génération, le bâtiment évalué est défini comme un bâtiment dit « vert » étant donné que les aspects énergétiques et environnementaux prédominent. Néanmoins, ces systèmes ne tiennent pas compte de l'importance considérable des indicateurs sociaux, économiques et culturels (Křídlová Burdová et Vilčeková, 2012).

Les méthodes d'évaluation de seconde génération sont plus quantitatives et sont appelées aussi des outils d'ACV. En général, ces systèmes ont été conçus et développés à partir des années 2000, dans une tentative de rattraper la première vague des méthodes d'évaluation environnementale (Gu, Wennersten et Assefa, 2006). Ils comparent l'impact de bâtiments situés dans diverses zones géographiques ou avec diverses utilisations (Sartori et Hestnes, 2007). Ces méthodes évaluent le bâtiment pendant l'ensemble de son cycle de vie, ce qui nécessite des données d'entrée et de sortie quantitatives sur les flux de matière et d'énergie (Forsberg et von Malmborg, 2004). Contrairement à la première génération, ces méthodes présentent une meilleure compréhension de la durabilité et intègrent en diverses proportions les aspects économiques, socioculturels et techniques. L'inclusion de ces aspects au processus d'évaluation transforme le bâtiment en un édifice dit « durable » (Markelj, Kuzman et Zbašnik-Senegačnik, 2013). Parmi ces systèmes de la seconde génération sélectionnés, citons Promise E en Finlande, Lider A au Portugal, Verde en Espagne, DGNB en Allemagne, etc. Ces systèmes sont conçus pour évaluer un large éventail de types de bâtiments et divers stades du cycle de vie (Sev, 2011).

Le but ultime des systèmes de ces deux générations est d'améliorer tout particulièrement la performance environnementale des bâtiments tout en atténuant les impacts négatifs sur l'environnement pendant tout le cycle de vie d'un bâtiment. Ils incitent les concepteurs à prendre en compte plusieurs aspects de la conception, de la construction et de l'exploitation durables qui ne sont pas abordés par les codes du bâtiment. De plus, ces systèmes comportent des avantages économiques, financiers et

concurrentiels et favorisent la mise en place de conditions de confort et de la QEI pour les occupants. Toutefois, une bonne combinaison de critères quantitatifs et qualitatifs permettra d'assurer une évaluation approfondie et plus objective. Parmi les systèmes qui ont fait des efforts remarquables afin d'équilibrer les mesures quantitatives et qualitatives, citons CASBEE et Green Star.

Il s'avère important de mentionner que la grande majorité des méthodes d'évaluation telles que BREEAM, LEED, HQE, DGNB, ont été développées dans un cadre académique. Elles ont ensuite été prises en charge par les autorités gouvernementales ou par des organismes et des associations industrielles. Enfin, la politique et la réglementation gouvernementales ainsi que les normes des pays en matière de développement durable ont joué un rôle de la multiplication des outils de notation.

En résumé, parmi les outils applicables à l'évaluation de la durabilité des grands bâtiments, nous avons sélectionné 65 systèmes qui seront nos principales sources de référence tout au long de la recherche. Nous avons dressé le processus de développement de ces méthodes en nous basant sur l'approche processuelle.

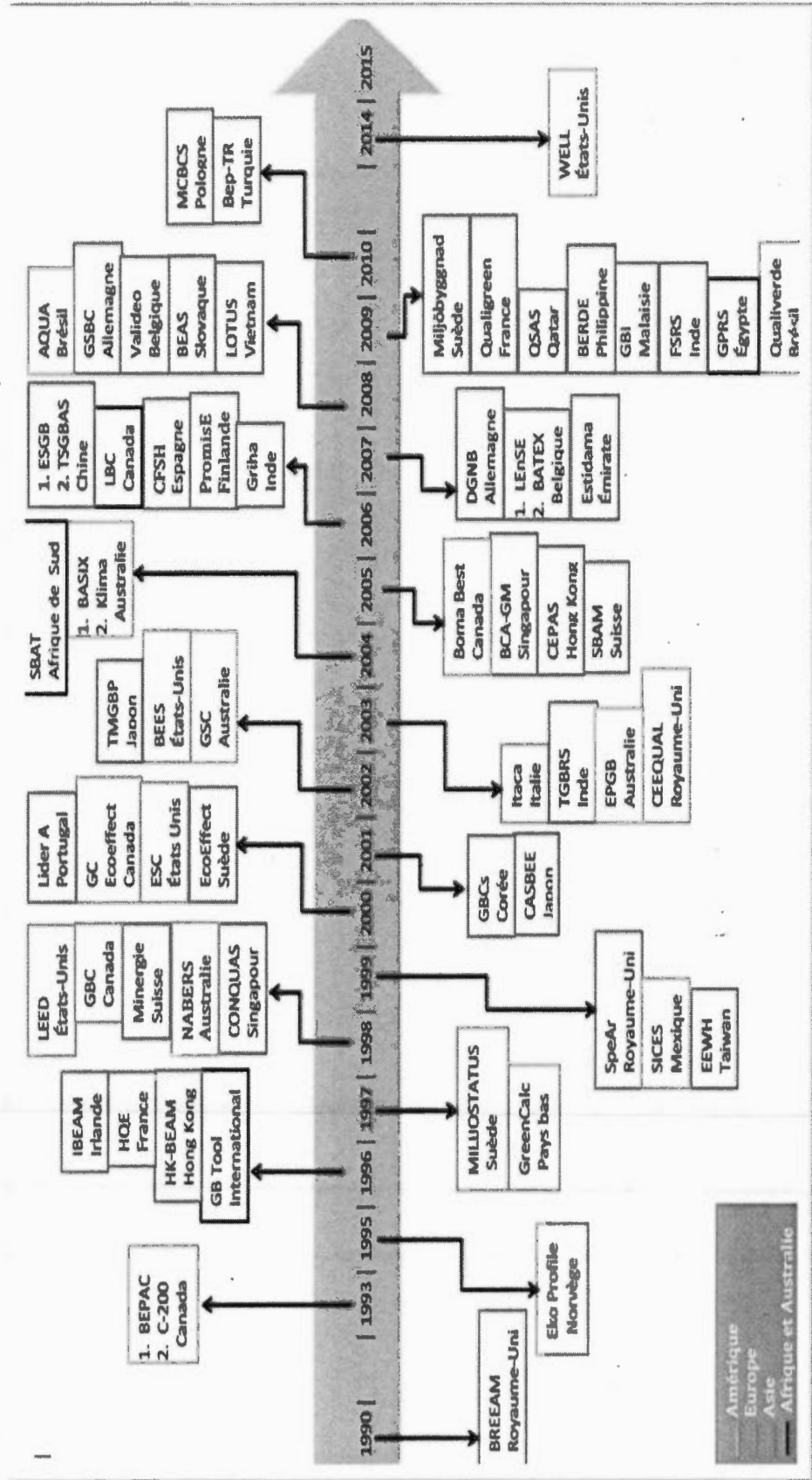
### 2.5.1 L'approche de processus d'évolution des systèmes de notation

Il existe une littérature abondante portant sur la comparaison entre les principales méthodes d'évaluation de bâtiments durables utilisées dans le monde, comme les analyses de leurs différents champs d'application, leurs priorités, leurs structures de même que leurs forces et leurs faiblesses (Haapio et Viitaniemi, 2008a ; Kajikawa, Inoue et Goh, 2011). Dans ces recherches comparatives, l'accent a été mis sur ce qui est inclus, sur les différences dans les pondérations attribuées et dans les frais des systèmes, sur l'évaluation de la certification, sur le nombre de bâtiments inscrits/certifiés, etc. Généralement, la finalité de ces études est d'offrir une base afin

de sélectionner une méthode plutôt qu'une autre (Agence internationale de l'énergie (AIE), 2001 ; Houvilla et Bourdeau, 2000 ; Kaatz, 2002).

Toutefois, on constate un manque de recherche quant au processus d'évolution et de développement de ces méthodes d'évaluation. Les mécanismes par lesquels le développement de méthodes d'évaluation est influencé directement et indirectement sont peu connus et mal compris. Peu de données sont disponibles notamment quant aux rôles et aux contributions des individus et des organisations qui ont créé et élaboré ces méthodes d'évaluation (Cole et Jose Valdebenito, 2013). Nous avons tenté de pallier le manque de recherches en mettant l'accent sur le processus d'émergence et de développement des systèmes d'évaluation à l'échelle internationale. Il est important de comprendre les rôles et les contributions des individus et des organisations qui ont participé à ce processus, en identifiant notamment l'impact d'événements critiques ayant engendré ce développement. La figure 1.7 ci-dessous montre le processus du développement de systèmes de notation de grands bâtiments à partir des années 1990.

Figure 2.7 Processus du développement des systèmes de notation de grands bâtiments (Dridi A., 2016)



En nous référant à la figure ci-dessus, il est important de préciser certains éléments susceptibles de faciliter la compréhension du développement des outils/systèmes d'évaluation.

Au cours des 20 dernières années, la conception de systèmes d'évaluation environnementale a mûri dans une zone légitime de recherches et d'études. Cela explique l'augmentation rapide observée quant au nombre de bâtiments durables sur le marché de l'immobilier et plus particulièrement au nombre des mètres carrés certifiés. En 2010, environ 650 millions de mètres carrés ont obtenu une certification de durabilité dans le monde entier, avec des projections estimées à plus de 4 600 millions de mètres carrés en 2020 (Bloom et Wheelock, 2010b).

Parmi les raisons expliquant cet engouement pour les bâtiments durables, mentionnons la création du World Green Building Council (WGBC) qui a joué un rôle fondamental dans cette évolution. En 2002, huit pays ont fondé le WGBC, l'union des conseils nationaux, dont la mission est d'accélérer la transformation de l'environnement bâti vers des pratiques plus respectueuses. De plus, le WGBC a fourni des outils qui accélèrent considérablement la transformation du marché de la construction, des pratiques inefficaces traditionnelles vers la nouvelle génération de bâtiments à haute performance (Medineckiene *et al.*, 2015). Les différents Conseils du bâtiment durable (Green Building Council) mis en place dans de nombreux pays ont été efficaces pour mobiliser les leaders dans tous les secteurs et pour développer les systèmes de notations (WorldGBC, 2010), tels que Green Star en Australie, LEED au Canada, DGNB en Allemagne, CASBEE au Japon, Green Star en Afrique de Sud et en Nouvelle-Zélande, BREEAM au Royaume-Uni et Miljöbyggnad en Suède (Medineckiene *et al.*, 2015).

Les décisions adoptées par le congrès du WGBC, qui a lieu en 2005, expliquent aussi cet engouement. Lors de cet événement, les maires de 50 des plus grandes villes du monde ont signé un accord stipulant que tous les nouveaux bâtiments municipaux



seront soumis aux systèmes d'évaluation en 2012. Enfin, plusieurs organismes ont joué un rôle actif dans la définition des exigences en matière de gestion de la construction durable, notamment quant au développement de méthodes d'évaluation de la durabilité, tels que l'Organisation internationale de normalisation (ISO), le CEN, l'ASHRAE, etc.

En fait, les premières tentatives de construction de bâtiments écologiques et plus respectueux de l'environnement remontent aux années 1970 avec la crise de l'énergie. Ces premières tentatives répondaient à des préoccupations simples telles que l'efficacité énergétique, la conservation des ressources naturelles afin de garantir notamment une excellente isolation thermique et une haute étanchéité à l'air. Dans les années 1980, la réponse de l'industrie du bâtiment aux préoccupations environnementales s'est accélérée et a englobé de nombreux autres problèmes environnementaux. Avec l'apparition de syndrome du bâtiment malsain, le choix de matériaux et la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments scolaires notamment sont devenus une préoccupation marquée. L'introduction des premières méthodes d'évaluation environnementale du bâtiment dans les années 1990 constitue le premier virage vert de l'industrie du bâtiment.

L'analyse des méthodes d'évaluation sélectionnées pour la période 1990-2000 montre que les critères environnementaux dominent les systèmes de notation. L'objectif de ces méthodes est d'améliorer la performance environnementale des bâtiments en mettant l'accent sur la consommation d'énergie, l'isolation thermique, la qualité de l'air et de la lumière, la sélection et le développement de sites, l'acoustique, la consommation de matières, la gestion de l'eau et des déchets, etc. Par ailleurs, deux événements critiques au cours de cette période s'imposent dans notre discussion. D'une part, la Conférence de Rio des Nations-Unies sur l'environnement et le développement en septembre 1992 a représenté un important moteur de changement afin de poser une action urgente pour la gestion de l'eau et le développement vert

dans le secteur du bâtiment. D'autre part, la Conférence de l'ONU sur le climat à Kyoto (Japon) en 1997 a aussi été une occasion pour lutter contre l'effet de serre et réduire les émissions de GES dans les pays industrialisés.

Lors de l'analyse des systèmes de notation sélectionnés, nous avons constaté qu'ils s'orientent de plus en plus vers des cadres plus intégrés à partir des années 2000. En plus des aspects environnementaux, ils couvrent les enjeux économiques. Plus précisément, dans la dimension économique, nous retrouvons le critère « Coûts du cycle de vie liés au bâtiment » pour les systèmes de notation DGNB, EKO profile, LiderA, Estidama, etc. SBtool intègre également l'aspect « Économie et coût » dans sa liste de notation. De son côté, le système QSAS incorpore le critère « Soutien de l'économie nationale ». Le système Lider inclut la dimension de l'expérience socioéconomique qui englobe les critères suivants : la diversité économique, le coût du cycle de vie, le contrôle et la participation. Ce dernier critère consiste en la participation active des occupants dans la prise de la décision et aux conditions de gouvernance. De ce fait, les occupants améliorent leur mode de vie et leurs conditions de confort à l'intérieur de l'environnement bâti. Pendant la dernière décennie, l'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto en 2005, l'Accord de l'ONU en 2007 à Bali ainsi que l'Accord de Copenhague en 2009 concernant les réductions d'émissions constituent trois événements critiques. Ces accords internationaux ont facilité l'intégration de nouveaux critères permettant de considérer l'ensemble du cycle de vie, de mettre en relief les aspects économiques et de développer de nouvelles versions de méthodes d'évaluation intégrant un plus large éventail de types de bâtiment.

Notre examen des systèmes de notation sélectionnés révèle aussi une prise en considération de l'aspect socioculturel depuis 2010. Pour évaluer la dimension socioculturelle, plusieurs aspects sont définis (santé, accessibilité, confort, bien-être, sécurité et interaction sociale) et divers critères sont intégrés en conséquence. Par

exemple, pour le système de l'Émirat d'Abou Dhabi ESTIDAMA, la dimension socioculturelle est représentée par les critères « Hébergement d'un travailleur invité » et « Innovation culturelle et pratique régionale ». Cette dimension intègre aussi « L'accessibilité au bâtiment » et englobe les critères suivants : transport public, installations pour les cyclistes, places de stationnement réservées, plans de déplacement et installations communautaires accessibles. De son côté, le système allemand DGNB met l'accent sur la catégorie socioculturelle, mais en interaction avec la qualité fonctionnelle. Pour cette dimension, la méthode allemande intègre les critères de confort thermique, de qualité de l'air à l'intérieur de bâtiment et de confort visuel pour l'utilisateur. Toutefois, ces critères figurent dans la majorité des systèmes de notation dans la catégorie « Confort et santé ». Par exemple, nous retrouvons la catégorie « Confort et santé » dans le système espagnol Valideo, la dimension « Environnement intérieur » dans le système japonais CASBEE, la famille « Confort » dans le système français HQE. Ce dernier met l'accent sur la dimension « Confort » en intégrant dans sa liste le confort hygrothermique, le confort acoustique, le confort visuel et le confort olfactif. En ce qui a trait à la santé, le système français inclut la qualité sanitaire des espaces, la qualité sanitaire de l'air et la qualité sanitaire de l'eau. De son côté, le système portugais LIDER incorpore la dimension sociale dans les critères de « L'accès pour tous et l'interaction sociale ».

En outre, le système belge L'Ense présente une large gamme de catégories sociales qui incluent :

- le bien-être des occupants (améliorer le confort visuel, thermique, acoustique et les vibrations ; réduire les expositions aux dangers, réduire l'exposition aux matières/substances dangereuses (y compris les radiations et les champs électromagnétiques) ; éviter l'accumulation et la dispersion de certaines particules nocives (le radon, la poussière, le pollen) ;

- l'accessibilité : améliorer l'accès aux services publics et aux équipements ; améliorer l'accès aux transports publics ; améliorer le réseau piétonnier accessible ; améliorer le réseau de pistes cyclables accessibles ; faciliter le covoiturage ; et faciliter l'atteinte des cibles pour la santé ;
- la sécurité : améliorer la sécurité des bâtiments et protéger l'environnement bâti contre la criminalité ; et
- la valeur sociale et culturelle : consultation communautaire/parties prenantes avec une participation continue ; responsabilité sociale et éthique (y compris probité et transparence) ; sensibilité à la communauté locale ; accès au logement abordable ; bâtiment esthétique et contexte.

Au cours des dernières années, nous avons observé que les aspects culturels ont fait leur apparition à l'intérieur de l'environnement bâti. Par exemple, le système SBTool comporte des aspects perceptuels, sociaux et culturels. Ce dernier aspect englobe les critères de la culture et du patrimoine ainsi que de la qualité de service. De son côté, le système QSAS comprend le critère de patrimoine et de l'identité culturelle. Plus récemment, certains systèmes de notation intègrent de nouveaux concepts afin d'évaluer la durabilité. Ainsi, le concept de « résilience » émerge dans les méthodes BREEAM, précisément avec la version BREEAM-NC lancée en 2014 qui intègre le critère « Résilience structurelle ». La version 3.0 de la méthode LBC, lancée en 2014, comporte quant à elle le critère « Résilience de l'infrastructure ». Dans une période d'incertitude et de perturbation, ce critère vise à s'assurer que le bâtiment demeure toujours en sécurité et en sûreté.

D'ailleurs, dans les circonstances actuelles, nous constatons que la gestion des risques s'impose pour atténuer les risques naturels et les menaces humaines. La nouvelle version de LIDER (2011) intègre le critère « Risques naturels et sécurité ». Les catastrophes naturelles (les vents violents, les tremblements de terre, les inondations, etc.) et les matériaux utilisés peuvent aussi menacer la sécurité de l'utilisateur. Par

conséquent, des mesures doivent être prises afin de réduire les risques. À cet effet, il est important d'adopter une intervention face aux risques naturels existants et d'éviter aussi les risques associés à l'aide de solutions appropriées. Plusieurs mesures peuvent être mises en place telles que la protection de l'extérieur du bâtiment au moyen de structures résistantes aux conditions météorologiques extrêmes (tremblements de terre, vents violents, inondations) ; l'implantation d'arbres à racines profondes qui constituent une barrière naturelle pour diminuer la vitesse d'écoulement d'eau de pluie et favorisent son infiltration dans le sol ; la réduction de la vitesse des automobiles circulant le long des voies d'accès à l'immeuble, surtout celles situées à proximité des zones avec une grande affluence de personnes. Le critère associé aux menaces humaines et à la sécurité consiste à mettre en œuvre des mesures permettant de réduire les risques associés aux manipulations de substances dangereuses, aux actes criminels et au vandalisme. En fait, pour contrôler et empêcher ces risques, il est important d'améliorer l'éclairage ainsi que la surveillance, d'avoir une bonne vision de l'espace public ouvert adjacent au bâtiment, et d'instaurer des heures d'ouverture et de fermeture. Le système CEPAS de Hong Kong souligne fortement l'aspect de la sécurité dans la dimension « Commodité de bâtiment ». Ce critère permet de fournir un lieu de travail sécuritaire pour les occupants et les utilisateurs du bâtiment.

Par ailleurs, un autre concept, « l'investissement équitable », a fait son apparition dans les nouvelles versions des systèmes de notation. Selon ce concept, l'équipe de projet doit donner un demi-cent ou plus à un organisme de bienfaisance de son choix, pour chaque dollar du coût total du projet.

Avant de conclure, il est important de mentionner le dernier système lancé aux États-Unis. Ce système, nommé WELL, est géré par le Green Business Certification Inc., qui administre également le système LEED. Il a pour mission d'améliorer la santé humaine et le bien-être grâce à l'environnement bâti. Avec le standard WELL, de

nouveaux aspects émergent tout juste et suscitent l'intérêt croissant des occupants et des propriétaires.

Parmi ces aspects figurent l'alimentation, la santé physique et la santé mentale. Plus particulièrement, l'aspect de l'alimentation vise à encourager de saines habitudes alimentaires en fournissant aux occupants des choix alimentaires sains, des indices comportementaux et des connaissances sur la qualité nutritive. Cette dimension inclut les critères suivants : fruits et légumes (variété et promotion), aliments transformés (restriction appliquée aux ingrédients raffinés et interdiction des gras), allergies alimentaires (étiquette pour l'allergie alimentaire), lavage des mains (équipement pour le lavage des mains, réduction de la contamination du milieu), contamination des aliments (installations frigorifiques), information nutritionnelle (informations nutritionnelles détaillées), publicité alimentaire (indices et messages). La santé physique motive le concepteur du bâtiment à intégrer des technologies de conception et des stratégies fondées sur le savoir pour encourager l'activité physique. Les exigences sont conçues afin d'offrir de nombreuses occasions pour l'activité et pour l'effort, permettant aux occupants d'inclure le conditionnement physique dans leur emploi du temps quotidien. La dimension de la santé physique intègre les critères de programmes incitatifs pour les activités physiques et l'accès aux activités physiques à l'intérieur de bâtiment. La pratique d'activités physiques permet de libérer de la sérotonine (une substance qui améliore l'humeur et régule le cycle du sommeil) et de diminuer les facteurs de stress (qui mènent à la baisse de l'humeur, à une image de soi négative et à la dépression).

Enfin, comme le fardeau de la maladie mentale est important, WELL s'emploie activement à promouvoir la santé mentale et émotionnelle. Ce standard fournit à l'occupant une rétroaction régulière et une connaissance de l'environnement grâce aux éléments de conception, aux espaces de relaxation et aux technologies les plus récentes et les plus innovantes. La dimension de la santé mentale inclut les

crédits suivants : la sensibilisation à la santé et au bien-être (bibliothèque et guide), la conception qui privilégie l'intégration (orientation des parties prenantes), les enquêtes post-occupation (communiquer l'information de l'enquête) ainsi que la beauté et le design (conception consciente). En bref, l'adoption des meilleures pratiques en milieu de travail a un impact positif sur l'humeur, le sommeil, le niveau de stress et l'état psychosocial. Elle explique l'augmentation de la productivité des employés, l'impact positif sur la performance de l'entreprise, les effets bénéfiques sur la santé et le bien-être des employés ainsi que l'amélioration de la collaboration entre les différentes parties (CBRE, 2014).

Il importe de souligner que l'émergence de nouveaux concepts dans les systèmes de notations trouve ses origines dans les événements critiques tels que les Accords de Cancún au Mexique en 2010, la Plate-forme de Durban en 2011 et l'Amendement de Doha en 2012. Par exemple, à l'issue des consultations informelles, lors de la Conférence de Cancún en 2010, l'Australie a proposé la tenue d'un atelier pour promouvoir les approches en gestion des risques afin de faire face aux impacts des mesures de riposte (IISD, 2010). De plus, la Conférence des Parties (COP à Cancún en 2010) a invité les États membres à mettre en œuvre de mesures visant à réduire la vulnérabilité et à développer la résilience des systèmes socioéconomiques et écologiques. Ces divers événements expliquent en partie l'intégration de nouveaux concepts tels que la gestion des risques et la résilience dans les nouvelles versions de méthodes d'évaluation.

En guise de conclusion, compte tenu du contexte mondial marqué par le terrorisme, les catastrophes naturelles et la corruption, etc., plusieurs enjeux s'imposent dans l'évaluation de la durabilité comme la sécurité, la résilience de l'infrastructure et la gestion des risques. Un effort important a été fait avec WELL afin d'encourager la conception et la construction de bâtiment selon une approche centrée sur la santé humaine. L'évolution de la notation de bâtiment a en effet dépassé les aspects

énergétiques pour inclure des considérations d'ordre environnemental, économique et social. Cette évolution apparaît encore trop conceptuelle, parfois trop vague, et occulte aussi plusieurs préoccupations des parties prenantes. Par exemple, la dimension de l'innovation inscrite dans plusieurs systèmes est à la fois vague et imprécise, comme « Innovation » pour LEED, « Pratique innovante » pour ESTIDAMA et, enfin, « innovations et ajouts » pour HKBEAM. Jusqu'à présent, nous ignorons en quoi consiste l'innovation. Est-ce que le fait d'intégrer un critère inexistant dans la liste est une innovation ou est-ce plutôt l'intégration d'une technologie de pointe qui constitue une innovation ?

Après avoir dressé le processus d'évolution des systèmes de notation et les événements critiques expliquant leur émergence et leur développement, nous examinons minutieusement, dans la prochaine section, à l'aide de l'approche de contenu, le développement des deux systèmes les plus répandus à l'échelle mondiale : LEED et BREEAM.

#### 2.5.18 L'approche de contenu et les systèmes de BREEAM et de LEED

Les deux systèmes BREEAM et LEED représentent les bases de notre analyse de contenu afin de mieux comprendre l'évaluation des indicateurs de performance de la durabilité des grands bâtiments. Plusieurs recherches ont classé LEED et BREEAM comme les chefs de file des systèmes de notation de la durabilité de grands bâtiments (Banani, Vahdati et Elmualim, 2011 ; Fowler et Rauch, 2006 ; Khanh, 2012 ; Reed *et al.*, 2009 ; Sleeuw, 2011). Ces deux certifications ont bénéficié d'une couverture considérable dans la littérature académique et les médias. Nous analysons l'évolution de chaque système, puis, à l'aide de l'approche de contenu, nous examinons les dernières versions de BREEAM NC et de LEED NC v4.



#### 2.5.18.1 Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)

La première méthode d'évaluation environnementale et la plus largement utilisée à l'échelle mondiale est BREEAM. Ce système de notation a été initialement conçu et développé au Royaume-Uni en 1990 par le *Building Research Establishment Global Limited* (BRE, 2015) en raison de la demande pour une norme complète ou un système de notation dans le secteur de la construction. Le BRE est une agence gouvernementale britannique devenue aujourd'hui une société privée. Adopté par le gouvernement du Royaume-Uni, BREEAM est soutenu par plusieurs organisations indépendantes appelées National Scheme Operators (NSO) (BRE Global, 2013).

Après l'introduction réussie de BREEAM pour l'évaluation des immeubles pour bureaux en 1990, la méthode anglaise a évolué rapidement pour inclure les bâtiments existants, les maisons (neuves et existantes), les immeubles multirésidentiels, les tribunaux, les établissements de soins de santé, les bâtiments industriels, les écoles, les commerces de détail, les prisons, les centres de données et les autres types des bâtiments (BRE, 2015). Ces versions sont régulièrement mises à jour afin de profiter de l'apport de la recherche, de la technologie, de l'expérience dans le marché et des meilleures pratiques actuelles, mais aussi de suivre l'évolution des priorités régionales et d'intégrer des modifications aux règlements (BREEAM, 1999).

En outre, au cours de la dernière décennie, BREEAM a fourni diverses méthodes d'évaluation, y compris les régimes propres à chaque pays adapté par le NSO pour les conditions locales. BREEAM propose également des « régimes internationaux » applicables pour des projets dans le monde qui ne sont pas couverts par les régimes locaux (BRE, 2015). Cette évolution de BREEAM constitue une réponse à la demande exprimée de fournir un cadre commun d'évaluation adapté au contexte « local » particulier, y compris la réglementation, le climat, etc. (BRE, 2011).

Malgré ses racines européennes, ce système de notation est applicable dans n'importe quel pays, avec des caractéristiques d'évaluation mesurables et pratiques faciles à mettre en œuvre pour les utilisateurs. Dans le régime BREEAM international, les pondérations de la section de l'environnement sont fixées en fonction des conditions locales du pays du projet. BREEAM a une grande influence non seulement sur les versions spécifiques au contexte d'un pays (les Pays-Bas (NL BREEAM), l'Espagne (ES BREEAM), les Émirats arabes unis, le Sultanat d'Oman, le Qatar, le Bahreïn, l'Arabie Saoudite et le Koweït (BREEAM Golfe), etc., mais sur presque toutes les méthodes d'évaluation environnementale telles que Green Star en Australie et HK-BEAM à Hong Kong. BREEAM se base sur les exigences normalisées pour l'évaluation environnementale des bâtiments définies par ISO (ISO 9001, ISO 17024, etc.) (BRE, 2011). En bref, BREEAM permet d'évaluer la majorité des types de bâtiment et s'adapte aux caractéristiques des pays et des régions à l'échelle internationale.

Ce système de certification volontaire BREEAM englobe dix catégories : 1) Gestion, 2) Santé et bien-être, 3) Énergie, 4) Transport, 5) Eau, 6) Matériaux, 7) Déchets, 8) Utilisation des terres et écologie, 9) Pollution et 10) Innovation. Chaque catégorie dispose d'un certain nombre de critères. Les points sont attribués selon les critères et les pointages et sont ensuite pondérés en fonction de l'importance octroyée à chaque catégorie. Le total pondéré est utilisé pour calculer la note finale qui permet de classer le projet comme passable, bon, très bon, excellent. Ces critères aident les praticiens à prendre des décisions efficaces dans l'utilisation et l'exploitation des ressources liées à la planification, à l'exécution et à l'exploitation des projets (Poveda et Lipsett, 2011).

Le processus de certification commence par l'inscription du projet. Les utilisateurs remplissent un formulaire soumis en ligne ou envoyé par la poste. Un numéro de référence est ensuite attribué. Par la suite, les informations nécessaires seront

recueillies par l'évaluateur pour établir la conformité avec les critères BREEAM. Un évaluateur BREEAM indépendant et agréé complète l'évaluation, calcule et soumet un rapport pour l'assurance qualité. Ce rapport produit par l'évaluateur décrit les performances de l'évolution pour chacun des critères et donne la note finale atteinte. Enfin, en se basant sur la réussite de l'assurance qualité, un certificat BREEAM est délivré (BRE, 2015).

BREEAM divise les bâtiments/projets en « catégories » afin de donner des évaluations et des comparaisons plus détaillées, contrairement aux systèmes de notation existants qui les classent selon leurs fonctions. Bien qu'il y ait une version spécialisée pour chaque catégorie, BREEAM n'offre aucune version destinée spécialement aux constructions de grande hauteur. La réévaluation continue de BREEAM a entraîné une augmentation considérable du nombre des bâtiments enregistrés et certifiés depuis 1990. Ce système de notation compte actuellement 2 213 700 bâtiments inscrits dans 71 pays et plus de 533 500 projets certifiés (BRE, 2015).

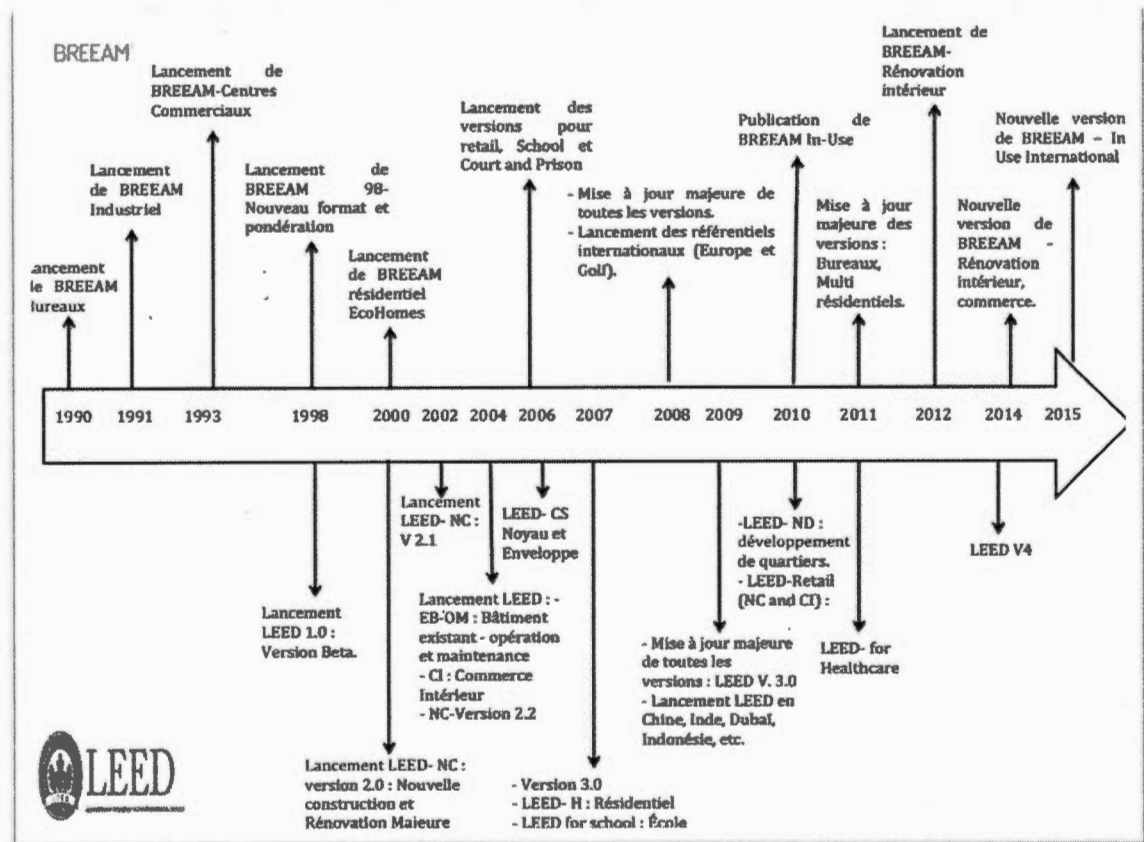
#### 2.5.18.2 Évolution de BREEAM

Dans cette section, une analyse de contenu similaire à celle de LEED-NC est effectuée pour BREEAM-NC. L'objectif de cette section est de voir comment les versions de BREEAM-NB et NC ont évolué et d'analyser les nouveaux critères qui figurent dans la liste de notation.

Rappelons que le système de notation BREEAM a été créé en 1990 avec une version destinée uniquement aux nouveaux immeubles pour bureaux. Les versions récentes sont mises à jour régulièrement en fonction des règlements et des normes de construction au Royaume-Uni. Une première version de BREEAM a été révisée en

1993 et une deuxième version a été lancée en 1998. La figure 1.8 dresse l'évolution de BREEAM depuis 1990 jusqu'à 2015.

**Figure 2.8** Évolution des versions BREEAM et LEED



Toutes les versions de BREEAM avant 2006 comportent sept catégories ainsi qu'une échelle de comparaison de quatre niveaux : « Passable », « Bon », « Très bon » et « Excellent ». En 2008, une mise à jour a été réalisée pour toutes les versions de BREEAM. Bien que les sections de base n'aient pas été modifiées dans BREEAM 2008, des changements ont été apportés dans les facteurs de pondération. À cet effet, deux catégories ont été ajoutées et l'échelle de comparaison comporte maintenant cinq niveaux. BRE a aussi introduit une catégorie « Exceptionnel » qui

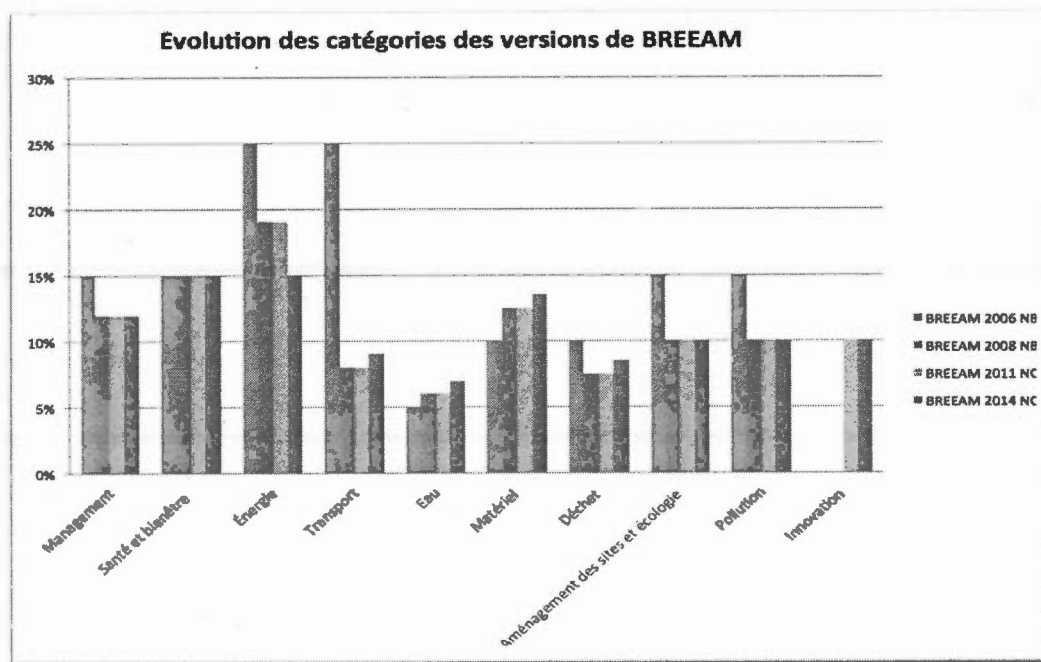
exige un degré élevé d'innovation et de performance exemplaire pour les projets obtenant 85 % et plus. Ainsi, la version de 2008 comporte 60 critères d'évaluation. Le tableau 2.11 ci-dessous synthétise les catégories et les pondérations des différentes versions de BREEAM NB et NC.

**Tableau 2.4** Pondérations de BREEAM 2006, 2008, 2011 et 2014

	BREEAM 2006 NB	BREEAM 2008 NB	BREEAM 2011 NC	BREEAM 2014 NC
Management	15 %	12 %	12 %	12 %
Santé et bien-être	15 %	15 %	15 %	15 %
Énergie	25 %	19 %	19 %	15 %
Transport		8 %	8 %	9 %
Eau	5 %	6 %	6 %	7 %
Matériel	10 %	12,5 %	12,5 %	13,5 %
Déchet		7,5 %	7,5 %	8,5 %
Aménagement des sites et écologie	15 %	10 %	10 %	10 %
Pollution	15 %	10 %	10 %	10 %
Total	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
Innovation (additionnelle)	NA	NA	10 %	10 %
<b>Échelle d'évaluation</b>				
Passable	25		30	
Bon	40		45	
Très bon	55		55	
Excellent	70		70	
Exceptionnel	N'est pas appliqué		85	

Avant 2008, les versions de BREEAM mettent l'accent principalement sur le stade de la conception du bâtiment respectueux de l'environnement (BREEAM-NB, 2006). En 2011, une nouvelle version de BREEAM NC est lancée et englobe 49 critères d'évaluation et 124 crédits. Dans cette version, une nouvelle catégorie « Innovation » a été ajoutée tandis que toutes les catégories ont gardé leurs pondérations (voir graphique 1.9). La version de 2011 insiste sur toute la durée de vie du bâtiment, de l'étape de la conception à la construction du bâtiment jusqu'à l'opération. Plus particulièrement, les crédits obtenus de la réduction de carbone sont basés sur une approche plus « holistique », en minimisant non seulement les émissions de CO<sub>2</sub>, mais aussi la « demande d'énergie » et la « consommation d'énergie » pendant toute la durée de vie du bâtiment (BREEAM-NC, 2011). En outre, plusieurs crédits de la version de 2008 sont devenus obligatoires en 2011 alors que certains critères ont été fusionnés pour en réduire le nombre (de 60 à 49).

**Figure 2.9** Évolution des catégories des versions de BREEAM



Une version récente de BREEAM-NC 2014, publiée en mai 2014, comporte 51 critères d'évaluation et 132 crédits disponibles (BREEAM-NC, 2014). Cette version, qui constitue une réponse aux changements apportés dans les règlements de construction au Royaume-Uni, comprend une introduction aux nouvelles normes nationales pour les systèmes de drainage urbains durables. Cette version de 2014 est basée sur la précédente version de BREEAM-NC 2011. En effet, si la majorité de crédits demeure inchangée, nous avons noté l'ajout de 12 nouveaux crédits. Parmi ces nouveaux crédits, au moins quatre d'entre eux sont associés à la lutte contre le changement climatique. Pour encourager les mesures visant à optimiser l'efficacité des matériaux et à minimiser l'impact environnemental de l'utilisation des matériaux et des déchets, un nouveau crédit, « Matériel efficacité », a été introduit dans la catégorie « Matières et déchets ». De plus, deux crédits ont été ajoutés à la catégorie « Déchets » :

- « Adaptation au changement climatique » qui encourage les mesures permettant d'atténuer l'impact des conditions météorologiques extrêmes ; et
- « Adaptabilité fonctionnelle » afin de tenir compte des mesures prises pour la construction et notamment des changements futurs dans l'utilisation du bâtiment pendant toute sa durée de vie (BREEAM-NC, 2014).

Il ne faut pas oublier non plus le nouveau crédit « Adaptabilité - pour un scénario de changement climatique prévu » dans la catégorie « Innovation ». Ce crédit est obtenu à la suite de l'atteinte d'une bonne performance liée aux changements climatiques (lorsque nous obtenons les crédits Santé et bien-être 03, Énergie 01 et 04, Déchet 01, Matériaux 05 et Pollution 03) (BREEAM-NC, 2014).

En outre, les nouveaux crédits ajoutés à la version de BREEAM 2014 prennent en compte toute la durée du cycle de vie de bâtiment. Pour encourager les mesures visant à minimiser les demandes d'énergie opérationnelle, la consommation d'énergie primaire et les émissions de CO<sub>2</sub> des bâtiments, le crédit « Réduction de la

consommation d'énergie et de carbone » a été introduit. Un autre nouveau crédit, « Minimiser l'impact sur l'écologie de site existant », vise à minimiser l'impact d'un bâtiment sur l'écologie de site. Enfin, un nouveau concept a fait son apparition, appelé « Réduction de la pollution sonore », c'est-à-dire la diminution de la probabilité de bruits provenant des installations d'un site de construction et susceptibles d'affecter les bâtiments voisins. Le concept de la « résilience structurelle » a aussi été introduit dans la liste qui comprend des mesures permettant d'atténuer l'impact des conditions météorologiques extrêmes résultant du changement climatique (BREEAM-NC, 2014).

Les nouveaux crédits intégrés à la version de 2014 sont présentés dans le tableau 2.12 suivant.

**Tableau 2.5 Nouveaux crédits BREEAM NC 2014**

Catégorie	Nouveaux crédits
Gestion	- Divulgence sur le coût de capital
Santé et bien-être	- Contrôle de l'éblouissement - <i>View out</i> - Adaptabilité - pour un scénario de changement climatique prévu
Énergie	- Conception passive – l'analyse de conception passive
Matériaux	- Plan d'approvisionnement durable - résilience structurelle - Efficacité matérielle
Déchets	- Adaptation au changement climatique - Adaptabilité fonctionnelle
Aménagement des sites et protection écologique	- Valeur écologique du site - Protection des caractéristiques écologiques
Innovation	- Émissions de COV



En outre, neuf (9) crédits ont été supprimés de la liste de notation. Par exemple dans la catégorie « Santé et bien-être », les crédits « Arts visuels » et « Bouton d'urgence » ont été enlevés. Concernant la catégorie « Eau », le crédit « Prescriptions normatives pour les dispositifs de contrôle d'écoulement » a aussi disparu. De même, pour la section de l'énergie, le crédit « Réduction réglementée des émissions de CO<sub>2</sub> » ne figure plus sur la liste de notation (BREEAM-NC, 2014).

En conclusion, notre analyse de contenu de la version de 2014 démontre l'inclusion de nouveaux concepts et crédits qui permettent de contribuer à la lutte contre le changement climatique. Elle confirme également une modification d'autres crédits dont les exigences sont devenues plus élevées et nécessitent une action supplémentaire. Dans cette version, l'évaluation tient compte de la totalité du cycle de vie du bâtiment qui nécessite une restructuration de certaines catégories, notamment celle de la « Gestion » et une série de nouvelles rubriques pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub> et de GES. Dans la version de 2014, BRE a révisé la pondération et les notes de chacune des catégories. À cet égard, la pondération de la catégorie « Énergie » a été réduite de 19 % à 15 %, en réponse à la dernière révision des règlements de construction au Royaume-Uni qui modifie les exigences en matière d'énergie. Par contre, la pondération des catégories « Transports », « Eau », « Déchets » et « Matériaux » a augmenté de 1 %. Elle demeure toutefois inchangée pour les autres catégories (voir le tableau 2.12 plus haut). Dans la prochaine partie, nous examinons le système d'évaluation américain des bâtiments durables LEED.

### 2.5.18.3 Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

Lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement qui s'est tenue à Rio de Janeiro en 1992, la notion de « durabilité » a été introduite. Un an plus tard, le USGBC, un organisme sans but lucratif, a été créé pour formaliser ce concept par l'intermédiaire du développement d'un système de notation nommé

LEED<sup>10</sup> (Abood, 2007). La norme LEED est fondée sur un consensus autour des principes du leadership en matière d'énergie et de conception environnementales, pour la certification de bâtiments durables neufs et rénovés. L'objectif était alors d'augmenter la conscientisation et de stimuler le marché de l'immobilier durable.

En effet, l'USGBC a été fondée en 1993 par les chefs de file dans le domaine de la construction aux États-Unis, appuyée par l'engagement du gouvernement américain et de l'industrie envers la durabilité et les produits verts. Rappelons que l'USGBC est le plus important regroupement des principaux représentants de l'industrie du bâtiment. Cette coalition diversifiée réunit de nombreux acteurs de la société américaine comme les entreprises immobilières, les constructeurs, les universités, les organismes gouvernementaux, les spécialistes de l'énergie, les propriétaires fonciers, les associations de défense de l'environnement et les collectivités locales. Le but de sa création était de transformer le marché traditionnel de la construction vers le bâtiment vert et de promouvoir un environnement bâti respectueux de l'environnement (USGBC, 2011). L'USGBC a également été à l'origine de la création, en 1998, du World GBC, association internationale à but non lucratif qui fédère des organismes de plusieurs pays, dont les États-Unis, le Mexique, le Japon, l'Italie, l'Espagne, l'Australie, la Chine, etc.) (USGBC, 2014b). Un développement important a été accompli avec la création du Green Building Certification Institute (GBCI) en 2008. L'organisme est devenu responsable de l'administration de la certification LEED et du fonctionnement du système de vérification des pouvoirs professionnels, permettant ainsi à l'USGBC de se concentrer sur le développement et l'affinement des normes LEED (Cole et Jose Valdebenito, 2013).

---

<sup>10</sup> Selon la base de données Scopus, plus de 11 250 documents citent LEED, dont 81 % sont des articles académiques et 10 % des conférences. Le plus grand nombre de ces publications ont été recensées dans les années 1997-2011 et proviennent principalement des États-Unis, puis de l'Allemagne et de la Grande-Bretagne. Ces pays sont également les plus actifs en matière de stratégies de développement durable et de la norme de développement durable.

LEED est un programme de certification volontaire créé en 1998 par l'USGBC. Le père fondateur du système de certification et de notation LEED, Robert Watson, est l'ancien président de l'USGBC. LEED est le leader du marché aux États-Unis, mais aussi le système le plus largement utilisé de notation à l'échelle mondiale. Depuis son premier lancement, LEED a connu une croissance rapide avec 72 000 projets certifiés dans plus de 150 pays et territoires, comprenant plus de 13,8 milliards de pieds carrés (USGBC, 2015). Ce programme s'est construit une solide réputation et a incité les plus prestigieux et célèbres bâtiments du monde à obtenir la certification LEED (par exemple Taipei, Planétarium Rio Tinto Alcan, etc.). En outre, 88 des grandes entreprises du Fortune 100 utilisent déjà LEED. Chaque jour, cinq millions de personnes fréquentent un bâtiment LEED (USGBC, 2015). Le système LEED a été largement inspiré par BREEAM au Royaume-Uni, un système de notation de renommée internationale très utilisé aux États-Unis.

Le système LEED repose sur un nombre de crédits à atteindre dans chaque catégorie. Un certain nombre de points est accordé pour chaque crédit. Ces points sont additionnés afin de déterminer la note du bâtiment et de le classer ensuite dans l'un de ces niveaux : Certifié, Argent, Or et Platine. Le nombre total de points possibles à atteindre à partir des sept catégories principales est de 100. Notons que deux catégories supplémentaires ont été ajoutées à la version de 2009, soit l'innovation et la priorité régionale qui fournissent un bonus de 10 points pour les projets (USGBC, 2009). Il existe trois principaux types d'exigence parmi toutes les normes LEED. Les préalables sont les critères qui doivent être inclus dans un projet avant de pouvoir être évalué. Les crédits de base représentent les données de quantification pour atteindre ou dépasser les exigences dans les catégories et les crédits d'innovation. Enfin, il y a les données qui quantifient les impacts du bâtiment pour une performance exemplaire, au-delà des crédits de base (Horvat et Fazio, 2005).

Pour conclure, LEED favorise l'adoption de pratiques écologiques de construction durable grâce à l'utilisation de mécanismes de soutien et de critères de performance établis. Ce programme a été développé au moyen d'un processus consensuel entre les principales parties prenantes afin de fournir un cadre simple et inclusif (Zimmerman et Kibert, 2007) pour évaluer la performance et atteindre les objectifs de développement durable du bâtiment pendant son cycle de vie (USGBC, 2011).

### 2.5.18.3 Évolution de LEED

Dans cette partie, nous examinons l'émergence et l'évolution de différentes versions de LEED (voir figure 1.8). Nous avons choisi spécifiquement la version LEED NC qui s'applique à la construction et aux rénovations majeures des bâtiments afin de l'examiner à l'aide de notre approche de contenu. Nous nous concentrons particulièrement sur le contenu du programme LEED NC pour voir l'évolution des catégories et les variations des indicateurs jusqu'à présent.

Plusieurs versions de certification LEED ont été lancées à partir de 2002 pour des types d'occupation et de construction différents, telles que Nouvelle construction (LEED-NC), Bâtiments existants (LEED-EB), Intérieurs commerciaux (LEED CI), Maisons (LEED-H), et Noyau et enveloppe (LEED CS). En 2009, une nouvelle version, *LEED for school*, est lancée (LEED NC v 3.0). En 2010, les versions LEED Commerces de détail (LEED-NC) et Aménagement des quartiers (LEED ND) se sont ajoutées à la liste. Ces différentes versions sont synthétisées dans le tableau 2.13 ci-dessous.

Nous examinons minutieusement, dans cette partie, l'évolution des versions LEED-NC dans le temps. Notre choix pour cette version s'explique par deux raisons d'ordre méthodologique. D'abord, la première version de LEED était destinée spécifiquement à l'évaluation de nouvelles constructions et de rénovations importantes. Par

conséquent, nous avons eu l'occasion d'examiner plus de quatre versions de certification LEED. Ensuite, LEED-NC correspond à la version BREEAM pour les nouvelles constructions. Il est donc plus pertinent, plus objectif et plus réaliste de comparer les crédits de deux versions semblables quant à la notation. Rappelons qu'une rénovation majeure signifie des changements majeurs dans l'enveloppe du bâtiment, la rénovation importante des systèmes CVC et la réhabilitation intérieure. À cet égard, nous présentons les versions de LEED NC lancées jusqu'à maintenant. Le premier projet pilote LEED (LEED NC V1.0) a été introduit en 1998. Par la suite, cinq versions LEED NC ont été lancées : (LEED-NC 2.0, 2000 ; LEED-NC 2.1, 2005 ; LEED-NC 2.2, 2005 ; LEED-NC V3, 2009 ; LEED-NC V4, 2013), suivies de la plus récente version publiée (LEED-NC V4, 2013). Nous avons résumé l'évolution des catégories et des pondérations dans le tableau 2.13 ci-dessous.

**Tableau 2.6** Évolution des catégories et des pondérations de versions LEED NC

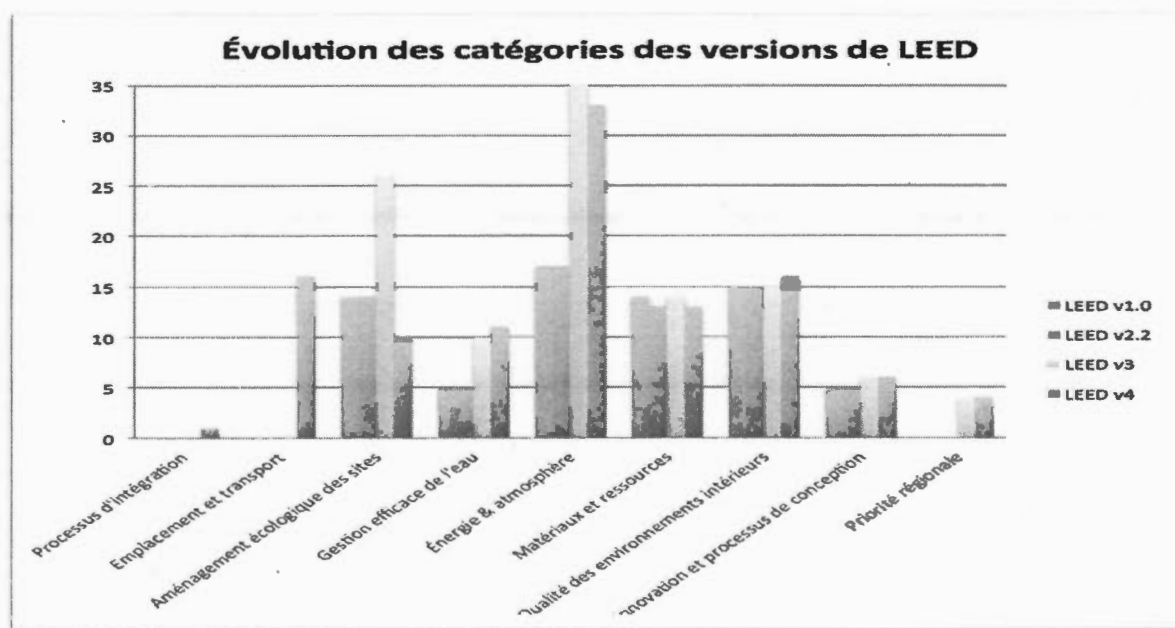
	LEED v1.0 (2000)	NC	LEED v2.2 (2005)	NC	LEED v3 NC (2009)	LEED v4 NC (2013)
Processus d'intégration						1
Emplacement et transport						16
Aménagement écologique des sites	14		14		26	10
Gestion efficace de l'eau	5		5		10	11
Énergie et atmosphère	17		17		35	33
Matériaux et ressources	14		13		14	13
Qualité des environnements intérieurs	15		15		15	16
Innovation et processus de conception	5		5		6	6
Priorité régionale	SO		SO		4	4

Total possible de points	70	69	110	110
	Certifié (26-32 points) ; Argent (33-38 points) ; Or (39-51 points) ; Platine (52-70 points).	Certifié (26-32 points) ; Argent (33-38 points) ; Or (39-51 points) ; Platine (52-69 points).	Certifié (40-49 points) ; Argent (50-59 points) ; Or (60-79 points) ; Platine (80 points et plus).	

La première version de LEED en 1998 est un projet pilote d'évaluation sous l'égide du programme de gestion de l'énergie du gouvernement fédéral américain. L'objectif était de tester les hypothèses et le cadre d'évaluation employé par LEED pour 18 projets de construction représentant plus d'un million de pieds carrés de superficie. Dans cette version, tous les crédits LEED sont des nombres entiers positifs. Le nombre de points maximum pour un projet est de 70 alors que le nombre de points minimum est de 26. Après deux ans de consultation et de recherche, l'USGBC a publié en 2000 la version LEED NC V 2.0 qui comporte certaines modifications par rapport au système précédent. Par exemple, la catégorie « Matériaux et ressources » passe de 14 à 13 points. Dans cette version, les critères de performance environnementale sont répartis en cinq catégories principales : la durabilité des constructions, l'efficacité énergétique, les économies de ressources et de matières premières, la qualité environnementale de l'intérieur du bâtiment et la bonne utilisation de l'eau (USGBC, 2000). En 2005, une nouvelle version fait son apparition : LEED NC v 2.2. Elle comporte un maximum de 69 crédits possibles et quatre niveaux de certification : Platine, Or, Argent et Bronze. Cette version est applicable spécifiquement aux nouvelles conceptions et aux rénovations majeures pour les nouveaux bâtiments résidentiels, commerciaux, institutionnels et de grande hauteur. Le système de pondération de cette version attribue des points à égalité pour chaque crédit (1 point pour chaque crédit). Le nombre de crédits dans chaque catégorie reflète le poids de la catégorie dans cette version (LEED-NC 2.2, 2005).

Étant donné que chaque crédit ne contribue pas à diminuer les charges environnementales de la même façon et au même niveau, les points alloués aux crédits ne devraient pas tous être les mêmes dans le système de notation. En raison de ce fait, la version v.2.2 a été critiquée et l'USGBC a lancé une version v.3 améliorée en 2009. Cette dernière version a été conçue dans l'optique de présenter une approche d'évaluation plus justifiée de son système de pondération, beaucoup plus fortement basé sur des données scientifiques. Le LEED NC v.3 est composé de sept catégories principales portant sur sept domaines : « Aménagement écologique des sites » ; « Gestion efficace de l'eau » ; « Énergie et atmosphère » ; « Matériaux et ressources » ; « Qualité des environnements intérieurs » ; « Innovation en design » et « Priorité régionale » (LEED-NC V3, 2009) (voir la figure 1.10). Cette troisième version de LEED NC V3 comporte quatre améliorations notables par rapport au système d'évaluation LEED v 2.2 : la pondération des crédits, le régionalisme, l'harmonisation et l'exigence.

**Figure 2.10** Évolution des catégories des versions de LEED NC



Concernant la pondération des crédits, cette dernière a été modifiée. Dans la version V3, certains crédits donnent 1 point, d'autres 2, 3 et même 6 points (comme le crédit « Moyens de transport et remplacement » : l'accès aux transports en commun offre 6 points), alors que la version précédente octroie 1 point pour chaque crédit. La réallocation des points pour les crédits a été faite en tenant compte de l'importance des catégories d'impacts connexes et de l'effet du crédit sur l'impact environnemental (USGBC, 2009). Comme la principale préoccupation est la réduction de la consommation d'énergie et les émissions de gaz de serre (USGBC, 2009), les crédits qui abordent ces aspects gagnent plus de points (les crédits liés à la conservation de l'énergie, les transports propres, etc.).

En ce qui a trait au régionalisme, de nouveaux crédits pour la catégorie « Priorité régionale » offrent un bonus potentiel de 4 points pour les stratégies de construction écologique qui traitent des questions de l'environnement local. Ces crédits, qui mettent l'accent sur l'importance de l'environnement local, ont été finalement pris en compte dans la version v 3 (LEED-NC V3, 2009).

Quant à l'harmonisation, le concept de l'attribution des points a été modifié (voir le tableau 2.11). Tous les systèmes de notation LEED comportent un total de 100 points avec un bonus de 10 points remplaçant l'échelle de 69 points. Le minimum requis pour obtenir le niveau Certifié est de 40 points (26 points dans la version précédente de LEED). Enfin, nous constatons une augmentation du niveau d'exigence pour les crédits concernant les économies d'énergie et la réduction d'émissions pour les GES.

Par ailleurs, l'aspect énergétique constitue près de 31 % du pointage total et, à un moindre degré, le choix de matériaux, qui représente à peu près 24 % du pointage. En plus de l'efficacité énergétique et du choix de matériaux, la version LEED NC v3 a introduit des changements importants afin de prioriser la consommation de l'eau et la réduction d'émissions de CO<sub>2</sub>. Par exemple, dans le cas du crédit « Réduction de la consommation de l'eau », le nombre de points a été augmenté et correspond à 3



points au niveau de la performance, avec un minimum de réduction de 30 %, alors qu'il était de 20 % dans la version LEED v2.2. Également, pour la catégorie « Matériaux et ressources », les seuils requis pour l'obtention des points pour le crédit « Contenu recyclé » ont été augmentés (10 % et 20 %). Les seuils requis pour l'obtention des points pour le crédit « Matériaux régionaux » ont également été bonifiés (20 % et 30 %). Le crédit « Réduction de la consommation d'eau, réduction de 20 % » est devenu un nouveau préalable dans la catégorie « Gestion efficace de l'eau », et exige l'ajout d'un compteur d'eau pour l'ensemble du bâtiment/de la propriété. Pour la catégorie « Gestion efficace de l'eau », le seuil de traitement sur place des eaux usées pour le crédit « Technologies innovatrices de traitement des eaux usées » est établi à 50 %. Enfin, pour la catégorie « Aménagement écologique des sites », le crédit « Moyens de transport de remplacement : stationnement pour bicyclettes et vestiaires » exige que le stationnement pour bicyclettes soit couvert pour les occupants (LEED-NC V3, 2009).

Il est important de mentionner que la version v3 a été l'objet d'une mise à jour des normes de référence, notamment dans la catégorie « Qualité des environnements intérieurs » (QAI). Plus précisément, le crédit « Performance minimale en matière de QAI » a fait l'objet d'une mise à jour de la norme de référence : ASHRAE 62.1-2007. Il en est de même pour le crédit « Contrôle de l'apport d'air extérieur », dont la norme de référence a été mise à jour : ASHRAE 62.1-2007. Tout cela sans oublier de préciser que certains crédits ont aussi été fusionnés et combinés avec d'autres. Par exemple, pour la catégorie « Gestion efficace de l'eau », le crédit « Gestion efficace de l'eau : réduction de 20 % » et le crédit « Réduction de la consommation d'eau, réduction de 30 % » ont été fusionnés afin de créer le crédit « Réduction de la consommation d'eau ». De plus, les crédits « Aménagement paysager économe en eau : réduction de 50 % » et « Aménagement paysager économe en eau : pas d'utilisation d'eau potable ou pas d'irrigation » ont été fusionnés pour aboutir au crédit « Aménagement paysager économe en eau ». Pour les crédits combinés,

mentionnons le crédit « Réutilisation des bâtiments : conserver 95 % des murs, planchers et toits existants » combiné avec le crédit « Réutilisation des bâtiments : conserver les murs, planchers et toits existants » (LEED-NC V3, 2009).

Concrètement, notre examen comparatif des crédits et des préalables de la version LEED NC v. 3 (57 crédits) avec ceux de la version LEED v2.2 (65 crédits) démontre que 75 % de crédits sont demeurés inchangés, 14 % sont devenus plus exigeants et moins de 8 % sont devenus moins exigeants par rapport à LEED v2.2. Pour les préalables, nous constatons que 50 % d'entre eux sont demeurés inchangés, alors que 38 % sont devenus plus exigeants dans la version LEED NC v. 3. Les exigences pour les crédits dans la catégorie « Innovation dans la conception » dans la version LEED v3.0 sont demeurées les mêmes que dans la version LEED v2.2. Enfin, nous remarquons que l'USGBC a tenté d'harmoniser les conditions préalables et les crédits pour LEED v3.0, de considérer l'impact humain sur l'environnement dans les nouvelles pondérations et de prendre en compte l'aspect de la régionalisation de l'environnement, avec un accent mis sur l'efficacité énergétique dans ces versions de 2009 (LEED-NC V3, 2009).

La dernière version de LEED NC, la version 4.0, a été lancée en novembre 2013. Cette version comporte neuf grandes catégories d'évaluation, dont deux nouvelles (voir le tableau 2.11). Cette version attribue aussi des points pour chaque catégorie pour un total possible de 110 points à partir desquels les utilisateurs peuvent sélectionner les critères qu'ils tenteront de réaliser. Chacune des catégories comporte des exigences spécifiques qui doivent être remplies pour que le projet soit certifié. Enfin, les projets sont classés selon le niveau de notation.

Notre analyse de contenu pour la dernière version nous permet de constater que la version v4 présente une modification des catégories (ajout de deux catégories), de nouvelles normes adoptées et des crédits intégrés, et met davantage l'accent sur l'énergie (qui représente 30 % du pointage à la note globale) (LEED-NC V4, 2013).

La première des deux nouvelles catégories, « Processus d'intégration », est conçue pour réunir l'équipe de conception afin de produire une analyse précoce des systèmes liés à l'utilisation de l'eau et de l'énergie. Cela facilite l'identification des synergies et des opportunités pour concevoir les systèmes interdépendants, de sorte qu'ils peuvent être plus efficaces en ce qui concerne les performances, les coûts et les objectifs environnementaux. La deuxième catégorie, « Localisation et transport », comporte plusieurs crédits de la catégorie « Aménagement écologique des sites » de la version v3. De nouvelles normes et exigences ont été adoptées dans la version v4. Par exemple, le crédit « Optimiser la performance énergétique » exige une simulation énergétique du bâtiment conforme à la norme ASHRAE 90.1-2010. Par contre, la norme ASHRAE 90.1-2007 est requise pour LEED v3.

Un autre point intéressant relevé dans la version LEED v4 concerne les nouvelles normes qui viennent appuyer la responsabilité environnementale du secteur de la construction. En effet, dans la catégorie « Matériaux et ressources », de nouveaux crédits ont été mis en place pour accroître la demande de transparence et de divulgation de matériaux de construction. De nouveaux concepts qui pourraient façonner l'industrie pour les années à venir ont également été introduits dans la version V4. Pour la première fois, LEED intègre de nouveaux termes dans sa nouvelle version LEED v4 tels que la gestion des eaux pluviales, la réduction de la pollution lumineuse, l'ACV et les déclarations environnementales de produits (EPD) (LEED-NC V4, 2013). Ces concepts augmentent la demande pour les matériaux et les produits de construction à faible empreinte écologique et réduisent la pollution.

Face au changement climatique qui alerte et mobilise la population et les gouvernements tant au niveau national qu'international, ces nouvelles catégories et ces nouveaux concepts contribuent à la lutte contre ce défi majeur, améliorent la santé humaine et le bien-être tout en protégeant les services écosystémiques et la

biodiversité. Il s'avère important de mentionner la substitution de crédits dans les catégories et l'intégration de nouveaux crédits à la version LEED NC v4 afin d'améliorer la QEI, de réduire l'épuisement des ressources et de prendre notamment en considération les risques associés aux changements climatiques (LEED-NC V4, 2013).

Au total, 21 crédits ont été renommés par rapport à LEED v3. Par exemple, dans LEED v4, le crédit « Densité environnante et utilisations diverses » appartenant à la catégorie « Emplacement et transport » remplace le crédit « Densité de développement et lien avec la communauté », anciennement associé à la catégorie « Aménagement écologique des sites ». Dans la catégorie « Emplacement et transport », le crédit « Protection de terre écosensible » remplace le crédit « Sélection de sites ». De même, le crédit « Installations pour bicyclettes » se substitue au crédit « Moyens de transport de remplacement — stationnement pour bicyclettes et vestiaires », et le crédit « Espace ouvert » remplace le crédit « Aménagement des sites : maximiser les espaces verts ». Il ne faut pas oublier non plus dans la catégorie « Énergie et atmosphère », le nouveau crédit de la version v4, « Électricité verte et compensation du carbone », qui se substitue au crédit de la version v3, « Électricité verte ». Dans la catégorie « Énergie et atmosphère », une mise à jour de la norme de référence ASHRAE 90.1-2010 pour les crédits « Performance énergétique minimum » et « Optimiser la performance énergétique », et de celle de la norme de référence ASHRAE 55-2010 pour le crédit « Confort thermique » a été faite. Au nombre de 12, les nouveaux crédits ajoutés à la version v4 sont présentés dans ce tableau 2.14 ci-dessous.

**Tableau 2.7** Nouveaux crédits de la version v4

<b>Catégorie</b>	<b>Nouveau crédit</b>
Projet intégratif	Projet intégratif
Emplacement et transport	LEED pour développement urbain du quartier
Aménagement écologique des sites	Évaluation du site
Gestion efficace de l'eau	Consommation d'eau des tours de refroidissement
	Compteurs d'eau
Énergie et atmosphère	Programmes de réponse à la demande
	Mesure avancée de l'énergie
Matériaux et ressources	Déclaration de produit de bâtiment et optimisation — Déclaration environnementale de produits
	Divulgarion de produit de bâtiment et optimisation — Approvisionnement en matières premières
	Divulgarion de produit de bâtiment et optimisation — Déclaration des ingrédients de matières
Qualité des environnements intérieurs	Éclairage intérieur
	Performance acoustique

Dans la version v4, de nouveaux préalables s'ajoutent à certaines catégories. Par exemple, la catégorie « Matériaux et ressources » intègre le crédit « Planification de la gestion des déchets de construction et démolition » comme nouveau préalable. Également, la catégorie « Gestion efficace de l'eau » incorpore les crédits « Réduction de l'utilisation de l'eau à l'extérieur » et « Compteur d'eau au niveau du bâtiment » comme nouveaux préalables. Enfin, dans la catégorie « Énergie et atmosphère », le nouveau préalable est le crédit « Compteur d'énergie au niveau du bâtiment » (LEED-NC V4, 2013).

En guise de conclusion, notre analyse de contenu a permis de recenser 58 crédits pour la version v4. Parmi ces crédits, 30 % ont été renommés et 20 % sont inédits par rapport à la version v3. Cette nouvelle version v4 ressemble énormément aux autres systèmes d'évaluation des bâtiments verts largement utilisés à l'échelle mondiale. Cette version prend en compte les impacts relatifs aux préoccupations environnementales avec plus de précision. Bien que LEED demeure le système le plus répandu dans le monde (par rapport au nombre de pays), il a encore le potentiel pour s'améliorer. Plusieurs concepts ne sont pas abordés dans la version v4, notamment en ce qui concerne les aspects sociaux et culturels. Dans la prochaine partie, nous examinons la comparaison des systèmes d'évaluation les plus utilisés : BREEAM NC 2014 et LEED v4.

#### 2.5.18.4 Comparaison entre BREEAM NC 2014 et LEED v4

Les deux systèmes de notation BREEAM et LEED sont les plus anciens et les plus utilisés sur le marché. Ils ont permis de développer une forte base d'utilisation depuis le lancement des différentes versions. Étant donné que la majorité des systèmes se basent sur ces deux méthodes d'évaluation, une comparaison entre elles s'impose. Le tableau 2.15 comparatif ci-dessous établit les principales différences entre les deux systèmes.

**Tableau 2.8** Comparaison sommaire entre BREEAM et LEED

	<b>BREEAM</b>	<b>LEED</b>
<b>Date de lancement</b>	1990	1998
<b>Première version</b>	Étape de conception de bureau	Version Beta 1.0 pour la nouvelle construction et rénovation majeure
<b>Évaluation</b>	Passable (> or = 30 %); Bien (> ou = 45 %); Très bon (> or = 55 %); Excellent (> ou = 70 %) et Exceptionnel (> ou = 85 %)	Certifié (entre 40 et 49 points); Argent (entre 50 et 59 points); Or (entre 60 et 79 points); Platine (80 points et plus)
<b>Pondération</b>	Appliquée à chaque catégorie d'émission	Tous les crédits pondérés de façon égale
<b>Label de certification</b>	BRE	USGBC
<b>Gouvernance</b>	UK Accreditation Service (UKAS)	USGBC
<b>Nombre de projets certifiés</b>	532 323	72 500
<b>Nombre de bâtiments inscrits</b>	2 212 804	SO
<b>Nombre de pays représentés</b>	71	Plus que 150
<b>Nombre de pieds carrés certifiés</b>	SO	10,5 milliards de pieds carrés
<b>Principales catégories</b>	Énergie, Gestion, Santé et confort, Eau, Matériaux de construction, Déchets, Transport, Environnement, Utilisation du site et écologie, Innovation	Sites durables, Eau, Énergie, Santé et bien-être, Matériaux de construction, Innovation, Priorité régionale
<b>Internationalisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapté au contexte réglementaire et climatique du pays concerné.</li> <li>- La documentation technique est disponible dans la langue locale.</li> <li>- Une certification « sur mesure » pour toutes les exceptions qui ne peuvent être traitées par les grilles existantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basé sur des standards américains, tels que ASHRAE, ASTM, ANSI.</li> <li>- Pas d'adaptation pour les pays utilisant d'autres normes.</li> </ul>
<b>Calcul</b>	En pourcentage	En points
<b>Recertification</b>	Tous les 3 ans (dans le cas de BREEAM in Use)	Tous les 5 ans (dans le cas de LEED opération)
<b>Préalables</b>	Les préalables sont fortement dépendants des niveaux de certification.	Les préalables sont indépendants des niveaux de certification.

Ajoutons que LEED fournit de ressources en ligne très utiles et très pointues, facilement accessibles. Cette stratégie de marketing constitue un point fort pour

LEED qui offre également des formations et des manuels d'utilisation et de fonctionnement détaillés. Par contre, le processus de certification LEED est plus complexe et parfois très long (il faut au moins quatre mois pour obtenir une certification). Quant aux coûts de certification, BREEAM est moins cher que LEED.

Malgré que BREEAM ait été lancé près de 10 ans avant LEED, seulement 34 projets ont été certifiés jusqu'en 2000. La certification anglaise demeure la plus répandue par rapport au nombre de projets certifiés dans le monde. Cependant, LEED occupe la première place quant au nombre de pays certifiés. Ces deux systèmes sont les plus stricts et en même temps les plus largement utilisés internationalement en dehors de leur pays d'origine respectif (Royaume-Uni et États-Unis). Bien que leurs rôles et leurs responsabilités soient qualitativement différents, ces deux systèmes représentent le plus grand nombre de professionnels accrédités dans le monde. Le nombre de projets certifiés BREEAM et LEED à l'échelle internationale est présenté dans le tableau 2.16 ci-dessous.

**Tableau 2.9** Nombre de projets certifiés BREEAM et LEED

<b>Date</b>	<b>BREEAM</b>	<b>LEED</b>
Avant 2000	34	
2000	62	3
2001	389	6
2002	1 160	21
2003	2 949	46
2004	13 827	117
2005	24 719	201
2006	29 765	350
2007	34 510	674



2008	43 338	1 533
2009	69 531	4 251
2010	60 791	5 141
2011	77 493	6 337
2012	67 122	7 668
2013	SO	8 467
2014	SO	6 793
2015	SO	6 706

Le but du tableau 2.16 est de présenter un aperçu de l'étendue du développement de l'utilisation de ces deux certifications. En fait, les bases de données des systèmes LEED comportent des projets confidentiels, alors que ceux-ci ne sont pas inclus dans BREEAM. D'une manière générale, en ce qui concerne les bâtiments évalués, la présence de BREEAM se concentre principalement en Europe, alors que celle de LEED se répartit plus largement à travers le globe (États-Unis, Chine, Inde et Moyen-Orient). Ces deux systèmes connaissent un succès énorme qui s'explique par leur accessibilité, leurs développements successifs et leurs innovations. Ils sont les plus acceptés et les plus utilisés à l'échelle mondiale pour des projets de construction. Malgré leurs insuffisances techniques et méthodiques, ils sont à la base de tous les nouveaux systèmes de notation.

Pour mieux comprendre l'évolution des indicateurs de mesure de performance, il est crucial d'effectuer une analyse comparative des catégories et des critères de ces deux systèmes de notation. Pour que notre démarche comparative soit méthodique, nous devons examiner les versions les plus récentes (LEED v4 et BREEAM 2014), notamment celles qui correspondent à la catégorie « Nouvelle construction ». Le

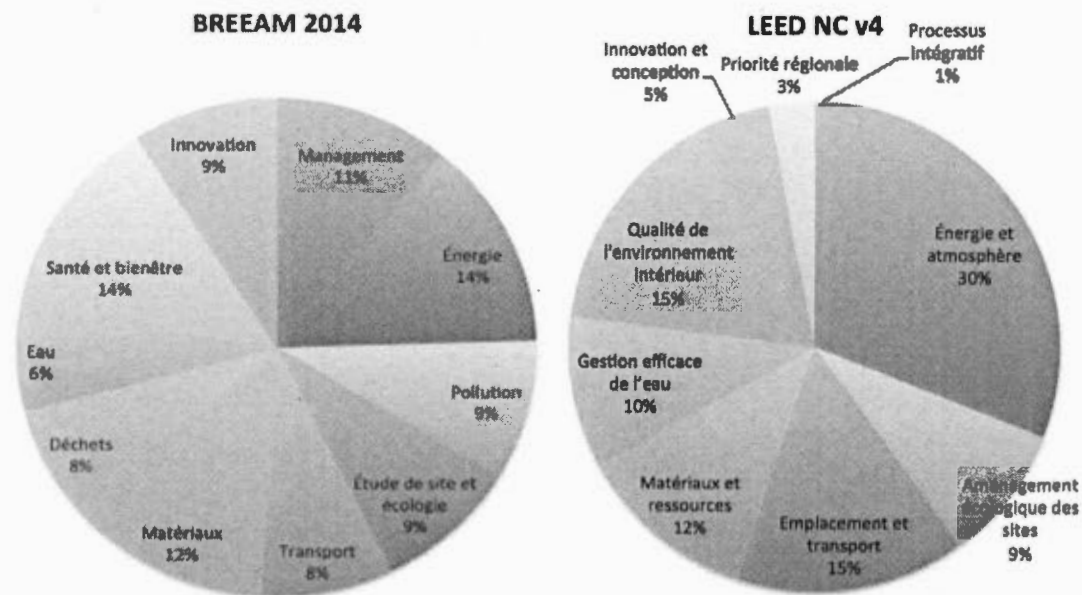
tableau 2.17 ci-dessous détaille les catégories de ces deux systèmes de notation pour les nouvelles constructions.

**Tableau 2.10** Catégories et pondérations de BREEAM et de LEED

Catégories de BREEAM	Pourcentage	Catégories de LEED	Points	Pourcentage
Management	12 %	Processus intégratif	1	1 %
Énergie	15 %	Énergie et atmosphère	33	30 %
Pollution	10 %			
Aménagement des sites et écologie	10 %	Aménagement écologique des sites	10	9 %
Transport	9 %	Emplacement et transport	16	15 %
Matériaux	13,5 %	Matériaux et ressources	13	12 %
Déchets	8,5 %			
Eau	7 %	Gestion efficace de l'eau	11	10 %
Santé et bien-être	15 %	Qualité de l'environnement intérieur	16	15 %
Innovation	10 %	Innovation et conception	6	5 %
		Priorité régionale	4	3 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>	<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100 %</b>

Avant de comparer les critères de chaque système, certaines remarques s'imposent en ce qui concerne les catégories. En gros, il y a 9 catégories dans LEED et 10 dans BREEAM. Nous avons converti les points de LEED en pourcentages afin d'uniformiser chaque catégorie des deux systèmes (voir graphique 1.11).

**Figure 2.11** Catégories et pondérations de BREEAM et LEED



Nous remarquons que dans BREEAM, l'« Énergie » et la « Pollution » sont considérées comme deux catégories environnementales distinctes et sont évaluées séparément, tandis que LEED les intègre dans « Énergie et atmosphère ». Il en est de même pour les matériaux et les déchets, deux catégories distinctes dans BREEAM, qui sont regroupées sous « Matériaux et ressources » dans LEED. Néanmoins, l'efficacité énergétique dans BREEAM représente 15 % comparativement à 30 % dans LEED. Rappelons que les critères énergétiques de BREEAM sont liés à la législation européenne, à savoir la performance énergétique des bâtiments, tandis que ceux de LEED sont basés sur les normes ASHRAE.

Certaines catégories ne sont présentes que dans l'un des deux systèmes. Par exemple, les catégories « Priorité régionale » et « Qualité de l'environnement intérieur » figurant uniquement dans la version LEED. D'ailleurs, les catégories « Pollution » et « Déchets » constituent deux thèmes de BREEAM, alors que LEED les traite comme des indicateurs. D'autres catégories sont partiellement prises en compte par LEED

comme l'accessibilité, la santé et le bien-être. Il s'agit là d'un point positif vers l'uniformisation des systèmes de notation. Plusieurs catégories font d'ailleurs l'unanimité dans les deux certifications : l'innovation, l'énergie, l'eau, les matériaux, l'aménagement écologique des sites et le transport.

Les deux nouvelles versions de LEED et BREEAM visent à réduire les émissions atmosphériques liées à l'énergie et donc à limiter l'impact négatif du changement climatique. Pour cela, elles exigent une baisse des niveaux de consommation énergétique et le remplacement des systèmes d'énergie à base de carbone par des systèmes qui empêchent les émissions de GES. Toutefois, des lacunes persistent dans ces deux systèmes de notation, notamment en ce qui concerne les aspects socioculturels et économiques qui ne sont pas représentés dans les deux méthodes (dans BREEAM, il y a un seul critère économique). Cette absence des dimensions économiques empêche l'évaluation des conséquences financières des choix durables, ce qui constitue une limite importante de la durabilité des systèmes de notation et contredit l'une des dimensions de développement durable (Ding, 2008).

Pour conclure, notre analyse établit des similitudes et des différences entre les catégories des deux systèmes de notation. Leur composition démontre clairement qu'il reste encore des méthodes d'évaluation purement environnementale. Concrètement, la méthode BREEAM comporte au moins 70 % de pondération consacrée à la dimension environnementale. De son côté, LEED comporte 80 % de pondération pour les aspects environnementaux. Les dimensions sociales et économiques sont encore marginales dans LEED et BREAM, contrairement à la certification allemande DGNB qui met l'accent sur les dimensions économiques (22,5 %) et sociales (22,5 %), et à la certification française HQE qui valorise les aspects sociaux dans ces notations. En fait, la mesure de performance de ces deux systèmes pionniers est plutôt environnementale et il leur reste encore des progrès à accomplir pour l'évaluation globale de durabilité des bâtiments.

#### 2.5.18.5 Les critères de mesure de performance de BREEAM 2014 et LEED v4

L'analyse des catégories ne permet pas d'examiner minutieusement les tendances de deux systèmes. Dans cette partie, nous approfondissons notre recherche de contenu pour examiner les critères de mesure qui composent les thèmes ou les catégories. Nous avons synthétisé dans le tableau 2.18 ci-dessous les différences entre les critères des deux systèmes de notation.

Tableau 2.11 Critères de BREEAM 2014 et LEED v4

Catégorie	Critères	BREEAM	LEED	Catégorie	Critères	BREEAM	LEED
<b>Matériaux, ressources et déchets</b>		<b>Énergie, atmosphère et pollution</b>					
	Gestion des déchets	x	x		Réduire la consommation d'énergie	x	x
	Recyclage	x	x		Réduire les émissions de carbone	x	x
	Impact sur le cycle de vie	x	x		Contrôle et surveillance énergétiques	x	x
	Approvisionnement responsable des matériaux	x	x		Efficacité énergétique	x	x
	Confinement et isolation	x	x		Systèmes de distribution munis de compteurs	x	x
	Matériaux à faibles émissions		x		Réduction de la pollution lumineuse	x	x
	Adaptabilité fonctionnelle	x			Production d'énergie renouvelable	x	x
	Adaptation au changement climatique	x			Gestion améliorée de frigorigènes	x	x
	Efficacité matérielle	x			Électricité verte et compensations de carbone		x
<b>Qualité des environnements intérieurs, Santé et bien-être</b>		<b>Mise en service améliorée et planification</b>					
	Confort visuel	x	x		Répondre à la demande		x
	Confort thermique	x	x		Prévention de la pollution pendant la construction		x

	Confort acoustique	x		x		Réduction de la pollution acoustique	x	
	Qualité de l'air intérieur	x		x		<b>Conception</b>		
	Contrôle de la fumée de tabac ambiante			x		Processus de conception collaborative	x	x
	<b>Transport</b>					Conception économe en énergie	x	x
	Accessibilité des transports publics	x		x		Conception à faibles émissions de carbone	x	
	Installations cyclistes	x		x		Conception pour la durabilité et la résilience	x	
	Proximité des commodités	x		x		Description de conception de projet	x	
	Empreinte de stationnement et capacité	x		x		<b>Management</b>		
	Véhicules verts			x		Pratique de construction durable	x	x
	Plans de déplacements	x				Mise en service	x	x
	<b>Emplacement, ménagement des sites et protection écologique</b>					Mesures de contrôle de l'occupant	x	x
	Évaluation et sélection de sites	x		x		Exploitation	x	
	Protection des caractéristiques écologiques	x		x		<b>Aspects économiques</b>		
	Emplacement et localisation	x		x		Coûts de cycle de vie et planification de durée de vie	x	
	Consommation de terres	x		x		<b>Innovation</b>		
	Impact écologique du site	x				Innovation	x	x

	Impact à long terme sur la biodiversité	x			Professionnel agréé LEED		x
<b>Gestion efficace de l'eau</b>							
	Réduction de la consommation	x		x	Priorité régionale		x
	Surveillance de la consommation d'eau	x		x	Sûreté et sécurité		x
	Équipements économes en eau	x		x			
	Gestion des eaux pluviales	x		x			
	Utilisation de l'eau de la tour de refroidissement			x			
	Détection de fuites d'eau	x					



Globalement, les deux systèmes comportent 59 critères qui se répartissent en 10 catégories. Parmi ces critères, 60 % sont semblables et 40 % figurent uniquement dans l'un des deux systèmes. Le tableau 2.19 ci-dessous donne un aperçu de cette comparaison.

**Tableau 2.12 Synthèse des critères**

	<b>Critères semblables</b>	<b>Seulement dans BREEAM</b>	<b>Seulement dans LEED</b>
Nombre de critères	35	14	10

Les thèmes « Gestion efficace de l'eau », « Management », « Qualité de l'air intérieur » et « Transport » sont composés des critères très semblables. En fait, pour la catégorie « Gestion de l'eau », les critères intégrés par les deux systèmes permettent de réduire la consommation d'eau (intérieur et extérieur), d'installer des compteurs sur différents sous-systèmes d'eau, de fournir sur place le recyclage des eaux usées et, enfin, de filtrer l'eau de pluie. De même, LEED et BREEAM favorisent un confort visuel, thermique et acoustique de même qu'une meilleure qualité de l'air intérieur. De plus, avec la nouvelle version de LEED, un autre effort supplémentaire s'est traduit par l'intégration d'un nouveau critère pour contrôler la fumée de tabac ambiante. En ce qui concerne le thème du transport, les nouvelles constructions dans les petites villes sont sévèrement pénalisées par les deux systèmes notamment quant à l'accès aux transports publics dans les endroits qui ne disposent pas d'un réseau de transport public. D'ailleurs, pour le critère « Installations cyclistes », l'installation de douches, de vestiaires et de lieux d'entreposage pour encourager l'utilisation des bicyclettes ne suffit pas pour traduire une pratique exemplaire. La présence d'une piste cyclable, surtout dans les milieux urbains, est obligatoire pour octroyer une note pour ce crédit. Dans la même catégorie, l'investissement dans la technologie des véhicules verts rapporte des points avec

LEED. Le système américain encourage l'utilisation d'équipements de technologie de pointe et économes en énergie. Cependant, ce critère est contradictoire avec celui de la promotion du transport en commun.

En ce qui a trait à l'aspect économique, seul BREEAM présente un critère nommé « Coûts de cycle de vie et planification de durée de vie ». Quant aux aspects socioculturels, ils sont marginalisés dans les deux systèmes. Toutefois, certains critères mettent l'accent sur la sécurité et le bien-être, tels que « Sûreté et sécurité » dans BREEAM et « Priorité régionale » dans LEED. Ces deux critères sont importants, voire primordiaux, pour n'importe quel système de notation. En fait, le critère « Priorité régionale » favorise la prise en compte des aspects environnementaux les plus importants entourant le site d'un projet dans une région tels que les effets sur les habitats et les milieux humides. Les constructeurs dans les petites villes ou les zones rurales, qui ne disposent pas des ressources d'une grande ville, seront pénalisés en l'absence du critère « Priorité régionale ». Actuellement, avec les menaces terroristes auxquelles nos sociétés sont exposées, les conditions de sécurité et de sûreté dans les grands bâtiments deviennent des enjeux prioritaires. Or, seul BREEAM prend en compte ces menaces constantes.

Par ailleurs, l'analyse des critères de la catégorie « Matériaux, ressources et déchets » montre le développement de l'industrie du recyclage et l'élimination des déchets durant le cycle de vie du bâtiment. Les deux systèmes mettent l'accent sur la déclaration et l'approvisionnement responsable des produits, des matières premières et des matériaux de construction. Leur but est d'encourager l'utilisation de produits avec des effets limités tout au long de cycle de vie. Cette déclaration contribue d'une part à accroître la transparence quant aux matériaux et aux procédés de construction de bâtiments et, d'autre part, elle favorise la création et le développement de nouveaux produits respectueux de l'environnement (béton à haute performance à base de laitier et urinoirs sans eau). À cet effet, la sélection de matériaux locaux à faibles

impacts permet de lutter contre le réchauffement climatique et de créer un segment de marché de matériaux responsables et durables qui n'existait pas il y a quelques décennies. En fait, la divulgation d'informations quant à la provenance, à la méthode de fabrication et à la composition de produits et de matériaux fournit une vision globale plus détaillée de la durabilité. Notons que les techniques, les produits et les matériaux de construction ont été identifiés comme étant les principaux facteurs à l'origine du changement climatique. L'adaptation au changement climatique est d'ores et déjà devenue inévitable et est prise en compte dans BREEAM. Cette prise de conscience croissante des externalités, des risques et des effets durant tout le cycle de vie des bâtiments constitue un point commun entre les deux systèmes. Il s'avère important de mentionner que LEED exige des caractéristiques techniques exceptionnelles dans la catégorie « Énergie » et renferme des normes de mesure les plus rigoureuses comme l'installation de sous-compteurs et le suivi de sa consommation d'énergie. De plus, LEED encourage l'utilisation de l'énergie verte et renouvelable dans les bâtiments qui sert à compenser la consommation d'énergie totale.

Enfin, la catégorie « Innovation » intègre le critère « Professionnel agréé LEED ». Cela signifie que les principaux participants de l'équipe de projet doivent être des professionnels agréés LEED afin de soutenir et d'encourager l'intégration de la conception requise par la certification américaine. De son côté, BREEAM intègre le concept de résilience qui constitue une condition nécessaire à la durabilité (Folke *et al.*, 2002 ; Klein et Dawar, 2004). En outre, la mise en service et les pratiques de construction durable sont deux critères partagés par les deux certifications et reflètent les besoins des occupants de l'immeuble. Les deux certifications mettent l'accent sur le processus de conception intégrative et collaborative. Cette étape est cruciale pour optimiser les performances des bâtiments et réduire la consommation en énergie ainsi que les émissions de carbone. Dans la prochaine section, nous discutons des points saillants de ce chapitre sous l'angle de notre sous-question de recherche qui a pour

objet l'étude de l'émergence et de développement de la mesure de performance du bâtiment durable à l'échelle mondiale.

### 2.5.3 Conclusion

Nous avons examiné le processus d'évolution des systèmes de notation pour les grands bâtiments. Bien que ce processus soit complexe et « héréditaire », nous avons constaté l'influence des acteurs et des organismes qui favorisent à la fois l'émergence de nouvelles méthodes d'évaluation et le développement des systèmes existants. Nous avons constaté aussi les répercussions de différents événements internationaux au gré des dernières décennies que nous avons désignés comme étant des événements critiques pour définir et promouvoir la durabilité. Nous avons également remarqué que ces événements ont un impact direct sur le développement des systèmes de notation qui s'adaptent et évoluent après les accords internationaux signés entre les pays (Protocole de Kyoto en 2005, l'Accord de l'ONU en 2007 à Bali et l'Accord de Copenhague en 2009). De ce fait, nous pouvons dire que ce processus d'évolution se présente également comme un modèle « itératif » (Langley *et al.*, 1995). En fait, le modèle « itératif » combine des séquences d'analyse, d'évaluation et de choix avec des événements imprévisibles et sporadiques (Germain et Lacolley, 2012). Ces événements ont introduit une rupture dans le déroulement du processus et les acteurs vont avoir tendance à réitérer les mêmes opérations (Thiétart *et al.*, 2014) en mettant à jour les versions des systèmes ou en ajoutant de nouvelles versions, voire en intégrant de nouveaux aspects et concepts pour mesurer la durabilité. Dans le cycle itératif, les deux générations identifiées sont les systèmes qualitatifs et quantitatifs. Quant aux phases, elles sont au nombre de trois : la première phase consiste en l'émergence de systèmes de notation mettant l'accent sur les aspects environnementaux. La deuxième phase montre l'intégration des aspects économiques, en plus des dimensions environnementales, dans les systèmes de notation. Enfin, la

troisième phase marque l'adoption des dimensions sociales et culturelles dans les nouvelles versions des systèmes de notation.

## 2.6 Discussion

Une augmentation remarquable du nombre de bâtiments durables a été observée sur le marché de l'immobilier. En 2010, 650 millions de mètres carrés ont obtenu une certification environnementale dans le monde, avec des projections de 1 100 millions de mètres carrés en 2012 et de plus de 4 600 millions de mètres carrés en 2020 (Bloom et Wheelock, 2010b). Cette augmentation du nombre de bâtiments durables s'explique par la multiplication des méthodes d'évaluation et de certification (Cheng *et al.*, 2008 ; Ding, 2008), et ce, bien que leur utilisation soit généralement faite sur une base volontaire. Les bâtiments financés publiquement constituent toutefois une exception, car ils doivent être certifiés dans certains pays, comme le Canada, les États-Unis, le Japon, etc.

Dans ce travail, nous avons expliqué l'évolution du concept de « développement durable » dans le secteur de la construction ainsi que la différence entre les bâtiments « verts » et « durables ». Ces termes sont utilisés sans distinction par les chercheurs, et aucune tentative sérieuse n'a été faite pour les distinguer. Notre effort pour clarifier ces concepts nous a permis de mieux comprendre les enjeux de l'évolution des systèmes de notation. En effet, dans la littérature académique, peu d'attention a été accordée au processus d'évolution des méthodes d'évaluation. Ce document examine, à l'aide de l'approche de processus, l'évolution internationale des systèmes de notation durables pour les grands bâtiments et identifie les moments critiques de leur développement. Il analyse, à l'aide de l'approche de contenu, l'émergence des critères de mesure de durabilité et discute des tendances mondiales récentes.

La recension des 649 outils/systèmes de mesure de la performance de bâtiments durables nous a permis de comprendre comment sont apparus et se sont développés depuis les années 1990 ces outils, régimes et systèmes de mesure de durabilité. Notons que l'émergence des systèmes de notation a débuté en 1982 avec l'implantation du programme R-2000 au Canada, puis par l'introduction de la méthode anglaise BREEAM en 1990 suivie de l'arrivée de LEED en 1998. Depuis 2001, il y a eu une explosion du nombre de systèmes de certification dans le monde, et c'est en 2009 que le plus grand nombre a été enregistré. Plusieurs facteurs et motivations expliquent la multiplication des systèmes de notation à l'échelle mondiale, dont les différences entre les conditions environnementales dans certaines régions du monde, les préoccupations de nombreux pays pour les politiques en matière de développement durable, ainsi que les changements apportés aux codes et aux normes de construction du bâtiment spécifiques à chaque pays. De même, les efforts et le rôle actif d'organismes pour assurer la promotion de la durabilité dans le secteur du bâtiment, dont l'ISO, le CEN, le WGBC, l'USGBC, le BRE, etc., sont aussi à l'origine du phénomène. En outre, plusieurs événements, dont les accords internationaux signés entre les pays et les Conférences des Nations Unies, ont stimulé l'intégration de nouveaux concepts (résilience, économie verte, gestion des risques, etc.) et ont entraîné, par conséquent, la mise à jour des systèmes de notation vers des cadres plus intégrés incluant les enjeux environnementaux, socioculturels et économiques. Nous avons constaté que le développement des systèmes de notation de la durabilité est un processus complexe et « héréditaire ». Ainsi, la majorité des méthodes se basent sur BREEAM, LEED et SBtool (voir figure 1.6). Même LEED est largement inspiré et basé sur BREEAM (*Green Building Magazine*, 2010). Nous avons décrit ce processus d'évolution comme un modèle « itératif » (Langley *et al.*, 1995) comportant deux générations (qualitative et quantitative) et trois phases de développement : 1) l'émergence de systèmes mettant l'accent sur les aspects environnementaux ; 2) l'intégration des aspects économiques ; 3) l'adoption des dimensions sociales et culturelles.

En outre, notre analyse démontre clairement que chaque système possède sa propre méthode d'évaluation, ses coûts de certification, son délai de renouvellement des certifications, son processus de certification et ses catégories ou thèmes. Ces derniers englobent des critères qui évaluent différentes phases du cycle de vie du bâtiment. Ces critères se traduisent en un ensemble d'indicateurs de performance ou de crédits qui sont définis par un but spécifique et des exigences de performance. Certains de ces crédits sont obligatoires et constituent une condition préalable à la certification, tandis que d'autres sont optionnels et offrent un potentiel de points bonis qui peuvent être ciblés par les équipes de projet, si elles le souhaitent. Dans les systèmes de notation que nous avons examinés, certains crédits ayant une portée similaire sont placés dans différentes catégories ou sont employés avec une terminologie différente.

Les critères de mesure de durabilité sont nécessaires pour évaluer les bâtiments à l'aide d'un large éventail de considérations. À l'origine, les systèmes d'évaluation intégraient seulement des critères de performance simples comme l'énergie, alors que les nouveaux systèmes de notation représentent implicitement une synthèse des connaissances environnementales, socioculturelles et économiques. Ainsi, les méthodes d'évaluation ont évolué de façon constante et avec un rythme accéléré à compter des années 2000. Elles dépassent maintenant les normes de construction établies par l'industrie. Les indicateurs de durabilité sont des signaux qui indiquent la voie du développement durable. Ils aident à se diriger vers le développement durable et incitent à tenir compte de plusieurs aspects pour prendre les bonnes décisions au cours des différentes phases du cycle de vie du bâtiment. Ces systèmes d'évaluation sont généralement spécifiques au type de projet (maison individuelle, bâtiment ou quartier urbain), à l'usage (résidentiel, bureaux, hôtels, écoles, etc.) et à la phase du cycle de vie (conception et construction de nouveaux bâtiments ou exploitation des bâtiments existants).

Plusieurs constats ressortent de notre analyse des 65 systèmes de notation sélectionnés pour les grands bâtiments. Ces méthodes recourent à différentes stratégies d'évaluation. Certaines d'entre elles utilisent des points, d'autres des pourcentages ou encore des étoiles ou des lettres de l'alphabet. En satisfaisant à l'ensemble des conditions préalables et en obtenant un nombre minimum de points, les projets se voient délivrer un label ou une certification, par exemple « Or », « Trois perles » ou « Quatre étoiles », selon les systèmes. Plus précisément, BREEAM et SBTool emploient un système de pondération qui privilégie les questions environnementales, alors que LEED utilise une approche d'addition simple et facile à réaliser (attribution d'un nombre de points pour chaque crédit). Nous avons cependant constaté une lacune quant au système de pondération. En effet, à l'exception de CASBEE dont les coefficients de pondération peuvent être modifiés en fonction des conditions locales, telles que le climat, ou pour refléter des politiques prioritaires (CASBEE, 2011), la grande majorité de systèmes de notation ne tient pas compte des priorités locales et régionales dans leurs systèmes de pondération (IISBE, 2011).

En outre, une forte similitude est observée dans les grandes catégories telles que celles de l'énergie, de l'eau, des matériaux, du site, etc. Par contre, certaines catégories comprennent des critères qui tiennent compte des éléments d'évaluation de base. Par exemple, BREEAM et LEED incluent environ 60 critères, CASBEE en comporte 80, tandis que SBTool en compte plus de 150 (IISBE, 2011). Ces systèmes de notation deviennent alors très complexes, puisqu'ils nécessitent l'assemblage et l'analyse d'une grande quantité d'informations. Les évaluations deviennent lourdes et complexes et entravent ainsi la présentation d'une direction claire. La solution employée par de nombreux régimes pour remédier à cette situation est une tendance à la généralisation afin de regrouper la plupart des critères environnementaux dans leur cadre d'évaluation. Pour cette raison, le défi de ces systèmes est donc de trouver un



équilibre entre l'exhaustivité de l'évaluation et la simplicité d'utilisation pour aboutir à un système efficace d'évaluation du bâtiment (Grace, 2008).

Quant aux aspects économiques et sociaux, ils sont plus importants pour les pays en développement (Libovich, 2005) que pour les pays développés préoccupés par la réduction de l'impact environnemental (Cole, 2005). Contrairement aux systèmes DGNB, EKO profile, LiderA, Estidama, ni LEED ni BREEAM ne tiennent compte des aspects économiques dans leur cadre d'évaluation. Cet état de fait contredit sans doute le principe ultime du développement durable. Il s'avère important de signaler que L'Ense présente une large gamme de catégories sociales qui comprennent le bien-être des occupants, l'accessibilité, la valeur sociale et culturelle. Par ailleurs, les systèmes SBTool et CASBEE prennent en considération la qualité de service tels que la flexibilité et l'adaptabilité des systèmes pour les occupants, qui est en partie négligée dans BREEAM et LEED. Enfin, avec le standard WELL, de nouveaux concepts émergent tels que l'alimentation, la santé physique et la santé mentale.

Nous avons comparé les deux systèmes les plus fiables et les plus couramment utilisés à l'échelle mondiale, LEED et BREEAM. Nous avons accordé une attention particulière à leurs différentes versions, et notamment aux similitudes et aux différences de leur version respective pour la nouvelle construction. L'objectif de cet exercice est de dresser l'état de l'art et de donner une vue d'ensemble sur l'évolution des critères existants d'évaluation des bâtiments, et particulièrement d'identifier les tendances futures. Les résultats aideront les planificateurs à prendre des décisions éclairées au cours de l'étape de la conception et de la certification. En effet, plusieurs constats sont issus de cette comparaison et méritent d'être soulignés. Les normes d'évaluation de BREEAM sont les plus strictes. Cette méthode présente des critères remarquables sur le plan technique dans les catégories suivantes : « Matériaux », « Santé et bien-être » et « Aménagement des sites et écologie ». Elle comporte une méthodologie d'évaluation transparente, simple et facile à comprendre par rapport à

d'autres méthodes. De plus, ce programme volontaire de certification par une tierce partie se base sur la réglementation européenne et met l'accent sur les priorités environnementales. Par contre, la certification LEED établit des normes inférieures à celles du système britannique BREEAM. Par exemple, un immeuble de bureaux de 300,00 pieds carrés nécessiterait 95 espaces cyclables sous BREEAM, mais seulement 36 sous LEED. LEED possède des caractéristiques techniques exceptionnelles dans les catégories « Énergie », « Qualité de l'environnement intérieur » et « Eau ». Le système américain met en relief la priorité régionale dans sa liste d'évaluation. Les résultats de notre comparaison ont aussi révélé que BREEAM et LEED abordent principalement la performance environnementale des bâtiments. Cependant, ils ne traitent pas de l'ensemble du concept de la durabilité et du développement durable. Ils n'incluent pas suffisamment les composantes sociales et économiques pour répondre à l'ensemble de la notion de durabilité et de développement durable. Contrairement à ces deux systèmes pionniers, SBTool, DGNB et CASBEE se distinguent par l'intégration des aspects économiques et par la qualité de service.

Plusieurs nouvelles tendances méritent d'être examinées en détail, car elles auront une incidence directe sur les prochaines versions des systèmes de notation. La majorité des systèmes d'évaluation des bâtiments englobent maintenant le cycle de vie complet des bâtiments. Ces méthodes intègrent des problématiques environnementales uniformes telles que l'aménagement de site, la consommation de l'énergie et les impacts climatiques, la conservation de l'eau potable, la qualité des environnements bâtis, l'utilisation des matériaux durables et la gestion des déchets. En plus des facteurs environnementaux, les systèmes d'évaluation tiennent compte désormais de multiples dimensions telles que la santé humaine et la santé mentale (WELL). Nous avons également constaté que les systèmes de notation deviennent plus proactifs afin de lutter contre le changement climatique, tiennent compte des priorités régionales et intègrent de nouveaux concepts tels que la résilience, la gestion

des risques, etc. Cela rend les résultats de l'évaluation des performances plus réalistes et plus objectifs. Les nouvelles tendances ne se limitent pas uniquement aux critères. À vrai dire, la mesure de la durabilité mène à l'émergence de nouveaux segments de marché pour la fabrication de matériaux responsables et de produits durables. De plus, elle favorise l'intégration de nouveaux matériaux et de nouvelles méthodes sur le marché du recyclage. De cette façon, la mesure de performance constitue une opportunité pour transformer non seulement l'industrie de la construction, mais aussi pour orienter nos sociétés vers une économie circulaire avec la création d'emplois verts et la production d'énergie renouvelable.

Malgré les efforts déployés pour améliorer les systèmes de notation au gré des nouvelles versions, la diffusion et l'adoption des méthodes d'évaluation de la durabilité demeurent relativement lentes. En effet, ces systèmes sont considérés comme étant trop complexes par les parties prenantes de l'industrie de la construction (Mlecnik, Visscher et Van Hal, 2010b). Ils souffrent aussi d'un manque de flexibilité et ne tiennent pas compte des conditions régionales (Sev, 2009). À l'exception de LEED et de Sbttool, la majorité des méthodes ne prennent pas en compte les différences significatives entre les pays et les régions, notamment en ce qui a trait aux systèmes socioéconomiques et aux politiques régionales. Pour qu'un système soit accepté volontairement et appliqué à un large éventail de pays, il doit offrir une flexibilité quant aux critères de l'acceptation et de l'applicabilité sur le plan économique, social et culturel, qui sont régionalement différents (Todd et Geissler, 1999). Enfin, un meilleur équilibre doit être réalisé entre les dimensions de la durabilité dans un système de notation qui doit être pratique, transparent et souple afin d'être facilement adapté à différentes technologies et à plusieurs types de bâtiment (Křídlová Burdová et Vilčeková, 2012).

Pour terminer cette section, les systèmes de notation sont devenus nécessaires aujourd'hui pour toutes les sociétés préoccupées par la question de la durabilité. La

comparaison entre ces systèmes a montré que toutes les méthodes sont fondées principalement sur des aspects environnementaux. Ces systèmes se rassemblent énormément sur le plan des critères de mesure définis dans les catégories « Énergie » et « Gestion de l'eau ». Stratégiquement, une mise au point de ces systèmes est nécessaire dans le but d'intégrer les nouveaux défis et enjeux de notre planète en matière des changements climatiques, par exemple la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 60 % d'ici 2050. Finalement, pour soutenir des approches systématiques, holistiques et pratiques de développement durable, des progrès concrets quant à la cohérence, à la compatibilité et à la transparence entre les différents systèmes de certification devront être accomplis.

## CONCLUSION DU CHAPITRE II

Notre environnement actuel évolue et change sans cesse avec la mondialisation, l'ouverture des marchés et les progrès techniques permanents. Ce contexte particulier nous pousse à mobiliser les ressources matérielles et immatérielles afin d'assurer un développement durable, notamment dans le secteur du bâtiment. Après plus de vingt ans d'évolution, les systèmes de notation de la durabilité sont devenus inévitables, tout comme la tendance mondiale actuelle du développement durable.

En cette ère d'investissements internationaux, il est possible de comparer les valorisations des bâtiments dans différents pays. Cependant, les systèmes de notation ne présentent pas le même niveau de comparabilité en raison de leurs caractéristiques et de leurs aspects d'évaluation. L'évolution progressive de ces systèmes a permis également de remplacer leur rôle classique en tant que référentiel de conception pour devenir un outil de décision pendant tout le cycle de vie du bâtiment. Outre la complexité et le manque de flexibilité observés quant aux méthodes de notation,

l'évaluation de la durabilité de grands bâtiments reste encore un domaine négligé. Comme la construction de grands bâtiments constitue une tendance irréversible de nos jours et dans un avenir proche, l'implantation d'une version flexible et équilibrée qui évalue spécifiquement cette classe d'actif devient à court terme inévitable.

Les résultats de ce chapitre visent à fournir certains éclaircissements sur les méthodes d'évaluation, notamment aux parties prenantes de l'industrie de la construction telles que les investisseurs, les promoteurs, les locataires, les constructeurs et les organismes gouvernementaux. Les explications et les analyses comparatives dans ce travail sont utiles pour prendre des décisions éclairées pendant toute la durée du cycle de vie d'un bâtiment. Les résultats permettent aussi aux parties prenantes de renforcer leurs choix quant au système de notation pour leur projet et à l'utilisation des critères de mesure de performance dans leurs bâtiments. Enfin, cette recherche se veut une contribution à la littérature consacrée au développement durable dans l'industrie du bâtiment.

Après avoir analysé l'émergence et le développement des mesures de performance des grands bâtiments à l'échelle internationale, nous examinerons, dans le prochain chapitre, comment les systèmes de notation sont apparus au Canada et au Québec à l'aide de la théorie de la diffusion de l'innovation d'Everett Rogers (1995).

### CHAPITRE III

## MESURE DE LA PERFORMANCE DES GRANDS BÂTIMENTS AU CANADA ET AU QUÉBEC

### RÉSUMÉ

Notre époque connaît des changements qui redéfinissent nos façons de vivre et de travailler. En effet, à la lumière de la prise de conscience croissante des avantages économiques, sociaux et environnementaux associés à la conception, à la construction et à l'opération de l'environnement bâti, les méthodes d'évaluation de bâtiment durable sont devenues importantes et possèdent de plus en plus une influence grandissante sur les marchés immobiliers canadiens. Aujourd'hui, l'engouement des systèmes de notation, pour mesurer la performance des grands bâtiments au Québec, est une réalité contemporaine pour toutes les organisations aussi bien dans le secteur privé que dans le secteur public.

Ce chapitre propose un diagnostic de l'évolution des mesures de la performance des grands bâtiments au Canada et particulièrement au Québec. Nous nous interrogeons à savoir comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable au Québec ? Cette question tend à répondre à un objectif visant à établir un diagnostic sur le processus de diffusion et d'adoption de la mesure de la performance des grands bâtiments au Canada et notamment au Québec. À cet effet, notre réflexion porte sur l'analyse de processus de leur diffusion et les facteurs expliquant leurs adoptions auprès du marché immobilier canadien et québécois pour comprendre

comment elles ont réussi à émerger. Plus précisément, nous souhaitons étudier la diffusion et l'adoption de deux systèmes de notation les plus populaires : soit « LEED Canada » et « BOMA BEST », en ayant recours à une analyse qualitative et à la littérature classique sur la diffusion et l'adoption de l'innovation. Depuis leur création, ces deux certifications environnementales ont été adoptées volontairement par de nombreux propriétaires de grands immeubles au Canada et au Québec. Pour comprendre leurs pénétrations sur le marché canadien et québécois, nous avons utilisé les bases de données de LEED et BOMA BEST et les entrevues semi-dirigées conduites auprès de différents intervenants des bâtiments durables au Québec.

Les résultats ont permis de conclure que les deux certifications LEED et BOMA BEST dépassent le stade de décollage pour aboutir à la phase de diffusion au Canada. Cependant, au Québec LEED est encore en retard et ne dépasse pas l'étape de démarrage contrairement à BOMA BEST qui se situe à la phase de diffusion. Bien que ces deux programmes contribuent parallèlement, à divers degrés, à une diminution de l'empreinte écologique de l'environnement bâti et à une réduction de la consommation énergétique liée au cycle de vie des bâtiments, le nombre de certifications des deux systèmes représente un pourcentage très faible comparativement au parc immobilier existant, que ce soit au Canada ou au Québec. Enfin, les facteurs qui influencent l'adoption de LEED et de BOMA BEST sont l'avantage relatif, la simplicité et l'observabilité des résultats.

**Mots clés :** Mesure de la performance ; BOMA BEST ; LEED Canada ; diffusion et adoption.

## INTRODUCTION

Il est aujourd'hui indéniable que les modes de production et de consommation non viables ainsi que l'adoption de style de vie de société post-industrielle contribuent considérablement au changement climatique (Nations Unies, 2014). Pour faire face à la réalité du réchauffement climatique, de l'épuisement des ressources fossiles et de l'augmentation significative et constante du prix de l'énergie, de nombreux efforts sont concentrés sur l'évaluation de l'impact sur notre milieu de vie et sur la façon dont l'avenir de l'humanité peut être durablement assuré. Pour cette raison, notre société a besoin de repenser la place de l'environnement et de réévaluer son interaction avec la faculté de l'homme pour survivre. Si nous voulons prendre en considération les besoins de notre génération et des générations futures, l'utilisation actuelle des ressources de la part du secteur immobilier est impossible à soutenir.

Le secteur des bâtiments au Canada crée une importante empreinte sur l'environnement et impose de lourdes charges environnementales allant au-delà des émissions de GES. Plus précisément, au Canada, les bâtiments sont responsables de l'émission de 35 % des GES (CaGBC, 2013). Ils consomment environ 33 % de l'énergie, 70 % de l'eau municipale (CaGBC, 2013), 50 % des ressources naturelles, et 25 % des déchets dans les dépotoirs canadiens. Sans oublier que le secteur du bâtiment consomme 40 % de l'énergie et des matériaux dans le monde (CaGBC, 2013 ; CanmetÉNERGIE, 2011 ; Jasudaite *et al.*, 2014 ; WGBC, 2010). Ces statistiques confirment que les bâtiments représentent une menace importante pour l'environnement, pour la santé et pour le bien-être des occupants. Ceci explique, également, pourquoi les bâtiments durables sont souvent considérés comme une priorité pour un monde durable (Butera, 2010 ; GIEC, 2007).

À la lumière de ces constats, les bâtiments ont été identifiés par les organisations non gouvernementales, y compris le GIEC et l'Agence internationale de l'énergie (AIE),



comme un point d'intervention clé dans la lutte contre le changement climatique et une barrière mondiale dans l'intégration des philosophies de développement durable. Une volonté est apparue dans le secteur du bâtiment pour réduire considérablement la consommation énergétique et les dommages causés aux écosystèmes terrestres, et par conséquent, d'atténuer et de limiter le réchauffement planétaire et ses effets (Trachte, 2012) ainsi que de faire face aux défis sociaux auxquels ils sont confrontés. À la lumière de la prise de conscience croissante des avantages socioéconomiques et environnementaux liés au bâtiment durable, il devient indispensable et urgent de repenser le bâtiment dans son ensemble et dans son contexte. Les avantages socioéconomiques se traduisent par l'amélioration de la productivité des occupants et de l'image de marque (McGraw Hill, 2014 ; Mlotek, 2013). Quant aux avantages environnementaux, ils sont associés à la conception, à la construction et à l'opération de l'environnement bâti, tels que : la réduction considérable de la consommation d'énergie, des émissions de GES et de flux de déchets (Eichholtz, Kok et Quigley, 2010 ; Fuerst, 2009 ; Pivo, 2008). Cet éveil des consciences pour les questions d'ordre environnemental, social et économique propulse à l'avant-plan la nécessité de relever les défis liés à la durabilité à l'égard de l'environnement bâti.

Des efforts visant à répondre à cette préoccupation ont été traduits par des mesures de performance de « bâtiments durables », lesquels peuvent être évalués et notés par les organismes de certification qualifiés. L'évaluation de la durabilité est une condition essentielle à la promotion du bâtiment durable. Les méthodes d'évaluation sont devenues importantes ; elles possèdent une influence grandissante sur les marchés immobiliers canadiens et prennent de l'ampleur chez les investisseurs, les promoteurs, les entrepreneurs, les gestionnaires, les locataires et les occupants. En effet, la montée des préoccupations liées à la durabilité dans l'immobilier a engendré une rapide évolution des systèmes de certification depuis les années 1990. Dans ce scénario, plusieurs indicateurs de développement durable ont été proposés et soutenus par les politiques, les lois et les règlements. Ces derniers ont amené les acteurs de ce

secteur au Canada à adopter l'innovation durable en termes de produits et de procédés, et donc, à encourager des bâtiments plus durables (Hellstrom, 2007 ; Steyer et Zimmermann, 2004).

Au Canada, l'intérêt croissant pour le développement d'un cadre de vie durable en termes de bâtiment est appuyé principalement par deux méthodes d'évaluation : LEED et BOMA BEST. Ces deux systèmes sont de loin les plus populaires et les plus utilisés au Canada et au Québec. Ces deux méthodes d'évaluation de l'environnement des bâtiments ont émergé comme un moyen d'évaluer la performance du bâtiment à travers un large éventail de considérations environnementales. Depuis la création de LEED en 2002 et de BOMA BEST en 2005, plus de 240 millions de pieds carrés d'espace commercial ont été certifiés LEED et plus d'un milliard de pieds carrés d'espace de bureau ont été certifiés BOMA BEST (BOMA Canada, 2016 ; CBDCa, 2014). Malgré les nombreuses différences, ces deux systèmes sont souvent considérés comme des programmes complémentaires et sont parfois utilisés en tandem pour le même bâtiment (Roos et Gorgolewski, 2011).

En outre, les normes volontaires liées aux pratiques organisationnelles apparaissent dans de nombreux domaines tels que le commerce, l'environnement et la gouvernance (Kirton et Trebilcock, 2004). Elles sont adoptées dans un large éventail de paramètres, y compris la fabrication, les services, la santé, l'éducation, les agences gouvernementales, et ailleurs. Les innovations pour réduire l'impact environnemental du secteur de la construction ont conduit à l'élaboration de programmes de certification pour les bâtiments verts.

En parallèle, la littérature de gestion sur l'adoption de normes volontaires a augmenté rapidement (Corbett et Muthulingam, 2007) et plusieurs recherches académiques ont emprunté la théorie de Rogers pour décrire la diffusion. À l'échelle mondiale, Berardi (2012) a décrit la diffusion de l'évaluation de la durabilité et des approches pour le secteur de la construction. Aux États-Unis, Corbett et Muthulingam (2007) ont

examiné l'adoption des normes LEED. En France, Kamelgarn (2015) a étudié la diffusion du système de certification HQE sur le marché des espaces de bureaux.

Cependant, il n'y a pas encore de recherche qui décrit la diffusion de certifications environnementales au Canada et au Québec. Pour pallier cette situation, ce travail vise à étudier l'adoption de normes environnementales volontaires à travers les principaux systèmes de notation au Canada et au Québec. Une des raisons qui expliquent le besoin d'une recherche spécifique sur l'adoption de mesures de bâtiments durables adaptés au Québec et au Canada est liée à leurs caractéristiques au point de vue économique, géographique et climatique, aux conditions quelquefois extrêmes. Ajoutons à cela, le coût de l'énergie, le coût initial des matériaux de construction, le savoir-faire et les normes diffèrent grandement d'un endroit à l'autre et particulièrement sur le contexte particulier du Québec. Par conséquent, la diffusion et l'adoption des solutions disponibles pour améliorer l'environnement bâti sont différentes par rapport à celles rencontrées dans d'autres contextes. Il importe donc d'examiner cet environnement particulier.

De façon plus pragmatique, notre sous-question est la suivante : comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable au Québec ? L'objectif général de ce travail est d'établir un diagnostic de la diffusion et de l'adoption de la mesure de la performance des grands bâtiments notamment au Québec. Ce chapitre vise à analyser et à comparer la diffusion du système de certification LEED et BOMA BEST au Québec depuis leur création jusqu'à décembre 2015. Notre examen du développement des systèmes de certification est descriptif et qualitatif. Nous empruntons la littérature de modèle de la diffusion des innovations. Pour avoir une meilleure compréhension et pour dresser un portrait exhaustif de l'adoption des deux systèmes, nous combinons plusieurs sources de données comme les entrevues semi-dirigées auprès d'acteurs clés du secteur du bâtiment au Québec et les bases de données de deux systèmes. Notre objectif est de comprendre le processus

en prenant en compte les différentes catégories des adoptants, les différentes classes d'actifs immobiliers certifiés et les différentes périodes du cycle d'adoption et les facteurs explicatifs de leurs adoptions en s'appuyant sur le modèle de Rogers (1995).

Ce travail vise à livrer plusieurs contributions. Il est la première étude visant à examiner la diffusion des normes LEED et BOMA BEST au Canada et en particulier au Québec. De plus, à travers les résultats, nous contribuons à la littérature sur la diffusion de l'innovation en général et plus spécifiquement sur la diffusion de normes volontaires. D'ailleurs, ces résultats ont des implications pour le marché des certifications des bâtiments durables afin que les professionnels puissent prendre connaissance de ces dynamiques et des facteurs expliquant l'adoption de LEED ou de BOMA BEST.

Pour ce faire, ce chapitre a été découpé en quatre parties. Il propose dans la première section de traiter du cadre théorique et précisément la théorie de diffusion et d'adoption de l'innovation ainsi que de notre méthodologie de recherche pour ce chapitre. Dans la deuxième section, il dresse une brève mise en contexte sociohistorique de principaux codes, normes et programmes de construction au Canada et il présente le portrait principal des méthodes d'évaluation et de systèmes de notation de bâtiment durable au Canada et au Québec. La troisième section consiste en un état des lieux détaillé de la diffusion de LEED et de BOMA BEST au Canada et au Québec. La quatrième section souligne l'analyse des données qualitatives et la discussion de notre travail. Nous clôturons ce chapitre par une discussion et une conclusion.

### 3.1 Cadre théorique et méthodologie

Nous présentons dans cette section notre cadre théorique et précisément la théorie de diffusion et d'adoption de l'innovation ainsi que notre méthodologie de recherche.

### 3.1.1 Théorie de diffusion et d'adoption d'innovation

Les innovations ont été introduites dans la société, depuis longtemps, précisément quand les humains ont développé des communautés pour parvenir à la prospérité. En effet, la dispersion de nouveaux produits, pratiques et idées représente l'un des processus fondamentaux des changements appelés diffusion des innovations. À cet égard, afin de comprendre ce processus, plusieurs théories et modèles ont été développés et de nombreux auteurs se sont appesantis sur les facteurs qui déterminent, dans un premier temps, l'adoption et dans un deuxième temps la diffusion des innovations.

Notre travail est lié à la littérature sur la diffusion et l'adoption de l'innovation de normes volontaires pour examiner comment se diffusent les certifications des grands bâtiments au Québec. Cette étude se propose donc d'améliorer la compréhension du processus de diffusion et d'adoption des systèmes de notations les plus populaires au Québec. Nos réflexions se concentrent sur les catégories d'adoptants ou encore l'ampleur de la diffusion. À cet égard, nous commençons par présenter les origines et les définitions du concept d'innovation. Nous revenons ensuite sur l'innovation de produit et de procédé et particulièrement l'innovation environnementale dans le secteur du bâtiment durable. Dans un troisième temps, nous présentons la théorie de diffusion et les mécanismes de diffusion. Finalement, nous examinons les différentes caractéristiques de l'innovation.

#### 3.1.1.1 Le concept d'innovation

Le terme d'« innovation », utilisé à outrance, est devenu un mot à la mode, qui se répand dans toutes les disciplines et désormais l'objet de nombreuses recherches. Reconnu comme un concept complexe et multidimensionnel (Tremblay, 2007),

jusqu'à maintenant, il n'existe pas de consensus sur la description et sur le sens de l'innovation. En effet, l'innovation est un concept à la fois polysémique et polymorphe (Loilier et Tellier, 1999) et il existe de nombreuses définitions proposées dans la littérature académique et plusieurs points de vue sur la façon dont il est défini (Wan Khairuzzaman et Abdulmajed, 2005).

En effet, selon Lachmann (1993), le terme « innovation » vient du latin « novus », c'est à dire nouveau. Ce terme suscite trois verbes, à savoir : « innovare » (innovation) qui est apparu en 1297 et concerne le fait d'introduire dans une chose établie quelque chose de nouveau et d'encore inconnu ; « novare » (novation) qui est apparu en 1307 et désigne une convention par laquelle une obligation est éteinte et remplacée par une obligation nouvelle, c'est le fait d'apporter de la nouveauté à un acte ; et enfin « renovare » (rénovation) qui est daté du 14<sup>e</sup> siècle et signifie la remise en l'état premier par de profondes transformations (Alcouffe, 2004). De plus, le Petit Robert définit le terme « innover » comme « introduire dans une chose établie quelque chose de nouveau et d'encore inconnu » et « le résultat de cette action, une chose nouvelle ». De son côté, Rogers (2003, p. 12) a défini l'innovation comme « une idée, une pratique ou un objet qui est perçu comme nouveau pour un individu ou une unité d'adoption ». L'innovation est décrite également comme : façonner une nouvelle chose (Lundin, 2008), une meilleure technologie pour remplacer celle existante ou ancienne (Brown, 1981), des produits nouveaux ou améliorés, des services ou des procédés qui sont nouveaux à l'organisation (Cobbenhagen, 2000) et l'incarnation de la connaissance dans de nouveaux produits à valeur ajoutée, dans des procédés ou services inédits (Luecke et Katz, 2003). En général, l'innovation, c'est opté pour un processus plutôt qu'un autre, favorise un développement au détriment d'un autre et modifie des ressources utilisées. C'est quelque chose de nouveau, qui est introduit apparemment pour changer l'état actuel pour le mieux et associée à des termes tels que « créativité », « progrès », « technologies » (Gaglio, Lauriol et Du

Tertre, 2011). Par contre, l'invention est une création qui diffère de l'innovation, qui consiste à donner sens et effectivité à cette création (Tarde et Alter, 2002).

Généralement, il existe trois usages du terme de l'innovation (Zaltman, Duncan et Holbek, 1973). Il varie de l'invention, c'est-à-dire le processus créatif par lequel plusieurs entités ou concepts sont combinés de manière à donner une configuration nouvelle ; vers le processus par lequel une nouveauté existante devient partie intégrante de la culture et des comportements de l'individu ou du groupe qui l'adopte ; jusqu'à la pratique, le matériau, l'outil qui a été inventé et qui est considéré comme nouveau (Alcouffe, 2004).

En outre, l'économiste Schumpeter (1935) est à l'origine des premiers développements dans le domaine économique. Il est l'un des premiers auteurs à avoir formalisé le concept d'innovation en donnant naissance au concept de « destruction créatrice » et l'un des premiers penseurs à traiter de l'innovation sous un angle économique en mettant aussi l'accent sur le processus d'innovation. En effet, l'innovation est un instrument de changement aux mains d'entrepreneurs et le seul moteur de l'évolution et de la croissance économique et sans elle, l'économie serait stationnaire (Schumpeter, 1935). Sur le plan sociologique, les recherches sur l'innovation débutent dès le début du 20<sup>e</sup> siècle et se concentrent sur la relation entre l'innovation, les individus et l'environnement dans lequel elle se diffuse (Roux, 2012).

L'objectif ultime de l'innovation est de contribuer à une meilleure performance de l'organisation en ce qui concerne l'efficacité et l'efficience (Damanpour, 1991). Ce concept a été étudié à travers une variété de perspective, à savoir ses relations à la technologie, au commerce, au développement social, et au cadre réglementaire (Dahan, 2011). C'est un phénomène qui intéresse plusieurs chercheurs de diverses disciplines, principalement les économistes, les géographes, et les sociologues (Dossou, 2011). L'innovation s'est étendue aux autres disciplines des sciences

sociales et notamment à la gestion à partir des années 1960. Dans notre étude, nous nous intéresserons plus particulièrement à l'innovation de procédé environnementale et particulièrement les normes volontaires. Nous précisons dans la suite la différence entre l'innovation de procédé et l'innovation de produit.

### 3.1.1.2 Innovation de produit vs. innovation de procédé

De nos jours, les organisations se tournent de plus en plus vers l'innovation dans tous les aspects pour faire face à la concurrence et aux défis induits par la mondialisation. Dans cet environnement assez turbulent et compétitif pour les affaires, les recherches démontrent que l'innovation est nécessaire à la réussite, à l'efficacité et à la productivité des organisations afin de gagner un avantage concurrentiel pour soutenir leurs croissances (Hussain et Saqib, 2011). À cet effet, plusieurs innovations ont été introduites couvrant le produit et le procédé. Il s'avère important de distinguer entre ces deux innovations et de comprendre dans quelle catégorie se situent les certifications environnementales.

De façon similaire, les innovations de procédé et les innovations de produit améliorent le processus de fabrication et visent à simplifier ainsi qu'à réduire les coûts (Broustail et Fréry, 1993). Pour l'innovation de procédé, elle consiste à l'utilisation de nouveaux instruments ou équipements, de systèmes de contrôle améliorés ou nouveaux (Adam et Farber, 1994). Selon Gopalakrishnan, Bierly et Kessler (1999), les innovations de procédé sont de nouveaux outils, mécanismes ou savoirs sous-jacents à la technologie de production. De leurs côtés, Loilier et Tellier (1999) considèrent l'innovation de procédé comme une transformation des processus industriels mis en œuvre pour concevoir, réaliser et distribuer les produits et services. En gros, les innovations de procédé représentent un changement dans la façon dont l'organisation produit ses produits ou services (Cooper, 1998), améliorent l'efficacité de la production de produits ou de services, répondent aux exigences de fabrication



(Abernathy et James, 1978) et apportent une amélioration notable de leurs performances. Ces dites innovations sont les changements ou les améliorations dans la technologie de fabrication. Néanmoins, l'innovation de produit désigne soit la création d'un produit nouveau, soit une nouvelle utilisation d'un produit existant et se situe en amont de l'innovation de procédé.

À ce stade, les certifications environnementales constituent des innovations de procédé et cadrent dans un certain sens à une innovation environnementale dans le secteur du bâtiment. En fait, l'innovation environnementale est une solution ou un ensemble de solutions alternatives permettant efficacement de mesurer, de surveiller, de limiter, de prévenir les atteintes à l'écosystème, et plus largement, de respecter les objectifs du développement durable (Depret et Hamdouch, 2009). Cette innovation apparaît comme un résultat plus ou moins direct de la pression réglementaire. Elle constitue aussi un moyen privilégié de satisfaire des compromis entre des dimensions multiples telles que l'efficacité économique, la qualité des produits et l'amélioration de la qualité environnementale (Oltra et Maïder, 2009).

Somme toute, les certifications environnementales des bâtiments durables sont des innovations de procédé permettant l'amélioration de l'efficacité, la réussite, l'efficacité et la productivité des organisations. Ces nouveaux outils apportent une amélioration notable à la performance des organisations. Également, ces innovations sont le résultat de la pression réglementaire exercée sur l'industrie de construction et du bâtiment. Dans notre étude, nous nous intéressons à l'innovation de procédé environnementale et plus particulièrement aux certifications environnementales des bâtiments durables au Québec.

Nous avons défini le concept de l'innovation et, ensuite, nous avons précisé la différence entre les innovations de procédé et de produit. Enfin, nous avons identifié dans quelle catégorie d'innovation se situent les certifications environnementales. Pour récolter les avantages escomptés de ces certifications, ces dernières doivent être

diffusées et adoptées à travers des modèles exposés en détail dans le paragraphe qui suit. Nous présentons dans le prochain paragraphe la théorie de la diffusion de l'innovation.

### 3.1.1.3 La théorie de la diffusion et d'adoption de l'innovation

#### a) La diffusion de l'innovation

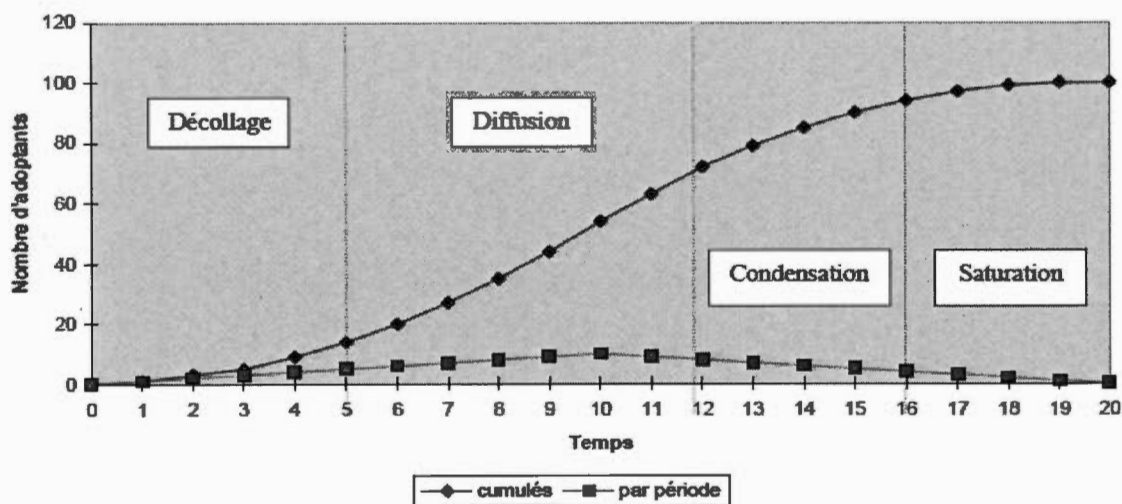
La diffusion de l'innovation a suscité l'intérêt des parties prenantes dans les organisations et les industries, à la suite de succès qu'un processus de diffusion se traduira par des gains socioéconomiques. À cet effet, plusieurs modèles de diffusion et d'adoption ont été proposés pour étudier ce processus, notamment ceux de Rogers (1962, 1976, 1983) et de Bass (1969). Leurs travaux constituent à la fois le point de départ de recherches ultérieures et de validations empiriques du modèle épidémique. Nous présentons, à la suite de ce paragraphe, les concepts clés de la théorie de la diffusion tels que proposés par Rogers (2003). Pour cela, nous commencerons, tout d'abord, par définir le concept de diffusion avant d'en voir la mesure et la représentation. Nous présenterons ensuite les principaux éléments constitutifs du processus de diffusion dans le temps et l'espace.

À l'origine, une théorie sur la diffusion de l'innovation a été proposée par Rogers en 1962 à partir d'une étude sur les raisons qui incitent les agriculteurs à adopter les innovations dans l'état de l'Iowa aux États-Unis. Depuis sa création, Rogers a révisé quatre fois sa théorie en 1971, 1981, 1995 et 2003. Appliquée autant sur le plan individuel (Rogers, 1995) que sur le plan organisationnel (Zaltman, Duncan et Holbek, 1973), la théorie de la diffusion de l'innovation, proposée par Rogers (1962), offre un cadre conceptuel à la notion d'acceptabilité, en précisant l'évolution d'une innovation du stade d'invention à celui d'utilisation élargie (Lazar, 2013). En effet, plusieurs auteurs se sont penchés sur le concept en l'appliquant à différents

domaines de la recherche. Depuis la première publication des travaux de Rogers en 1962, la théorie de la diffusion des innovations s'est répandue à plusieurs domaines, par exemple, la médecine vétérinaire (Doliveux, 1982), le développement régional (Martin, 1979), le secteur de la construction (Boyd et Wilson, 1975), ou encore le développement des technologies (Loinger, 1985). En gros, la Diffusion de l'innovation a reçu un intérêt significatif à partir d'un large éventail de disciplines telles que la gestion, l'économie, le marketing, et de la sociologie depuis plus de quatre décennies suscitant une riche littérature (Kale et Arditì, 2010).

En outre, Rogers (2003) a défini la diffusion d'une innovation comme « le processus par lequel une innovation est communiquée par certains canaux à travers le temps aux différents membres de la société » (Rogers, 2003, p. 11). En se basant sur cette définition, il s'avère que la dimension temporelle du processus de diffusion joue un rôle déterminant lors de la diffusion. Cette dimension qui permet de mesurer la diffusion de l'innovation s'exprime à travers le rythme d'adoption et le taux de diffusion (Sahin, 2006). En premier lieu, le rythme d'adoption correspond à la vitesse à laquelle une innovation est adoptée au sein d'un système social donné et généralement elle est exprimée en nombre d'individus par unité de temps. Ce rythme représente donc un indicateur numérique de la pente de la courbe de diffusion d'une innovation (Alcouffe, 2004). En deuxième lieu, le taux de diffusion correspond à la valeur prise par les différents points de la courbe sur l'axe des ordonnées. Ce taux représente, à un instant « t » donné, la proportion d'individus d'un système social donné ayant adopté cette innovation (Sahin, 2006). Rogers illustre ce processus comme une courbe de diffusion, décrit sous la forme d'une courbe en S logistique (Steyer et Zimmermann, 2004 ; Tidd, 2006). Si le nombre cumulé d'adoptants est représenté, le résultat est une courbe en « S » suivant la loi normale (Hubbard et Sandmann, 2007), comme la montre la figure 3.1 ci-dessous.

**Figure 3.1** Courbe de diffusion de l'innovation (adapté de Rogers, 1995, p.11)



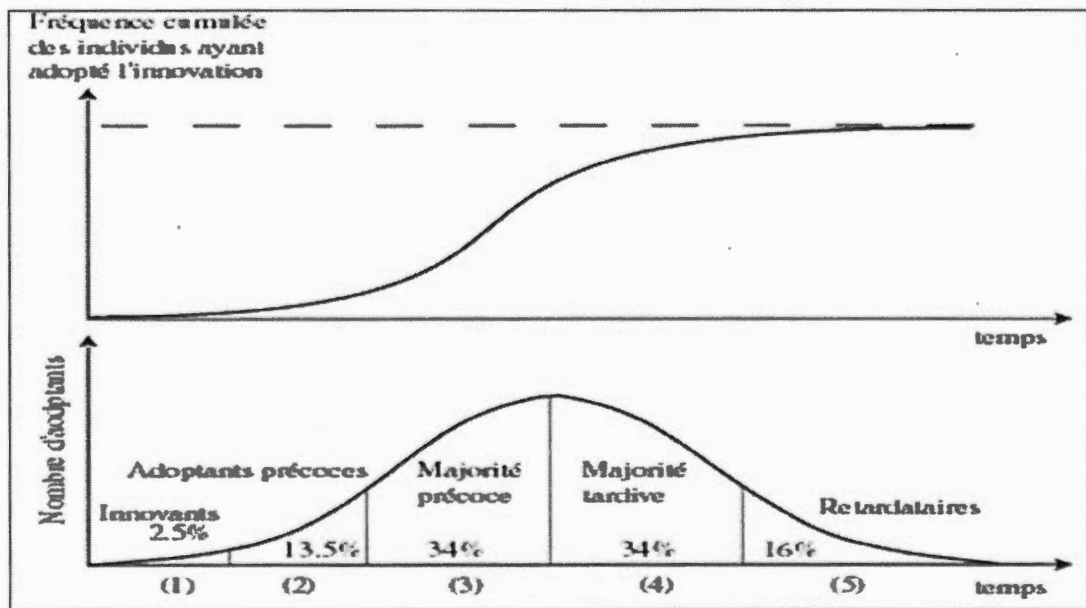
Source : Alcouffe (2004).

Cette courbe comprend quatre phases d'adoption (décollage, diffusion, condensation et saturation). Lors de la phase de décollage, il y a peu d'adoptants qui sont des nouveaux. Par après, c'est la phase de diffusion : la pente de la courbe augmente jusqu'à son maximum et la moitié des adoptants potentiels a évidemment adopté l'innovation. La phase de condensation débute lorsque la pente diminue systématiquement. Enfin, lorsque le nombre de nouveaux adoptants se met à décliner, c'est la phase de saturation qui commence (Alcouffe, 2002, 2004).

En se basant sur la chronologie d'adoption, Rogers distingue cinq profils d'adoptants correspondant aux différentes phases du processus d'adoption dans le temps : les innovateurs ("innovators") représentent, 2,5 % des adeptes potentiels), les adeptes précoces (« early adopters », 13,5 %, la majorité précoce (« early majority », 34 %, la majorité retardive (« late majority », 34 %, et les retardataires (« laggards », 16 %. Ces catégories d'adoptants forment une courbe en cloche dont la distribution suit aussi une loi normale (Alcouffe, 2004 ; Lazar, 2013). La figure 3.2 illustre ces catégories d'adoptants d'une innovation selon Rogers (1995).

Quant au modèle de diffusion proposé par Bass (1969), il permet de distinguer deux segments homogènes d'adoptants classés comme suit : des « innovateurs » qui mènent le décollage de l'innovation et qui ne sont pas soumis à la contagion sociale ainsi que des « imitateurs » pour qui l'adoption se manifeste sous une forme épidémique (Dahan, 2011).

**Figure 3.2** Catégorisation des adoptants d'une innovation selon Rogers (1995)



D'après Rogers, 1995

Dès l'apparition, le taux d'adoption est faible; il monte ensuite progressivement, suivi par un changement plus rapide pour retomber à nouveau de façon moins accélérée vers la fin (Hoffmann, 2005). D'ailleurs, les membres d'une même catégorie d'adoptants représentent des idéaux types de consommateurs, ayant des caractéristiques, des comportements et des besoins similaires (Lazar, 2013). Ce modèle est une présentation très détaillée des caractéristiques de chaque catégorie d'adoptants aux différentes phases de la vie de produit ou service (Rogers, 2003). En effet, nous remarquons que les premiers à adopter une innovation sont les innovants (2,5 %), groupe qui occupe une place importante dans ce modèle de diffusion de

l'innovation. Généralement, ce premier groupe est constitué de preneurs de risques et de pionniers ayant l'esprit d'aventure et prêts à ouvrir la voie. Ces adaptateurs disposent des ressources financières importantes et ils possèdent souvent un savoir-faire leur permettant d'appliquer les nouveaux procédés et technologies.

Le deuxième groupe est celui des « adaptateurs précoces », visionnaires du marché et leaders sociaux, faciles à convaincre, éduqués et populaires. Ils sont encouragés à adopter une innovation permettant de la rendre efficace. Ils jouent un rôle de lien entre la minorité d'individus qui ont adopté l'innovation et la majorité qui pourrait l'adopter éventuellement. Ces deux catégories se caractérisent par leur sensibilisation et leur enthousiasme envers l'innovation malgré l'incertitude que cela comporte. En termes socioéconomiques, ces deux premières catégories se caractérisent par un haut niveau d'études et de culture, un statut social élevé et une bonne sécurité financière (Michon *et al.*, 2010 ; Van den Bulte et Stremersch, 2004).

Le troisième groupe est la « majorité précoce ». Ce groupe est composé des intervenants qui font une tentative délibérée d'adopter l'innovation, plus pragmatique, après avoir acquis des informations à travers les nombreux contacts sociaux informels qu'ils ont à leur disposition (Ndah, 2014). Ces adaptateurs cherchent davantage un changement qui mène au développement de leurs projets qu'un changement révolutionnaire (Lazar, 2013).

Le quatrième groupe est la « majorité tardive » dont les adoptants sont les sceptiques, les traditionnels, les conservateurs, les moins nantis socialement et économiquement. Ils sont très sensibles aux coûts et résistent à l'adoption jusqu'à ce que ce soit absolument devenu une nécessité au plan économique ou sous la pression de prescripteurs. Ils adoptent une innovation pour être au même niveau que son concurrent et lorsqu'il n'existe aucune incertitude (Lazar, 2013). Enfin, le dernier groupe est celui des « retardataires » qui sont aussi très sceptiques et appartiennent à une classe sociale inférieure traditionnelle de la société (Rogers, 2003). Ils peuvent

être très traditionnels (se méfient de l'innovation) ou isolés dans leur groupe (le manque d'interactions sociales diminue leur connaissance des bénéfices possibles d'une innovation) (Lazar, 2013). Selon Rogers (2003), leurs réticences à l'acceptation d'une innovation proviennent de leurs faibles ressources financières qui ne leur permettent pas d'adopter une innovation (Darmomni, 2012). Ces deux derniers groupes se caractérisent par leur rationalité et exigent parfois une preuve tangible des performances (Lazar, 2013). Toujours selon Rogers (2003), l'adoption d'une innovation demande le plus souvent un investissement relativement coûteux et un système de revenu stable. Or, les gains économiques sont plus importants lorsque l'adoption d'une innovation se produit avant les autres (Darmomni, 2012).

Il importe de mentionner que le cycle de diffusion d'innovation n'est pas continu et le passage d'un groupe d'adoptants à un autre n'est pas automatique. En effet, Moore (1991) démontre que la réussite du passage entre les catégories d'« adaptateurs précoces » et celle de la majorité avancée (early majority) passe à travers le passage d'un abîme (« chasm »). Ce dernier représente le passage d'un marché de niche à un marché de masse et les attentes des adaptateurs sont totalement différentes. Le défi pour Rogers est aussi d'arriver à passer d'un niveau de diffusion confidentielle (les innovants et les adaptateurs précoces) à celui de diffusion de masse (majorité avancée et retardée qui représente plus de 60 % du marché) (Lazar, 2013).

D'ailleurs, Rogers (1995) identifie deux sources de facteurs de natures différentes qui influencent la vitesse de diffusion de l'innovation dans un système social : les facteurs de source endogène et ceux de source exogène (Kale et Ardit, 2010 ; Lazar, 2013). Plus précisément, les facteurs endogènes à l'innovation résultent des caractéristiques intrinsèques de produit, idée, procédé ou technologie. À cet effet, Rogers (1995) a défini ainsi les cinq qualités permettant à une innovation de réussir et de se diffuser :

- l'avantage relatif (perception par les utilisateurs que l'innovation est meilleure ou plus performante que les solutions existantes) ;
- la compatibilité (avec les codes, pratiques et systèmes existants des utilisateurs potentiels influe la rapidité d'adoption) ;
- la complexité (l'utilisation du produit qui nécessite un apprentissage pour les individus sera plus lente à se diffuser) ;
- la testabilité (le produit testé facilite son appropriation par les usagers et favorise le bouche-à-oreille, diminue l'incertitude et donc le risque qui l'entoure) ; et
- enfin l'observabilité des résultats (permet de prouver plus facilement l'intérêt ou les avantages de l'innovation) (Karâa et Morana, 2011).

En 2003, Rogers introduit une autre caractéristique de l'innovation, c'est l'interactivité, qui aurait une utilité plutôt marginale si la taille de communauté des utilisateurs reste limitée.

Concernant les facteurs exogènes, ils peuvent influencer la diffusion d'une innovation. Ils résultent de l'environnement dans lequel l'innovation est introduite ou insérée. Dès lors, l'environnement de l'innovation, représenté par la base installée et les biens complémentaires, joue un rôle déterminant, étant donné que la valeur globale de l'innovation, appelée aussi « effet de réseau », s'accroît avec le nombre d'utilisateurs. Cette valeur d'innovation perçue par les utilisateurs influence considérablement la rapidité et la vitesse de diffusion de l'innovation dans la société (Lazar, 2013 ; Rivière, 2015).

Finalement, la théorie de diffusion de Rogers (2003) permet de préciser à chaque étape les composantes du processus, permettant de comprendre par conséquent quelles sont les conditions de diffusion d'une innovation. De plus, cette théorie offre un cadre conceptuel au concept d'acceptabilité. Elle explique, à travers le suivi dans



le temps, l'expansion d'une idée nouvelle ou d'une innovation, du stade d'invention, à celui d'utilisation élargie (Daouda, 2015).

#### b) L'adoption de l'innovation

Nous avons examiné, dans la section précédente, la courbe de diffusion de l'innovation dans le temps et nous avons identifié les catégories d'adoptants et les facteurs expliquant la forme de cette courbe. Toutefois, la plupart des recherches sur l'innovation s'inscrit dans l'un de trois courants suivants identifiés par (Wolfe, 1994) :

- la diffusion de l'innovation (déjà exposé à la section précédente);
- l'adoption de l'innovation (s'intéressent à l'« innovativité » organisationnelle et individuelle ainsi qu'à ses déterminants); et
- la mise en œuvre de l'innovation (qui repose sur le processus d'adoption et permet d'identifier selon les différentes étapes les difficultés rencontrées ainsi que les solutions pour y remédier) (Alcouffe, 2004).

Malgré que notre problématique s'intéresse surtout à la diffusion de l'innovation, il est clair que les processus de diffusion et d'adoption de l'innovation sont liés et difficilement séparables l'un de l'autre. L'adoption est une partie intégrante de la diffusion et pour qu'une innovation se diffuse, il faut qu'elle soit adoptée et mise en œuvre (Grimand, 2006). En bref, la séparation entre les perspectives de diffusion et d'adoption de l'innovation paraît artificielle (Alcouffe, 2004). Nous commençons par définir le concept d'« adoption » de l'innovation avant de présenter les processus d'adoption aux niveaux individuel et organisationnel.

Le dictionnaire français Larousse définit l'adoption comme « choisir quelque chose pour soi, pour en user régulièrement ». Ce concept est défini aussi par Rogers (1962, 1983) comme étant la décision d'utiliser l'innovation d'une façon continue. Selon l'auteur, l'adoption est le processus par lequel de nouvelles idées, de nouveaux

procédés, ou de nouveaux produits et technologies sont adoptés par un individu ou un groupe d'individus dans un environnement donné (Sahin, 2006). La définition de Rogers propose quatre éléments de diffusion qui sont : 1) l'innovation, 2) les canaux de communication, 3) le temps, et 4) le système social. À cet effet, la communication joue un rôle fondamental et représente un processus de convergence (ou de divergence) dans lequel « les participants créent et partagent de l'information entre eux à travers les médias de masse ou par les échanges interpersonnels afin de se mettre d'accord sur un état de compréhension mutuelle » (Rogers, 1995, p. 16). Selon Rogers (2003), les canaux interpersonnels sont plus influents sur le processus décisionnel. Le troisième élément du modèle de la diffusion des innovations est relatif à l'aspect temporel du processus décisionnel d'adoption et qui permet de catégoriser les potentiels adoptants. Le dernier élément est le système social qui est défini comme un ensemble d'unités interreliées engagées dans la résolution de problèmes collectifs pour atteindre un but commun (Rogers, 1995, 2003). Les membres qui composent le système social peuvent être des individus, des groupes informels, ou des organisations (Daouda, 2015).

Rogers (1995) propose un modèle pour conceptualiser le processus de décision qui est au cœur de l'adoption d'une innovation par un individu ou une autre entité d'adoption (par exemple une organisation). Ce modèle comprend cinq étapes : la connaissance, la persuasion, la décision, l'implantation et la confirmation. Le processus d'adoption d'une innovation se réalise du point de vue organisationnel et se termine par son appropriation au niveau individuel. Selon Rogers (2003), cinq caractéristiques ou attributs de l'innovation expliquent entre 49 et 87 % de la variation de l'adoption de nouveaux produits : l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la possibilité d'essai et le caractère observable. Pour avoir plus de chance qu'une innovation soit adoptée, il est nécessaire de combiner ces caractéristiques.

Avant de conclure, il s'avère que la séparation des processus de diffusion et d'adoption de l'innovation semble artificielle puisqu'ils sont reliés et difficilement séparables l'un de l'autre. L'adoption est comprise dans la diffusion en ce sens qu'une innovation qui se diffuse est une innovation qui est adoptée (Alcouffe, 2004 ; Grimand, 2006). Dans notre recherche, nous considérons qu'une innovation comme un concept qui englobe l'acceptation et l'utilisation effective.

Somme toute, la diffusion de l'innovation est motivée principalement par des facteurs externes liés à l'environnement dans lequel est introduit le produit ou la technologie. Ces facteurs sont de trois sortes : efforts promotionnels des fournisseurs de l'innovation ou des agents de changement, niveau de diffusion de l'innovation au sein de la population de référence et caractéristiques intrinsèques de l'innovation (Alcouffe, 2002, 2004 ; Grimand, 2006). L'adoption et la mise en œuvre de l'innovation sont influencées particulièrement par des facteurs endogènes qui relèvent des caractéristiques intrinsèques du produit ou de la technologie. Ces facteurs correspondent aux caractéristiques du contexte organisationnel telles que : stratégie, structure de l'organisation et compétences de ses membres (Alcouffe, 2004 ; Grimand, 2006). Bien que l'innovation soit tributaire de facteurs externes et internes, les recherches sur la diffusion de l'innovation négligent les facteurs endogènes à chaque adoptant pris séparément, tandis que les recherches sur l'adoption et la mise en œuvre de l'innovation ne s'intéressent pas des facteurs exogènes (Alcouffe, 2004). Ce sont les principales limites des recherches de la diffusion et d'implantation de l'innovation. Généralement, le processus d'adoption se réalise par la suite sur le plan organisationnel et se termine par l'appropriation à l'échelle individuelle.

#### 3.1.1.4 La diffusion et l'adoption de l'innovation dans le secteur des bâtiments

La littérature relative à la modélisation de la diffusion de l'innovation durable pour les secteurs du bâtiment et de la construction est clairsemée. Les études dans ce

domaine se concentrent particulièrement sur les innovations de nature technologiques. Elles marginalisent la diffusion des innovations concernant de nombreux aspects du bâtiment (écoénergétiques, verts, intelligents ou durables) et celles en matière de bonnes pratiques de construction ou d'opération. Cette recherche s'ajoute à la littérature de la diffusion de l'innovation de secteur du bâtiment et examine la diffusion ainsi que l'adoption de certification environnementale LEED-Canada et BOMA BEST au Québec.

L'industrie de la construction du bâtiment est souvent considérée comme retardataire et se caractérise par une aversion au risque fortement accru (Manseau et Shields, 2005 ; McCoy, Thabet et Badinelli, 2009 ; Toole, 1998) en termes de son apparente incapacité à adopter des innovations (Harty, 2008). Les recherches abordant le retard de l'industrie de la construction (Nicolini, Holti et Smalley, 2001 ; Woudhuysen et Abley, 2004) ont expliqué que les organisations en mode projet décentralisé et les routines organisationnelles influencent ce comportement conservateur de cette industrie face à l'adoption de l'innovation (Bresnen, Goussevskaia et Swan, 2005). Toutefois, la dernière décennie a connu une augmentation du nombre d'études et de recherches qui explorent la diffusion des innovations dans le secteur de la construction (Kale et Arditi, 2005, 2006, 2010 ; Peansupap et Walker, 2006 ; Taylor et Levitt, 2007 ; Widen et Hansson, 2007). La plupart de ces études ont utilisé la courbe en forme de « S » de Rogers (2003) pour interpréter la diffusion de l'innovation dans le secteur de la construction.

Le secteur du bâtiment et de la construction est l'un des secteurs les plus concernés par les enjeux du développement durable. Les innovations introduites dans le bâtiment pour faire face aux enjeux du développement durable touchent les produits et les systèmes, les modèles d'organisation, les technologies, les matériaux et les procédés de construction permettant la réduction de la consommation énergétique et l'impact sur l'environnement (GES, CO<sub>2</sub>, etc.) (Deshayes, 2012). En effet, la

diffusion et l'adoption des innovations relatives aux pratiques et aux normes environnementales conduisent souvent à des améliorations significatives de notre écosystème. À cet effet, de nombreuses recherches ont étudié, à l'aide de la théorie de diffusion de Rogers, l'adoption de la norme ISO 9000 (Albuquerque, Bronnenberg et Corbett, 2007 ; Anderson, Daly et Johnson, 1999 ; Guler, Guillén et Macpherson, 2002 ; Terlaak et King, 2006), la diffusion de norme ISO14000 (Albuquerque, Bronnenberg et Corbett, 2007 ; Anderson, Daly et Johnson, 1999 ; Guler, Guillén et Macpherson, 2002), la diffusion des pratiques innovantes et durables dans l'environnement bâti en mettant l'accent sur le système de notation LEED dans le contexte italien (Walaa, 2014), la diffusion des certifications LEED dans le secteur commercial américain (Yudelsohn, 2005), l'adoption de directives de construction écologique dans une société fondée sur des expériences américaines et en Inde (Potbhare, Syal et Korkmaz, 2009), la diffusion des certifications Energy Star et LEED au niveau des immeubles de bureaux sur les marchés américains (Kok, McGraw et Quigley, 2011) et la diffusion du système de certification HQE sur le marché français (Kamelgarn, 2015).

En outre, ces recherches ont examiné les motivations de l'adoption de pratiques environnementales et des normes volontaires pour les bâtiments durables telles que le rôle de la signalisation externe (Lenox, King et Ehrenfeld, 2000 ; Terlaak et King, 2006) et des avantages intrinsèques (Corbett et Muthulingam, 2007). De plus, ces études ont révélé des obstacles à la diffusion des systèmes de notation durables telles que la complexité des critères utilisés (Mlecnik, Visscher et Van Hal, 2010a). À vrai dire, la complexité est l'un des obstacles mis en évidence par Rogers (2003) dans sa théorie de la diffusion de l'innovation.

Toutefois, les méthodes de l'évaluation de la durabilité sont nécessaires afin d'augmenter la diffusion de bâtiments durables (Ding, 2008). Malgré que leur diffusion soit encore faible, les systèmes de notation de durabilité dans le secteur du

bâtiment ont capté beaucoup d'attention à l'échelle mondiale, passant rapidement des certifications à la mode pour devenir une pratique mature (McGraw-Hill Construction, 2008). En nous basant sur les résultats de l'étude de Berardi (2012), nous remarquons que la diffusion d'évaluation de la durabilité a atteint les visionnaires, et le nombre d'adaptateurs précoces est en augmentation.

Pour conclure, l'objectif principal des modèles de diffusion de l'innovation est d'expliquer les taux d'adoption de l'innovation dans le temps (Mahajan, Muller et Bass, 1990) et de distinguer les catégories d'adoptants. Dans ce travail, notre objectif est d'examiner la diffusion et l'adoption de LEED-Canada et de BOMA BEST au Canada et particulièrement au Québec. Également, nous identifions les grandes phases du processus de diffusion sur la période étudiée. Enfin, nous expliquons les facteurs qui expliquent le taux de leurs diffusions.

### 3.1.2 Méthodologie

Nous rappelons que nous avons pris position envers un paradigme positiviste en matière épistémologique. Pour répondre à notre sous-question de recherche à la base de ce chapitre, nous avons réalisé une étude descriptive pour représenter les tendances de la diffusion et les perceptions des intervenants de secteur du bâtiment de l'adoption des certifications LEED et BOMA BEST au Québec.

La méthodologie de recherche est fondée sur trois sources de données : une revue de littérature multidisciplinaire, les bases de données de LEED-Canada ainsi que de BOMA BEST, et enfin des entrevues semi-dirigées menées auprès des intervenants de l'industrie de bâtiment durables au Québec.

Afin d'atteindre ces objectifs, nous avons réalisé des entrevues semi-dirigées avec les principaux acteurs de secteur du bâtiment durable au Québec qui ont participé à la

conception, à la construction et à la conception de bâtiment durable, à savoir, des praticiens, des constructeurs, des experts, des gestionnaires et des décideurs. Les entrevues sont codées à l'aide de logiciel Nvivo alors que les bases de données sont traitées avec « Excel ».

### 3.2 Revue de la littérature

Dans cette section, nous dressons une brève mise en contexte sociohistorique de principaux codes, normes et programmes de construction au Canada. Ensuite, nous présentons le portrait principal des méthodes d'évaluation et de systèmes de notation de bâtiment durable au Canada et au Québec.

#### 3.2.3 Les codes et les programmes de construction durable au Canada

Dans le secteur du bâtiment au Canada, de nombreuses mesures, telles que des codes, des normes et différents programmes, sont mises en place et se sont développées. L'objectif de ces mesures est de préserver l'environnement, d'améliorer la performance économique et de favoriser le bien-être des citoyens. Dans le but de cerner comment ces mesures peuvent entraver ou aider à la diffusion des pratiques de construction durable, nous présentons, dans cette section, un bref historique de leurs développements et de leurs adoptions et nous explorerons comment elles peuvent faciliter la diffusion de la construction durable.

### 3.2.3.1 Les codes de construction au Canada

Un code est une collection des exigences, des politiques, des règles et des normes appliquées par l'entremise des lois, des règlements, des statuts, des contrats et autres, relatives à une activité spécifique (Ontario Building Officials Association, 2009). En effet, les codes du bâtiment sont des instruments qui régulent le secteur des bâtiments (Hutcheon, 1971). À travers les exigences standards minimales pour les composants d'un bâtiment, ces codes réglementent la façon dont il est construit. L'objectif de ces codes est de protéger la sécurité et la santé des occupants ainsi que de tenir les praticiens responsables de ce qu'ils accomplissent (Wilson, Atlee et Webber, 2008).

Jadis, au Canada, les constructeurs et les investisseurs individuels étaient autorisés à déterminer la conception structurelle des bâtiments. Toutes les municipalités canadiennes peuvent adopter des normes de construction concernant les bâtiments du territoire dans lequel elles exercent leur juridiction (Hutcheon, 1971). Cependant, il en est résulté une hétérogénéité croissante des besoins à travers le pays, ce qui a créé des problèmes pour les concepteurs et les fournisseurs de produits (Wilson, Atlee et Webber, 2008). Depuis les années 1970, en raison des différences entre leurs zones climatiques, les gouvernements provinciaux de trois provinces, l'Ontario, le Québec et la Colombie-Britannique ont décidé d'adapter leur code de construction respectif à leurs zones climatiques régionales afin de protéger l'environnement et la santé des occupants des bâtiments (Kraljevska, 2014).

Le premier Code du bâtiment du Canada a été le Code national du bâtiment, créé par le Conseil national de recherches Canada et publié en 1941. Globalement, ce premier modèle de code est essentiellement un ensemble d'exigences et de règlements minimaux à respecter. Il vise à assurer la sécurité-incendie, la salubrité, la résistance structurelle des bâtiments et traite des impacts de l'environnement construit. Ce modèle a été mis à jour environ tous les cinq ans (Wilson, Atlee et Webber, 2008). En fait, après 1941, douze autres éditions des codes nationaux de bâtiment ont été



publiées (1953, 1960, 1965, 1970, 1975, 1977, 1980, 1985, 1990, 1995, 2005 et 2015). Le Code du bâtiment a évolué progressivement et comprend actuellement les codes suivants : le Code national de prévention des incendies du Canada, le Code national de la plomberie du Canada, le Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNEB), le Code modèle national de l'énergie pour les habitations et le Code national du bâtiment agricole (Kraljevska, 2014). Les dernières versions des codes encouragent l'utilisation de technologies vertes, réduisent les obstacles à l'utilisation des innovations, favorisent l'installation de systèmes d'énergie solaire, stimulent la réutilisation des eaux grises et l'utilisation des toilettes à faible débit (Ministère des Affaires municipales et du Logement, 2010). La plupart des concepteurs de bâtiments se basent sur des codes du bâtiment pour concevoir leurs bâtiments.

Pour conclure, au Canada, les divers comités permanents administrés par la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies ont intégré des exigences « vertes » dans les codes modèles (CNRS, 2015). Ces exigences ont touché plusieurs aspects notamment la qualité de l'air ambiant, la réduction du bruit, l'éclairage naturel, la protection des systèmes d'eau et la conservation des ressources (l'eau, l'énergie, etc.) (CEC, 2014). Comme l'aspect énergétique constitue une partie importante des récentes versions des codes du bâtiment, nous exposons en détail, dans le prochain paragraphe, l'essor rapide des nouveaux codes énergétique.

### 3.2.3.2 Les Codes de l'énergie au Canada

Le Code du bâtiment dépend d'autres codes et normes. Il constitue également un outil important pour la création de bâtiments économes en énergie (Kraljevska, 2014). Dans l'optique d'une amélioration de la performance environnementale, l'évolution de code de bâtiment a abouti, entre autres, à porter sur l'utilisation efficace de l'énergie et de l'eau.

Après le premier boycott pétrolier de 1973, le gouvernement du Canada est préoccupé par l'efficacité énergétique et notamment la sécurité énergétique. À cette époque, Travaux publics Canada a présenté le logiciel Meriwether pour l'analyse des systèmes mécaniques et de CVC dans les bâtiments fédéraux. En effet, le premier Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments (CMNÉB) a été publié en 1997 au Canada et était un complément au Code national du bâtiment. À vrai dire, c'est une adaptation canadienne de la norme ASHRAE 90.1-1989, adaptée à la réalité canadienne (CBDCa, 2013). Le CMNÉB propose une série d'exigences minimales et efficaces en matière d'efficacité énergétique pour les nouveaux bâtiments. Il fournit également de l'information très utile sur la façon d'atteindre cette efficacité (Nrcan, 2011). Actuellement, son application dans les différentes provinces du Canada n'est pas obligatoire (Ressources naturelles Canada, 2009), mais certaines municipalités imposent le respect de certaines de ses normes.

Publié en 2011, le CNEB remplace le CMNEB de 1997. Ce changement positionne le Canada comme leader en matière de bonnes pratiques écoénergétiques. Cette nouvelle version de CNEB fixe des niveaux d'efficacité énergétique minimale pour l'enveloppe thermique des bâtiments, les systèmes et les appareils de CVC, le chauffage de l'eau, l'éclairage, les systèmes de production d'électricité et moteurs électriques (OECD, 2015). Cette version est 25 % plus stricte que le code précédent et s'applique à tous les bâtiments neufs (Gouvernement du Canada, 2014). Nous résumons au tableau 3.1 les principaux codes du bâtiment y compris les codes énergétiques au Canada.

**Tableau 3.1** Principaux codes du bâtiment et les codes énergétiques au Canada

Nom	Application
Code national de l'énergie pour les bâtiments — 2015	Nouveau et existants résidentiels et non résidentiels
Code national de l'énergie pour les bâtiments — 2011	Nouveaux résidentiels et non résidentiels
Code national du bâtiment — Canada 2010	Nouveaux résidentiels et non résidentiels
Code national du bâtiment — Canada 2005	Nouveaux résidentiels et non résidentiels
Code national de construction des bâtiments agricoles-1995	Bâtiments agricoles

En outre, plusieurs provinces ont adopté des mesures pour promouvoir l'efficacité énergétique. Par exemple, Vancouver est allée au-delà des seules contraintes énergétiques en fixant des exigences globales de construction écologique. En effet, tous les nouveaux bâtiments doivent rencontrer la majorité des crédits requis pour la certification LEED-NC et en même temps respecter les réglementations locales. De leur côté, les provinces de Québec et de l'Alberta ainsi que les villes d'Edmonton, et de Calgary ont adopté une politique de construction durable qui exige pour les grandes et nouveaux bâtiments, financés ou loués par l'État, d'obtenir au minimum la certification LEED-Argent (Wilson, Atlee et Webber, 2008). Notons que la ville de Montréal s'est aussi dotée d'une telle politique en 2009.

La Colombie-Britannique ne fait pas exception et a lancé en 2008 une réforme fiscale écologique neutre qui couvre plus de 70 % des émissions de GES de la province. La taxe initialement fixée à un taux de 10 CAD par tCO<sub>2</sub>e a été relevée progressivement jusqu'à 30 CAD par tCO<sub>2</sub>e en 2012 (Harrison, 2013). Motivé par des prix de

l'énergie, le Code du bâtiment de l'Ontario, développé initialement en 1997, exige que les grands bâtiments (plus de 600 m<sup>2</sup>) soient conçus en utilisant une bonne appréciation technique. En 2006, une mise à jour de ce code a intégré la performance énergétique du bâtiment pour inclure la norme ASHRAE 90.1 : 2004, le NEBC et la norme supplémentaire SB-10 de l'efficacité énergétique de l'Association canadienne de normalisation (Wilson, Atlee et Webber, 2008).

D'ailleurs, les codes et les systèmes de notation se basent sur des programmes d'efficacités énergétiques dont la majorité a été développée aux États-Unis. Nous résumons dans le tableau 3.2 ci-dessous les principaux programmes énergétiques pour les bâtiments utilisés au Canada et leurs descriptions.

**Tableau 3.2** Principaux programmes énergétiques pour les bâtiments au Canada

Programmes	Description
ASHRAE 90.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Version originale de cette norme américaine publiée en 1975 ;</li> <li>- Rédigée par un regroupement de comités techniques provenant de plusieurs sociétés professionnelles techniques ;</li> <li>- Référencée par de nombreux codes étatsuniens et canadiens, incluant : ÉnerCible d'Hydro-Québec et les préalables et crédits en efficacité énergétique de LEED Canada — NC, — CS et — CI ;</li> <li>- fournis des exigences minimales pour l'énergie, axées sur la réduction de la consommation d'électricité et des coûts énergétiques, dans un contexte climatique dominé par la climatisation</li> </ul>
Energy Star	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mis en place aux États-Unis en 1992 par l'EPA et le DOE ;</li> <li>- Promouvoir les économies d'énergie aux États-Unis et utilisée au Canada ;</li> <li>- Vise la cotation de la consommation énergétique réelle des bâtiments existants comparativement à des modèles statistiquement représentatifs qui intègrent les données recueillies par le biais de la Commercial Building Energy Consumption Survey (CBECS) ;</li> <li>- Utilisé comme outil de référence pour le préalable en efficacité énergétique dans LEED Canada-BE:E&amp;E ;</li> <li>- La version 2 de BOMA BEST y fait indirectement référence dans ses tableaux sur le nombre de points cumulables selon l'augmentation de l'efficacité énergétique atteinte.</li> </ul>

Green Up	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Offert par le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa) ;</li> <li>- Fournis des données comparatives pour énergie et pour l'eau au Canada ;</li> <li>- Permetts d'évaluer les bâtiments ou les portefeuilles ;</li> <li>- Fournis un outil pour les gestionnaires d'immeubles pour l'amélioration continue ;</li> <li>- Aide le personnel de construction à identifier les possibilités d'améliorations opérationnelles.</li> </ul>
Le 20 de 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Initiative de l'Association des biens immobiliers du Canada (REALpac) lancé en 2009 ;</li> <li>- Vise à réduire les niveaux d'intensité de la consommation d'énergie à 20 ekWh/pc. /An en 2015 ;</li> <li>- Vise à mettre le marché canadien de l'immobilier commercial dans une position de leader en matière de changement climatique ;</li> <li>- Démontre le potentiel de secteur du bâtiment de réduction des émissions et des économies de coûts d'exploitation.</li> </ul>
L'initiative Défi 2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Offert par l'American Institute of Architects;</li> <li>- Se concentre sur les émissions de carbone, et fixe un objectif de neutralité de carbone pour les nouveaux bâtiments et des réductions significatives pour les bâtiments existants d'ici 2030.</li> </ul>
Green Globes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développé initialement par la Grande-Bretagne et initié par ECD Energy et Environnement Canada ;</li> <li>- Basé principalement sur ASHRAE et sur l'ANSI/GBI 01-2010 ;</li> <li>- Autorisé pour une utilisation par BOMA Canada (bâtiments existants) et le Green Building Initiative aux États-Unis (bâtiments neufs et existants) ;</li> <li>- Destiné à aider les opérateurs et gestionnaires d'immeubles d'améliorer l'impact environnemental de leurs bâtiments grâce à une approche d'autoapprentissage, la promotion d'une connexion plus profonde aux nuances des opérations de leurs bâtiments ;</li> <li>- Génère automatiquement des rapports qui facilitent l'évaluation, la documentation, et l'amélioration de l'environnement des bâtiments ;</li> </ul>

De son côté, le gouvernement du Québec a adopté les codes suivants :

- le Code de construction (décret 953-2000) le 26 juillet 2000 en vertu de la Loi sur le bâtiment (L.R.Q., c. B-1.1);

- le Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 1995 (modifié) est le nom du code en vigueur au Québec ;
- le Code national du bâtiment — Canada 1995;
- le Code de construction du Québec — Chapitre 1, Bâtiment et Code national du bâtiment — Canada 2005;
- le Code de construction du Québec – 2010;
- le Code de construction du Québec entre en vigueur le 15 juin 2015.

Avant de conclure, il importe de signaler que les programmes ASHRAE, Energy Star et Green Globes représentent les fondements des codes énergétiques et des systèmes de notation aux États-Unis et au Canada. Bien que le programme Energy Star permet une évaluation de la consommation énergétique réelle d'un bâtiment comparativement à ses pairs, la norme ASHRAE 90.1 réalise une comparaison par rapport à un bâtiment virtuel répondant aux exigences techniques minimales de la norme.

Finalement, les programmes référencés dans les codes du bâtiment canadien proviennent souvent des États-Unis. Précisément, ils sont influencés par les normes américaines (ASHRAE et Energy Star) ou par une base européenne (Green Globes). Cet exercice permet de comprendre comment les mesures de performance LEED Canada (qui se base sur ASHRAE, Energy Star) et BOMA BEST (qui se base sur Green Globes et de moins Energy Star) se sont développées au Canada. Le prochain paragraphe examine les politiques énergétiques au Québec.

### 3.2.3.3 Les politiques énergétiques au Québec

Dans les pays industrialisés, y compris le Québec, les activités humaines sont responsables des effets néfastes sur le climat et de l'augmentation considérable des

émissions de GES. Ces émissions se traduiront, d'ici 2050, en une hausse des températures au Québec pouvant atteindre 5 °C au sud et 9 °C au nord, principalement en hiver (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC, 2014)). À son tour cette augmentation des températures au-dessus de la normale provoquerait des conséquences importantes sur la santé humaine et sur l'environnement. À cet effet, le Québec a pris de sérieux engagements afin de réduire les émissions de GES.

Nous présentons dans cette partie, les défis et les principaux engagements du Québec pour réduire les émissions de GES.

Au niveau de répartition des émissions de GES au Québec, nous rappelons que le secteur résidentiel, commercial et institutionnel se place, en 2010, à la troisième place pour un total de 10,8 % des émissions (MDDEFP, 2013). De plus, la rudesse du climat du Québec explique son positionnement parmi les plus grands consommateurs d'énergie par habitant au monde (MERN, 2014). À vrai dire, en 2012, la consommation d'énergie au Québec des bâtiments commerciaux et institutionnels représente environ 16 % alors que le résidentiel est de 18 %. Cette consommation totale se répartit pour le secteur commercial et institutionnel de 36 % pour le chauffage des bâtiments, de 21 % pour l'utilisation d'équipements auxiliaires et de 16 % pour l'éclairage (Whitmore et Pineau, 2014). Les bureaux et les commerces de détail consommeraient la moitié de l'énergie du secteur alors que les établissements d'enseignement et les services de santé ainsi que de services sociaux comptaient pour 26 % (Whitmore, Pineau et D'Amours, 2015).

Compte tenu de ces constats, le gouvernement du Québec a pris plusieurs engagements en matière énergétique. Par exemple, dans la continuité des choix historiques du Québec axés sur la mise en valeur des énergies propres et renouvelables, le gouvernement a adopté au mois de mai 2006 la stratégie énergétique qui définit les buts à atteindre et les actions à entreprendre pour les dix prochaines

années dans le domaine de l'énergie (Gouvernement du Québec, 2005). Ces objectifs sont au nombre de six et consistent à consommer plus efficacement une source d'énergie, innover dans le domaine de l'énergie et surtout devenir un leader du développement durable (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2006). Plus particulièrement, pour les nouveaux bâtiments construits depuis 2008, les exigences de performance énergétique annoncées sont devenues plus élevées et rehaussées de 20 à 25 %. Ces exigences touchent l'isolation des bâtiments, les systèmes mécaniques et électriques (CVC et chauffage de l'eau). La nouvelle politique énergétique 2016-2025<sup>11</sup> a été dévoilée en décembre 2016 et vise à placer le Québec à l'échelle de 2025, un chef de file nord-américain en matière de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et d'innovation. Nous rappelons que le Québec a adopté la cible de réduction de GES la plus ambitieuse au Canada : 37,5 % d'émissions en moins en 2030, par rapport à 1990.

En effet, le Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012 comprend une série de mesures pour réduire et pour prévenir les émissions de GES. L'objectif légal de ce plan était une réduction fixée à 20 % sous le niveau de 1990 d'ici 2020 (Équiterre, 2013). À cet égard, le gouvernement du Québec, membre depuis 2008, du Western Climate Initiative (WCI), s'est engagé dans un système nord-américain de plafonnement et d'échange de crédits de carbone (SPEDE) (Paquet, 2012). Concrètement, dans le cadre de la WCI, entrée en vigueur en 2014, le SPEDE s'est opérationnalisé. Suite à ce plan, il s'avère important de mentionner qu'entre 1990 et 2010, les émissions annuelles de GES au Québec ont diminué de 1,6 % par rapport au niveau de 1990 (MDDELCC, 2015). De 2008 à 2012, les émissions québécoises de

---

<sup>11</sup> Pour atteindre les objectifs de réduction de GES de 2020 et de 2030 du gouvernement québécois, cette politique proposait un virage très ambitieux dans la façon de consommer l'énergie et portait sur les grands objectifs suivants : l'innovation énergétique ; les énergies renouvelables ; la réduction de la consommation d'énergie ; l'efficacité énergétique ; la décarbonisation de l'économie québécoise et les hydrocarbures. Pour plus d'information, voir le site : [www.politiqueenergetique.gouv.qc.ca](http://www.politiqueenergetique.gouv.qc.ca).



GES ont diminué de 7,0 %. Dans le secteur du chauffage résidentiel, commercial et institutionnel, les diminutions de GES sont de 17,8 % (MDDELCC, 2015).

Enfin, la *Loi sur le développement durable* (LDD) a été adoptée officiellement par l'Assemblée nationale du Québec en 2006. Cette loi vise à donner un cadre de référence notamment des principes en matière de développement durable à tous les acteurs de l'administration publique (MDDEFP, 2002). Ces principes de développement durable sont au nombre de seize et touchent particulièrement la santé et la qualité de vie, la protection de l'environnement et la préservation de la biodiversité. De cette loi (LDD) a découlé une stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013, prolongée jusqu'au 31 décembre 2014, qui s'articule autour de 9 orientations et de vingt-neuf objectifs et s'applique à toutes les sphères d'activité de l'État. En se basant sur cette stratégie, le gouvernement a révisé le projet de stratégie 2015-2020 qui se fonde sur 6 nouveaux enjeux fondamentaux et 8 orientations ainsi que vingt-sept objectifs fixés en matière de développement durable. Parmi ces objectifs, dans une optique de favoriser et d'améliorer l'efficacité énergétique, des mesures incitatives sont mises en place dans les domaines de l'innovation technologique ou dans l'application de meilleures pratiques visant les secteurs industriel, commercial et résidentiel (MDDELCC, 2014).

#### 3.2.3.4 Les politiques de la ville de Montréal

Au niveau municipal, la Ville de Montréal s'est dotée d'une politique de développement durable pour les édifices de la Ville de Montréal en juin 2009. Cette politique exige que tout nouveau bâtiment municipal de plus de 500 mètres carrés soit construit selon les critères de la certification LEED® de niveau Or et que toute rénovation majeure soit réalisée selon les critères LEED® niveau Argent (Ministère des Affaires municipales et des Régions, 2008). De plus, la Ville de Montréal a élaboré un guide technique pour la construction de toits végétalisés (Ville de

Montréal, 2013). Ce guide technique apporte une solution pour la rétention des eaux de pluie, la diminution des îlots de chaleur et la filtration de l'air extérieur, etc. De même, la ville a adopté un incitatif à l'intention des propriétaires de bâtiment industriels, le PRAM Industrie, qui valorise le cadre bâti industriel (Ville de Montréal, 2015). Le PRAM Industrie offre une subvention correspondant à la hausse de la taxe foncière générale reliée à la construction, la reconversion ou l'agrandissement d'un bâtiment admissible chaque année et pour une période de cinq ans (Ville de Montréal, 2015). Le bâtiment admissible est certifié BOMA BEST, LEED, LBC ou qui a obtenu une subvention d'Hydro-Québec dans le cadre de ses programmes en efficacité énergétique. Enfin, notons l'engouement d'écoquartiers ou quartiers durables à Montréal qui se sont dotés d'une certification LEED® pour l'aménagement des quartiers (par exemple Rosemont La Petite-Patrie). Le concept d'écoquartier définit des objectifs de développement durable associés à l'implantation des constructions, des espaces verts, de la densité, l'architecture, de la gestion des eaux de ruissellement et des matières résiduelles, et de l'efficacité énergétique (Ville de Québec, 2010).

De côté des investisseurs institutionnels, comme la Caisse de dépôt et de placements du Québec qui administre entre autres le Régime de rentes du Québec et des caisses de retraite ou d'autres fonds publics associés au gouvernement du Québec, signataire également des Principes pour l'investissement responsable (PRI) en 2006, a élaboré son Plan d'action de développement durable 2009-2015 en prenant l'investissement responsable comme un élément catalyseur (Roy, 2015). Sa filiale immobilière Ivanhoé Cambridge indique dans Rapport de responsabilité sociale d'entreprise (RSE) (2014), que 85 % de ses propriétés ont un programme de compostage, 73 % des propriétés gérées au Canada sont certifiées BOMA BEST et une dizaine d'immeubles certifiés LEED (Ivanhoé Cambridge, 2015).

Somme toute, durant son cycle de vie, le secteur du bâtiment est à l'origine de 40 % des émissions mondiales de GES et d'autres polluants atmosphériques. Au Québec, les exploitations commerciales et institutionnelles sont responsables de 19 % des émissions, et c'est le CVC et l'utilisation d'équipements auxiliaires des bâtiments qui en sont les principaux responsables de ces émissions. Dans un souci de préserver l'environnement pour les générations futures, les précédents et actuels gouvernements du Québec, les investisseurs institutionnels et les organismes (Fédération des chambres de commerce du Québec, Institut de développement urbain du Québec, Conseil du patronat du Québec, etc.) ont pris des engagements pour développer un modèle énergétique responsable et des mesures pour se positionner par rapport au développement durable. Parmi ces mesures, plusieurs certifications se sont proliférées visant à promouvoir le développement durable dans l'environnement bâti. Nous dressons un portrait des méthodes d'évaluation et de systèmes de notation de bâtiment durable propagés sur le marché canadien et québécois.

#### 3.2.4 Les méthodes d'évaluation et les systèmes de notation au Canada

Étant donné l'impact environnemental important de la construction et de l'opération des grands bâtiments, plusieurs initiatives émergent au Canada ont visé la diminution de cet impact durant la durée de vie de ce type d'actif. Le présent chapitre examine l'implantation des principaux programmes et initiatives de secteur du bâtiment mettant en relief une meilleure performance environnementale en vigueur au Canada.

Nous avons recensé 129 programmes, régimes et systèmes de notation au Canada qui évaluent les différents types de bâtiment. Parmi ces programmes, seulement 117 qui sont disponibles avec leurs dates. L'objectif primordial de ces programmes est de diminuer la consommation énergétique du bâtiment. En effet, à la suite de l'adoption du règlement modifiant le code de construction pour favoriser l'efficacité énergétique

des bâtiments, les critères énergétiques liés à la construction sont devenus plus sévères. Par conséquent, la majorité de ces programmes mettent l'accent sur l'isolation, la ventilation mécanique efficace avec un mécanisme de récupération de chaleur hautement sophistiqué, la bonne étanchéité ainsi que l'isolation thermique et acoustique. La figure 3.3 ci-dessous présente l'implantation des programmes verts pour le secteur du bâtiment au Canada.

**Figure 3.3** Implantation des programmes verts pour le secteur du bâtiment au Canada



La première tentative de programme était concentrée sur le secteur résidentiel et notamment sur l'aspect énergétique. En effet, le programme du « Canadian Home Insulation Program », lancé de 1977 et en vigueur jusqu'au milieu des années 1980, stipule que les propriétaires qui ont installé des produits y compris l'isolant « Zonolite » dans leur maison étaient admissibles à des subventions en vertu du Programme canadien d'isolation thermique des résidences (CHHIP, 1977). Après une année, le Canada a été l'un des premiers pays à introduire un programme d'étiquetage pour les appareils avec le programme « EnerGuide Labeling » lancé en 1978. Dans le

cadre de recherche de l'efficacité et d'énergie alternative, le gouvernement du Canada a lancé et a développé ce programme. De même, ce programme vise à sensibiliser le public sur la relation entre l'énergie et l'environnement.

Dans la même optique, il y a lieu de spécifier que le premier système de notation, le R-2000, était lancé par le gouvernement du Canada en 1982 en réaction à la crise pétrolière des années 1970. À cette époque, l'isolation des murs et des greniers était des pratiques encore extrêmement rares, elles étaient considérées comme très avant-gardistes (Holmes, 2011). Le R-2000 favorise l'innovation et l'utilisation de méthodes, de pratiques et de technologies de construction qui sont écoénergétiques et rentables (Ressources naturelles Canada, 2016). Pour encourager l'industrie de la construction résidentielle à améliorer continuellement ses techniques de construction, certains programmes offrent des mesures incitatives économiques à la certification pour compenser le surcoût de construction comme Novoclimat, mis en place en 2000 au Québec.

En outre, certains programmes implantés au contexte canadien sont adaptés des versions originales américaines (LEED, Energy Star, Living Building Challenge, Net Zero Energy Building) ou adaptées des versions européennes comme la certification allemande Passivhaus ou DGNB. D'autres sont des initiatives du gouvernement canadien comme Équilibre, Bâti-Flex, CAP-VERT, Novoclimat et ÉnerGuide. Toutefois, la majorité des programmes présentés met la question de l'efficacité énergétique en premier plan.

Nous rappelons que notre unité de mesure est le grand bâtiment et que nous étudions l'adoption au Québec des certifications visant les grands bâtiments commerciaux ou institutionnels. À cet effet, nous avons diagnostiqué les systèmes de notation qui sont implantés au Canada, et au Québec, et permettent d'évaluer les grands bâtiments. Nous avons trouvé seulement une vingtaine des méthodes d'évaluation pour les grands bâtiments. Certains systèmes de notation sont transformés ou ont changé de

nom comme le système « Go Green, Go Green Plus » qui a changé du nom en 2005, et devient désormais BOMA BEST. D'autres systèmes ont connu un essor rapide, mais ils ne sont plus présents dans le marché immobilier : c'est le cas de BEPAC qui a pourtant été le premier système de notation des grands bâtiments en Amérique du Nord. Il y a deux systèmes de notation qui se concentrent principalement sur les hôtels à savoir le « Green Key Eco-Rating Program » et le « Green Leaf Eco-Rating Program ». Nous présentons dans ce tableau 3.3 les systèmes de notation retenus dans notre base de données.

**Tableau 3.3** Méthodes et systèmes de notation pour les grands bâtiments

Méthodes/Système de notation	Date
Athena Model	2000
BOMA Best	2005
Building Environmental Performance Assessment Criteria (BEPAC)	1993
Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM Canada)	1996
Building Research Establishment Environmental Assessment Method Green Leaf	2000
Built Green Alberta	2005
C —2000	1993
Commercial Building Incentive Program	1998
Energy Star Certification	2001
Energy Star Manager Portfolio	2013
Go Green, Go Green Plus (actuellement BOMA)	2004
Green Building Challenge	1998
Green Globes	2000
Green Building initiative (GBI)	2004
Green Key Eco-Rating Program	2011

Green Leaf Eco-Rating Program	1998
Leadership in Energy and Environmental Design (LEED-Canada)	2002
Living Building Challenge (LBC)	2006
SBTool rating systems (SBTool)	1998
DGNB	2010

Notre examen confirme qu'il y a deux méthodes d'évaluation qui dominant largement le marché immobilier : LEED Canada et BOMA BEST. Ces deux systèmes sont des adaptations de la version originale américaine au Canada. Nous nous penchons, dans le prochain paragraphe sur les deux systèmes populaires au Canada et au Québec.

#### 3.2.4.1 Les systèmes de LEED et BOMA BEST

Une des pratiques vertes les plus répandues auprès des propriétaires d'immeubles est l'adoption de certifications de bâtiment durable. Cette stratégie est traditionnellement adoptée de façon volontaire et mise en place en dehors du cadre réglementaire des codes du bâtiment. Les certifications permettent de favoriser l'adoption de bonnes pratiques en établissant des normes minimales de performance pour l'industrie.

Au Canada, les systèmes de certification les plus populaires pour les grands bâtiments commerciaux, institutionnels et industriels sont LEED Canada et BOMA BEST. Ils sont les deux systèmes de notation les plus utilisés pour l'évaluation des bâtiments durables. Plus précisément, le nombre de bâtiments certifiés BOMA BEST au Canada est passé de 43 en 2005 à 4880 en 2015 tandis que le nombre de bâtiments certifiés LEED est passé de 127 en 2008 à 2571 en 2015 (BOMA Canada, 2016 ; CBD Ca, 2016a). Ces deux systèmes sont aussi les plus répandus en Amérique du Nord et sont le plus souvent cités dans plusieurs recherches académiques (Devine et Kok, 2015 ;

Finkler-Kemeny, 2015 ; Gorgolewski, Straka et Roos, 2011 ; Rahman, 2014 ; Roos et Gorgolewski, 2011). Les deux grandes organisations qui certifient les bâtiments durables au Canada sont la « Building Owners and Managers Association » (BOMA) et le « Conseil canadien du bâtiment durable du Canada » (CBDCa). Ces deux organismes possèdent des chapitres dans la plupart des provinces y compris le Québec.

Ces deux certifications présentent des axes de concentrations différentes. À la base, BOMA BEST est développé pour les bâtiments existants alors que LEED vise particulièrement les bâtiments neufs. L'examen de leur évolution (de LEED V1 à V4 ; Visez Vert 2005, Visez Vert Plus 2008, de BOMA BEST V1 et V2) nous fournit une vision claire du marché des certifications pour les bâtiments durables au Canada et au Québec. L'ensemble des versions de chaque certification est pris en compte dans ce travail.

Notre étude sur la diffusion et l'adoption de certifications volontaires porte sur les deux certifications LEED et BOMA BEST. Depuis leur introduction respective sur les marchés canadiens, ces deux certifications ont encouragé l'implémentation de la durabilité en accordant des certifications pour les bâtiments présentant des niveaux de performance environnementale supérieure à ceux qui sont conventionnels. Par exemple, les bâtiments qui enregistrent ou présentent des améliorations au niveau de la réduction des émissions et de la pollution, de la consommation efficace des matières et des ressources, etc. Dans la prochaine section, nous présentons les deux certifications les plus répondues sur le marché canadien, et nous exposons leurs diffusions et leurs adoptions au Canada ainsi qu'au Québec.



### 3.3 Résultats

Cette section consiste en un état des lieux détaillé de la diffusion de LEED et de BOMA BEST au Canada et au Québec. Elle commence par une présentation de ces deux systèmes et de leur évolution depuis leur création respective.

#### 3.3.1 Building Environmental Standards : BOMA BEST

BOMA BEST (BOMA : Building Owners and Managers Association; BEST : Building Environmental Standards) est un programme national lancé et géré par BOMA Canada. Ce programme de certification environnementale est volontaire et est conçu uniquement pour les bâtiments existants et occupés. Son objectif est de reconnaître les bâtiments où les meilleures pratiques environnementales qui ont été mises en œuvre dans les opérations. Dans cette partie, nous présentons une description des caractéristiques de ce système de certification.

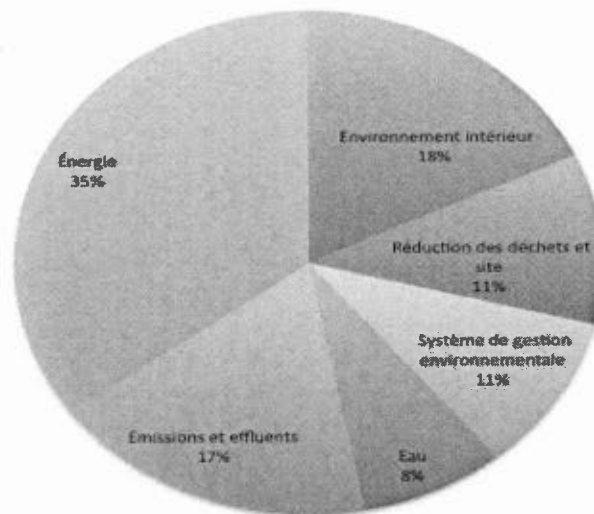
BOMA BEST est inspiré de la méthode d'évaluation environnementale mise au point par le BRE du Royaume-Uni, connu sous le nom de BREEAM. Plus précisément, BOMA BEST est basé, en 2000, sur « Green Globes for Existing Building », qui s'inspire à son tour, en 1996, de la norme CSA BREEAM Canada for Existing Buildings (Green Globes, 2016). Mise en place pour la première fois en Colombie-Britannique sous le nom Go Green ou Visez vert (qui est devenu ensuite Visez vert Plus), cette certification devient en 2005 BOMA BEST, un programme national, géré par l'organisme national sans but lucratif BOMA Canada. Cette dernière comporte onze « Chapitres » ou « Associations » locales BOMA répartis dans différentes provinces du Canada.

Ce programme est un service offert à tous les propriétaires membres et non membres de bâtiments. BOMA BEST fournit au secteur du bâtiment des normes communes, d'outils d'évaluation réalistes offerts en ligne et des vérifications indépendantes de données. Ces normes se concentrent sur le rendement énergétique et sur la performance environnementale des bâtiments existants en s'appuyant sur des renseignements exacts et vérifiés de façon indépendante (BOMA Canada, 2009). Outre qu'il aide les propriétaires à évaluer des façons pour qu'un bâtiment soit performant, ce programme fournit des suggestions pour réduire la consommation d'énergie et les coûts d'exploitation ainsi que pour améliorer la gestion des déchets. Le but est donc de faciliter l'amélioration continue de l'exploitation et de la maintenance des immeubles.

Cette certification offre un cadre cohérent pour évaluer la performance et la gestion environnementales des immeubles existants, quelle que soit leur superficie. Elle est appliquée particulièrement aux immeubles de bureaux, aux commerces de détail ouverts et aux propriétés industrielles légères (BOMA Canada, 2016). Cette certification compte cinq niveaux (certifié, bronze, argent, or et platine) et comprend six domaines clés d'évaluation de la performance et de la gestion environnementale : énergie ; eau ; émissions ; réduction des déchets et sites ; émissions et effluents ; environnements intérieurs ; système de gestion environnementale (BOMA BEST, 2015a) (voir figure 3.4 ci-dessous).

**Figure 3.4** Pointages BOMA BEST par section d'évaluation :  
module d'immeuble de bureaux

**Les pointages BOMA BEST par section d'évaluation: module d'immeuble de bureaux**



Les immeubles admissibles pour obtenir une certification BOMA BEST doivent remplir les conditions suivantes : un an d'âge au minimum, un taux d'occupation moyen minimum de 70 % pour douze mois consécutifs et une demande déposée en fonction d'un type d'immeuble adéquat. Pour obtenir cette certification, les bâtiments doivent prendre diverses mesures telles que la vérification de la performance réalisée, la mise en place d'un plan de gestion, la réduction des consommations d'énergie et d'eau, la création d'un programme de recyclage, le développement d'un plan de gestion de l'environnement intérieur du bâtiment ou encore de la communication avec le locataire (BOMA Canada, 2009).

Pour obtenir un certificat BOMA BEST, le gestionnaire d'immeuble doit enregistrer des données de performance en ligne à travers le site de BOMA et répondre aux 175

questions du questionnaire pour déterminer la note de l'immeuble (BOMA BEST, 2015). Dans ce questionnaire, les meilleures pratiques comprennent quatorze questions faciles à répondre. Une vérification est effectuée sur place par une tierce partie (BOMA BEST, 2016a). Lors d'une visite de courte durée sur le site, le vérificateur BOMA accrédité s'assure de la validité de l'information saisie en ligne et évalue la mise en œuvre des pratiques portant sur la gestion environnementale. Enfin, les valeurs des points attribués pour les catégories environnementales sont publiées, mais la pondération de point de départ pour des questions individuelles n'est pas publiée. Le certificat délivré est valide pendant trois ans durant lequel le propriétaire devra démontrer et s'engager vers des améliorations remarquables de ses pratiques pour garder encore cette certification.

En conclusion, une des caractéristiques importantes de ce programme est d'être accessible à un large spectre de l'industrie du bâtiment, d'une approche unique d'inclusivité, d'une plate-forme conviviale, moins coûteux et administrativement simple de sorte que les demandes de certification ne demandent pas le recours à des firmes spécialisées. Enfin, la priorité de BOMA BEST est d'offrir un programme significatif pour toutes les classes de construction. Ce programme poursuit un double objectif : évaluer au plan environnemental la façon dont le bâtiment est performant et fournir des recommandations d'amélioration immédiate pour le gestionnaire de l'immeuble.

### 3.3.2 Évolution du programme BOMA BEST

BOMA BEST a été lancé en 2005 par BOMA Canada et représente le plus important programme d'évaluation ainsi que de certification au Canada, notamment au Québec. L'objectif de ce programme est de « répondre à un besoin de l'industrie pour des normes réalistes relatives à la performance énergétique et environnementale des

bâtiments existants, basés sur des données exactes qui sont vérifiées de façon indépendante l'information » (BOMA Canada, 2016). Également, il permet de faciliter l'amélioration cohérente et continue des opérations et l'entretien des bâtiments en s'appuyant sur l'application d'outils et de ressources d'évaluation fondées sur des enquêtes.

BOMA est une organisation pour l'industrie de l'immobilier commercial spécialisé dans les immeubles de bureaux qui a été créée en 1902 à Chicago aux États-Unis (BOMA Chicago, 2015). L'établissement de BOMA au Québec remonte à 1927 et est affilié à BOMA Canada ainsi qu'à BOMA international (BOMA Québec, 2014). BOMA Canada est une association de propriétaires et de gestionnaires immobiliers. Sa mission est de transformer les édifices en biens environnementalement responsables. BOMA Canada a développé le système de certification BOMA BEST qui est à ce jour le plus important programme d'évaluation et de certification canadien (BOMA Québec, 2014).

Bien que ce programme s'inspirait de BREEAM, il repose aussi sur les principes de « Green Globes for Continual Improvement of Existing Buildings ». Initialement développé par le gouvernement canadien et connu sous le nom Green Globes for Existing Buildings, ce dernier a été adopté en 2004 par BOMA Canada. En 2005, le programme certifiant la gestion et la performance énergétique et environnementale des bâtiments commerciaux existants a été renommé « Visez vert » (Go Green). Après trois ans, BOMA Canada a lancé « Visez vert plus ». Le programme BOMA BEST est la nouvelle génération des anciens programmes « Visez vert » et « Visez vert plus » et incorpore leurs meilleures pratiques. BOMA Canada a lancé à l'échelle nationale la version 1 du programme de « BOMA BEST® » en 2009 et la version 2 en 2012. Au fil du temps, le programme BOMA BEST a évolué pour fournir des normes communes, une variété de ressources d'évaluation du bâtiment en ligne et un

cadre de certification de la performance des bâtiments multiniveau (Finkler-Kemeny, 2015).

À travers les versions de 2005, 2008, 2009 et 2012, on peut constater un effort constant de la part de BOMA BEST pour faciliter la procédure de qualification à l'une de leurs différentes certifications. Par exemple, les nouveautés de la version 2 du programme BOMA BEST portent sur l'amélioration de la convivialité du processus pour les usagers. Cette version permet aux utilisateurs de voir le nombre de points pour chaque question en incluant des conseils détaillés. D'ailleurs, les échelles d'analyse comparative de l'énergie et de l'eau ont été mises à jour pour mieux refléter la performance de l'industrie (BOMA BEST, 2015b). La version v2 comprend six possibilités de certifications couvrant les types de propriétés : immeuble de bureau, centre commercial intérieur, industrie légère, commerce de détail ouvert, immeuble résidentiel à logements multiples et établissement de soins de santé (BOMA BEST, 2016b). Les points de crédits dans l'évaluation sont attribués pour 175 questions détaillées qui sont pondérées en fonction de six catégories de performance. Cette version 2 comporte de nouvelles questions sur l'innovation dans chaque module et des questions supplémentaires ont été ajoutées sur la mise en service d'immeuble existant, l'amélioration du site, le transport des usagers et la gestion des effluents (BOMA BEST, 2015). Les meilleures pratiques BEST sont au nombre de quatorze et sont divisées en 6 sections, à compléter afin d'obtenir la certification BOMA BEST (BOMA BEST, 2015a). Le tableau 3.4 ci-dessous détaille le pointage de BOMA BEST version 2 pour le cas des immeubles de bureaux. Ces changements visent à améliorer les possibilités de performances environnementales et à faciliter le processus de certification et de recertification à travers la conservation des données d'un immeuble dans le temps (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2013). La version 3 est en cours développement et elle a été lancée en septembre 2016.

**Tableau 3.4** Pointages BOMA BEST : Module d'immeuble de bureaux

Questionnaire BOMA BEST®	% Points
Énergie	35
Eau	8
Réduction des déchets et amélioration du site	11
Émissions & effluents	17
Environnement intérieur	18
Système de gestion environnementale	11
Total	100 %

En résumé, BOMA Canada a créé un processus transparent de certification afin d'assurer que le programme BOMA BES demeure clair, à jour, et à la fine pointe de l'industrie en matière de meilleures pratique. BOMA s'engage constamment à améliorer et à évoluer le programme de certification BOMA BEST (BOMA BEST, 2015b).

### 3.3.3 Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

LEED a connu un essor spectaculaire à l'échelle mondiale et surtout au Canada. Ce programme de certification par tierce partie, internationalement reconnu, a été développé pour mesurer la performance environnementale et énergétique pour les caractéristiques, la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien des bâtiments (CBDCa, 2014). À travers la création et la mise en œuvre de critères de performance, LEED encourage manifestement l'adoption globale des pratiques de construction écologique et de développement durable.

Au Canada, le CBDCa, organisme à but non lucratif fondé en 2002, administre exclusivement le développement et l'amélioration continue de système de notation LEED-Canada. Ce dernier est une adaptation du système américain conçu par l'organisme non gouvernemental USGBC. Comme CBDCa poursuit les mêmes

principes que l'USGBC, il a donc pour mission de conduire et d'accélérer la transformation de l'environnement bâti pour créer des bâtiments et des collectivités durables et rentables qui offrent des espaces de vie, de travail et de loisirs sains (CBDCa, 2016). Notons qu'il existe une section québécoise du CBDCa.

Le système de notation LEED est reconnu comme la marque internationale d'excellence pour les bâtiments durables dans 150 pays (CBDCa, 2016a). Le programme a été initialement développé en 1998 par l'USGBC et la première version a été publiée en 1999. À cette époque, l'évaluation visait uniquement les constructions neuves et les projets de rénovation majeurs.

Depuis, d'autres versions de la certification LEED sont parues. Elles sont axées vers les éléments suivants : nouvelles constructions et projets de rénovation majeurs ; intérieurs commerciaux, bâtiments existants, noyau et enveloppe, écoles, vente au détail, centres de données, entrepôts et centres de distribution, secteur hôtelier, établissements de soins de santé, quartiers et immeubles résidentiels (CBDCa, 2015).

En plus de différents types de projets, il existe plusieurs systèmes LEED qui visent les différentes étapes du développement d'un projet, telles que la conception des bâtiments et la construction (LEED pour les NC ou CS), le design d'intérieur, les opérations et la maintenance (LEED EB : O & M) et le développement de quartier (CBDCa, 2014). Brièvement, ce système de notation permet d'évaluer des bâtiments neufs, en rénovation ou en exploitation et pour toutes les catégories d'immeubles.

Dans son processus de certification, LEED Canada est conçu spécifiquement pour les climats, les pratiques et les règlements de construction canadiens. Il prend en compte les critères suivants : processus intégré ; emplacement et transport ; aménagement écologique des sites ; gestion efficace de l'eau ; énergie et atmosphère ; matériaux et ressources ; qualité des environnements intérieurs ; innovation et priorité régionale (CBDCa, 2014a).



Pour obtenir la certification LEED, un projet doit satisfaire à toutes les exigences des conditions préalables et des crédits spécifiés. Il doit se qualifier pour un nombre minimum de points de crédit au sein de chaque catégorie. Les points sont attribués en fonction de la capacité d'un projet visé à répondre à l'objectif du crédit. Ils sont basés sur les catégories d'impact qui évaluent les impacts environnementaux et les avantages potentiels pour la santé humaine de la conception, le fonctionnement de construction et d'entretien de l'immeuble (CBDCa, 2011). Le score final qu'un projet peut atteindre est de 100 points de base, avec une possibilité d'obtenir un maximum de 10 points de bonus basé sur l'innovation en design et les catégories de crédit de priorité régionale. La somme totale des points de crédit attribué aux différentes catégories de critères permet à un projet d'atteindre l'un des quatre niveaux de certification LEED : certifié (40-49 points), argenté (50-59), or (60-79) et platine (plus de 80 points).

Le programme LEED fournit aux propriétaires et aux opérateurs les outils dont ils ont besoin pour avoir un impact immédiat et mesurable sur la performance de leurs bâtiments et les incite ainsi à prendre des mesures durables et responsables. Il encourage et favorise l'adoption de bâtiments écologiques et des pratiques de développement durable en utilisant des normes de performances universelles (Roy, 2015). Les avantages au niveau du cycle de vie des bâtiments certifiés LEED sont multiples : ces bâtiments consomment moins d'énergie, d'eau et de ressources naturelles; produisent moins de déchets, génèrent moins de GES et autres polluants ; et requièrent moins de matériaux. Enfin, ils sont plus confortables, coûtent moins cher pour exploiter, s'adaptent plus facilement aux nouvelles utilisations, bénéficient d'une durée de vie économique plus longue et améliorent la qualité de vie des occupants (CBDCa, 2009).

### 3.3.4 Évolution du système LEED

La certification de bâtiments LEED se distingue par sa gamme de systèmes de notation, qui constituent différents cadres pour mesurer et pour évaluer la construction écologique et l'aménagement des quartiers, la construction, l'exploitation et la maintenance de bâtiments. Ce système de notation est révisé et mis à jour régulièrement afin qu'il soit capable de s'appliquer à toutes les phases du cycle de vie d'un bâtiment (Mlotek, 2014). Nous examinons dans cette partie l'évolution des versions de programme de LEED au Canada.

Avant 2014, les projets certifiés LEED au Canada étaient évalués selon le système américain de l'USGBC. En décembre 2004, le premier système d'évaluation LEED-Canada est adapté par le CBDCa pour les nouvelles constructions et les rénovations (version v1). Les systèmes d'évaluation LEED ont également été adaptés aux marchés extérieurs aux États-Unis. En fait, le premier système LEED au Canada était majoritairement basé sur la certification LEED-NC v2.1 de l'USGBC lancé en 2002. Cependant, ce programme a été spécifiquement adapté aux climats, aux pratiques et aux règlements de construction canadiens (CBDCa, 2010). En 2005, le CBDC a lancé LEED-Canada pour les intérieurs commerciaux. Plusieurs autres systèmes d'évaluation ont été adaptés à partir de l'USGBC et développés par le CBDCa.

Depuis l'introduction de LEED Canada-NC 1.0, le CBDCa a révisé le système de notation à deux reprises pour aboutir à la version actuelle, LEED Canada NC 2009, publié en juin 2010. La version « LEED Canada NC 2009 » représente une amélioration de la précédente « LEED Canada NC 1.0 ». Cette nouvelle version de certification était plus simplifiée et a gardé les mêmes crédits avec des normes de référence mise à jour, des niveaux de seuil ajusté et crédits réévalués, aboutissant en un système de pondération plus souple (Weerasinghe, 2012). LEED Canada-NC 2009 est composé d'un ensemble explicite de critères de performance environnementale, organisé dans les sept catégories de performance clés, qui concernent, entre autres,

l'aménagement écologique du site, l'énergie et atmosphère, les matériaux et ressources, la QEI, l'innovation et la priorité régionale. Chaque critère est limité à un nombre de crédits maximaux possibles et comporte certaines conditions préalables et essentielles qui ne portent pas de points. La pondération des différents crédits de la version de 2009 a été revue pour refléter plus fidèlement les impacts environnementaux réels mettant en exergue l'énergie consommée par le bâtiment et le transport des occupants. Ces crédits sont liés à différentes actions qui peuvent être prises dans les bâtiments commerciaux et institutionnels dans le but d'atténuer les impacts environnementaux les plus significatifs et supporter la protection de l'environnement (Finkler-Kemeny, 2015). En outre, dix crédits de bonus sont disponibles, dont 4 sur les problèmes environnementaux spécifiques à la région. En plus de LEED Canada NC 2009, le CBDCa a en outre adapté et développé une suite de 6 systèmes de notation nécessaires pour répondre aux besoins des différents types de construction et de projet :

- nouvelles constructions et rénovations importantes (LEED Canada — NC 1.0 et NC 2009) ;
- aménagement intérieur des espaces commerciaux (LEED Canada-CI 1.0) ;
- noyau et enveloppe (LEED Canada-CS et NE 2009) ;
- habitations 2009 ;
- bâtiments existants : exploitation et entretien 2009 (LEED Canada BE:E&E 2009) ;
- aménagement des quartiers (LEED Canada AQ) (CBDCa, 2009).

La dernière et plus récente version des systèmes de certification LEED, LEED v4, introduite au Canada autour de 2015 et qui sera obligatoire en 2016. La version v4 est une amélioration du niveau de certification pour s'adapter aux bonnes pratiques et à des parties prenantes qui cherchent à aller plus loin dans leurs pratiques, en prenant en considération les bâtiments comme un ensemble de systèmes interdépendants

(CBDCa, 2014a). Cette version met l'accent sur la diminution des impacts environnementaux produite par les projets immobiliers et comporte des indicateurs qui ont été élaborés à partir des principes de l'ACV (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2013). De nouveaux indicateurs sont intégrés pour réduire la contribution au changement climatique mondial, dans le but d'améliorer la santé humaine et la qualité de vie des collectivités, et de favoriser les cycles de matériaux durables, régénératifs ainsi qu'une économie verte (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2013 ; Roy, 2015). Au niveau des matériaux, le nouveau système va au-delà de la quantité utilisée pour exiger une meilleure compréhension des composantes des matériaux choisis pour les bâtiments et leurs effets sur la santé humaine ainsi que sur l'environnement (Roy, 2015 ; USGBC, 2014a). La performance de la QEI de LEED v4 est optimisée, et est devenue plus stricte et exigeante pour assurer un confort de l'occupant (USGBC, 2014). Il importe de mentionner que les améliorations de la version v4 par rapport à celui de 2009 sont essentiellement : la rigueur et les seuils de performances accrus, l'intégration de l'ACV du bâtiment, l'harmonisation du système d'évaluation mis en place, les objectifs mieux définis et la documentation améliorée (Roy, 2015).

Pour conclure, malgré la popularité et le développement de plusieurs versions de LEED et tous les écrits professionnels et académiques à leur sujet, nous constatons l'absence de littérature traitant plus spécifiquement du processus de diffusion et d'adoption de ce système au Canada ; il y a en outre très peu d'analyse traitant spécifiquement de LEED au Québec. Avant de pallier ce manque de recherche, dans la suite de notre travail, nous comparons ces deux systèmes les plus populaires au Canada et au Québec.

### 3.3.5 Comparaison entre les systèmes BOMA BEST et LEED

L'émergence des certifications environnementales a permis de mieux saisir l'influence de BOMA BEST et de LEED Canada qui relève de différentes manières

les défis incontournables de la durabilité des bâtiments au Canada. Ces deux programmes contribuent parallèlement, à divers degrés, à une diminution de l'empreinte écologique de l'environnement bâti et à une réduction de la consommation énergétique liée au cycle de vie des bâtiments. Il serait intéressant de comprendre les différences fondamentales entre ces deux programmes avant d'analyser leurs diffusions au Québec.

D'emblée, il est nécessaire de mentionner que la comparaison entre les deux systèmes BOMA BEST et LEED Canada serait absurde. À vrai dire, BOMA BEST se concentre particulièrement sur les bâtiments existants et occupés (pour un minimum 12 mois consécutifs) alors que LEED Canada intègre plusieurs versions allant de la conception à la construction et jusqu'à l'opération. De plus, en se basant sur l'ACV totale du bâtiment, la phase d'opération a une forte influence sur les impacts environnementaux. De ce fait, pour que notre comparaison soit objective et méthodique, nous examinons les deux versions qui évaluent la même phase de cycle de vie du bâtiment. Pour cela, notre choix est limité vu que BOMA BEST se concentre sur l'évaluation de la performance des bâtiments existants lors de l'opération. Par conséquent, nous nous limitons à la version de LEED Canada BE : EE (pour bâtiments existants, exploitation et entretien) qui traite principalement de la phase d'exploitation et d'entretien du cycle de vie du bâtiment.

Plusieurs recherches ont tenté de dévoiler la différence significative entre la certification LEED Canada BE : E & E et celle de BOMA BEST (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2013; Finkler-Kemeny, 2015 International Facility Management Association, 2013; Roos et Gorgolewski, 2011). Plus précisément, à travers une enquête sur la perception de parties prenantes de bâtiments commerciaux telles que les locataires, propriétaires, gestionnaires, consultants et organisations partenaires, Roos et Gorgolewski (2011) ont évalué les différences entre ces deux programmes en fonction des dix critères suivants : processus de la certification, coût,

accessibilité d'engagement dans le programme, possibilité d'amélioration continue, outil de gestion, outil de marketing, bénéfices sociaux, avantages environnementaux et possibilité de réduire l'utilisation des ressources mesurables. De son côté, en 2013, le CBDC - Section du Québec a comparé ces deux programmes en utilisant ces critères : l'efficacité énergétique, la diminution des émissions de GES et la réduction des émissions de GES. Au vu des résultats de ces recherches, plusieurs constats s'imposent lors de la comparaison de ces deux programmes. Nous synthétisons ces différences et ces similitudes fondamentales en trois parties : structure, fonctionnement et avantages.

#### 3.3.5.5 Structure

Au niveau de la structure de ces deux programmes, nous avons identifié ces critères de comparaison : la mission, la gouvernance, la licence, les étapes pour une certification, le niveau de la certification, le délai de recertification, les catégories, les méthodes de vérification et les types de propriétés. Nous résumons les principales remarques dans le tableau 3.5 ci-dessous.

Tableau 3.5 Structure de BOMA BEST et de LEED

Critères	BOMA Best	LEED Canada BE : E & E
<b>Mission</b>	Transformer les immeubles pour en faire des immobilisations respectueuses de l'environnement	Diriger et accélérer la transformation vers des bâtiments, des habitations et des collectivités durables, sains et à haute performance
<b>Gouvernance</b>	Conseil d'administration formé de membres de l'association de BOMA Canada.	Le CBDCa gère le système de certification, dirigé par un conseil d'administration, dont le mandat est de trois ans, composé de professionnels et d'utilisateurs
<b>Licence</b>	Fonctionne avec autorisation de BOMA Canada, droits achetés à Green Globes	Fonctionne avec autorisation accordée par l'USGBC
<b>Étapes pour une certification</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Créer un nom d'utilisateur ;</li> <li>2. Inscrire l'immeuble ;</li> <li>3. Versement des frais d'inscription ;</li> <li>4. Remplir le questionnaire ;</li> <li>5. Verrouillez le dossier ;</li> <li>6. Vérification indépendante sur place (estimé de 3 à 4 h) ;</li> <li>7. Certification.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inscription et soumission des documents PDF en lignes ;</li> <li>2. Enregistrement du bâtiment ;</li> <li>3. Versement des frais ;</li> <li>4. Produire la documentation pour les préalables et pour les crédits ;</li> <li>5. Révision par des experts externes ;</li> <li>6. Vérification additionnelle des documents ;</li> <li>7. Résultats.</li> </ol>
<b>Niveau de certification</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certifié : obtenu jusqu'à 59 % au questionnaire ;</li> <li>• Bronze : obtenu une note de 60 à 69 % au questionnaire ;</li> <li>• Argent : obtenu une note de 70 à 79 % au questionnaire ;</li> <li>• Or : obtenu une note de 80 à 89 % au questionnaire ;</li> <li>• Platine : obtenu une note de 90 à 100 % au questionnaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Certifié</i> : Rencontre tous les préalables et a amassé entre 40 et 49 points</li> <li>• <i>Argent</i> : Rencontre tous les préalables et a amassé entre 50 et 59 points</li> <li>• <i>Or</i> : Rencontre tous les préalables et a amassé entre 60 et 79 points</li> <li>• <i>Platine</i> : Rencontre tous les préalables et a amassé plus de 80 points.</li> </ul>
<b>Délais de recertification</b>	Valide pour une période de trois ans	Valide pour une période de cinq ans
<b>Catégorie</b>	Énergie, eau, émissions, réduction des déchets et sites, émissions et effluents, environnements intérieurs et système de gestion environnementale.	Aménagement écologique des sites, gestion efficace de l'eau, énergie et atmosphère, matériaux et ressources, qualité des environnements intérieurs, innovation en design et priorité régionale.
<b>Méthode de vérification</b>	Calculs et mesures	Calculs
<b>Types de propriétés</b>	Immeuble de bureau, centre commercial intérieur, industrie légère, commerce de détail ouvert, immeuble résidentiel à logements multiples et établissement de soins de santé	Nouvelles constructions, noyau et enveloppe, écoles, secteur hôtelier, vente au détail, centres de données, entrepôts et centres de distributions, habitations, établissements de soins de santé, espaces commerciaux

Adapté selon (BOMA BEST, 2016a ; CaGBC, 2016).

En se basant sur ces critères établis, il s'avère que BOMA BEST présente un processus de certification plus simple et se caractérise par la mise en place d'un niveau de performance minimale (niveau certifié). L'objectif de cette stratégie est d'encourager le parc immobilier existant à participer au programme et à atteindre un niveau de certification plus élevé par la suite.

### 3.3.5.2 Fonctionnement

LEED Canada BE : EE propose un processus approfondi, complexe, plus rigoureux, mais cependant moins accessible pour certaines classes des bâtiments. BOMA BEST s'avère un programme inclusif et s'adresse à presque tous les types d'immeubles ou à tout le parc immobilier existant au Canada, notamment les bâtiments de classe « B et C ». Ce programme est plus simple au niveau de la documentation à fournir et les pratiques exigées de très haute performance sont abordables. Par contre, BOMA BEST manque de rigueur systémique et présente une meilleure possibilité d'amélioration de résultats (Roos et Gorgolewski, 2011).

Dès lors, LEED Canada BE : EE se propose comme un programme exclusif et est offert davantage au bâtiment de classe « A ». Ce programme établit les normes élevées dans une tentative de créer de meilleures performances visant à véhiculer une culture de la performance de palier supérieur. Reconnu comme un symbole de l'excellence de la durabilité par l'industrie de bâtiment et de construction, LEED propose une performance supérieure pour ces bâtiments, cependant, ces immeubles sont recherchés par des locataires exigeants. D'ailleurs, LEED Canada BE : EE exige une recertification dans un intervalle maximum de 5 ans et une documentation continue des opérations et de l'entretien. De son côté, le système de certification BOMA BEST est valide pour 3 ans.



Il est important de noter la grande différence entre les frais et les coûts associés pour les deux programmes. Dans une comparaison entre les frais de certification pour un bâtiment de 150 000 pi<sup>2</sup> associé respectivement à BOMA BEST de niveau 2 et LEED Argent, Stantec Consultants Ltd. a constaté que le processus de certification LEED était près de quatre fois plus cher que le programme BOMA BEST. La nature exigeante du programme se traduit par une dépendance accrue à l'égard des consultants externes, ce qui contribue aux frais de développement et de certification plus élevés, ainsi qu'une réduction de l'engagement des intervenants potentiels (Gorgolewski, Straka et Roos, 2011). Plus précisément, le tableau 3.6 ci-dessous décortique les coûts pour les deux systèmes.

**Tableau 3.6** Comparaison des coûts pour un bâtiment de 150,000 m<sup>2</sup>

	<b>Bâtiment de 150,000 m<sup>2</sup></b>	
<b>Programmes</b>	BOMA BEST	LEED Canada BE : E & E
<b>Niveau de certification</b>	Bronze	<i>Argent</i>
<b>Frais de certification</b>	3,000 \$	2,500 \$
<b>Frais d'enregistrement</b>	0 \$	13,500 \$
<b>Documentation</b>	Gestionnaire des opérations 10 jours @ 100 \$/h= 8000 \$	LEED consultant @ 750 \$/crédit = 41,250 \$
<b>Promenade à travers la vérification de l'énergie et de l'eau</b>	5,500 \$	5,500 \$
<b>Total</b>	16,500 \$	62,750 \$

Source : Furlong (2016).

### 3.5.5.3 Avantages

Au niveau des avantages, nous avons sélectionné les avantages relatifs au management, au marketing, à l'environnement, au social, à l'énergie, à la réduction des GES, à l'utilisation de ressources et aux domaines d'intérêts supplémentaires. En effet, le programme systémique de LEED Canada BE : EE est plus rigoureux en inculquant des pratiques de gestion et d'exploitation solides notamment la promotion des améliorations importantes de l'équipement de CVC et d'éclairage. De ce fait, ce système produit des niveaux de performance plus élevés, englobe des avantages sociaux et environnementaux et comporte des critères pour l'utilisation de ressources mesurables. Ceci explique la valeur considérable de l'investissement des bâtiments certifiés LEED Canada BE, et par conséquent, l'augmentation de la valeur de la commercialisation de la marque LEED.

En revanche, BOMA BESt adopte les ambitions d'amélioration de l'environnement, quel que soit le niveau de performance initial. De plus, les exigences sont moins strictes que celles de LEED Canada BE : E & E, notamment en ce qui concerne la gestion du site. Elles sont également plus simples permettant aux parties prenantes de construction de déterminer leur propre voie vers la durabilité. Pour les projets BOMA BESt, la mesure de l'amélioration de l'environnement dépend entièrement du degré de l'engagement de propriétaire et de gestionnaire de l'immeuble ce qui pourrait compromettre l'assurance de la qualité du programme (Finkler-Kemeny, 2015). Globalement, le système BOMA BESt offre un potentiel pour la réduction d'impacts environnementaux et tend à valoriser différents efforts valables d'un propriétaire. Cependant, le point faible de cette certification est le premier niveau qui est donné en apparence trop facilement et sans atteindre aucune performance donnée. Nous résumons dans le tableau 3.7 ci-dessous les principaux avantages associés à ces deux systèmes de certification.

**Tableau 3.7 Principaux avantages de BOMA BESt et de LEED**

Critères	BOMA BESt	LEED Canada BE : E & E
<b>Outil de management</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme de gestion du bâtiment souple ;</li> <li>- Facilite les améliorations sur une base continue ;</li> <li>- Plus interactive en raison de la participation du gestionnaire de bâtiment et en fournissant un cadre pour l'autoévaluation ;</li> <li>- Amélioration et promotion des choix qui conviennent le mieux aux besoins de construction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformer le marché vers les exigences de cadres ;</li> <li>- Documentation exhaustive pour assurer que le bâtiment présente un rendement rigoureux et intègre de pratiques de gestion solides ;</li> <li>- Moins interactive en raison de la participation des consultants externes ;</li> <li>- Processus de gestion est plus stricts.</li> </ul>
<b>Outil de marketing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détient l'avantage de la commercialisation et la promotion de son programme parmi ses membres.</li> <li>- Pouvoir de marketing est inférieur puisqu'il n'est pas considéré comme un facteur de différenciation entre les bâtiments.</li> <li>- Grand nombre de certifications touchent toutes les classes de bâtiments résultants qu'elle a moins de valeur sur le marché.</li> <li>- Moins bien connu des communautés d'intervenants en dehors des membres de BOMA</li> <li>- Moins de succès dans la création d'une marque reconnaissable à des locataires éventuels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Largement considérée comme un indicateur de la haute performance et de la responsabilité environnementale, qui attire l'intérêt des différentes parties prenantes.</li> <li>- Créer une perception publique de haute performance, conduisant à un potentiel de Marketing puissant menant à la perception de marque exclusive ;</li> <li>- Produisant de meilleures attractions et rétention des locataires</li> <li>- Considéré comme le leader de l'industrie dans les programmes de construction verts.</li> </ul>
<b>Avantages environnementaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduit à des améliorations significatives de la performance environnementale d'un bâtiment et à l'atteinte des objectifs environnementaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perception de générer de meilleurs résultats environnementaux, en raison de normes exigeantes et spécifiques pour les opérations et l'entretien des bâtiments.</li> </ul>
<b>Avantages sociaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne fournit pas des avantages sociaux significatifs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus puissant à fournir des avantages sociaux (par exemple bien-être et santé des occupants).</li> </ul>

<p><b>Analyse énergétique comparative</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La consommation d'énergie ne concerne que l'énergie du site provenant de l'intérieur du bâtiment ;</li> <li>- La consommation ne tient pas compte des effets du climat, l'inefficacité de la source et des pertes de livraison.</li> <li>- Deux problèmes pour la fiabilité du système de certification : <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ niveau I qui n'exige aucun niveau de performance ;</li> <li>❖ manque d'obligations de réalisation de travaux selon des normes précises.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se base sur le programme Energy Star ;</li> <li>- Intègre le site/les sources et les données climatiques ;</li> <li>- Ne reflète pas les conditions climatiques canadiennes ou la non-émission de carbone des sources d'énergie comme l'énergie hydro-électrique ou nucléaire ;</li> <li>- la difficulté pour les bâtiments existants de répondre aux exigences du préalable de la catégorie Énergie et Atmosphère en raison du facteur « source-site » qui est représentatif davantage de la réalité énergétique étatsunienne différente de celle du Québec.</li> </ul>
<p><b>Réduction des émissions de GES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il n'existe pas des points pour le calcul des GES et ne mentionne pas spécifiquement les émissions, mais démontre une volonté de diminuer ses impacts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La version 4 incite sur la réduction des émissions par l'utilisation de technologies de production d'énergie verte.</li> </ul>
<p><b>Utilisation de ressources</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- un programme de certification d'entrée de gamme en raison de l'absence de demandes spécifiques qui précisent les produits acceptables et les normes opérationnelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadre plus solide pour réduire l'utilisation des ressources mesurables en raison de conditions plus ambitieuses.</li> </ul>
<p><b>Domaine d'intérêts supplémentaires</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pollution du site, transport, bruit, intervention d'urgence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aménagement écologique du site, innovation lors de l'opération, priorité régionale.</li> </ul>

Le dernier aspect retenu dans notre comparaison c'est au niveau de fonctionnement de ces deux systèmes de certification. En fait, la certification BOMA Best est plus inclusive, moins stricte, tend à valoriser différents efforts valables d'un propriétaire et n'entraîne pas des coûts majeurs pour la préparation de dossier et la documentation. Néanmoins, LEED EB : O & M est perçue comme un cadre d'évaluation plus rigoureux avec des conditions préalables exigeantes et des procédures opérationnelles qui contribuent aux coûts de mise en œuvre et de certification plus élevés (Gorgolewski, Straka et Roos, 2011). Ceci explique pourquoi LEED est considérée comme un outil solide pour la prestation de haute classe et les bâtiments durables à haute performance. Le tableau 3.8 illustre les différences de fonctionnement de ces deux certifications.

**Tableau 3.8** Fonctionnement de BOMA BEST et de LEED

<b>Critères</b>	<b>BOMA Best</b>	<b>LEED Canada BE : E &amp; E</b>
<b>Participation des parties prenantes</b>	Plate-forme conviviale et accessible facilitant la mise en œuvre des initiatives d'amélioration et l'utilisation de programme	Fortement dépendante de consultants externes ; Implication du personnel varie ; Manque des moyens importants d'intégrer le potentiel d'amélioration continue
<b>Assurance qualité</b>	Mesure de l'amélioration est entièrement dépendante du niveau de la gestion et de l'engagement de l'opérateur	Les niveaux élevés de performance et de qualité peuvent être attendus en raison des exigences rigoureuses en matière de documentation
<b>Transparence</b>	Points ne sont pas divulgués ce qui décourage la « chasse de point »	Les points sont divulgués et le processus est clairement articulé
<b>Vérification</b>	Vérification avec rigueur par les tierces parties avec une visite sur le site	Justification dérivée de la période de rendement et les enregistrements de données de l'utilitaire
<b>Simplicité de Processus de certification</b>	Plus simple, plus pratique et permet aux gestionnaires de la construction de recueillir plus d'information du programme avec l'emploi minimal de consultants	Plus complexe et robuste, moins pratique, structure de rapport plus rigide et les complexités techniques sont supportés par les consultants

<b>Accessibilité du programme</b>	Programme inclusif et plus accessible pour tout bâtiment ; Bâtiment peut entrer dans le programme à tout niveau de performance ; Destiné à être utilisé et dirigée par les gestionnaires de bâtiments ; Niveau 1 orienté vers la politique est facilement réalisable.	Plus robuste et plus rigide en raison de la quantité d'étapes et la documentation nécessaires ; Programme exclusif et plus difficile d'engager en raison de conditions et des niveaux cibles ambigus ; Vise une classe supérieure de la construction ; Nécessite une variété de consultants qui rend le programme moins abordable en raison des coûts élevés.
-----------------------------------	--	--

Adapté selon (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2013 ; Finkler-Kemeny, 2015 ; Roos et Gorgolewski, 2011)

Bien que ces deux systèmes mettent l'emphase sur la performance énergétique, la réduction de consommation de l'eau, la qualité de l'air intérieur et l'amélioration des opérations, certaines lacunes persistent. L'encouragement qui pourrait être donné aux propriétaires et aux exploitants de bâtiments pour aller vers des systèmes de certification privés, que ce soit LEED ou BOMA BEST, n'est pas la solution la plus optimale. Quel que soit le système choisi, chacun contient des limites et des difficultés qui ne permettront pas toujours l'atteinte des résultats concertés, vérifiables et recherchés par les politiques mis en place par le gouvernement. En fait, LEED est trop systémique, peu flexible, plus rigoureux en matière du processus de certification et exigeant au niveau de la documentation ainsi que des preuves nécessaires pour l'opération du bâtiment. De son côté, BOMA BEST possède des exigences au niveau de l'enveloppe et du bruit que l'on ne retrouve pas dans LEED Canada-BE : E & E. D'ailleurs, ce dernier possède des exigences pour la gestion de l'eau pluviale, la diminution du phénomène d'îlots de chaleurs, le contrôle de la pollution lumineuse ainsi que la conservation des habitats naturels, mesures importantes en aménagement durable qui ne figurent pas aussi spécifiquement dans BOMA BEST. La problématique actuelle en matière d'exigence minimale en performance énergétique pour LEED Canada-BE : E & E risque à court et moyen terme de jouer en défaveur de ce système de certification, particulièrement au Québec. Les différences observées entre LEED Canada EB : E & E et BOMA BEST constituent des programmes

complémentaires et en conséquence, certains bâtiments sont certifiés en vertu des deux programmes.

Les systèmes de certification de bâtiment durable, que ce soit LEED ou BOMA BEST demeurent un moyen efficace pour pousser les acteurs de l'industrie du bâtiment à adopter et à mettre en oeuvre un processus continu d'apprentissage de bonnes pratiques. Quel que soit le système choisi, chacun contient des avantages, des limites et des obstacles. Les différences entre ces deux certifications y font ces deux programmes complémentaires. En conséquence, ces deux systèmes sont souvent perçus comme complémentaires et sont parfois utilisés en tandem pour le même bâtiment (par exemple CDP, PVM, etc.). En raison de son processus de certification plus simple, de sa simplicité, de son coût et de son accessibilité, BOMA BEST est susceptible de maintenir une plus grande part de marché.

En conclusion, les nouveaux bâtiments étant soumis aux exigences plus évoluées de LEED par le biais de différentes exigences à la pression du marché et aux attentes de plus exigeantes des locataires, le défi le plus important à relever demeure le rehaussement de l'efficacité éco-énergétique des bâtiments existants. L'atteinte des cibles de réduction des émissions de GES et d'augmentation de l'efficacité énergétique pour les grands bâtiments existants passe par plusieurs chemins. Pour inciter les acteurs de l'industrie du bâtiment à adopter de bonnes pratiques en matière de réduction des GES et d'amélioration de l'efficacité énergétique, il faudrait combiner différentes mesures de type normatif et de type volontaire en combinant des systèmes de certification volontaires et des exigences de réglementations ou de code prévoyant le respect de normes minimales, pouvant être stimulé par différents programmes incitatifs, de subvention ou d'aide financière. Les retombées de ce bouquet de mesures pourraient se traduire non seulement en termes de réduction de la production de GES, d'économie de coûts d'énergie, mais aussi en création d'emplois dans le secteur de la construction durable et de la gestion d'immeuble.

### 3.3.6 Diffusion et adoption de BOMA BEST et de LEED au Canada

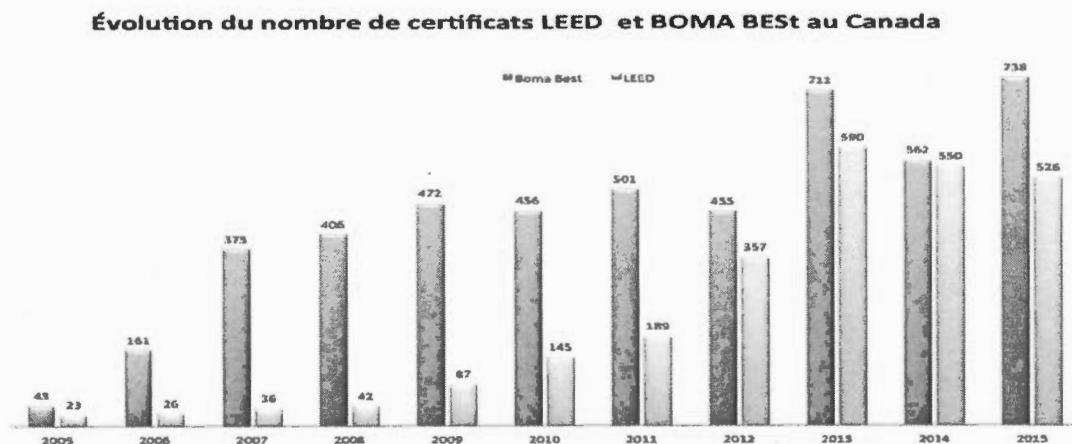
Nous avons décrit en détail les caractéristiques et les différences de deux systèmes de notation les plus populaires au Canada et au Québec. L'objet du présent paragraphe est de fournir une base permettant de décortiquer la diffusion et l'adoption de ces deux systèmes LEED et BOMA BEST.

La prise de conscience de la nécessité de construire et d'exploiter durablement les édifices est démontrée par l'incroyable évolution du secteur du bâtiment durable et notamment de ces systèmes de notation, qui ont vu leurs parts de marché doublé pendant ces douze (12) ans. Le dernier rapport de CaGBC (2016) confirme ces propos et met en évidence de nombreux impacts significatifs de la diffusion des bâtiments durables au Canada. Cette industrie du bâtiment a généré 23,45 milliards \$ du PIB canadien et représentait 297,890 emplois directs à temps plein en 2014. Ce secteur en plein essor dépasse ainsi le nombre d'emplois offerts par les industries d'extraction pétrolière et gazière, minière et forestière du Canada combiné, qui employaient environ 270 450 travailleurs en 2014 (CaGBC, 2016). L'étude de la firme McGraw Hill (2014a) faisant le point sur l'évolution du marché du bâtiment durable démontre que ce marché prend de plus en plus de vigueur et d'ampleur au Canada. Les prévisions de croissance dans un horizon de court et de moyen terme sont plus favorables à l'égard du marché canadien qui traversera une période d'essor que du marché américain qui croît de façon stable (Roy, 2015).

Depuis 2005, et malgré les parts de marché gagnées par LEED en 2013, BOMA BEST reste la certification en bâtiment durable la plus utilisée au Canada (voir figure 1.5 ci-dessous). Comparativement au nombre des permis de bâtir au Canada et au Québec, nous constatons que le nombre total cumulatif de certificats délivrés, soit 4480 pour BOMA Best et 2571 pour LEED, représente un pourcentage très faible pour toutes les catégories d'immeubles (voir annexe 1 F).

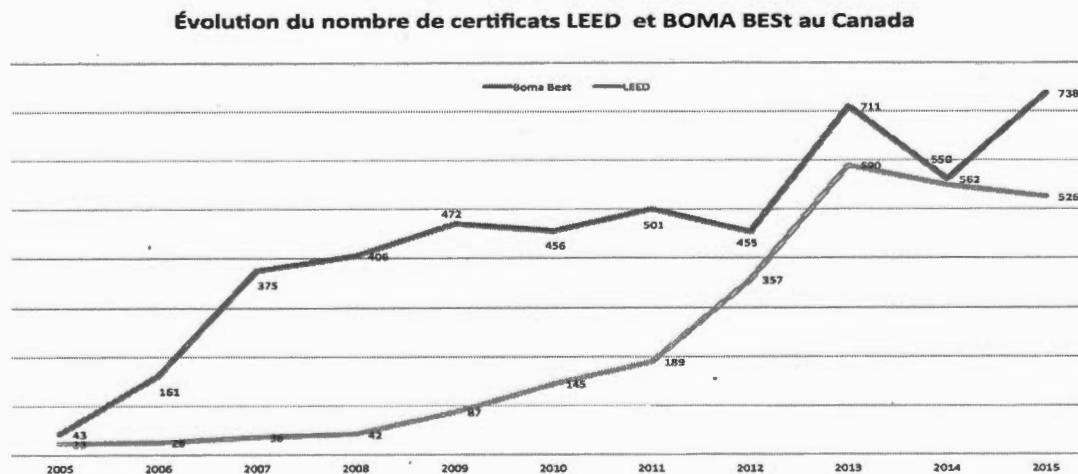


**Figure 3.5** Évolution du nombre de certificats BOMA BEST et LEED au Canada



En gros, en se basant sur le graphique 1.6, il est clair que BOMA BEST dépasse légèrement LEED au niveau du nombre de certifications par année et du total cumulatif. En fait, LEED dispose d'une approche axée sur la performance plus rigoureuse que BOMA BEST alimenté par des ambitions d'amélioration environnementales, quelle que soit la classe de l'actif et le niveau de performance initial.

**Figure 3.6** Évolution du nombre de BOMA BEST et de LEED au Canada



Pour la première fois, en 2013, le marché de certification de bâtiments durables au Canada a été marqué par un nombre record de certifications émises, soit un total de 1301 certifications, presque le double de celui enregistré en 2011 (690 certifications). Cependant, l'engouement ne s'est pas maintenu : l'année 2014 s'est soldée pour la première fois depuis 2005 par une réduction du nombre de certifications émises par rapport à celui de 2013. En effet, en 2014, malgré une forte augmentation des permis de construction non résidentiels, institutionnels et gouvernementaux (voir tableau en annexe 1), cette année marque un tournant important puisque le nombre de certifications a baissé de 189 certifications, soit une baisse de 14 % par rapport à 2013.

Après ce déclin inattendu du nombre de certifications en 2014, BOMA BEST enregistre une tendance croissante d'adoption en 2015 en dépassant LEED. La nature de l'approche inclusive de BOMA BEST explique le nombre plus élevé d'adoption. Plus précisément, la diffusion considérable de cette certification se traduit par 2,1 milliards de pieds carrés d'espace commercial certifié et par 3 200 membres de son réseau à travers le Canada, à savoir, les propriétaires, les administrateurs, les promoteurs, les gestionnaires, etc. (BOMA Canada, 2016). Bien qu'il soit décrit comme un programme de débutant, cependant, BOMA BEST permet aux parties prenantes de construction de déterminer leur propre voie vers la durabilité.

Nous considérons que BOMA BEST va maintenir une plus grande part de marché au Canada étant donné son approche inclusive, sa grande simplicité et ses faibles coûts de certification. Ceci n'empêche pas de mentionner que BOMA Canada devait renforcer les prochaines versions de sa certification au cours des prochaines années et intégrer davantage les indicateurs socioéconomiques.

Par contre, LEED a connu une croissance rapide et une forte adoption au Canada au cours de la dernière décennie. Le Canada, parmi les dix plus grands utilisateurs LEED, compte plus de 17 millions de mètres carrés certifiés, dépassant du même

coup la Chine, l'Inde, la Corée du Sud, l'Allemagne, le Brésil, Singapour et la Finlande (Holmes, 2014). Selon le CBDCa (2016a). Depuis le lancement de programme LEED au Canada, il y a eu 2576 projets certifiés et la superficie des espaces certifiés LEED est de 34 054 312 mètres carrés (CaGBC, 2016a). En effet, nous constatons que, depuis 2009, les projets LEED se sont très largement multipliés. À partir de 2013, le nombre annuel de certifications LEED commence à se rapprocher de celui de BOMA BEST. L'année 2013 a été également un record en termes de nombre de certifications LEED, puisque celui-ci avait plus que triplé par rapport à 2011, passant de 189 en 2011, à 590 en 2013. Les années 2014 et 2015 ont été marquées par la fin de ce cycle de croissance continue depuis 2005, avec une réduction du nombre total de certifications passant de 550 à 526 certifications.

Selon une récente étude de CaGBC (2016), la pénétration des certifications de bâtiments LEED au Canada sur le marché a augmenté au cours de la dernière décennie, passant de 0,8 % dans toutes les classes d'actifs pour la période de 2004-2009, à un taux actuel de 10,7 % pour toutes les nouvelles surfaces de construction en 2014. Parmi ceux-ci, 22 % de tous les nouveaux bâtiments commerciaux et environ 30 % de tous les nouveaux bâtiments institutionnels construits au Canada en 2014 a été certifié LEED (CaGBC, 2016). Selon cette même recherche, au cours de la durée de vie (directs, indirects et induits), le portefeuille de bâtiments LEED au Canada certifiés entre 2005 et 2015 représente jusqu'à 62,3 milliards \$ dans le PIB total produit, plus de 701 700 emplois créés et 128,0 M\$ de la production brute fournis (CaGBC, 2016).

D'ailleurs, ces dernières années, le nombre de professionnels agréés LEED au Canada s'est également multiplié considérablement. En 2016, on recensait 3774 professionnels agréés au Canada et il y en avait 546 au Québec (USGBC, 2016) qui appartiennent aux diverses disciplines reliées au développement de l'environnement bâti durable : architectes, ingénieurs, urbanistes, entrepreneurs, designers,

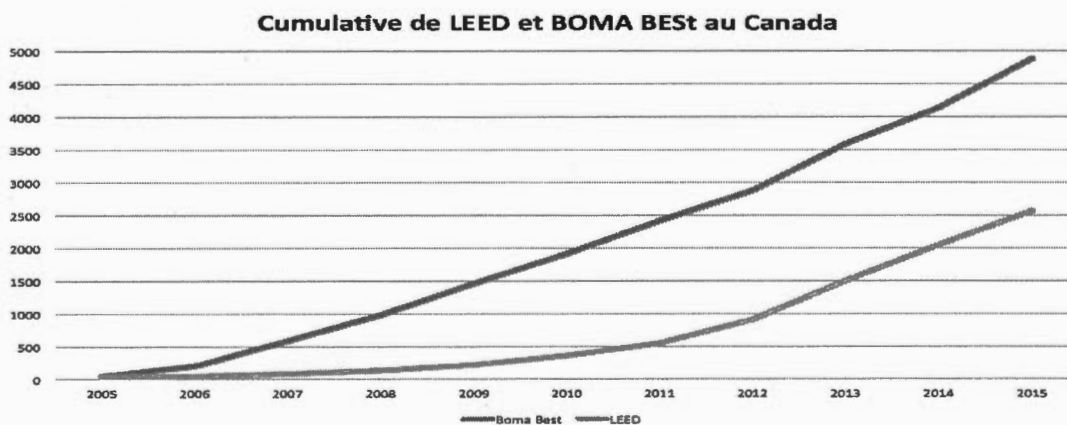
manufacturiers, institutions financières, municipalités, donneurs d'ouvrages. Ces professionnels possèdent une connaissance fondée sur les technologies de construction écologiques, les systèmes d'évaluation LEED et les meilleures pratiques de construction durable. L'accréditation des professionnels canadiens est sous la responsabilité du GBCI. Les examens à passer sont basés sur la documentation de références étatsuniennes du USGBC.

Ces résultats enregistrés s'expliquent par les initiatives et les mesures importantes, élaborées dans la première version de la stratégie fédérale entreprise par le gouvernement du Canada visant les projets de construction et de rénovation d'envergure, lesquels doivent obtenir un niveau de haute performance environnementale reconnu dans l'industrie comme l'obtention du niveau LEED® Argent (Parcs Canada, 2016). Rappelons que le gouvernement fédéral du Canada possède plus de 30 millions de mètres carrés en surface de plancher réparti dans plus de 46 000 bâtiments (Environnement et Changement climatique Canada, 2016). De plus, plusieurs provinces canadiennes, à savoir, l'Alberta, la Colombie-Britannique, le Manitoba et le Québec, et diverses autorités municipales ont émis des politiques provinciales de bâtiment durable. En bref, le taux de croissance de pénétration de marché LEED au Canada en 2014 démontre aussi ces constats et place le secteur institutionnel en première place avec 29,96 % et suivi par le commercial avec 22,14 % (CaGBC, 2016). Malgré sa croissance et sa pénétration rapide sur le marché depuis son apparition au Canada en 2002, le nombre de bâtiments certifiés LEED reste faible. Il importe de mentionner que l'Ontario (198) et le Québec (121) figurent à la tête de liste des provinces dans lesquelles on compte le plus grand nombre de certifications LEED en 2015.

Nous avons représenté dans le graphique 1.7, le nombre cumulatif de certifications LEED et BOMA BEST au Canada. Le résultat de la représentation du nombre cumulatif d'adoptants est une courbe qui prend au fur et à mesure la forme « S ».

Cette courbe décolle lentement lorsqu'il y a encore peu de nouveaux adoptants par période. En fait, la phase de décollage commence en 2005 jusqu'à 2011 et se caractérise par une pente moins élevée. À partir de 2012 et jusqu'à 2015, la pente s'accroît ce qui correspond à la période où la moitié des adoptants potentiels a effectivement adopté les deux certifications. Selon la courbe de diffusion de l'innovation de Rogers (1995), cette phase correspond à celle de la diffusion. En gros, après avoir dépassé la phase de décollage, au Canada, les deux systèmes LEED et BOMA BEST se placent dans la phase de diffusion.

**Figure 3.7** Cumulative de LEED et de BOMA BEST au Canada



En outre, la recherche de Bentall Kennedy (2015) permet d'éclaircir et même d'expliquer ce passage vers la phase de diffusion. L'étude conclut que les immeubles certifiés assurent des revenus supérieurs et une valeur plus élevée. Plus précisément, il s'avère selon les résultats qu'au Canada que les bâtiments durables connaissent des taux plus élevés de location, d'occupation, de renouvellement des baux et de satisfaction des locataires. Au cours de la période étudiée, les taux d'occupation dans les immeubles canadiens certifiés LEED et BOMA BEST, comparés aux immeubles n'ayant aucune certification, ont été supérieurs de 18,7 % (Bentall Kennedy, 2015). De plus, le taux de renouvellement des baux, pour les immeubles ayant une

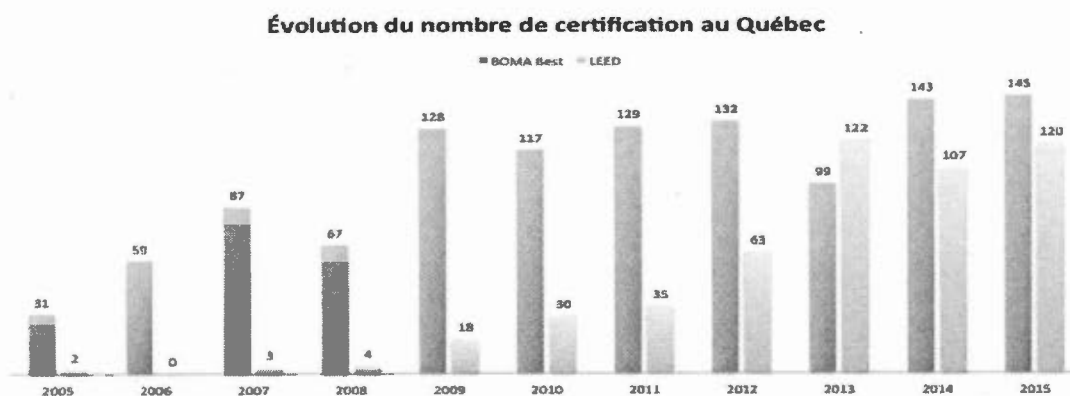
certification BOMA BEST de niveau 3, a été supérieur de 5,6 % à celui des immeubles n'étant pas certifiés BOMA BEST (Bentall Kennedy, 2015).

En conclusion, à la lumière de ces constats et ces résultats, il est clair que le bâtiment durable a dépassé le stade d'une simple mode pour s'imposer comme un levier économique important. Malgré le développement de plusieurs versions de LEED, le taux d'adoption a été lent par rapport à l'adoption de BOMA BEST au Canada. D'ailleurs, les deux certifications dépassent le stade de décollage pour aboutir à la phase de diffusion. À cet effet, nous souhaitons examiner l'adoption et la diffusion de ces deux systèmes au Québec. Pour cela, la suite de cette partie analyse le processus de diffusion de BOMA BEST et celui de LEED au Québec.

### 3.3.7 Diffusion et adoption de BOMA BEST et de LEED au Québec

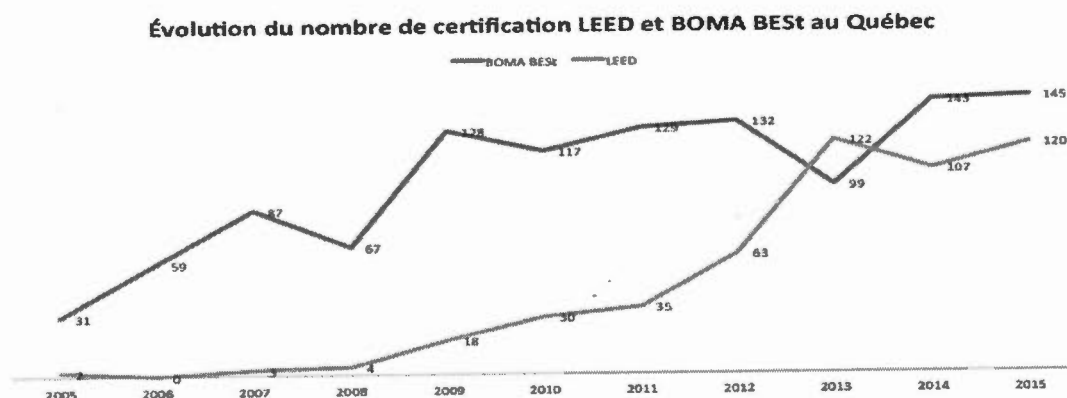
Après avoir analysé la diffusion et l'adoption au niveau fédéral, nous examinons dans le paragraphe 1.8 les tendances au Québec. Conformément à l'échelle nationale, les résultats au Québec montrent également que BOMA BEST domine largement le marché de certification.

**Figure 3.8** Évolution du nombre de certifications de BOMA BEST et de LEED au Québec



En se basant sur la figure 3.8, et à l'exception de l'année 2013 qui a vu un écart positif de 23 certificats en faveur de LEED, BOMA BEST dispose d'une position du leader dans le nombre annuel de certifications au Québec, avec un total cumulatif de 1137 certificats et 504 certificats LEED. Le nombre total de BOMA BEST est plus que le double à celui de LEED au Québec. La figure 3.9 ci-dessous synthétise la diffusion de ces deux systèmes au Québec.

**Figure 3.9** Évolution du nombre de certifications de BOMA BEST et de LEED au Québec



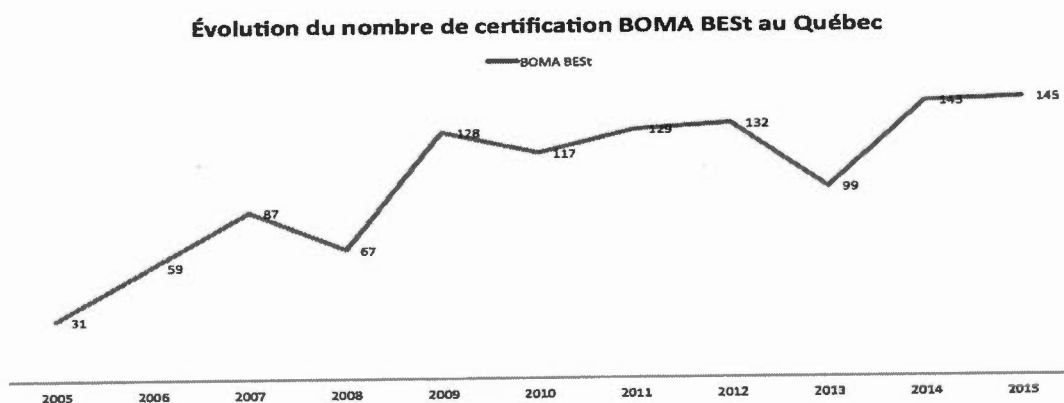
Nous expliquons plus en détail à la suite de ce paragraphe la diffusion du programme BOMA BEST au Québec.

### 3.3.7.6 Diffusion du programme BOMA BEST au Québec

Dans cette partie, nous présentons l'état de l'évolution du système de certification BOMA BEST au Québec. En effet, une croissance plus rapide et considérable du nombre de certifications BOMA BEST est constatée. Le nombre de certifications BOMA BEST ne cesse de s'accroître depuis 2005. Il a atteint le nombre de 128 certificats en 2009, le double de celui enregistré en 2008 (67). En 2015, BOMA BEST a atteint un record avec 145 certificats délivrés soit une augmentation de deux

certificats par rapport en 2014. Nous constatons que les années 2008 et 2013 sont cependant marquées par une diminution du nombre de certificats (voir figure 3.10).

**Figure 3.10** Évolution du nombre de certifications de BOMA BEST au Québec



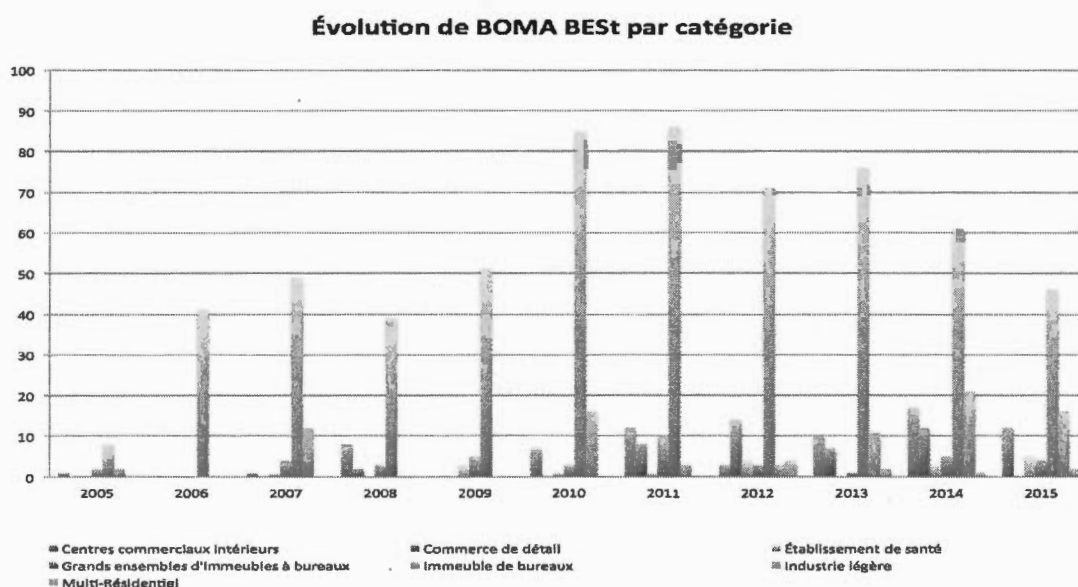
En nous basant sur la base de données de BOMA BEST, nous attribuons la diffusion de ce programme à l'expansion de la demande de certification à Montréal et d'un degré moins au Québec. À vrai dire, l'évolution de certification à Montréal peut s'expliquer par la politique municipale de développement durable pour ses édifices municipaux adoptée par la ville en juin 2009 et notamment son plan d'action 2009-2011. Cette politique exige pour les bâtiments existants d'obtenir la certification écologique « BOMA BEST niveau 2 » ou plus pour les édifices administratifs et la certification écologique « BOMA BEST niveau 1 » pour les autres types de bâtiments (Ville de Montréal, 2009). Le rebondissement du nombre de certifications en 2014 est accordé au plan d'action de développement durable 2013-2015 qui encourage les résidents à promouvoir la rénovation des bâtiments en fonction des normes reconnues lors de la demande de permis (Ville De Mont-Royal, 2011). De plus, depuis l'adoption en avril 2006 de la Loi sur le développement durable, le gouvernement est très actif dans l'adoption de BOMA BEST. En 2013, la Société québécoise des infrastructures comptait 93 immeubles certifiés BOMA BEST, soit près de 90 % de ses espaces admissibles au programme (MDDELCC, 2016). Enfin, Ivanhoé



Cambridge, le bras immobilier de la caisse de dépôt, est très actif dans la demande et l'obtention de certification pour ses immeubles de bureaux et ses centres commerciaux. Il a rapporté, dans son rapport de RSE (2014), que 73 % de ses propriétés au Canada sont certifiées BOMA BEST.

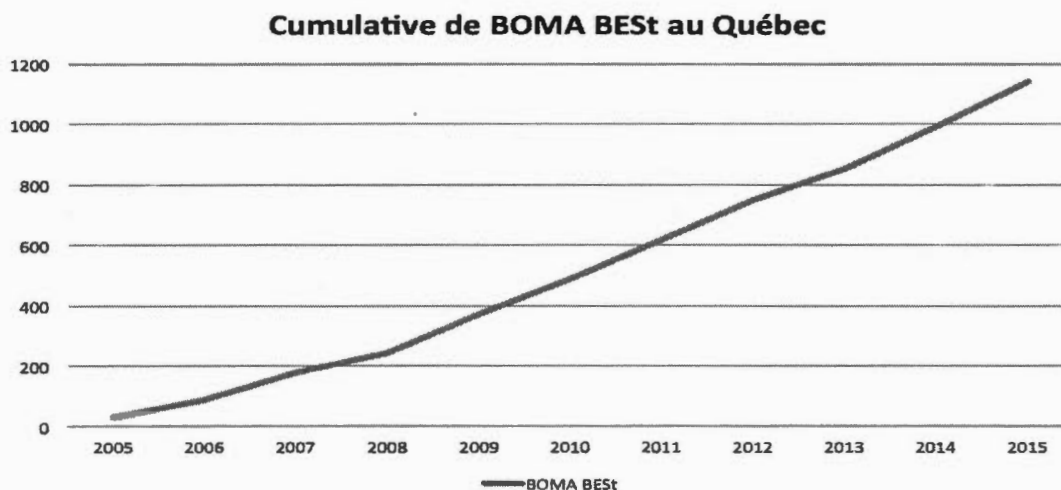
En outre, depuis 2005, la catégorie des immeubles de bureaux (qui comprennent les immeubles de bureaux de moins 100 000 pi<sup>2</sup> jusqu'à plus de 500 000 pi<sup>2</sup>) domine le nombre d'adoption, suivi par l'industrie légère (qui comprend les édifices de moins de 100 000 à plus de 500 000 pi<sup>2</sup>) ensuite par les centres commerciaux (qui comprennent les édifices de moins de 250 000 à plus de 1 million de pi<sup>2</sup>). En 2012, le secteur résidentiel (les petits, moyens et grands immeubles) pénètre sur le marché de certification BOMA BEST et reconquit petit à petit sa part de marché. Le graphique 3.11 décrit l'évolution des catégories de projets certifiés depuis 2005. Aux fins de présentation, nous avons regroupé certains types d'immeubles dans divers groupes de catégories (voir annexe 2 pour plus de détails). La figure 3.11 illustre l'évolution de la répartition des catégories certifiées BOMA BEST.

**Figure 3.11** Évolution de BOMA BEST par catégorie



Nous avons représenté à l'aide du graphique 3.12, le nombre cumulatif de certifications de BOMA BEST au Québec. Le résultat de la représentation du nombre d'adoptants est une courbe qui prend la forme « S ». La phase de décollage commence en 2005 jusqu'à 2010 et se caractérise par une pente moins élevée. À partir de 2011 et jusqu'à 2015, la pente augmente, ce qui correspond à la phase de diffusion, selon la courbe de diffusion et de l'innovation de Rogers (1995). En effet, en se basant sur la base de données de BOMA BEST, il importe de mentionner que dans la catégorie des innovateurs, figure principalement le secteur public, représenté par le gouvernement fédéral et par les ministères provinciaux. À cette époque, leurs adoptions visent à donner l'exemple. Ces adaptateurs sont rapidement suivis par les « Early adopters », comme Ivanhoé Cambridge, les sociétés d'assurances, les grandes sociétés multinationales, les portefeuilles et les groupes Immobilières.

**Figure 3.12** Cumulative de BOMA BEST au Québec



En conclusion, malgré la courte durée de son introduction sur le marché québécois, la vitesse d'adoption de BOMA BEST est rapide et atteint la catégorie de « Early

adopter ». Nous examinons dans le prochain paragraphe la diffusion de LEED au Québec.

### 3.3.7.2 Diffusion du programme LEED au Québec

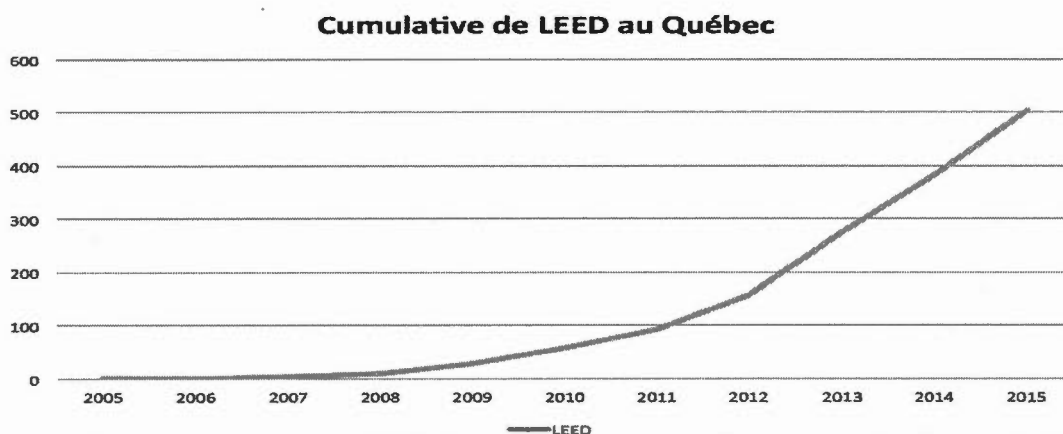
Le Québec se classe au deuxième rang national après l'Ontario en matière de l'adoption de LEED grâce à l'impulsion de la ville de Montréal et à un degré moins la ville de Québec. En 2013, la belle province prend un virage intéressant, devance BOMA BEST et enregistre le nombre le plus élevé de certifications jusqu'à maintenant. En fait, le nombre de LEED s'est multiplié de 2012 à 2013 passant respectivement de 63 à 122 certificats. La figure 1.13 représente l'évolution du nombre des certifications LEED.

L'engouement de LEED sur le marché québécois est expliqué par plusieurs facteurs. Bien que Calgary a été la première ville canadienne à adopter une politique du bâtiment durable pour ses édifices municipaux, Montréal est la première ville québécoise à suivre ce chemin. La métropole a décidé d'adopter des politiques pour passer au vert de façon concrète pour la construction, la rénovation et l'exploitation de ses bâtiments (Bâti Vert, 2011). Cette politique exige pour tout nouveau bâtiment municipal de plus de 500 mètres carrés, doit être construit selon les critères LEED-or et la certification sera obtenue. Pour ce qui est des rénovations majeures (plus de 500 000 \$), elles doivent être réalisées en respectant les critères LEED Argent (Ville de Montréal, 2009). D'un autre côté, depuis l'introduction de la version pour habitation, le Québec, avec 787 propriétés, devient le chef de file de LEED habitation en 2014, devant l'Ontario, avec 676 propriétés. Plus particulièrement, en examinant la base de données de LEED, nous constatons que la catégorie de la résidentielle (qui comprend unifamilial et multifamilial, duplex, triplex et immeuble résidentiel à logements multiples de 3 jusqu'à plus que 10 étages) se place en tête du nombre de



Le graphique 3.15 présente le nombre cumulatif de certifications de LEED au Québec. Contrairement à la courbe cumulative du nombre de certificats de BOMA BEST au Québec, nous constatons que LEED est encore dans la phase de décollage. Malgré l'adhésion de nouveaux types de projets et de propriétaires depuis 2011, LEED est encore en retard par rapport à BOMA BEST qui se situe à la phase de diffusion. Quant à la répartition géographique de LEED, le tiers de projet est à Montréal et presque la moitié est en région. Le niveau LEED Argent domine avec 33 % de projets certifiés, ensuite LEED Or avec 31 % de projets, suivi par le niveau certifié avec 27 % de projets et enfin le niveau platine avec 9 % de projets. La Maison du développement durable est le premier projet LEED Platine au Québec en 2013.

**Figure 3.15** Cumulative de LEED au Québec



Il importe de signaler qu'au niveau de pionniers, la catégorie des innovateurs qui ont adopté les premières certifications LEED au Québec est le gouvernement provincial et territorial ainsi que les universités. En fait, les pavillons Lassonde de l'École Polytechnique de Montréal ont obtenu en 2005 la certification LEED-NC 2.1, niveau Or (USGBC). Ensuite, le premier projet québécois à être enregistré au CBDCa, le bâtiment de la Tohu, a reçu en 2005, le sceau LEED Canada-NC 1.0 niveau Or.

Somme toute, bien qu'elle profite d'un énorme potentiel de communication, le frein à une augmentation rapide de la part de marché par LEED s'explique entre autres par son approche exclusive, ses coûts aberrants de certification et ses exigences en performance énergétique qui jouent en défaveur de ce système de certification particulièrement au Québec.

### 3.4 Analyse des données qualitatives

Dans cette section, nous présentons les résultats obtenus des activités de codage et d'analyse des données collectées tout au long de cette recherche et particulièrement lors des entrevues. L'objectif de cette partie est de comprendre le processus d'évolution des mesures de la performance des grands bâtiments au sein du marché immobilier canadien et particulièrement au Québec. La nature de notre démarche, descriptive et qualitative, conditionne les résultats de la recherche présentés dans ce chapitre. Plus précisément, la description des résultats se fonde sur la théorie de diffusion et d'adoption de l'innovation proposée par (Rogers, 2003).

En gros, cette partie est organisée en cinq sous-sections : les quatre premières sections rendent compte de notre description des données recueillies et la dernière sous-section est consacrée à la discussion des résultats. Plus concrètement, dans la première sous-section, nous précisons le processus de diffusion des certifications. Dans la deuxième sous-section, nous décrivons le processus de diffusion des indicateurs de mesure de la performance. Dans la sous-section suivante, nous mettons l'accent sur la diffusion de l'innovation et de la créativité des mesures de performance. L'objet de la quatrième sous-section porte sur l'adoption des deux systèmes de notation les plus populaires : LEED et BOMA BEST. Fort des résultats obtenus, la dernière section de ce chapitre se rapporte à une discussion et à une

interprétation des principaux constats.

### 3.4.5 Le processus de la diffusion des certifications

Conformément à la grille théorique présentée dans ce chapitre (figure 1.1), plus précisément la théorie de la diffusion proposée par Rogers (2003), nous expliquons le processus de diffusion des certifications en distinguant les profils d'adoptants. Concrètement, dans cette partie, nous décrivons à travers le suivi dans le temps, l'émergence et l'expansion, du stade de l'introduction, à celui d'utilisation étendue des certifications. Nous identifions également les profils d'adoptants et notamment les innovateurs et les adeptes précoces.

En effet, les répondants ont indiqué qu'autour des années 2000, il a eu une sensibilisation et une prise de conscience pour les mesures de performance des bâtiments durables. Lorsque nous avons posé cette question : « depuis quand êtes-vous intéressé aux certifications des bâtiments durables ? », les réponses ont été très similaires. Les répondants ont confirmé que le virage vert a commencé dans les années 2000 au Canada et notamment au Québec, comme en témoignent les extraits suivants :

- Bien c'est depuis, je dirais, les certifications vertes ont été introduites au Canada, que depuis 2000... Je crois que LEED a été introduit au début 2000 (Répondant 12).
- Au départ, il y a une sensibilisation au tournant du siècle, si on peut dire, autour des années 2000. À l'époque évidemment le développement durable, le mot par exemple, l'appellation LEED était totalement inconnue, je me souviens d'en avoir parlé lors d'une conférence à l'an 2000 et les gens ne savaient pas du tout de quoi il retournait. Alors qu'aujourd'hui évidemment c'est rendu pratiquement dans le langage populaire (Répondant 15).
- On a commencé à faire des bâtiments LEED dans les années, au milieu des années 2000 (Répondant 16).
- Moi, je dirais à partir des années 2000, pour moi... Je pense le bogue des années 2000, une nouvelle perspective est ouverte. Pour moi, ça a été comme... Il y a eu de quoi s'est passé avec ce bogue-là. C'est comme si les gens ont réalisé que les

immeubles devaient se qualifier... Parce que c'était ça, avec le bogue de l'an 2000, tout le monde devait se qualifier pour être prêt là (Répondant 22).

- Oui, dans les années 2000 là. 2000, 2001, 2002, dans ce coin-là, j'imagine là, ça fait longtemps (Répondant 23).
- Je dirais que la grosse vague a commencé autour des années 2000... en fait, LEED a été introduit aux États-Unis en premier autour de 1996, a pris un petit peu de temps avant que ça démarre et autour des années 2000 ça a commencé à rouler aux États-Unis. Et au Canada, ce que les gens faisaient, au début des années 2000 c'est que vu que la certification canadienne pour LEED n'existait pas au Canada alors ils prenaient le projet et ils l'enregistraient aux États-Unis (Répondant 40).

Bien que la prise de conscience pour les certifications remonte aux années 2000, plusieurs affirmations des répondants ont témoigné que l'intérêt grandissant pour les outils d'évaluation pour les bâtiments a été manifesté sur le marché québécois qu'en 2005. Effectivement, cet intérêt s'est traduit par une première vague de projets qui ont été certifiés au Québec depuis 2005. Ce constat est illustré dans les citations suivantes :

- Je dirais qu'à partir de 2005, on a commencé à s'intéresser beaucoup plus, surtout pour ceux qui étaient avant-garde, donc ceux qui ne faisaient pas partie du prérequis pour avoir un immeuble de bonne qualité (Répondant 12).
- Le premier bâtiment inscrit c'est en 2006 (Répondant 16).
- Je crois, ou 2004-2005, c'était très marginal à l'époque. Même BOMA BEST était aussi je crois qu'il était naissant à l'époque-là (Répondant 36).
- En fait, on a commencé notre premier projet qui visait une certification LEED, notre première commande, on l'a eu en 2006 (Répondant 41)
- c'était vraiment la plus grosse *puche* qu'on a vue pour l'adoption des certifications vertes. ... Donc je dirais, 2005 (Répondant 12).
- On a fait une conférence, ça a commencé en 2004, on a organisé une conférence sur les premiers projets LEED qui se faisaient à Montréal, qu'on a faite pour nos collègues architectes ingénieurs. Et on a donc conscientisé les gens, ça a été un vif succès, tellement que les gens nous ont dit « Il faut vraiment continuer dans ce sens-là. ». Alors j'ai créé ce qui s'appelle le Comité Bâti vert. Le Comité Bâti vert donc a été créé en 2005 (Répondant 03).
- Bien quand LEED est sorti là, je me suis intéressé à ça. Ça doit faire quoi ? Une quinzaine d'années peut-être, je pense que ça en... 2004, 2005, donc ça fait déjà 10 ans (Répondant 07).



L'engouement pour les outils d'évaluation des bâtiments nous a permis de nous interroger sur les catégories d'adaptateurs des certifications définies par Rogers (2003).

### 3.4.2 La catégorie « des innovateurs »

Les premiers projets qui ont pris le risque de se certifier étaient le « Pavillon Lassonde » de L'École Polytechnique de Montréal, la « Tohu », le « Moutain Equipment Coop » de Montréal, le « 740 Bellair » et le « pavillon des sciences » de l'UQAM. En fait, les premiers bâtiments ont été enregistrés et certifiés LEED par l'USGBC, l'organisation à l'origine de la certification. Ces bâtiments innovateurs ont été identifiés par ces répondants :

- Le pavillon Lassonde de la polytechnique de l'université de Montréal, le projet a été enregistré sur la version américaine du LEED pour la nouvelle construction... si vous regardez la certification, ils sont certifiés par le USGBC... Si je recule à la Polytechnique, c'était un des premiers à faire le projet (Répondant 40).
- Les premiers bâtiments certifiés il y a eu, il y a eu l'université voyons le pavillon Lassonde là et il y a eu la Tohu là dans les premiers aussi (Répondant 41).
- Le pavillon Lassonde a commencé, alors lui a demandé sa certification LEED, Le Moutain Equipment Coop de Montréal se faisait avec sa certification C2000, le 740 Bel-Air, le gouvernement fédéral... Et aussi le pavillon de l'UQAM des sciences, il était les quatre, si on peut dire, premiers sur le marché... Alors c'est un peu les premiers qui ont lancé le mouvement si on veut au Québec (Répondant 40).
- Puis finalement LEED a augmenté aux États-Unis, il a commencé à y avoir des projets qui se sont faits ici. Il y a eu des précurseurs avant nous. Comme le fédéral a fait un projet au 740, Bel-Air, ici. Il y a eu la Tohu, il y a eu l'École polytechnique, c'est tous des champions (Répondant 03).

Plus précisément, certains répondants ont décrit le profil « des innovateurs » comme étant le secteur public représenté par le gouvernement fédéral et provincial ainsi que les grandes coopératives, comme il est décrit dans ce qui suit :

- On a vu les gouvernements, ensuite on a vu les plus grandes corporations, ou les caisses populaires Desjardins ou les banques, surtout ceux qui avaient des sièges sociaux aux États-Unis parce que ce qui se produisait c'est que dans leurs grandes

lignes directrices de leur compagnie... si on veut, ben là nous on fait du développement durable et il faut que vous nous démontriez d'une certaine façon comment vous faites, comment vous allez atteindre des objectifs (Répondant 40).

- Donc c'est le fédéral qui a favorisé le programme d'isolation, les programmes d'amélioration dans le but de sauver de l'énergie. Donc je pense qu'il a été un peu le déclencheur (Répondant 35).
- On a fait aussi au début avec le Mountain Equipment Coop que c'est une coopérative privée, mais eux étaient connus pour faire des bâtiments verts (Répondant 40).
- À Québec, les premiers bâtiments, il y a eu une école primaire, un édifice de bureaux le Delta... en fait dans le complexe Delta qui appartient à la capitale, la compagnie d'assurance là la capitale, euh ça s'appelle financière mutuelle des fonctionnaires du Québec, financière, en tout cas c'est une des compagnies d'assurance là de la région de Québec (Répondant 41).

La motivation de ces adoptants d'utiliser un système de certification reconnu, pour les bâtiments occupés, était principalement de démontrer leurs respects et leurs engagements aux politiques de responsabilité sociale et environnementale ainsi qu'aux règlements en vigueur (voir section 1.2.1). Ces propos sont justifiés par les citations suivantes :

- Nous, comme leadeur institutionnel, on devait s'assurer que notre centre sportif, notre bibliothèque, notre éco centre soit fait... Mais aussi des endroits comme Lesage IDM avec l'accès au condo, le Centre de transport STM... soit aussi certifié LEED (Répondant 6).
- On vise davantage à influencer le marché qu'à lui imposer des choses. Je pense qu'on vise... sur nos pouvoirs d'influence je dirais parce qu'on est quand même un gros locataire... Et d'exemplarité. Au point de vue gouvernemental... on a, dans notre plan d'action de développement durable, on a des exigences en termes de certification LEED pour les aménagements, pour certains types d'aménagement (Répondant 15).
- Donc ce sont des règles qu'on s'est données, donc c'est des règles sont inscrites dans notre plan d'action de développement durable... mais je dirais que, globalement, ce sont des règles qu'on se donne dans notre plan d'action sur le développement durable et qui sont suivis presque à 100 % (Répondant 16).
- Alors, ça permet d'utiliser un système de certification qui permet de quantifier qu'ils ont fait quelque chose, c'est reconnu par une tierce personne, pour dire que oui effectivement vous avez fait A, B, C.. Quand les donneurs d'ouvrage ont vu la certification LEED ben là, ils se sont dit ben OK là ça répondu à nos attentes... Et à la fin eux avaient un certificat de reconnaissance... (Répondant 40).
- Le public c'est parce que si on regarde les chartes publiques, tous les gouvernements, que ce soit municipal, provincial ou fédéral ont toute une loi sur le développement

durable ou une charte de développement durable... qui est inscrit dans leurs objectifs gouvernementaux (Répondant 40).

- En fait, quand on s'intéresse au développement durable, parce que, en fait c'était ça... dans le cadre de leurs politiques de responsabilités sociale et environnementale... de manière générale, on voit que c'est ceux qui valorisaient la certification c'était des organisations qui probablement avaient une politique de responsabilité sociale et environnementale, qui voulaient se démarquer dans leur marché (Répondant 41).

En outre, à travers leurs projets exemplaires, la vision de cette catégorie d'innovateurs était de prouver et d'enseigner d'une manière crédible leurs engagements sérieux envers le développement durable, comme souligné par ces répondants :

- Donc ceux qu'on a vu les premiers, mais c'était les pavillons universitaires qui ont commencé lorsqu'eux avaient l'objectif aussi de démontrer aux étudiants, c'est un peu dur d'enseigner le génie du bâtiment vert quand on ne construit par son propre bâtiment vert, en, ça veut dire en fait soit si on ne l'a pas fait nous même soit on n'y croit pas vraiment ou ça n'est pas rentable ce n'est pas faisable alors la crédibilité au niveau des cours d'enseignement devient un peu plus questionnable. Alors la polytechnique avait ça à l'esprit, l'UQAM aussi... si on l'enseigne nous, il faut qu'on le mette en pratique parce que sinon notre discours n'est pas cohérent (Répondant 40).
- La même chose pour le gouvernement fédéral, si on supporte ça ben nous, il faut qu'on le mette en pratique. Donc c'étaient les premiers, les grandes institutions si on veut et les gouvernements, la ville s'est greffée pas longtemps après en disant ses bâtiments aussi et différentes villes aussi ont suivies. Je dirais le privé a suivi plus tard (Répondant 40).
- Mais c'était d'avoir une cotation énergétique de nos bâtiments et la divulguer publiquement. Pour favorise l'exemplarité (Répondant 16).

Concernant les premières classes d'actifs certifiés BOMA BEST, il s'agit des immeubles de bureaux, suivis par des industries légères, des centres commerciaux (fermés et ouverts). Depuis cette époque, il y a eu une évolution phénoménale de l'adhésion du marché dépendamment de la classe d'actifs, haut de gamme ou de catégorie « A » (voir chapitre 1). Toutefois, la classe dominante reste toujours les immeubles de bureau avec 60 % des immeubles certifiés.

- Fait qu'en 2005, on avait juste l'immeuble de bureaux, qui était disponible. Donc depuis... Jusqu'à 2009, puis ensuite, en 2009, on a introduit industrie légère, centres commerciaux fermés, centre commercial ouvert... En 2012, on a introduit, immeubles résidentiels à logements multiples, et en 2014, on a rajouté euh, des immeubles de santé (Répondant 12).
- Malgré tout ça, c'est les immeubles de bureau qui sont... qui reste notre classe dominante... Mais je pense que je dirais que 60 % des immeubles certifiés, c'est des immeubles de bureaux, donc c'est toujours, ça reste toujours notre classe dominante (Répondant 12).
- L'évolution s'est fait beaucoup plus dans le marché haut de gamme de l'immobilier commercial donc de tours de bureaux particulièrement, alors que cette évolution-là n'est pas du tout présente à mon sens, en tout cas à ma connaissance dans le marché, disons plus bas de gamme, ou moyen de gamme, bas de gamme (Répondant 36).

Pour les premiers projets certifiés LEED au Québec, ils ont été enregistrés par la version américaine de LEED pour la nouvelle construction et ont été certifiés par le USGBC. Comme pour BOMA BEST, la classe d'actifs immeubles de bureaux se classe en tête des immeubles certifiés LEED.

- Le pavillon Lassonde de la Polytechnique de l'université de Montréal, le projet a été enregistré sur la version américaine du LEED pour la nouvelle construction... Ils sont certifiés par le USGBC (Répondant 40).
- Le 740 Bel-Air, un projet pour le gouvernement fédéral, qui lui aussi s'est enregistré aux États-Unis (Répondant 40).
- Je le sais qu'ils étaient plus en avance au niveau du LEED, c'était plus bureaux (Répondant 24).

Il importe ici de mentionner que Montréal s'illustre comme un pionnier de développement durable à l'échelle nationale (accompagné de Calgary et Vancouver) et même internationale. Appuyée par des événements internationaux comme le CAP11 qui s'est déroulé à Montréal, la ville a développé une politique pour les bâtiments municipaux avant même le gouvernement provincial. Cette politique exige, entre autres, d'obtenir la certification LEED-OR pour tout bâtiment neuf de plus de 500 m<sup>2</sup> et de procéder à toutes les rénovations majeures selon les critères LEED-Argent. Dans le cas des bâtiments municipaux existants, la politique prévoit l'obtention de la certification BOMA BEST. En plus de cette politique, la Ville de

Montréal a lancé deux plans de développement durable de la collectivité montréalaise.

- Montréal *leader* sur le fédéral... Montréal *leader* dans ce domaine. Parce que quand on avait adopté notre plan de développement durable en 2005, le gouvernement du Québec n'avait même pas développé leur politique ou leur plan en développement durable. On était... précurseurs, les pionniers... (Répondant 6).
- La Ville a pris le lead dans ça, sans jeu de mots....Les connaissances se sont développées parmi les ingénieurs, parmi les architectes et autres. Les sous-contracteurs... dans la chaîne d'approvisionnement et en conséquence quelque chose qui était méconnu avant devient de plus en plus comme j'ai dit *mainstream*... (Répondant 6).
- Mais à Montréal... on a accueilli CAP11, c'était dans l'année... Je pense que c'est... Là, je ne voudrais pas dire... j'étais là, c'est 2005-2006, et quand on avait eu CAP 11, écoutez... c'est... L'environnement, le réchauffement climatique... il fallait avoir le *greening* en arrière de ça (Répondant 22).

En guise de synthèse, cette catégorie « des innovateurs » comprend particulièrement le secteur public représenté par le gouvernement fédéral et provincial ainsi que les grandes coopératives. L'objectif de cette catégorie est d'un côté de démontrer leur respect et leurs engagements aux politiques de responsabilité sociale et environnementale ainsi qu'aux règlements en vigueur ; et d'un autre côté, d'inculquer d'une manière crédible leurs engagements sérieux envers le développement durable. Enfin, il importe de préciser que les premières classes d'actifs certifiés BOMA BEST étaient les immeubles de bureaux situés à Montréal qui s'illustre comme « avant-gardiste » en matière de développement durable au niveau national.

#### 3.4.2.1 La catégorie « des adeptes précoces »

Selon Rogers (2003), la deuxième catégorie d'adaptateurs est les « adeptes précoces » ou les « early adopters ». À cet égard, cette catégorie correspond au secteur privé représenté par les grandes entreprises, les grandes banques et les institutions

financières comme les assurances. Cette catégorie a été décrite en ces termes par nos répondants :

- Les autres compagnies ont embarqué comme Ericsson... Hospira, Green Cross, Air Transat... la chaussure Browns, qui est là (Répondant 6).
- C'est le privé et eux ils ont vu un avantage marketing en fait, de se démarquer des autres compétiteurs comme autour d'eux, surtout les promoteurs privés qui ont su, comment dirait-on flairer la bonne affaire (Répondant 40).
- Les grandes institutions en assurance de la région de Québec... comme le siège social de l'assurance au Canada, ils ont, les grandes institutions en assurance ou financières ont toute emboité le pas, ils ont toutes visé une certification LEED... Desjardins, la capitale, qui est-ce qui il y a d'autres, bon l'Industrielle Alliance actuellement, leurs projets visent des certifications LEED. Toutes les grandes institutions financières ont emboité le pas là-dedans (Répondant 41).

L'objectif de cette catégorie était de répondre aux exigences des clients, de se démarquer et de se distinguer sur le marché. Ces objectifs nous ont été rapportés par ces réponses :

- C'était les locataires qui exigeaient, ils voulaient être dans un bâtiment LEED, puis comme au centre-ville, il y a tellement des bâtiments maintenant qui vont le faire. Si on n'est pas certifié LEED bien ils vont aller ailleurs... Donc maintenant, c'est comme la base... (Répondante 25).
- Le triple « A », bureaux... les certifications environnementales aujourd'hui font partie des exigences... mais font de plus en plus partie des exigences des locataires en immobilier haut de gamme (Répondant 36).
- Une opportunité de faire des bâtiments qui vont se démarquer et de faire des bâtiments que c'est ce que les données montraient, que les bâtiments se loueraient plus facilement ou que s'ils étaient en vente, ils se vendraient plus facilement que le bâtiment conventionnel (Répondant 40).
- C'était ça la première motivation de nos clients... et aussi pour ramener des produits immobiliers qui se démarquent dans leur marché. Ça reposait sur la volonté de se distinguer dans le marché en étant visionnaire et en pensant que le marché allait valoriser la certification... à Québec... ça demeure que ça a donné une bonne presse à ces bâtiments-là qui ont eu beaucoup de visibilité et qui se sont distingués dans leur marché (Répondant 41).

Certains répondants ont signalé l'impact de la pression exercée par les locataires et le marché pour prendre le virage vert pour cette catégorie d'adoptants. Ces propos reflètent bien l'influence de la pression exercée :

- Souvent ça origine par le bas, et non pas par les propriétaires. Ce n'est pas là qu'est la force, la force vient du locataire en soi, et du marché locatif... Moi, je pense que les certifications... c'est un phénomène *bottom up*, de plus en plus les locataires demandent que les propriétaires s'ouvrent... Ici, le locataire ABC dans son bail avait une annexe environnementale très sévère, très sévère (Répondant 22).
- Les promoteurs immobiliers privés ont vu les avantages d'avoir des édifices certifiés, et ils ont font justement un argument de vente, de promotion, il y a plusieurs études qui ont démontré que systématiquement des immeubles certifiés LEED pouvaient commander un loyer plus élevé qu'un immeuble ordinaire (Répondant 15).
- C'est les locataires qui demandaient des certifications (Répondant 41).

Ainsi, la politique de développement durable et les programmes incitatifs comme le PRAM industrie ont soutenu l'adoption des certifications de mesure de la performance pour cette catégorie. Notons que la subvention du PRAM est accordée si le bâtiment est certifié par l'un des systèmes suivants : BOMA BEST, LEED et LBC, comme le décrivent ces répondants :

- Je pense qu'on a réussi avec la politique et avec le programme incitatif de PRAM, etc. (Répondant 6).
- J'ai aussi, en même temps, en 2008, mis en place un programme qui s'appelle PRAM Industrie... c'est un genre de projet de subventions où si le projet est LEED, le promoteur peut aller chercher jusqu'à 5 ans de rabais de taxes municipales sur ce projet. Sinon, les rabais sont moindres, mais si c'est certifié LEED, ça peut être un max jusqu'à 5 ans (Répondant 6).
- Je pense qu'au Québec, comment je dirais ça, le déclenchement s'est vu justement plus du côté public par la stratégie sur le développement durable, par la loi sur le développement durable, par la stratégie, par le désir du gouvernement d'influencer le marché privé (Répondant 15).

En conclusion, dans cette première partie, nous avons décrit le processus de la diffusion des certifications des bâtiments durables. Nous avons décortiqué la « boîte noire » des adoptants et nous avons mis en évidence les catégories d'adoptants de certification. Les réponses ont permis d'identifier seulement deux catégories

d'adoptants soit « les innovateurs » et « les adeptes précoces ». Notre défi serait de voir comment ces adoptants ont intégré les mesures et les indicateurs des bâtiments durables dans leurs pratiques au cours du cycle de vie du projet. Nous examinons, dans la partie suivante, les phases de la diffusion des indicateurs des mesures d'évaluation de la durabilité au Québec.

### 3.4.3 Le processus de la diffusion des indicateurs

Comme notre problématique s'intéresse surtout à la diffusion de la mesure de performance, il est fondamental de décrire le processus d'évolution et de diffusion des indicateurs de la mesure de performance des bâtiments durables. Dans cette partie, nous retraçons les différentes phases de la diffusion de ces indicateurs.

#### 3.4.3.1 Les indicateurs de performances énergétiques

Lorsque nous avons posé la question : « quels sont les premiers indicateurs que vous avez utilisés ? », les répondants s'accordent que les indicateurs énergétiques étaient les premiers à émerger à partir des années 80 et existaient bien avant les certifications. En fait, la crise pétrolière des années 70 a réveillé l'intérêt pour mettre en place des mesures permettant d'améliorer l'efficacité énergétique et par conséquent de réduire les coûts liés à la consommation d'énergie au niveau du parc immobilier existant. Ces faits sont illustrés dans les citations suivantes :

- L'économie d'énergie ça existe avant LEED. Ça existait avant LEED, on avait un département d'économie d'énergie très performant... il y avait des gens qui s'occupaient d'économie d'énergie. Puis il y avait des programmes qui étaient mis dans notre programme triennal d'immobilisation, programme d'économie d'énergie (Répondant 03).
- Dans les années 83 lorsque l'énergie était très chère et qu'il n'y avait pas de système efficient, il y a eu une montée des projets qui ont été présentés avec des subventions qui étaient données dans des édifices, je pense que c'était plus dans les édifices publics, les hôpitaux, les écoles. Dans le privé par contre, après c'est venu, quand les propriétaires ont réalisé que c'est formidable... Écoute sauver de l'énergie, c'est beaucoup d'argent dans nos poches (Répondant 35).



- La force des choses a fait qu'à la fin des années soixante-dix, là on a commencé à parler d'économie d'énergie, parce qu'il y a eu une crise artificielle de pétrole, à la fin des années soixante-dix. Donc dans les bâtiments existants, c'était des mesures de réduction de coûts d'énergie, dans les nouvelles conceptions (Répondant 37).
- L'énergie, on commence par l'énergie. Ouais, parce que l'énergie c'est le plus payant. Le critère, celui de l'énergie, c'est le plus important... les indices qui nous intéressent le plus c'est vraiment... c'est des kilowatts/heure par pied carré. C'est la consommation d'énergie par pied carré pour un immeuble en particulier (Répondant 19).
- Bien l'énergie, on le connaissait ! On l'avait vécu dans les années 70, la crise du pétrole (Répondant 22).
- C'est souvent, premièrement la consommation énergétique. Parce que ça, c'est l'endroit aussi où on peut faire des économies. C'est là qu'il y a le plus de possibilités. Parce qu'ailleurs, honnêtement, ça coûte de l'argent (Répondante 23).
- Mais je pense l'énergie, ça fait longtemps... Parce que c'était un coût à gérer, puis c'est un des rares coûts que nous contrôlons directement, nous pouvons réduire (Répondante 25).
- C'est sûr que les premiers indicateurs de performance qu'on a, à connotation environnementale là, qu'on a mis en place et ça je vous dirais qu'on a les données depuis les années pratiquement 80. C'est effectivement, c'est notre performance énergétique et les réductions en termes, autant de coûts, mais également en termes de consommation donc par exemple et ça c'est un indicateur qu'on utilise là, le mégajoule au mètre carré (Répondant 15).
- Alors le premier gros indicateur serait sur le côté énergie, donc consommation énergétique. Ça, c'est vraiment, on trouve qu'il y a une emphase sur ça partout au monde (Répondant 12).

Concrètement, l'investissement en économie d'énergie était motivé principalement par le retour sur investissement comme en témoignent ces extraits :

- La plupart du temps, l'économie d'énergie, ça coûte plus cher que de ne pas l'économiser, OK, la résistance thermique d'une enveloppe ça coûte de l'argent. Les systèmes performants coûtent plus cher que les systèmes pas performants. Ça devient intéressant financièrement à partir du moment où il y a un retour sur l'investissement par l'économie d'énergie qu'on fait (Répondante 41).
- C'est les retours sur l'investissement dans l'économie d'énergie (Répondant 03).
- On a commencé... surtout en termes d'efficacité énergétique parce qu'évidemment il y a le volet économique qu'il est très présent dans ça (Répondant 15).
- Quand même, on investit sur des lampes. Ça, c'est à la mode maintenant, les lampes LED, on les remplace, on sait que ça va durer plus longtemps, 50 000 heures au lieu de 5 000... on regarde toujours la rentabilité par le *pay-back* ou le retour sur l'investissement (Répondant 19).

### 3.4.3.2 Les indicateurs environnementaux

De la même façon, lorsque nous avons interrogé les répondants quant aux indicateurs qui ont suivi ceux de performances énergétiques, ils répondent le plus souvent par les mesures concernant le GES, ensuite, l'eau et le recyclage. Concrètement, la vague des indicateurs mis en place à l'intérieur du cadre bâti, après ceux de la performance énergétique, correspond aux critères environnementaux représentés notamment par l'eau, le recyclage, les matériaux, etc. Le tableau 3.9 ci-dessous décrit l'émergence de ces indicateurs à travers notre analyse des réponses de personnes interviewées.

**Tableau 3.9** La diffusion des indicateurs environnementaux

Indicateurs	Arguments des répondants
<b>Le gaz à effet de serre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensuite, l'autre indicateur qu'on a commencé à utiliser, c'était effectivement, c'était l'indicateur des émissions de gaz à effet de serre (Répondant 15).</li> <li>- Et en plus on a un autre indicateur, c'est lui l'indicateur au niveau des gaz à effets de serre. Alors si on consomme moins de gaz, on a une meilleure note au niveau environnemental... on utilise le gaz à effet de serre. C'est les tonnes de CO<sub>2</sub>... Alors on essaie toujours de choisir les bonnes sources d'électricité, les bonnes sources d'énergie pour faire le chauffage... on travaille toujours pour qu'on réduise toujours l'empreinte au niveau des gaz à effet de serre (Répondant 19).</li> <li>- Il y a toute la question des gaz à effet de serre... là je n'ai pas besoin de vous dire que c'est en progression, les préoccupations par rapport à ça pour les changements climatiques... Mais encore une fois dans le bâtiment l'impact des gaz à effet de serre n'est pas valorisé par le marché du moins au Québec (Répondant 41).</li> <li>- On avait lancé le plan de réduction de gaz à effet de serre pour la Ville, et dans ça, il y avait eu un volet qui touchait les bâtiments aussi, on avait voulu renouveler notre flotte (Répondant 6).</li> <li>- C'est les gaz à effet de serre. La diminution des gaz à effet de serre, notre politique s'intègre au plan de développement durable de la collectivité montréalaise (Répondant 3).</li> </ul>
<b>la gestion de l'eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On a fait un programme de traitement des eaux... il a fait une mise sur pied avec une compagnie... un programme complet de la gestion de l'eau... Le programme de contrôle de corrosion de l'eau... (Répondant 33).</li> <li>- C'est en fait d'installer les compteurs, et la plupart de nos édifices au Québec qui sont certifiés ont des compteurs... ensuite, ils sont en meilleure place pour gérer l'eau et la diminuer (Répondante 25).</li> <li>- Pour l'économie d'eau potable ou la gestion de l'eau pluviale ben ça là, on peut faire un paquet de mesures pour économiser (Répondant 41).</li> <li>- Et après ça on utilise des métriques de l'eau, qu'est-ce qu'on a utilisé comme eau, soit pour la tour d'eau, soit pour arroser les plantes, soit nettoyer, l'entretien ménager, les robinets, l'eau chaude, l'eau froide, ça, c'est un autre indice qu'on utilise maintenant pour savoir qu'est-ce qu'on consomme au niveau de maîtrise de l'eau (Répondant 19).</li> </ul>
<b>La gestion des matières</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On travaille beaucoup sur la gestion des matières résiduelles. ... On a la réglementation de la Ville là qui rentre... même dans les tours de bureaux et tout ça. On a des centres de tri partout sur les étages, mais ce n'est pas suffisant. On fait du compost partout (Répondante 23).</li> <li>- Ça a commencé par le recyclage (Répondante 22).</li> <li>- On a commencé le compostage, en bas, dans la galerie commerciale. Évidemment, on fait la</li> </ul>

résiduelles	<p>formation auprès de nos commerçants aussi (Répondante 29).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En 1985, on a implanté un programme de recyclage de papier, avec la boîte, le bean bleu avec le petit compartiment accroché après pour les cœurs de pommes (Répondant 37).</li> <li>- Là le recyclage au début des années quatre-vingt-dix c'est raffiné avec les autres matières. Donc le verre, plastique et métal qui s'est rajouté au recyclage de papier. Donc là on a raffiné les systèmes de cueillette dans les immeubles pour catégoriser le verre, le plastique, le métal, le papier, le carton (Répondant 37).</li> <li>- On fait la caractérisation des matières résiduelles. Donc encore c'est une question de mesurer l'impact pour ensuite prendre des actions (Répondante 25)</li> <li>- Et de trouver les façons de recycler ces matières, ce n'est pas très bien fait encore. Donc on a visé sur les matières qui ne proviennent pas de la construction, mais des matières plus de verre, métal, papier.</li> <li>- Et c'est sûr que la réduction des déchets, la réduction de la consommation des ressources, c'est aussi très difficile. On est très axée sur le recyclage, le compostage qui est très bien, mais en fait, la première... (Répondante 25).</li> <li>- La gestion des déchets, c'est sûr que c'est important. Donc déchets de construction, nous, sur un chantier, ça peut coûter assez cher. Comment ? C'est faire la ségrégation des quantités de béton, d'acier (Répondante 24).</li> </ul>
-------------	--

### 3.4.3.3 Les indicateurs économiques

Lorsque nous avons posé la question sur les indicateurs qui ont suivi les critères environnementaux décrits précédemment, les répondants ont témoigné que les indicateurs économiques ont fait leurs apparitions depuis les années 90. Le volet économique s'est développé de façon spectaculaire et l'aspect des coûts liés au bâtiment au cours du cycle de vie a pris une place considérable dans la prise des décisions des investisseurs et des gestionnaires. Plus précisément, concernant les aspects économiques, certains répondants ont mis l'accent sur le choix des équipements permettant de garder une meilleure durée de vie ou réduisant la consommation des ressources, comme décrite dans ce qui suit :

- C'est-à-dire que ce sont des équipements qui doivent durer pour l'éternité pratiquement donc les analyses de cycle de vie, que ce soit pour les universités, les hôpitaux, tout ce qui est institutionnel, est beaucoup plus important parce que ce n'est pas le rendement qui est important, c'est beaucoup plus le maintien de l'actif à long terme. Donc ces décisions-là doivent être prises à long terme, alors que dans l'immobilier commercial les décisions sont prises beaucoup plus à court terme (Répondant 36).
- On travaille aussi sur le cycle de vie, on travaille sur plein de fronts (Répondant 3).
- Un bâtiment en santé c'est un bâtiment dans lequel on va faire des choix qui vont prolonger la vie du bâtiment ou qui vont faire en sorte justement que le cycle de vie va être réduit avec le temps, à travers les économies d'énergie, à travers une plus grande durabilité des installations, etc. (Répondant 36).

- Les équipements de plomberie sont plus chers ceux qu'on a avec réduction d'eau, c'est toujours un petit peu plus cher que les appareils standards... La robinetterie spécialisée aussi... les yeux magiques... Puis les débits un petit peu moins forts (Répondante 25).
- Par exemple, tu choisis des lampes plus LED, mais sauf que ça dure plus longtemps. Alors au lieu de remplacer une fois par année, là tu le remplaces une fois aux 5 ans. Alors tu sauves sur la main-d'œuvre, tu sauves sur le déplacement, la lampe... (Répondant 19).

Bien souvent, les répondants soulignent que la réduction des coûts et le retour sur investissement constituent les principaux vecteurs pour les investissements en efficacité énergétique. Les justifications sont illustrées de façon générale dans les citations suivantes :

- Le volet économique bien c'est sûr lorsqu'on parle d'économie d'énergie (Répondant 15).
- Il y a 20 ans, les tours de bureaux consommaient 40 kilowatts par pied carré. Puis maintenant, on est à 20. Donc on a coupé en deux... il faut prendre ces décisions plus à terme long. Parce qu'on ne va pas chercher les retours en 5 ans. Ça va être 20, peut-être ça va être le nouveau retour sur l'investissement... (Répondante 25).
- L'énergie, ben ça toujours été quelque chose de valorisé parce qu'il y a un coût attaché à ça et il y a des économies potentielles donc l'efficacité énergétique ce n'est pas quelque chose de nouveau ou ça n'a même pas de lien avec l'environnement là c'est souvent lié purement à l'économie (Répondant 41).
- Et en plus là, si tu sauves les kilowatts/heure, tu vas sauver de l'argent. Alors tu sauves de l'argent, tu vas l'investir ailleurs pour devenir meilleur. Alors tu utilises un produit un peu plus cher (Répondant 19).
- Il y a possiblement d'autres régions dans le monde qui le valorise, mais souvent ça se traduit par économie d'énergie, ils disent que parce que l'énergie est la principale source d'émission de gaz à effet de serre ben ils disent qu'en réduisant l'énergie ben on va réduire nos émissions, mais ils sont davantage pour l'aspect économique que l'aspect gaz à effet de serre (Répondant 40).

Force est de constater que de nouveaux modèles d'affaires sont développés depuis les années 2000 au Québec pour permettre de contribuer à une meilleure performance économique aux propriétaires des immeubles. Comme exemple, nous citons les contrats d'implantation du programme de gestion d'énergie du parc immobilier existant pour gérer efficacement, entre autres, l'aspect énergétique, au moyen de

solutions technologiques et de méthodes novatrices. Ces faits sont illustrés dans la citation suivante :

- La seule chose qui peut nous faire sauver des coûts, c'est la consommation énergétique. Ce qu'on fait, dans le fond, c'est que nous avons un contrat avec notre sous-traitant, qui s'occupe de tout ce qui est climatisation, ventilation, chauffage, électricité... on a un contrat avec eux, qui s'appelle le forfait énergie... si ça coûte moins cher, l'économie, on la divise en deux. Puis si ça coûte plus cher bien là, on la paie en deux aussi. Mais ça ne coûte jamais plus cher... on avait déjà sauvé 150 000 \$ en 4 ans... Puis malgré les augmentations de tarifs, mon budget n'augmente jamais. Parce qu'ils réussissent toujours à trouver le petit quelque chose qui fait qu'on réduit notre consommation énergétique (Répondante 23).

En outre, les répondants ont souligné l'émergence de nouvelles pratiques du secteur immobilier favorisant le développement économique pour la province du Québec. Nous citons comme exemple de ces pratiques l'achat régional ou local qui contribue à l'essor économique de la province en achetant ses biens et ses services auprès de fournisseurs établis au Québec. Cela se traduit par le renforcement de concept du « circuit court » dans le secteur de construction qui correspond à une économie de proximité favorisant les acteurs locaux. En plus du gain environnemental qui se reflète par une diminution des émissions des GES relatifs à la diminution de transport, ce concept favorise et maintient les emplois locaux évitant la délocalisation.

- C'est une grande vision globale, qu'est-ce que tu vas utiliser pour dépenser le moins possible d'énergie, soit localement ou bien si tu amènes de la Chine, si tu l'amènes de Sherbrooke, ce n'est pas pareil... Alors on encourage même les compagnies qui sont locales. Si je veux acheter un produit, que ça existe ici sur le marché, même si des fois... on va payer un peu plus cher, mais au moins on l'a d'ici. C'est acheter des choses localement que de l'amener de la Chine (Répondant 19).
- Je vous dirais que c'est sûr que l'achat régional est des pas mal que j'entends souvent parler. Donc achetons Québec, ou achetons Canada (Répondant 24).
- C'est les achats respectant les critères de développement durable. Fait que tout ce qu'on achète doit respecter à 80 % mettons, les critères, par exemple dans un rayon de 800 kilomètres (Répondante 23).

#### 3.4.3.4 Les indicateurs socioculturels

Le quatrième vague des critères qui ont émergé à l'intérieur du cadre bâti est reconnu par les indicateurs socioculturels. Certains répondants ont mis l'accent sur la notion de santé et de bien-être des occupants qui occupent d'ores et déjà une place importante pour la réussite et le succès d'un projet durable. Les réponses ont souligné la contribution liée à la qualité de vie, de l'expérience des occupants et d'un environnement de travail sain sur la productivité et sur la satisfaction des occupants. Ces propos sont bien illustrés par ces citations :

- Je pense que nos clients ou les occupants disent des immeubles. Eux, ce qui les intéresse plus, c'est probablement tout le volet de la qualité de l'air intérieur, les matériaux, les produits sans COV.. Des tapis qui sont faits avec des produits sans COV, mais qui ne sont pas allergènes et tout ça... Tous ces éléments-là, la lumière naturelle... Ça rend le bâtiment plus agréable à vivre puis des employés plus heureux, puis plus productifs au bout de la ligne... Fais que tout ça augmente la qualité de l'air, ça évite de l'absentéisme, des maladies, etc. (Répondant 03).
- Les systèmes se sont raffinés avec des sondes de CO2 à l'intérieur des systèmes de ventilation que tu peux mesurer à distance, tes concentrations de polluant et de faire réagir automatiquement tes systèmes (Répondant 37).
- Un autre indicateur, énorme, c'est donc la qualité de vie des occupants. Donc, de quelle manière est-ce que le bâtiment améliore au moins, ne serait-ce que la qualité de vie n'est pas diminuée donc avec la qualité de la ventilation, de l'air, de l'accès à la lumière du jour, le *day lighting*, l'accès... Euh... Le niveau de bruit qu'il y a aussi dans le bâtiment... De quoi a l'air la répartition des bureaux et tout ça, est-ce que ça permet aux gens de pouvoir se sentir confortables et pas déranger par leurs voisins (Répondant 12).

Il est clair qu'une bonne qualité d'air intérieur et un bon confort thermique entraînent la satisfaction et le confort des employés, accroissent leurs rendements au travail, et diminuent l'absentéisme. Cependant, les concepteurs, les gestionnaires et les propriétaires de bâtiments se basent sur les normes utilisées en Amérique du Nord, par exemple : ASHRAE (voir tableau 3.2), afin d'éviter les mauvaises conditions d'environnement intérieur surtout dans les immeubles de bureaux à aire ouverte. Un répondant a révélé que les paramètres les plus mesurés pour la QEI sont : la température, le taux de CO2, le taux de l'humidité, la vitesse de l'air et le composé organique volatil (COV) (Répondant 19). D'ailleurs, les répondants ont signalé divers

indicateurs et mesures qui permettent d'assurer une bonne QEI et des conditions thermiques appropriées à l'intérieur des immeubles. Ces constats sont synthétisés dans le tableau 3.10 suivant.

**Tableau 3.10** Les indicateurs des mesures de la QEI

Indicateurs et mesures	Arguments des répondants
<b>Taux d'humidité</b>	- Le taux d'humidité... la Qualité de l'air. La qualité de l'air, la filtration, tu sais nous on utilise ici pratiquement... bien c'est des filtres EPA.... C'est des filtres à 99,9 % d'efficacité... C'est la qualité, l'humidité, et la température. Si tu es capable d'avoir ces trois-là, drette on the line..... (Répondant 33).
<b>Densité</b>	- C'est ça je pense que c'est surtout la densité des personnes, le nombre-personnes, la densité parce que nous écoute on a pas les systèmes pour répondre à une densité supérieure à tant. Pis c'est l'installation mécanique, là les besoins (Répondant 35).
<b>Niveau d'éclairage</b>	- Surtout au bureau, le client va dire moi je veux avoir un niveau d'éclairage de tant de luxe au pied carré, donc le client, il détermine ses besoins et nous, il faut livrer (Répondant 35).
<b>Bioxyde de carbone</b>	- mais ce qu'on mesure... c'est le bioxyde de carbone qui est le gaz dégagé par l'être humain et sa respiration, puis ce n'est pas qu'il est nocif, mais c'est qu'il est facilement mesurable sans coût onéreux (Répondant 37). - Donc avec des sondes sûres, au moins deux sondes par plancher, ou plus que ça peut-être, mais avec des sondes pour chaque plancher qui mesurent vraiment le niveau de CO2 et qui va amener, va faire un appel d'air frais mesuré selon la qualité (Répondant 38).
<b>Changements et vitesse d'air</b>	- Changement d'air veut dire confort. Veut dire un espace productif pour les gens. Alors que quand l'air est constamment oxygéné, bien les gens deviennent plus actifs, ils sont plus productifs et donc ça, ça fait partie du bien-être (Répondant 37). - Des fois, on mesure la vitesse de l'air comme je te dis... Parce qu'il y a des normes aussi à respecter au niveau des diffuseurs, si la vitesse de l'air monte alors là, ça va affecter (Répondant 19). - Donc d'y aller avec un apport d'air frais basé sur certain nombre d'occupants et selon les heures donc on y va vraiment avec tes sondes sur tous les planchers et l'apport d'air frais se fait selon la demande (Répondant 38).
<b>Composé organique volatil (COV)</b>	- Avec un appareil MiniRAE 3000 qui mesure les composés organiques volatils, ça, c'est tout ce qui est les odeurs de papier, de papier peint... (Répondant 19).
<b>Particules fines</b>	- c'est encore selon la ASHRAE, il faut mesurer les particules qui sont 10 microns en moins. Parce qu'une poussière c'est petit comme ça, hein, c'est 10 microns, alors ça, ce qui rentre en principe plus que 10, ça devraient être filtrés par le nez (Répondant 19).

Le côté social est devenu un besoin pour l'être humain moderne. Cela implique de travailler, de vivre et de se divertir dans un environnement accessible, sain et sécuritaire. Jadis, dans le domaine immobilier en Amérique du Nord, cette dimension sociale a été négligée, cependant, nous avons constaté une forte prise de conscience des aspects sociaux et leurs impacts directs sur la productivité, la satisfaction et le bien-être des occupants. Nous synthétisons au tableau 3.11 ci-dessous, les principaux indicateurs sociaux évoqués par les répondants.

**Tableau 3.11** Les indicateurs sociaux

Critères	Témoignages des répondants
<b>Intégration de l'immeuble dans l'environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un autre indicateur, ça serait, je dirais l'intégration dans l'environnement direct de l'immeuble. De quelle manière est-ce que l'immeuble est bien intégré, ou de quelle manière est-ce que l'immeuble peut aussi ajouter à la qualité de vie des gens qui passent autour et qui passent à travers. Donc, savoir <i>l'interaction de cet immeuble-là avec les gens</i> qui... Les occupants de l'immeuble, mais aussi les gens à l'extérieur, donc les piétons qui passent à côté, les cyclistes qui passent à côté (Répondant 12).</li> </ul>
<b>Programmes de communication</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Et après ça est arrivé le raffinement des programmes de communication auprès des occupants. Parce que tu as beau dire que je recycle, je ne sais pas moi, combien de milliers de tonnes de papier, puis que j'ai un programme de gestion de qualité d'air, mais si personne n'est au courant, la publicité dans le temps négative.. Donc le volet communication de cette gestion-là est apparu. C'est rendu même un prérequis aujourd'hui dans les certifications (Répondant 37).</li> <li>- Beaucoup d'information auprès des occupants, parce que souvent les occupants ne savent même pas ce qu'on fait... qui fait que ça, c'est un enjeu, qu'on veut dans le fond, qu'ils sachent qu'il y a sept changements d'air à l'heure... Fait qu'il faut renseigner, il faut expliquer (Répondante 23).</li> </ul>
<b>Vélos et pistes cyclables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- À ça, c'est rajouté les programmes de prêts de bicycle, de vélos, avant qu'il y ait les Bixi, on avait déjà des programmes de prêts de vélos dans nos immeubles. Est arrivé Bixi, donc on a... On s'est départi de nos vélos, mais on a créé une association avec Bixi (Répondant 37).</li> <li>- Donc c'est tout encore une fois relié à ce qui s'appelle le transport, proximité des pistes cyclables (Répondant 24).</li> </ul>
<b>Espace de stationnement pour le covoiturage et auto électrique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Après ça, ça a été l'espace de stationnement pour le covoiturage dans les stationnements. Ça, ça fait longtemps qu'on a ça. Bien en fait, c'est qu'on a dédié des espaces dans nos stationnements, pour les gens qui font du covoiturage, donc si tu stationnes là... mais tu as un espace réservé covoiturage. C'est un incitatif (Répondant 37).</li> <li>- Il y a des programmes ici pour les autos électriques. Il y a des places réservées pour les autos électriques (Répondant 19).</li> </ul>
<b>bornes de recharge pour les voitures électriques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Après ça sont arrivés les branchements pour les voitures électriques (Répondant 37).</li> <li>- Ce qui est intéressant, bien il y a tout le côté des voitures avec les bornes électriques (Répondant 24).</li> </ul>



<b>Programme de réinsertion sociale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engagé un préposé au quai de déchargement, mais qui est un jeune qui habitait dans la rue là, puis qui était en réinsertion (Répondant 37).</li> <li>- L'année dernière j'ai embauché un jeune homme en réinsertion sociale au quai de livraison (Répondante 23)</li> </ul>
<b>Programme pour l'itinérance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il y a un projet pour l'itinérance... Au niveau de l'implication sociale... Il y a un regroupement d'immeubles qui va payer un intervenant qui va venir faire des interventions auprès des itinérants. Pour essayer de les guider vers des pistes de solution, des outils, des ressources, tout ça, pour essayer de faire une réinsertion éventuelle là (Répondante 23).</li> <li>- On s'implique beaucoup à BOMA vis-à-vis l'itinérance (Répondant 22).</li> <li>- Donc il n'est pas exclu qu'on puisse accueillir des expositions itinérantes du musée des beaux-arts (Répondant 38).</li> <li>- je peux citer un exemple par exemple chez BOMA Québec, il y a une initiative qui a été mise de l'avant pour supporter par exemple la cause des sans-abris au centre-ville de Montréal (Répondant 36).</li> </ul>
<b>Espace réservée pour les vélos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ils sont dans un environnement qui est totalement éclairé avec un haut niveau de finition, adjacent au lobby, donc ils peuvent ranger le vélo, passer par les vestiaires, se changer, et transiter directement au niveau du lobby (Répondant 38).</li> <li>- et puis on a suffisamment d'espace de vélo pour aller chercher le crédit LEED également pour, on a une centaine, environ 100 places de stationnement à vélo qui sont vraiment dans une installation qui est un peu, pas de la prime espace.</li> <li>- Maintenant, ça, c'est la grosse mode, il y a les douches et les espaces de vélos (Répondant 24).</li> </ul>
<b>Produits verts labellisés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il faut que tu utilises les produits verts au niveau du nettoyage, les tables, l'entretien des planchers (Répondant 19).</li> </ul>
<b>Sondage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Là ici, il y a des programmes aussi, pour des sondages, pour savoir combien de personnes utilisent le transport en commun par rapport aux gens qui arrivent avec des autos (Répondant 19).</li> </ul>
<b>Accès au transport en commun</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Évidemment, le transport en commun, à partir de la localisation de l'immeuble, quand on va chercher pour la localisation centrale et les modes de transports en commun (Répondant 38).</li> <li>- ... De faciliter l'accès aux transports en commun... On a un accès intérieur protégé et sécurisé au métro... (Répondant 38).</li> </ul>
<b>Kiosques et expositions pour les OBNL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donc on fait des kiosques, on fait des expositions. Des kiosques, ce n'est pas artistique là, mais c'est social finalement... Par exemple, on a le Kiosque de la jonquille, où ils vendent des jonquilles pour les fonds pour la Société canadienne du cancer. Ou on a Mira pour les non-voyants (Répondante 23).</li> </ul>
<b>Activité physique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alors on a plusieurs de nos locataires qui font du yoga. Ils engagent des professeurs de yoga, les profs viennent dans leurs locaux... Alors là on a organisé des sessions... de YOGA. Avec de la musique. C'est gratuit, c'était offert à nos occupants (Répondante 29).</li> <li>- Ben moi les deux aspects que je vois comme j'ai dit tout à l'heure, c'est l'intégration de l'activité physique (Répondant 36).</li> <li>- Lancer un programme de santé et d'encourager les employés à faire de l'exercice... Par exemple, il y a beaucoup de courses maintenant. On peut courir pour le cancer, ou ci ou ça, puis la compagnie paierait pour les frais d'inscription et tout ça... (Répondante 25).</li> </ul>
<b>Causes sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donc il y a une sensibilité de plus en plus forte, il y a de plus en plus d'entreprises en immobilier qui vont s'impliquer dans des causes sociales soit à travers des dons, par exemple Centraide (Répondant 36).</li> <li>- Les centres commerciaux, en ce moment, ils ont une <i>anti bullying campaign</i> qui est très... Contre l'intimidation (Répondante 25).</li> <li>- Collecter des vêtements pour la charité, de recycler les produits électroniques, de faire comme un I-Drive (Répondante 25).</li> <li>- Appuyer beaucoup la communauté. On a 60 petits et grands événements par année ici.</li> </ul>

	de collecte de fonds entre autres. On donne notre appui (Répondante 29).
<b>Écoévénement</b>	- Une fois, par année on a l'écoévénement qu'on appelle, donc c'est un événement où on va présenter quelque chose... On va choisir un thème... Sur la caractérisation des déchets. Ensuite... Oui, cette année on demandait aux gens par exemple d'apporter des produits informatiques désuets, donc on s'occupait de les récupérer... donc chaque année, c'est ça, on prend un thème puis on fait des ateliers (Répondante 29).
<b>Confort</b>	- C'est qu'on a décidé de mettre beaucoup de lumière, beaucoup de fenêtres, pour qu'il y ait une interaction avec l'extérieur, puis que la lumière naturelle soit là... notre locataire principal veut des aires ouvertes le plus possible (Répondante 25). - L'Esplanade va être aménagée avec du mobilier modulaire, que les gens vont pouvoir adapter à une réunion de 3, 4 personnes, mais dehors en plein air, dans un environnement avec de la verdure, plaisante. Et connecté avec un réseau Wi-Fi haute performance, tout comme s'ils étaient à l'intérieur dans leur bureau. Alors le volet du confort de l'humain, en partie, il est pris en considération là-dedans, comme la reconfiguration de l'Esplanade (Répondant 37). - C'est qui fait que les pieds carrés bureau ont tous de très bonnes vues sur l'environnement de Montréal (Répondant 38).

Pour améliorer la productivité et pour réduire le risque de perdre des locataires, une bonne QEI et une mise en œuvre des aspects sophistiqués et personnalisés, de l'éclairage, de la température, de la ventilation est recommandée, comme décrite par ces répondants :

- Si l'environnement intérieur est bien géré, ça va aussi réduire les risques de perdre ses locataires... c'est l'environnement intérieur qui va venir améliorer la chance que le locataire va rester (Répondant 12).
- En général, dans le domaine des bâtiments administratifs, ça va être surtout le côté social du développement durable qui va être mesuré, social dans le sens de qualités de vie, dans le sens de confort, donc, on va s'attarder beaucoup à l'éclairage naturel, à la qualité des vues, la qualité de l'air pour procurer un confort accru aux occupants, qui améliorent leur qualité de vie, qui va donner des bénéfices disons monétaires aux locataires des édifices administratifs donc eux ça va favoriser l'attraction, la rétention de personnel, surtout la productivité de leur force de travail donc ils peuvent augmenter d'un certain pourcentage la productivité de leurs effectifs (Répondant 41).

En plus de la QEI, la question de la sécurité des personnes qui fréquentent le bâtiment est devenue une préoccupation essentielle pour les gestionnaires et suscitait l'attention des occupants. L'aspect de la sécurité des bâtiments contribue au bien-être social des locataires et de la communauté. Les témoignages des répondants soutiennent ce constat :

- On parle de fournir par exemple dans le cadre de nos projets d'aménagement, de fournir des aménagements ou des environnements de travail qui sont sains, qui sont sécuritaires, qui contribuent au bien-être des employés, l'utilisation de la lumière naturelle et tout ça. De par nos programmes de conciliation travail-famille, etc. (Répondant 15).
- Ben la sécurité, déjà recherché de plus en plus un haut niveau de sécurité. Ici avec service de valet, c'est un espace qui est sécurisé, bien éclairé, on a une réception avec sécurité 24/07 (Répondant 38).
- Mais la sécurité quant à moi c'est un prérequis là. Ce n'est même pas quelque chose qui doit être développé, c'est quelque chose qui doit être simplement respecté (Répondant 36).
- Il y a fallu qu'il y ait des catastrophes, qu'il y ait des gens qui décèdent pour discipliner les propriétaires immobiliers et gestionnaires à sécuriser leur bâtiment à travers un règlement sur la sécurité du bâtiment. Donc on est loin du social là, on est loin du culturel, on est loin du bien-être physique, et tout ça des individus là. On est à la base fondamentale de maintenir ses immeubles de façon sécuritaire (Répondant 36).
- Les gens ne sont pas conscients même de la sécurité du public. Et ça, c'est grave parce qu'on parle du bien-être et de l'apport social et tout ça, mais la première étape c'est de s'assurer que le public est en sécurité (Répondant 36).
- C'est vraiment voulu comme un espace avec un haut niveau définition, bien éclairée, sécuriser, accessible par carte d'accès, et puis les aménagements de vestiaires pour vélo et douches et tout juste à côté (Répondant 38).
- C'est vraiment les aspects sécurité, aspect mode de vie actif, donc de pouvoir le midi aller faire son jogging et revenir, prendre sa douche et aller au bureau, ou aller à la Nautilus de l'autre côté de la rue, peu importe, et ensuite c'était vraiment la spécialisation sur tout le site (Répondant 38).
- Donc tout l'aspect sécuritaire devrait intégrer, mais de façon préalable et non sur un système de pointage (Répondant 36).

#### a) Les indicateurs culturels

Concernant les indicateurs culturels, ces derniers sont donc un outil pour « donner du sens, de surveiller ou d'évaluer certains aspects de la culture » (Madden, 2005, p. 221). Ainsi, la culture est incroyablement multiforme et dynamique, cependant, elle est considérée comme difficile à quantifier au moyen d'instruments de sciences sociales (Badham, 2010). L'application des indicateurs culturels ne semble pas très répandue dans l'immobilier et semble parfois ignorée surtout dans les classes d'immeuble « B » et « C ». Depuis 2010, une mise en œuvre pratique de certaines activités exemplaires culturelles sans but lucratif visant l'amélioration de l'expérience

et du bien-être de l'occupant ainsi que la vitalité culturelle et communautaire. Plusieurs exemples ont été identifiés par nos répondants synthétisés dans le tableau 3.12 ci-dessous.

**Tableau 3.12** Pratiques exemplaires de développement culturel

Indicateurs	Descriptions des répondants
<b>Œuvre d'art</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On a investi dernièrement dans les œuvres d'art (Répondant 37).</li> <li>- On a parfois des expositions sur le parquet d'œuvres d'art principalement les toiles (Répondante 23).</li> <li>- On va avoir des œuvres d'art dans la propriété là. On en a déjà un de prévu, puis avec les Autochtones, on a prévu peut-être de faire un projet conjoint en souvenir (Répondant 24).</li> <li>- Tout à fait. L'institutionnel, ils ont une obligation. Ils ont des obligations. Une obligation au niveau de l'art, parler de l'art. Le 1 % des constructions qui sont investies dans l'art au niveau du gouvernement (Répondant 22).</li> </ul>
<b>Concerts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On fait des midis concert... (Répondante 23).</li> </ul>
<b>Festival et événements musicaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le temps du Festival de jazz, on va faire venir un petit orchestre de jazz pour faire un peu d'animation. Dans le temps des Fêtes, comme là, bientôt, on va avoir nos chorales du temps des Fêtes, qui viennent... (Répondante 29).</li> <li>- Donc on essaie de suivre les grands événements, par exemple, pendant le Festival de jazz, d'avoir un trio de jazz qui va venir pendant quelques midis (Répondante 29).</li> <li>- On installe une petite cabane à sucre, puis on sert la tire sur la neige, pour souligner l'arrivée du printemps, le temps des sucres, ça, c'est vraiment chouette ! Parce qu'on le fait tout le personnel, l'équipe de gestion, on met nos tabliers, on sert la tire... Ça nous permet d'avoir une relation, avec le locataire (Répondante 29).</li> <li>- Mais l'année dernière on avait offert des bonbons, pour l'Halloween (Répondante 29).</li> <li>- On a participé, on est une station du circuit touristique du Musée McCord, ils ont un circuit qu'ils font avec leur téléphone (Répondante 23).</li> <li>- On avait un DJ qui était sur place, mais avec des thématiques musicales, donc les gens votaient sur des I-Pad, sur qu'est-ce qu'ils voulaient entendre selon la thématique du jour (Répondante 29).</li> </ul>
<b>Défilés de mode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On fait comme la culture, on présente des défilés de mode. Régulièrement. D'une part, ça met en valeur nos commerces... avec nos locataires commerciaux là-bas et les gens adorent les défilés de mode... Et depuis, les dernières années, on a participé aussi au Festival mode et design, qui était au Quartier des spectacles, donc on a présenté un défilé de la Galerie Place Ville-Marie, mais on le présente toujours à partir d'une thématique pour faire un peu différent de juste présenter un vêtement par boutique et tout ça. (Répondante 29).</li> <li>- Notre défilé s'appelait Inspiration 7e art, et on présentait des tableaux qui étaient inspirés par de grandes icônes du cinéma, et on a pris soin de choisir de grandes icônes américaines, européennes, mais aussi québécoises (Répondante 29).</li> <li>- On a présenté toute l'évolution de la mode des années soixante à aujourd'hui (Répondante 29).</li> </ul>
<b>cinéma d'animation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On avait projeté du cinéma d'animation, des courts métrages d'animation, puis ils ont tous été soit sélectionnés ou gagnants aux Oscars, mais préparer par l'Office national du film (Répondante 29).</li> </ul>

<b>Marché public</b>	- Le marché public. Donc c'était en collaboration avec Équi-Terre, donc pour qu'on choisisse vraiment des commerçants qui respectaient, justement, la production locale, biologique, écologique. On a les paniers biologiques, des paniers de légumes biologiques, c'est des paniers bios qui sont quand même très axés sur des produits de production locale (Répondante 29).
----------------------	--

Pour conclure cette partie, l'immobilier n'est pas seulement de brique et de béton où des pieds carrés occupés, mais tout ce qui gravite aussi autour de l'immeuble et de ses services. Le développement durable à l'intérieur du cadre bâti n'est pas un état statique qui a un accès seulement sur un aspect comme l'environnement, c'est plutôt un processus d'évolution équilibré qui intègre de façon cohérente et harmonieuse les aspects environnementaux, économiques, sociaux et culturels. Il importe de mentionner que malgré la conscientisation des parties prenantes de l'importance de la dimension sociale du secteur du bâtiment, surtout dans les grandes entreprises immobilières, le marché de l'immobilier québécois demeure très peu conscient socialement. Ce constat est justifié par ce répondant : « le secteur immobilier malheureusement a dans son ensemble à part certaines entreprises que je pourrais qualifier de qualité supérieure là, le marché en général est très peu conscient socialement » (Répondant 36).

#### 3.4.4 Le processus de la diffusion de l'innovation et de la créativité des mesures de la performance

L'objet de cette section est de mettre en évidence l'innovation et la créativité de la mesure de la performance de la durabilité. L'innovation et la créativité sont de plus en plus importantes dans le secteur immobilier pour répondre aux défis de la conservation de l'énergie, du changement climatique, de l'amélioration de la santé, du bien-être et de la productivité des occupants. Toutefois, plusieurs chercheurs ont souligné les faibles niveaux d'innovation et de dépendance du sentier pour l'industrie de la construction et particulièrement du bâtiment (Lovell et Smith, 2010 ; Xue *et al.*,

2014).

En effet, nous avons interrogé les répondants sur les nouvelles tendances au niveau des indicateurs. Précisément, nous avons interrogé sur l'innovation et la créativité des mesures de la performance de la durabilité des bâtiments. À ce sujet, deux courants de réponses se dessinent : (1) le premier courant met l'accent sur la valorisation du cycle de vie ; (2) le deuxième courant se concentre sur les environnements de travail durables qui répondent au changement organisationnel et aux nouveaux styles de travail collaboratif.

#### 3.4.4.1 Le cycle de vie

Concernant le cycle de vie, certains répondants ont mis l'accent sur la valorisation de la mesure de la performance du cycle de vie du bâtiment, surtout le choix et la source des matériaux utilisés pour la construction. Ce constat est illustré dans les citations suivantes :

- Je pense le volet bien être, et le cycle de vie des produits, c'est quelque chose que LEED commence à faire, et BOMA BEST, en tout cas, je n'ai pas vu la dernière révision, s'ils ont ajouté ces aspects-là (Répondant 25).
- Puis là maintenant on fait des projets qui sont peut-être un peu moins payants, mais on travaille aussi sur le cycle de vie, on travaille sur plein de fronts (Répondant 3).
- Il y a toute l'analyse du cycle de vie aussi, justement qui est populaire qui commence à faire ses classes aussi entre justement où tu prends du berceau à l'enterrement. Comme sur chacun des projets. Où tu prends ta terre ? Où tu prends tes pierres ? Comment tu fabriques ? (Répondant 8).
- Le cycle de vie, c'est important, mais un morceau de gypse que tu l'achètes n'importe où, c'est moins de qualité, donc c'est acheter, jeter. Donc, c'est pour ça que la durée de vie d'un matériau, le cycle de vie d'un mur rideau, d'une toiture, ça compte dans l'équation (Répondant 24).
- Oui ça coûte plus cher de faire un bâtiment LEED, mais vous allez avoir un retour sur investissement sur la vie du bâtiment... Donc quand je dis un bâtiment en santé c'est un bâtiment dans lequel on va faire des choix qui vont prolonger la vie du bâtiment ou qui vont faire en sorte justement que le cycle de vie ne va pas être réduit avec le temps, à travers les économies d'énergie, à travers une plus grande durabilité des installations (Répondant 36).

- Dans la nouvelle version V4, LEED va aller encore plus loin, il va regarder les analystes de cycle de vie pour les matériaux, il va devenir encore plus précis, plus pointu à l'intérieur des exigences, chacune des exigences. Bon, si on demande des matériaux écologiques c'est une bonne chose pour tout le monde, c'est une bonne chose pour l'environnement (Répondant 40).
- Les nouvelles tendances, je vous dirai, il y a tout ce qui touche la santé et le cycle de vie des matériaux. Donc il n'y a pas si longtemps, on valorisait par exemple les matériaux régionaux donc la distance d'où il est fabriqué avec le site de construction (Répondant 41).

Malgré que l'ACV soit la seule approche qui évalue les impacts potentiels du bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie de façon multicritère, cependant, la mesure de la performance du point de vue de cette approche est très complexe notamment lorsqu'elle met en œuvre des règles très spécifiques. Cet élément peut être illustré par la citation suivante :

- Donc la performance en termes de cycle de vie, ce n'est pas facile à évaluer... c'est que ça a un impact très important au niveau de la spécification c'est-à-dire que les manufacturiers, ça leur prend du temps à s'adapter à ces critères-là. Il faut qu'ils fassent des déclarations environnementales de leurs produits et ça peut coûter relativement cher de faire pour eux et ça demande du temps et ça demande un processus d'amélioration continue, de l'écoconception, un paquet de choses comme ça donc c'est long à s'implanter dans l'industrie... c'est une tendance qui va prendre un certain temps à s'implanter (Répondant 41).

#### 3.4.4.2 Environnement de travail durable

Pour le deuxième courant de réponse, de nombreux répondants ont mentionné de nouvelles façons de penser les aspects physiques de l'immobilier. Ils évoquent une conception et un aménagement des espaces de travail innovants qui se caractérisent par ces aspects : une flexibilité, un confort, une connectivité et une fiabilité. Bien que ces aspects permettent de réduire les coûts de location et les frais d'exploitation à la suite de l'optimisation des espaces, mais ils augmentent la productivité, l'efficacité et la qualité de vie.

### a) La flexibilité

Les nouveaux espaces de bureaux doivent être adaptables pour appuyer d'un côté, les stratégies de travail variées, et d'un autre côté, pour aider à équilibrer le travail et la vie familiale. Les stratégies de travail flexible comprennent l'optimisation des déplacements et des horaires plus souples, où l'employé peut choisir un endroit convivial où il est plus productif et efficace. En outre, les programmes de télétravail comportent le recours à la visioconférence et au travail en mode collaboratif. Cette flexibilité des espaces et des procédures de travail offre aux employés la possibilité de gagner en efficacité au niveau des aménagements de leurs espaces et par conséquent de réduire les coûts de location. Ces constats sont représentés par ces affirmations :

- Je pense qu'effectivement c'est là qu'on va s'adapter. On va devoir avoir finalement des *lunchs* où tu peux travailler. Des endroits silencieux, parce que là tu as besoin de te concentrer, tout ça (Répondante 23).
- On parle vraiment d'un espace collaboratif, donc les gens peuvent choisir devenir dîner là, mais il peut venir s'installer en avant-midi, en après-midi, en groupe ou seule, travailler profiter de la terrasse en été, ça tourne c'était très important et adjacent à une salle de conférence, et le huitième étage a vraiment énormément de succès en location, les gens recherchent ça beaucoup pour leurs employés, oui ils visent une densification de leurs aménagements, mais il faut offrir des alternatives aux gens de pouvoir sortir de leur espace bureau (Répondant 38).
- On a un étage, qu'on a appelé *amnesty floor*, où on a un centre de conférence, on a un employé louange, où les employés de tous nos clients peuvent venir luncher, s'installer, tenir des meetings, faire du travail en mode collaboratif par exemple... ça permet à nos locataires de gagner en efficacité au niveau des aménagements de leurs espaces, donc louer moins d'espace, ne pas avoir engendré autant d'espace de conférence, de salon sachant qu'il y a des espaces, des services déjà offerts (Répondant 38).
- On a mis beaucoup l'accent depuis je dirais 4-5 ans sur la visioconférence pour réduire notre nombre de déplacements (Répondant 15).
- Développer un petit peu plus de covoiturage. Développer un système je dirais de réservation là il y a beaucoup de gens, ben je dirais plusieurs personnes voyagent Québec Montréal aller-retour. Donc un moment donné je pense que c'est une question d'optimiser ces déplacements-là (Répondant 15).



## b) Le confort

Le confort des espaces de vie et de travail est au centre des préoccupations des occupants. Pour assurer ce confort, il est indispensable de permettre aux occupants de contrôler les systèmes de leur espace de travail comme : température, ventilation, éclairage, acoustique et meubles. En effet, les occupants peuvent configurer leurs besoins dans l'environnement de travail en utilisant les technologies de pointe. Par exemple, il est possible de programmer et même d'ajuster les niveaux d'éclairage, de la température et de la ventilation à l'intérieur de l'espace de travail à travers le code de leurs téléphones cellulaires. Le confort offert aux employés favorise la satisfaction de besoins et réduit les plaintes. Les espaces de demain, au sein desquelles nous travaillons, nous vivons et nous jouons, se traduisent par des employés plus satisfaits, confortables et productifs. À cet effet, les réponses apportées par ces répondants décrivent l'aspect du confort :

- Chaque occupant peut nous donner son *pin code* de téléphone, et quand il arrive le matin dans l'immeuble, l'immeuble reconnaît l'arrivée de l'occupant, et va adapter ses conditions autour de son poste de travail, selon des paramètres préprogrammés. Il va tamiser ses lumières, il va ouvrir les lumières, il va les tamiser, au niveau voulu. Il va ajuster sa toile solaire, il va... à l'intérieur des paramètres limités, va ajuster sa température. Et si durant la journée, il veut fermer la toile solaire, bien avec une application sur son I-Phone va réagir la lumière, la toile solaire, la température (Répondant 37).
- On est allé chercher vraiment un très haut niveau d'autonomie des différents espaces, il y avait également la très grande autonomie des systèmes par exemple que nos locataires puissent travailler des heures non régulières, donc y travailler en dehors des heures normales de travail, sans venir affecter les autres étages et les autres locataires dans la tour... et même de pouvoir le compartimenter par zone sur leurs espaces aussi (Répondant 38).
- Avoir aussi un niveau de contrôlabilité au niveau de l'environnement, température, humidité... Les exigences aujourd'hui, avoir le contrôle sur l'environnement occupé par l'occupant. Et s'assurer qu'ils vont créer une atmosphère qui va rendre les gens le plus productifs possible et confortable. Puis là après ça, bien le *Work, Live and Play* (Répondant 37).
- Un mélange les technologies émergentes pour améliorer l'expérience du locataire, mais jumeler avec le développement durable, où on a le contrôle si on a notre I-Phone, on arrive dans le bâtiment on peut trouver un espace de travail avec la lumière qu'on veut, la température qu'on veut. Du stationnement, donc, tout est contrôlé par l'occupant sur

son I-Phone et ça peut mettre un meilleur contrôle de la gestion d'énergie et tout ça, pour le propriétaire aussi, parce qu'on gère les espaces quand les espaces ne sont pas occupés, on peut diminuer la consommation (Répondante 25).

- Les gens doivent se sentir à la maison. Ils doivent réseauter... avoir accès à tout ce qui est naturel, finalement. Tu sais les fenêtres ouvrantes, des choses comme ça. Je pense que les gens vont vouloir avoir accès à du naturel, de l'extérieur à l'intérieur, finalement (Répondante 23).

#### c) La connectivité

La connectivité des espaces s'appuie sur des systèmes de communication avancés et sophistiqués qui améliorent l'autonomie et la productivité des employés. La technologie joue un rôle important pour la mise en place des systèmes de communication robustes. Par exemple, à travers la technologie, l'employé peut être localisé où qu'il soit en composant un seul numéro. Un système de communication robuste offre un accès aux personnes et/ou aux données en tout lieu et à tout moment. De plus, l'accompagnement virtuel du locataire sera aussi possible dès son entrée dans l'immeuble jusqu'à sa sortie.

- C'est sûr que la technologie qui va changer tout là... À la limite, les bureaux ne seront plus des bureaux... moi je pense que c'est ça qui va arriver. On ne travaillera plus assise à son bureau. Puis là, il va avoir quelque chose comme un GPS sur ton I-Pad pour dire OK, bien je veux trouver ABC, elle est au 3<sup>e</sup> je vais aller la trouver là (Répondante 23).
- Il faut s'en servir des technologies pour aller plus loin. Je pense que les premiers pas viendront avec les choix technologiques. Je pense qu'il y a la technologie qui démocratise ces exercices (Répondant 6).
- Je pense que ce qu'on est en fait en train de faire c'est beaucoup justement l'accompagnement virtuel du locataire, de son entrée dans l'immeuble jusqu'à sa sortie, par des détecteurs et puis l'accompagnement (Répondant 38).

#### d) La fiabilité

La fiabilité se réfère aux systèmes efficaces de CVC, d'informatique et de télécommunications du bâtiment qui sont faciles à entretenir et à gérer. Ces systèmes fiables fournissent un service sécuritaire avec un minimum de perturbations et ils

peuvent s'adapter aux changements climatiques. Ils transforment les bâtiments plus régénératifs, fournissent de hautes performances, réduisent les coûts, maîtrisent les risques et minimisent les impacts environnementaux.

- On me dit qu'il y a de nouvelles façons de climatiser les bureaux, qui sont beaucoup plus économiques, puis plus faciles. Ça s'appelle des poutres climatiques, puis c'est très efficace (Répondant 03).
- On aimerait ça avoir des petites éoliennes et profiter de ce vent-là... et profiter, convertir l'énergie des éoliennes, c'est sûr que ça serait minimum comme apport d'énergie quand on regarde les besoins d'un gros complexe comme ici (Répondante 29)
- introduire une petite éolienne permettant de cumuler des charges et permettant d'éclairer dans une salle mécanique avec des tubes de néon... alimente des néons, 3-4 néons de tubes fluorescents dans une salle mécanique (Répondant 35).
- Je dirais avoir un plan d'adaptation des bâtiments aux changements climatiques (Répondant 16)
- C'est la récupération des eaux de pluie par exemple, pour arroser les aménagements paysagers (Répondante 29).
- Peut-être, c'est dans 20 ans, c'est les bâtiments plus régénératifs dans le sens que maintenant on vise les bâtiments qu'ils ont une haute performance. Il y a des compagnies ou des bâtiments qui sont beaucoup plus avancés dans la construction, qui ne vont peut-être comme aucun impact... les bâtiments régénératifs vont produire l'énergie, ils vont nettoyer l'eau et en donner plus (Répondante 25).
- Le système de récupération des eaux usagers, c'est-à-dire pour l'utilisation des eaux usagers, pour disons, des robinets, pour l'irrigation donc pour les plantes et l'extérieur. Un système de capteur des eaux de pluie, pour les chaudières, pour le système de CVC (Répondant 12).
- Donc les étages on a un très haut niveau d'autonomie du fait qu'on a des salles mécaniques dédiées à chaque étage et dans chaque étage, on a un zonage également qui est en place et qui peut accommoder un très grand nombre de zones, on peut parler de 5 zones minimalement, jusqu'à autant de zones que l'on veut, jusqu'à 20 zones (Répondant 38).

Il importe de mentionner qu'au cours des entretiens, les répondants ont spontanément relevé trois points intéressants concernant les nouvelles tendances pour les mesures de performance. Le premier point est l'existence de divers indicateurs ; et par conséquent, l'évolution sera marquée par le raffinement des exigences, comme nous l'ont mentionné ces répondants :

- L'évolution va se faire beaucoup plus le raffinement des exigences que dans de nouveaux critères (Répondant 36).
- Je pense que les indicateurs sont présents à l'heure actuelle. L'innovation je pense qu'elle va passer selon moi, par l'application... c'est qu'on a développé des indicateurs qui sont complexes, très complexes à utiliser (Répondant 22).

Le deuxième point c'est l'écart qui augmente entre la gestion technique et la gestion immobilière, tel qu'illustré dans cet extrait :

- Il y a un gap qui s'est établi entre les professionnels, le milieu très technique et l'opération terrain. Il faut que le développement descende un peu et que l'opération monte un peu de niveaux (Répondant 22).

Pour le troisième point, il s'agit de l'emphase des nouvelles tendances en immobilier qui porteront sur l'occupant surtout la santé, le bien-être physique, mental et social. En fait, le développement de l'immobilier durable combinera harmonieusement tous les aspects liés au bien-être des occupants tels que l'aspect humain, culturel, social et technique. Cela a été décrit en ces termes par notre répondant :

- C'est l'emphase n'est mise encore une fois sur l'individu, sur le men power, les occupants comme tels. Même s'il y a quand même oui il y a des critères on s'entend, mais euh c'est, moi personnellement d'avoir une porte en matériau recyclé dans mon bureau, ça ne me rend pas plus heureux comme travailleur. Mais de savoir que dans mon bureau mon taux de CO2 est 200 ppm en bas de la norme, ben ça me fait plaisir parce que je sais que je respire un air de qualité supérieure (Répondant 36).

Pour conclure, il existe diverses actions à prendre pour promouvoir les mesures de performance. À titre d'exemple, il est judicieux de reconnaître l'effort des occupants en octroyant des certificats de reconnaissance pour la mise en place des pratiques durables. En plus de sensibilisation, il est fondamental que les gestionnaires communiquent de façon structurée leurs actions aux occupants et même les impliquent dans leurs démarches durables. Ces propos illustrent ces actions :

- Offrir une certification pour nos locataires... Donc si les locataires mettent en place dix sur cinquante de ces actions, ils vont être certifiés comme un espace « écolo » (Répondante 25).

- Les compagnies immobilières qui vont développer les programmes en ligne où les locataires vont avoir la consommation réelle, en temps réel, donc le matin quand on va utiliser l'ordinateur, on peut voir la consommation actuelle du bâtiment... On peut gérer qu'est-ce qu'on peut mesurer. Donc si les locataires sont au courant de leur consommation, ils vont peut-être mieux agir (Répondante 25).
- L'engagement de nos locataires, c'est quelque chose qu'on fait de plus en plus, parce qu'on peut mettre en place les systèmes hyperefficaces, CVC, efficace, les programmes de recyclage et compostage, mais si les locataires ne participent pas, ils ne vont pas réussir. Donc on travaille sur le comment les engager, les locataires dans nos programmes et dans nos pratiques (Répondante 25).

### 3.4.5 L'adoption des systèmes LEED et BOMA BEST

Nous avons décrit dans la section 1.3, l'engouement du BOMA BEST et du LEED sur le marché québécois depuis 2005. L'objet de cette section est d'avoir une compréhension approfondie sur l'adoption de ces deux systèmes. À cet égard, nous identifions les paramètres ayant un impact sur le niveau d'adoption des systèmes LEED et BOMA BEST dans l'industrie du bâtiment au Québec. Plus précisément, en utilisant les résultats de codage, nous identifions les principaux paramètres qui peuvent influencer l'adoption de l'un de deux systèmes.

Nous rappelons que le travail séminal de Rogers sur la diffusion de l'innovation a suggéré plusieurs caractéristiques qui influencent potentiellement la décision d'adoption. Concrètement, selon Rogers (2003), cinq caractéristiques ou attributs de l'innovation expliquent entre 49 et 87 % de la variation de l'adoption de nouveaux produits : l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la possibilité d'essai et le caractère observable. Pour avoir une plus grande chance d'adoption de l'innovation, il est nécessaire de combiner ces caractéristiques.

Dans notre guide d'entrevue, nous avons posé des questions directes qui portaient, entre autres, sur les obstacles et les incitations de LEED et de BOMA BEST, sur la différence entre ces deux systèmes, sur les avantages de chaque système, etc. Nous avons développé ce que nous pensions être une description pertinente des

caractéristiques concernant l'adoption. En fait, nous avons regroupé les réponses par une caractéristique potentielle, comme avantage relatif, simplicité et observabilité des résultats. Dans ce qui suit, nous justifions avec les citations suivantes chaque caractéristique identifiée.

#### 3.4.5.1 Avantage relatif

L'avantage relatif fournit une justification principale pour l'adoption de l'innovation en se basant sur des critères comme l'accessibilité, l'intégration et l'implication du gestionnaire, la notoriété et l'image de marque, la mesure de la performance et la maturité. Les points de vue des répondants, regroupés dans ces critères, permettent d'évaluer un système de notation meilleur ou plus performant par rapport à un autre. Ces critères reflètent l'impact potentiel de chaque système de notation et par conséquent expliquent l'avantage relatif de son adoption. Nous rappelons que ces certifications font l'objet d'une concurrence féroce sur le marché québécois « il y a une compétition dans le marché, une compétition réelle des deux systèmes dans le marché » (Répondant 36). Bien que ces deux systèmes de notations soient différents, ils sont considérés aussi complémentaires comme signalé par un répondant « Moi je le vois comme deux certifications différentes dans le fond et complémentaires » (Répondant 16). Enfin, nous avons identifié les paramètres suivants pour désigner l'avantage relatif : l'accessibilité, l'implication et l'intégration des gestionnaires, la notoriété et l'image de la marque, la caractéristique de la mesure de la performance et la maturité.

##### a) L'accessibilité

La facilité de l'accessibilité au programme constitue un avantage relatif du programme BOMA BEST. En effet, comparativement à LEED, les répondants ont mentionné que BOMA BEST est inclusive, plus souple et moins contraignante. Ce

programme est accessible pour toutes les classes des bâtiments (A, B, C) et le premier niveau de certification est facilement réalisable.

- C'est plus facilement atteignable, un BOMA BEST quoiqu'il y a des niveaux là, le niveau de base (Répondant 37).
- Alors que BOMA BEST, il faut atteindre une performance énergétique par rapport où on était au début, mais je suis certain d'une chose, c'est que BOMA Best, c'est une certification beaucoup moins contraignante que LEED (Répondant 41).
- BOMA BEST est un peu plus lousse et un peu plus souple si on veut : montrez-moi votre amélioration. Donc souvent, les gens qui opèrent des bâtiments aiment mieux commencer avec BOMA BEST et ça leur donne un pied d'entrée. Et ça leur permet de faire des améliorations continues et de toujours pouvoir avancer si on veut (Répondant 40).
- BOMA BEST, j'ai trouvé ça un peu plus, peut-être moins rigoureux (Répondant 35).
- La certification LEED est beaucoup plus difficile à aller chercher que la certification BOMA BEST (Répondant 27).
- On a commencé avec BOMA BEST. Les propriétés étaient habituées avec BOMA BEST... puis BOMA BEST, c'était facile ! La première étape, c'est un engagement (Répondant 25).

#### b) L'implication et l'intégration

Un autre constat relatif à l'avantage et qui est mentionné par les répondants, c'est le fait que BOMA BEST favorisait l'implication et l'intégration du gestionnaire immobilier lors du processus de certification. Il est donc important d'impliquer le gestionnaire d'immeuble dans le processus de certification surtout pour la mise en œuvre et l'intégration des pratiques durables dans la prise des décisions quotidiennes. En effet, BOMA BEST valorise aussi le rôle et l'effort des gestionnaires et des propriétaires pour améliorer la performance de leurs immeubles. D'ailleurs, l'obtention de la certification LEED nécessite une variété de consultants en raison de la quantité d'étapes, des exigences techniques et de la documentation nécessaires. Ce faisant, explique les coûts exorbitants pour se certifier LEED et également la difficulté de s'engager dans le processus de certification de la part des gestionnaires d'immeuble. Ces faits sont illustrés dans les citations suivantes.

- Chez BOMA BEST, il y a un facteur de rôle en gestion immobilière, là je généralise beaucoup, mais il y a un facteur de l'importance des rôles de gestion immobilière par rapport à la performance, alors que ça n'apparaît pas dans LEED. LEED c'est beaucoup plus au point de vue de la documentation, qu'est-ce qu'on peut fournir pour aller chercher des points en fait au point de vue des critères qui sont plus, j'essaie de trouver un qualificatif là, qui sont plus factuelle au point de vue technique (Répondant 36).
- BOMA BEST là, chez les professionnels, on n'est pas impliqué là-dedans la plupart du temps c'est des gestionnaires d'immeuble qui s'en occupent.... Mettons qu'on a un bâtiment qui est vraiment citron, ok il ne performe pas du tout. Là le gestionnaire d'immeuble va dire ok moi je prends ça à cœur, je veux monter sa performance.... C'est ça que BOMA BEST valorise (Répondant 41).
- La grosse différence qu'on voit entre LEED et BOMA BEST, c'est que le programme BOMA BEST est vraiment créé pour les gestionnaires eux-mêmes, pour ceux qui travaillent sur l'immeuble, pour qu'ils puissent apprendre vraiment la meilleure gestion de leur immeuble. Alors le LEED, il y a très souvent une tierce personne qui va être embauchée pour passer au travers du processus. C'est-à-dire que les connaissances ne passent pas aux gestionnaires puis aux opérateurs de l'immeuble. Tandis qu'avec BOMA BEST, oui, c'est possible d'embaucher quelqu'un pour passer le bâtiment au travers. Mais on veut toujours voir comment le gestionnaire comprend les programmes et les plans qui ont été mis en place (Répondant 12).

#### c) La notoriété et l'image de la marque

LEED se démarque sur le marché par sa notoriété et par son image de marque. Bien que ces deux systèmes mettaient l'accent sur les mêmes critères, LEED est jugé plus précis et plus exigé par les locataires en raison de son impact positif sur la performance de l'immeuble comme c'est décrit par ces répondants.

- BOMA BEST est moins connu dans le marché immobilier, ben moins connu, je pense que dans le public en général il est moins connu que LEED puis il y a une certaine notoriété à LEED qui dépasse le cadre de BOMA BEST. On voyait qu'il y avait aussi une demande au point de vue des locataires de plus en plus d'être dans des bâtiments certifiés LEED (Répondant 36).
- LEED a commencé tranquillement, mais après ça, ça a obtenu une certaine notoriété... Bien moi je trouve que l'arrivée de LEED n'a pas été un obstacle, au contraire, LEED a commencé à avoir une certaine notoriété. Je pense qu'on fait de meilleurs projets depuis qu'on fait des projets LEED, parce qu'on a aussi intégré le processus de conception intégrée dans notre façon de faire. Surtout pour les bâtiments neufs donc ça, ça aide à faire un meilleur projet aussi (Répondant 03).
- Généralement, c'est toujours les mêmes, habituellement, à date là, les mêmes types d'indicateurs, mais comme je dis habituellement LEED est plus précis : je veux telle



norme, telle version, telle année, je veux telle performance pour démontrer de telle façon (Répondant 40).

- Pis pourquoi LEED ? Ben parce que c'était le plus standard je dirais qui s'est répandu (Répondant 16).
- Par contre, c'est la plus reconnue du grand public, tu sais mon père, n'importe qui ne connaît pas BOMA BEST, mais ils connaissent LEED (Répondante 23).
- Dans le marché LEED, c'est ce qui est le plus connu. BOMA BEST, en tout cas, je ne pense pas que ça a une aussi grande notoriété que LEED (Répondant 18).

#### d) La caractéristique de la mesure de la performance

Pour la mesure de la performance, chaque système se distingue d'une caractéristique de mesure et notamment de sa prédominance au niveau de phases du cycle de vie de bâtiment. Plus précisément, les répondants ont attesté que LEED est plus performant dans la phase de conception et de la construction. Précisément, la norme LEED est plus reconnue pour la mesure de performance pour les aménagements et les nouvelles constructions. Tandis que BOMA BEST se spécialise pour les bâtiments existants et constitue un outil fort utile pour aider les gestionnaires au niveau de l'opération de leurs immeubles. Cette distinction au niveau de caractéristique de la mesure de la performance peut être expliquée également par la raison d'être de chaque système : LEED est pour les nouveaux bâtiments de classe « A », alors que BOMA BEST c'est des normes d'opérations et de gestion immobilière.

- En construction, on va vers LEED, en aménagement on va vers LEED, par contre gestion immobilière on va vers BOMA BEST (Répondant 15).
- BOMA BEST c'est vraiment une norme d'exploitation, donc sur la façon dont on gère un édifice au quotidien (Répondant 16).
- L'intention est à peu près la même sauf que l'origine est différente. L'origine de BOMA BEST, c'était justement pour le bâtiment existant. C'est l'efficacité environnementale opérationnelle, alors que l'origine de LEED, c'était la construction neuve. LEED est né avec une philosophie de nouvelle construction et ensuite à adapter son standard aux bâtiments existants, aux aménagements locatifs, etc. Et LEED en faisant ça est venu compétitionner en réalité BOMA BEST (Répondant 36).
- Principalement la raison pourquoi LEED est devenue, disons un leader dans le domaine de la certification, c'est que c'est une certification des bâtiments neufs. Donc on va certifier les bonnes pratiques, les bonnes pratiques de conception ont été faites pour arriver avec un bâtiment qui va offrir une meilleure performance, mais la

performance du bâtiment n'est pas mesurée en tant que telle, on mesure s'il a été bien conçu... donc à la base c'est deux certifications qui sont différentes et qui ont chacune leur raison d'être (Répondant 41).

- BOMA BEST s'est intéressé au marché immobilier existant ! Ça a été le point de départ. LEED s'est intéressé au marché immobilier en construction, ça a été le point de départ. Donc il y avait vraiment deux créneaux. Oui, oui, c'était LEED NC, nouvelle construction. C'est ça qui a été le point de départ. Et c'était Go Green opérationnel (Répondant 22).

Toujours au niveau de la performance, chaque système utilise des critères spécifiques de mesure. À vrai dire, LEED se caractérise par la mesure des cibles alors que BOMA BEST se démarque par la mesure de l'amélioration de la performance et par la mise en œuvre de bonnes pratiques, comme en témoignent ces répondants.

- Alors que BOMA BEST, on ne mesure pas s'il a été bien conçu, on mesure comment il performe et on mesure l'amélioration des pratiques de gestion d'immeuble et LEED... va demander d'atteindre des critères de performance absolus alors que BOMA BEST demande d'améliorer la performance peu importe le résultat (Répondant 41).
- Si tu veux avoir des points BOMA BEST, ce n'est pas la grosseur des mesures, c'est juste installe-toi une éolienne, tu vas avoir un point pour une éolienne (Répondant 35).
- Donc pour aller chercher une certification LEED, avec la certification LEED, on démontre qu'on a un bon bâtiment, avec BOMA BEST, on démontre qu'on s'est amélioré (Répondant 41).
- Ce que BOMA BEST permet de faire, c'est d'essayer de faire mieux. Donc c'est de parcourir un chemin pour monter les échelons (Répondant 36).

Plus concrètement, la mesure de la performance énergétique pour les deux programmes expose explicitement cette caractéristique comme c'est souligné par ces citations.

- Si on parle d'énergie en particulier, la façon de calculer les choses est très différente aussi. Par exemple, si on se base sur l'énergie, LEED s'appuie justement sur une référence et les points vont être octroyés par rapport à un pourcentage de réduction par rapport à cette référence (Répondant 36).
- La différence ce que je pense, c'est que LEED, c'est une performance absolue et non une amélioration là, il faut atteindre une performance énergétique par rapport à un bâtiment de référence. Alors que BOMA BEST, il faut atteindre une performance énergétique par rapport à où on était au début (Répondant 41).

Enfin, une autre caractéristique importante soulevée dans nos entrevues concerne la précision. LEED est réputé par ses mesures de la performance plus précises et a intégré de nouveaux critères au niveau de l'aspect social et de l'ACV par rapport à BOMA BEST. Par contre, BOMA BEST intègre aussi des critères de mesure qui ne figure pas dans LEED comme la formation du personnel par rapport à l'énergie. Ces éléments invoqués peuvent être illustrés par les citations suivantes.

- Le niveau de performance demandée était toujours plus précis dans le cas de LEED que dans le cas de BOMA BEST (Répondant 40).
- LEED sont un peu plus, je pourrais dire, précis sur le suivi un peu et l'obtention de la norme (Répondant 35).
- Mais je pense le volet bien être, et le cycle de vie des produits, c'est quelque chose que LEED commence à faire (Répondante 25).
- On parle par exemple de training donc de formation du personnel par rapport à l'énergie, ces choses-là, puis des choses qui, des concepts qui en tout cas à ma connaissance ne font pas partie du tout du standard LEED (Répondant 36).

#### e) La maturité

Les répondants considéraient ces systèmes matures et bien structurés pour cadrer les actions en termes de développement durable en immobilier. Ils ont jugé que ces deux programmes offraient des avantages malgré la dissimilitude de leurs objectifs. Les deux systèmes de certification comportent des critères semblables surtout au niveau de l'aspect environnemental et se rassemblent au niveau de certains indicateurs comme la consommation d'énergie, l'eau ou les matériaux, la gestion des déchets.

- Ces systèmes-là semblent quand même bien structurés, bien en place, assez matures, correspondent à ce que nous on fait en termes d'intervention, en termes de gestion d'immeubles, donc on a adopté ces deux systèmes-là... alors qu'on a vraiment utilisé ces deux programmes-là pour structurer toutes nos actions en termes de développement durable, en immobilier (Répondant 15).
- C'est deux certifications différentes qui visent deux objectifs différents et qui y ont des avantages pour ces deux systèmes (Répondant 16)
- L'aspect environnemental était sensiblement la même chose dans les deux touchaient toujours les mêmes aspects (Répondant 40).

- Mais grosso modo, c'est ça, puis les exigences sont un peu différentes, mais la consommation énergétique, l'eau, l'air, les matières résiduelles, c'est là-dessus que les deux travaillent, c'est toutes les mêmes (Répondante 23).
- Je dirais les indicateurs là ils sont relativement similaires là on va, c'est sûr qu'on va mesurer la performance énergétique, la consommation d'eau, l'entretien, ce genre de choses là dans les deux cas. Parce qu'il y a une limite au nombre d'indicateurs qu'on peut avoir dans un bâtiment. Mais ils vont valoriser la même chose (Répondant 41).
- Les indicateurs sont passablement les mêmes. Ils vont être utilisés de façon différente, mais c'est toujours les mêmes, réduction de la consommation d'énergie, l'eau ou les matériaux, la gestion des déchets, bon comment est l'aménagement du territoire autour, ça se ressemble beaucoup, en termes d'indicateurs (Répondant 40).
- Bien pour moi, ça se ressemble... pour moi, ça se ressemble beaucoup là. Une certification environnementale, on retrouve les mêmes critères, donc, la conservation de l'eau, la conservation de l'énergie, l'utilisation des matières... C'est tout pareil... on n'invente rien dans tout ça, on le place différemment, puis on place les critères différemment (Répondant 22).
- LEED et BOMA BEST sont parmi les meilleurs sur le marché. C'est pour cette raison-là, ils ont de bonnes performances au niveau de l'énergie (Répondant 19).

Pour conclure, les avantages relatifs de ces systèmes constituent le principal moteur de la réponse à l'adoption de chaque programme. Concrètement, les deux systèmes sont réputés comme des programmes matures et bien structurés pour cadrer les actions en termes de développement durable en immobilier. Toutefois, BOMA BEST présente un avantage d'être plus inclusive, plus souple, moins contraignante et tend à valoriser différents efforts de gestionnaire immobilier. En plus d'aider les gestionnaires au niveau de l'opération de leur immeuble, BOMA BEST favorisait leurs implications dans le processus de certification. Par contre, LEED se démarque sur le marché par sa notoriété et par son image de marque. De plus, le système LEED est reconnu plus performant dans la phase de conception et de la construction avec des niveaux de mesures de performance plus précis.

#### 3.4.5.2 La simplicité

Le facteur de la simplicité reflète l'importance de s'intégrer avec le réseau de la durabilité au sein de secteur du bâtiment. Les nouveaux produits/systèmes simples

seront plus facilement adoptés que les produits/systèmes qui nécessitent des changements, d'apprentissages ou des adaptations à cause de leurs complexités. Les nouveaux produits et systèmes qui ne sont pas compatibles avec les codes, les pratiques et les systèmes existants et qui nécessitent des compétences particulières et de plus d'apprentissages seront désavantagés sur le marché. Les problèmes que les systèmes de notation rencontrent avec le code du bâtiment, l'interprétation des codes et la complexité de certifications jouent en défaveur leurs adoptions. Nous avons identifié trois paramètres qui peuvent expliquer la simplicité de ces systèmes : l'adaptabilité, la rigueur des exigences et le processus de certification.

#### a) L'adaptabilité

Plusieurs facteurs ont été révélés qui mettent en cause la simplicité du système LEED et exposent explicitement la complexité pour utiliser ces critères. En ce sens, un répondant a signalé que l'origine qui est différente pour les deux systèmes constitue un obstacle majeur. En fait, l'origine américaine du système LEED a forcé le programme de s'adapter et de se conformer à la réalité canadienne. Pour cette raison, LEED s'est basé sur les codes d'énergie comme le CMNÉB et également la norme 90.1 Energy Standard for Buildings de l'ASHRAE. Malgré ces efforts du LEED, l'adaptation du système n'était pas concluante surtout au début de son lancement au Canada. Ces répondants confirment ces faits.

- LEED était américain, alors que BOMA BEST, c'est canadien... (Répondant 22).
- Le facteur natif de chaque programme est différent fondamentalement. Là on parlait de LEED Canada par rapport à LEED US, LEED Canada est calqué pratiquement sur LEED US, donc le CAGBC a été créé comme presque un spin-off du USGBC et le standard NC était pratiquement le même sauf, je pense que ça a peut-être changé ça a évolué depuis le temps là, mais, sauf par rapport aux critères de design énergétique parce que chez LEED Canada, mais LEED Canada s'est basé sur le code modèle du bâtiment, le CMNEB (CMNEB, le code modèle national en efficacité du bâtiment) alors que LEED-US était basé sur le modèle Energy Star et le Standard ASHRAE 90.1. LEED Canada a changé un petit peu depuis ce temps-là (Répondant 36).

Malgré ces adaptations et ces efforts de LEED pour s'adapter à la réalité canadienne, il s'avère que les problèmes persistent pour obtenir les points énergétiques surtout avec la particularité du Québec, semblable à la Colombie-Britannique, qui utilise l'hydro-électricité, comme la témoigne cette citation.

- LEED, écoutez il y avait d'énormes problèmes pour le milieu construit. Juste le préalable d'énergie est inaccessible, dans plusieurs bâtiments ! À cause de la valeur du pétrole pour eux autres. Leur électricité est produite à partir du pétrole. Alors quand ils regardent les consommations, ils font une conversion en fonction de l'énergie source, qu'ils appellent. Donc si l'énergie source qui est le pétrole est utilisée au charbon, est utilisée pour faire l'électricité, ils appliquaient un facteur de conversion de 2.1 %. Alors ça nous mettait totalement hors du marché ici au Québec. Totalement hors du marché, parce que notre électricité, on l'a favorisée l'électricité au Québec, tellement longtemps ! Comme je vous disais, notre électricité était tellement basse, alors on a fait des bâtiments tout électriques, avec des éléments terminaux tout électriques, du chauffage en terminaison tout électrique. Ce qui fait que notre profil de consommation électrique est très élevé par rapport à un bâtiment similaire aux États-Unis (Répondant 22).

Dans la même veine, cette citation illustre clairement « l'incompatibilité » des premières versions LEED avec la réalité locale du Québec surtout au niveau des incitations pour la mise en place des pratiques durables.

- Les contraintes si on veut, de LEED, c'est un système quand même assez complexe, si je peux le dire comme ça, et on est rendu alors en fait les versions qui vont rentrer en vigueur au mois d'octobre prochain, c'est v4, c'est la version quatre. Donc les versions évoluent, les premières versions nécessairement n'étaient pas nécessairement complètement, comment je pourrais dire, adapté à la réalité locale. Je vous donne un exemple, ils vont vous donner, ils donnaient à l'époque un point pour installer cinq racks à vélo et puis un point pour réduire la performance énergétique de 10 %. Ce n'est pas le même coût et ce n'est pas les mêmes indications, mais c'était toujours un point. Alors les gens étaient un peu, mais oui, mais là, je mets cinq supports à vélo et j'ai un point, et là je mets beaucoup d'argent à réduire ma consommation énergétique et j'ai toujours juste un point de plus (Répondant 40).

Cet obstacle élimine une grande partie de notre parc immobilier existant, surtout la classe « B » et « C » pour se qualifier aux niveaux supérieurs de LEED. De plus, il est très difficile de conserver la certification LEED obtenue lorsque les exigences se resserrent contrairement à BOMA BEST qui motive les gestionnaires à viser les

niveaux supérieurs de certification. Ces répondants ont souligné ces obstacles dans les extraits suivants :

- Alors ça, ça sera toujours un obstacle. Un obstacle au LEED, parce qu'il y a des bâtiments qui ne pourront jamais se qualifier. Ils n'atteignent pas les préalables... alors la deuxième option devient BOMA BEST. Donc ça, c'est un créneau, c'est un marché qui tant que LEED ne s'ajustera pas (Répondant 22).
- Ce qui est difficile avec LEED, c'est de conserver la certification qu'on a déjà obtenue. Si on a déjà eu un or, le défi réside dans le fait de conserver la certification. Dans le cas de BOMA BEST, le défi réside à essayer de faire plus pour obtenir une certification supérieure (Répondant 36).

#### b) La rigueur des exigences

La satisfaction de certaines exigences du programme LEED est aussi un autre obstacle touchant la simplicité. Certains préalables et crédits de la certification LEED Canada BE:E&E sont exigeants et il est impossible de les rencontrer surtout pour le confort thermique, la QEI, l'eau et l'énergie. Pour cette raison, ils seront abandonnés et par conséquent cela met en péril l'obtention de la certification LEED. Les témoignages suivants confirment ces faits.

- J'ai l'impression qu'il y a des éléments que les exigences soient tellement grandes, que le but du crédit, ou plutôt l'exigence est tellement grand qu'on n'est pas capable de satisfaire aux exigences du crédit donc on n'atteint pas les buts qu'ils s'étaient fixés avec un crédit... souvent, je vais trouver ça malheureux qu'on va être obligé... de refuser un crédit quand la démonstration a été faite sur 95 % des aspects et un aspect n'est pas satisfait et là je trouve ça malheureux parce qu'ils n'auront pas leur crédit et là ça va influencer leur certification (Répondant 39).
- Je vais parler du contrôle, le contrôle thermique, là il y a un crédit dans la qualité de l'environnement intérieur qui touche le confort thermique et l'exigence c'est qu'il y ait 50 % de contrôles par occupant individuel. Donc là présentement, on est dans une salle de conférence, ce n'est pas considéré comme une salle individuelle, donc on peut avoir un seul contrôle pour toute la salle même si on est 12, et ça va satisfaire aux exigences de crédit. Mais pour les espaces à occupants multiples où il y a des postes individuels, comme où mon bureau est, c'est une aire ouverte et il y a plein de bureaux individuels, pour satisfaire aux exigences de ce crédit-là, ça prendrait un contrôle par deux occupants. Mais concrètement, si ce n'est pas un espace à bureaux fermés, ben c'est difficile à rencontrer cette exigence. Et là ça fait en sorte que le crédit va être abandonnée rapidement si on a un type d'édifice de tour à bureaux à air ouverte ben ça n'a pas d'allure (Répondant 39).

- Je pense que les critères de gestion de l'eau dans LEED sont beaucoup plus sévères que BOMA. Donc le crédit relié à la gestion de l'eau est un prérequis assez sévère du côté pour LEED (Répondant 37).
- LEED donne un seul point pour la pollution lumineuse, mais en plus il est très exigeant dans sa méthode de vérification du crédit donc il est rarement visé (Répondant 39).
- Entre autres, il y a aussi le crédit qui est là pour contrer la pollution intérieure donc la pollution de l'air intérieur donc je vais vous dire le nom du crédit, le numéro de crédit c'est QEIC5. Ce crédit là lui vise à limiter les polluants qui pourraient entrer dans le bâtiment donc on limite par la filtration sur les systèmes de ventilation donc on met des filtres de haute qualité, mais aussi on met des grilles gratte-pied dans les entrées. Et là le problème ou en tout cas, ce que je vois, c'est que le crédit va être abandonné parce que ça prend 10 pieds de grille gratte-pied à l'intérieur du bâtiment et 10 pieds c'est long... Puis là, les systèmes d'entrée souvent entre deux portes tu n'as pas 10 pieds, alors là les architectes vont dire ben on n'a pas ça fait que là ça va être abandonné (Répondant 39).

La multiplication des versions LEED et BOMA BEST constitue également une contrainte pour la simplicité d'utilisation et d'adoption de ces versions. Ces dernières intègrent de nouveaux indicateurs plus exigeants qui nécessitent un temps pour l'intégrer dans la prise de décision quotidienne par le gestionnaire d'immeuble ou le propriétaire, comme nous l'ont mentionné ces répondants :

- LEED devient toujours plus exigeant avec chacune de ses versions et il va essayer d'aller plus large dans ce qu'il va appliquer. Donc, dans la dernière version de 2009, il a mis beaucoup d'applications, beaucoup d'emphase sur les transports en commun et beaucoup d'emphase sur la réduction de la consommation énergétique parce que c'était les deux grands joueurs dans les gaz à effet de serre. Alors les effets des changements climatiques, etc. donc on a vu qu'il y avait beaucoup plus de points attribués à ça, c'était plus précis à l'intérieur de ça (Répondant 40).
- Dans la nouvelle version V4, LEED va aller encore plus loin, il va regarder les analystes de cycle de vie pour les matériaux, il va devenir encore plus précis, plus pointu à l'intérieur des exigences, chacune des exigences (Répondant 40).
- LEED est rendu plus loin dans les normes et plus un peu rigoureux (Répondant 35).
- Puis on peut penser que c'est facile recertifier, mais ce n'est pas facile. Parce que les certifications à chaque fois, à chaque année, à chaque 2 ans, se font revisiter et augmentent les critères... C'est toujours du travail ardu à chaque fois... On a des changements à faire, ce n'est pas automatique (Répondante 23).



### c) Le processus de certification

Concernant BOMA BEST, ce programme est considéré comme plus simple à mettre en application et à obtenir sa certification. Contrairement à LEED qui est un programme de certification par tierce partie qui se base seulement sur les documents fournis, BOMA BEST se démarque par le déplacement d'un vérificateur vers l'immeuble lors de processus de certification.

- Mais BOMA BEST... il est plus simple à mettre en application, surtout si on parle d'un BOMA BEST niveau de base, c'est plus simple à mettre en application, mais là comme je vous dis habituellement c'est ça la progression, BOMA, ils vont commencer avec ça. Il y a un vérificateur qui vient sur place, pour les éclairer un peu donc c'est peut-être un petit peu, ils vont les tenir par la main, si on veut (Répondant 40).
- Tandis que LEED je pense que c'est un peu plus exigeant, un peu, tu as 56 systèmes de ventilation, je veux voir tes tableaux et je veux aller mesurer (Répondant 35).
- LEED EB est plus exigeant que même le BOMA BEST niveau quatre, ça demande plus de documentation, les exigences sont plus serrées, c'est plus difficile en bref de faire un LEED EB (Répondant 40).
- LEED est très exigeant au niveau de la rigueur, des processus que tu dois mettre en place pour gérer tous les volets de gestion de la qualité de l'air, gestion de l'eau, gestion de réfrigérant, gestion de l'énergie. Alors que du côté BOMA c'est peut-être un peu plus adapté à la réalité d'un immeuble de classe B, qui peut atteindre cette certification-là. Et qui ne pourrait pas atteindre un LEED (Répondant 37).
- L'autre point qui, à mon point de vue, est un plus pour BOMA BEST par rapport à LEED c'est que en plus de te soumettre ton dossier de qualification, il y a un audit qui est par des professionnels, qui est fait dans l'immeuble, contrairement à LEED où est-ce que tu as une période d'essai qui est certifiée par un ingénieur accrédité et qui est envoyée après ça sans qu'il y ait un audit qui est fait sur place (Répondant 37).
- La différence c'est que... La plus grosse différence, LEED ne vient pas visiter l'immeuble. LEED, ils ne viennent pas du tout, du tout. LEED *Paperwork*. Très, très lourd. Très, très lourd... (Répondante 23).
- Il y a quelqu'un qui vient visiter avec BOMA BEST... en fait les agents certificateurs... Mais avec LEED, non, il n'y a personne qui vient visiter, mais en fait quand je parlais de documentation, il n'y a aura pas un auditeur LEED qui va venir, mais par contre il faut avoir des preuves documentaires tellement fortes qu'un audit sur place devient non nécessaire (Répondant 36).

Enfin, le processus de certification de LEED est compliqué et nécessite plus de ressources humaine et financière. Par contre, la certification BOMA BEST est plus

simple de l'obtenir et elle est beaucoup moins dispendieuse comparativement à LEED.

- BOMA BEST coûte moins cher, l'inscription coûte beaucoup moins cher. LEED, ils augmentent les coûts d'inscription c'est fou (Répondante 23).
- Le coût de la certification de LEED est cher par rapport à ce que BOMA BEST fait, et ça revient aux 5 ans... (Répondant 37).
- Il y a des bâtiments qui ne pourront jamais accéder à LEED là, pas juste au niveau de l'énergie, au niveau des coûts associés à la certification. L'autre chose, BOMA BEST est moins dispendieux, plus accessible pour le petit bâtiment (Répondant 22).
- Souvent, ça va être la complexité de documenter un crédit qui va faire en sorte qu'on va arrêter de le viser si ça coûte trop cher à documenter (Répondant 39).
- LEED, c'est clair qu'il faut un consultant, c'est trop technique pour le personnel sur place de le faire. Donc c'est aussi pourquoi ça coûte plus cher, parce que c'est des frais des consultants (Répondante 25)
- Les dossiers doivent être montés par des professionnels ? Ça, c'est dispendieux comme ça ne se peut pas. Il y a un marché hein pour les consultants (Répondant 22).
- Ma dernière inscription m'a coûté comme 35 000, puis je pense que la prochaine fois que j'irai m'inscrire, c'est 50 000. Ils augmentent, ils augmentent là ! Juste l'inscription comme telle, tu n'as pas rien fait encore. Puis BOMA BEST, c'est beaucoup moins cher, c'est comme... 10 000, c'est l'inscription. Après ça, tu prends un consultant, le consultant coûte mettons 30 000, tu sais fait que ce n'est pas... C'est beaucoup moins cher (Répondante 23).
- Il y a un programme canadien qui est BOMA BEST, et qui pour un propriétaire qui ne veut pas passer à travers tout le processus de certification LEED, qui est quand même une très bonne certification, mais moins connue (Répondant 37).
- Ce qui est difficile dans le cas de LEED, surtout dans le bâtiment existant, c'est justement cette gestion documentaire là. En cas de recertification, il faut accumuler de la preuve, donc c'est comme si on allait en cours là, il faut accumuler une preuve en béton pour présenter notre dossier de candidature et se faire recertifier. Et s'il y a le moins laxisme en cours de route, on met en jeu notre certification. Alors que BOMA BEST, c'est beaucoup plus sur un, je ne sais pas l'expression, un arrêt sur image ou un snapshot de ce qui se passe à la propriété au moment de la certification. Donc il y a une différence fondamentale entre les deux formes de certification (Répondant 36).

Il est clair que BOMA BEST est plus « démocratique » et offre l'opportunité à tous les immeubles de se certifier, quel que soit la classe ou l'âge du bâtiment. Cette simplicité d'obtenir la certification BOMA BEST explique pourquoi le nombre d'adoptants est supérieur à celui de LEED. Il importe de signaler que LEED, connu pour sa prestation de haute classe et les bâtiments durables à haute performance,

devrait trouver une solution pour appuyer et encourager les gestionnaires de viser certains crédits qui sont souvent abandonnés. LEED devrait être plus inclusif et dénicher les bâtiments existants qui démontrent une volonté d'intégrer de façon raisonnable les bonnes pratiques durables. Il importe de souligner que le défi majeur consiste à mettre l'accent sur le parc immobilier existant comme souligné par ce répondant « le défi c'est de vivre avec un patrimoine qui est très différent, le patrimoine construit depuis 50 ans » (Répondant 22).

#### 3.4.5.3 L'observabilité des résultats

L'observabilité des résultats permet de prouver plus facilement l'intérêt ou les avantages de la certification. De façon concrète, il existe deux types d'avantages potentiels pour les systèmes de certification : (1) l'avantage tangible qui est représenté par la valeur, la compétitivité et le prestige du bâtiment sur le marché ; et (2) l'avantage intangible qui consiste à instaurer une nouvelle culture de durabilité.

##### a) L'avantage tangible

De nombreux avantages concrets sont offerts à la suite de l'obtention des certifications LEED et BOMA BEST ; nous citons la valeur, la compétitivité et le prestige du bâtiment sur le marché. Ces avantages ont été éclaircis par ces répondants.

- Donc d'avoir les deux labels pour nous a une valeur, une valeur dans le marché (Répondant 36).
- Donc ça, c'est une valeur ajoutée, moi je trouve par rapport à BOMA au niveau de la crédibilité de la certification. Par contre, LEED est connue sur une base internationale, et répond à toutes les demandes, les exigences des locataires qui sont à la recherche d'espace dans des immeubles de classe « A » (Répondant 37).
- Alors que pour BOMA, il y a une valeur intrinsèque à la certification... avoir une image de marque par rapport à leurs propriétés d'être performant (Répondant 36).
- La raison que l'université, la Polytechnique de Montréal a choisi LEED, c'est parce qu'ils se sont dit : c'est quoi mes autres compétiteurs universitaires aux États-Unis parce que ma compétition est souvent aux États-Unis, elle est en Ontario (Répondant 40).

- Si tu veux être dans la joute des immeubles, être considéré par les grands locateurs internationaux, nationaux, tu n'as pas le choix, tu n'as pas le choix (Répondant 37).
- Il y a un prestige qui vient avec, surtout LEED. Je pense BOMA BEST n'a pas le même prestige, puis que les locataires ne connaissent pas nécessairement BOMA BEST. Donc certifier LEED c'est un prestige. Je pense que comme LEED est international, ils sont très connus. Ils ont réussi avec leur programme de communication, de sensibilisation (Répondant 25).

Toujours au niveau des avantages tangibles, des éléments intéressants nous ont été rapportés par un répondant au sujet de la valeur de la certification octroyée par une tierce partie comme le cas du LEED. En fait, la certification par une tierce partie est plus crédible sur le marché pour attester que le bâtiment a atteint des critères mesurables, convenus, avec succès. Cette certification permet d'éviter le « blanchiment vert » ou le « *green washing* », c'est-à-dire le fait de s'afficher durable sans preuve tangible ou qu'il ne l'est pas véritablement. La citation suivante illustre parfaitement cette réalité.

- Une autre chose qu'on n'a pas parlé, c'est l'écoblanchiment, ou le *green washing*. Dans le fond, c'est le phénomène qui fait qu'une certification prend son importance. Parce que si, une certification, c'est une tierce partie qui va attester qu'un bâtiment a atteint des critères mesurables, convenus, avec succès. Alors que si on n'a pas de certification ben là il y a de l'autoproclamation de succès qui n'est pas mesurable et qui n'est pas appuyé par quelque chose de crédible, c'est du marketing mensonger souvent et si ça ne l'était pas, si c'était vrai ben il y aurait et quand même une apparence de doute là si on veut. La seule façon de démontrer qu'on a atteint les objectifs de responsabilités sociale et environnementale pour toutes les raisons dont on a parlé, c'est avec une certification par tierce partie, une certification crédible, c'est-à-dire reconnue dans l'industrie comme étant crédible (Répondant 41).

#### b) L'avantage intangible

Un avantage intangible de la certification LEED est d'instaurer une nouvelle culture de durabilité qui se manifeste notamment par la formation des personnels accrédités LEED. Cette culture instaurée et partagée au niveau de l'écosystème immobilier joue un rôle significatif contre l'introduction et la pénétration d'autres certifications sur le marché canadien ou québécois comme les tentatives d'HQE ou DGNB, etc.

- Là maintenant nous on est peut-être 25-30 professionnels qui sont agréés PA LEED là qui est LEED. Donc, il y a une culture LEED, je pense, qui est pas mal implantée là. Et là arriver avec un autre système, on ne voit pas vraiment la valeur ajoutée pour ça, on voit plus de confusion de ça (Répondant 15).
- Actuellement, il y a d'autres standards notamment HQE qui tentent de faire une percée en Amérique du Nord, mais pour l'instant on a choisi de rester sur LEED. Pour l'instant, je veux dire le marché nord-américain est très implanté dans LEED. C'est ce format-là qu'on a choisi de suivre (Répondant 16).
- Moi je vois qu'éventuellement la compétition va continuer, je pense, entre BOMA et LEED. Par contre, les autres systèmes de certification qui veulent faire leur entrée ici dans le marché en Amérique du Nord comme HQE vont peiner à le faire, à mon avis ils n'arriveront pas à pénétrer le marché... Quelle est la valeur ajoutée d'avoir une certification supplémentaire quand on en a déjà deux par exemple. Alors moi je vois très difficilement des nouveaux systèmes qui va entrer en concurrence avec des systèmes qui sont déjà bien implantés ici en Amérique du Nord (Répondant 36).

Avant de conclure, les deux systèmes LEED et BOMA BEST ont instauré une philosophie et une culture au sein du marché. Toutefois, cette philosophie nécessite de relever continuellement les vrais défis et de se concentrer sur ce qui est le plus important. Il est clair que les certifications procurent plusieurs avantages pour l'immeuble, cependant, le double processus de la conscientisation et d'encadrement de nos actions pèse plus fort que l'obtention d'une certification, comme le témoigne ce répondant « Donc réellement au lieu de focaliser sur l'atteinte de LEED et l'atteinte de certifications X, Y, Z, il faut investir dans la conscientisation des gens au quotidien, dans leur choix. C'est comme ça que je le vois un petit peu. Je ne sais pas. Puis souvent, c'est plein de plus petits gestes qui font en sorte que ça fait en différence que le locataire qui veut atteindre une certification X » (Répondant 26).

En guise de conclusion, le tableau 3.13 ci-dessous résume les principaux paramètres qui peuvent influencer l'adoption de LEED et de BOMA BEST. Conformément à nos interprétations (voir section 1.3.3), BOMA BEST maintiendra une plus grande part de marché en raison de son processus de certification plus simple, de sa simplicité, de son coût et de son accessibilité. En outre, pour chaque système il y a des limites, des obstacles et des avantages. Par conséquent, ces deux programmes semblent complémentaires. Ce constat peut expliquer pourquoi plusieurs sociétés

d'investissement immobilières au Québec sont certifiées avec les deux programmes. Trouver une entente pour ces deux programmes, qui paraît difficile, voire même impossible, faciliterait l'atteinte des objectifs de réduction des GES pour l'industrie du bâtiment.

**Tableau 3.13** Paramètres explicatifs de l'adoption de LEED et BOMA BEST

<b>Critères</b>	<b>LEED</b>	<b>BOMA BEST</b>
<b>Avantage relatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notoriété et l'image de marque</li> <li>- Plus performant dans la phase de conception et de la construction</li> <li>- Mesure des cibles</li> <li>- Mesure de la performance plus précise</li> <li>- Systèmes matures et bien structurés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilité de l'accessibilité</li> <li>- Implication et l'intégration du gestionnaire immobilier</li> <li>- Plus performant dans la phase d'opération</li> <li>- Mesure de l'amélioration</li> <li>- Systèmes matures et bien structurés</li> </ul>
<b>Simplicité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins adapté à la réalité du marché canadienne</li> <li>- Programme plus compliqué à mettre en application</li> <li>- Plus difficile de conserver la certification</li> <li>- Écarte une grande partie du parc immobilier existant de se certifier</li> <li>- Nouvelles versions et nouveaux indicateurs sont plus exigeants</li> <li>- Complexité de certification et technique</li> <li>- Nécessite plus de ressources humaines et financières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus adapté à la réalité du marché canadienne</li> <li>- Programme plus simple à mettre en application et à obtenir sa certification</li> <li>- Certification est beaucoup moins dispendieuse</li> <li>- Plus « démocratique » en offrant l'opportunité de se certifier à toutes les classes d'immeuble</li> </ul>
<b>observabilité des résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Offre la valeur, la compétitivité et le prestige du bâtiment sur le marché</li> <li>- Certification par une tierce partie est plus crédible sur le marché</li> <li>- Instaurer une nouvelle culture de durabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Offre la valeur, la compétitivité et le prestige du bâtiment sur le marché</li> </ul>

### 3.5 Discussion

Ce chapitre propose un diagnostic de l'évolution des mesures de la performance des grands bâtiments au Canada et particulièrement au Québec. Notre objectif est de

déterminer les catégories des adoptants, les types d'immeubles certifiés, les périodes et les facteurs explicatifs de l'adoption des mesures de la performance. Pour répondre à cet objectif, nous avons choisi une analyse qualitative descriptive et nous avons emprunté la littérature classique sur la diffusion et l'adoption de l'innovation (Rogers, 2003), les bases de données de LEED et BOMA BEST ainsi que des entrevues semi-dirigées.

L'examen des bases de données révèle que depuis 2005, BOMA BEST reste la certification en bâtiment durable la plus utilisée au Canada, au niveau du nombre de certifications par année et du total cumulatif, malgré les parts de marché gagnées par LEED en 2013. Il ressort aussi de nos analyses que la part des immeubles certifiés est très faible par rapport au parc immobilier existant au Canada et au Québec. À l'échelle canadienne, nous pouvons considérer que les deux systèmes de certification les plus représentatifs, LEED et BOMA BEST ont dépassé le stade de décollage ; ils sont au stade de diffusion, bien que celle-ci n'a pas encore donné des résultats importants (moins de 1 % des immeubles sont certifiés). Malgré le développement de plusieurs versions de LEED, le taux d'adoption a été lent par rapport à l'adoption de BOMA BEST. Pour le Québec, l'examen de la courbe cumulative du nombre de certificats démontre que BOMA BEST se situe à la phase de diffusion alors que LEED est encore en retard et le système ne dépasse pas la phase de décollage.

L'analyse des données qualitatives expose plusieurs constats importants sur l'émergence et l'évolution des mesures de la performance. Premièrement, autour des années 2000, il y a eu une sensibilisation et une prise de conscience pour les mesures de la performance des bâtiments durables. Plus précisément, le virage vert a commencé dans les années 2000 au Canada et notamment au Québec. Deuxièmement, en 2005, un intérêt grandissant a été manifesté pour les outils d'évaluation pour les bâtiments sur le marché québécois. Troisièmement, nous avons décortiqué la « boîte noire » des catégories d'adoptant au Québec. Concrètement, la

catégorie « des innovateurs » comprend particulièrement le secteur public qui est représenté par le gouvernement fédéral et provincial ainsi que les grandes coopératives. Ce rebondissement répondant à un double objectif, non seulement, de démontrer leur respect et leurs engagements aux politiques de responsabilités sociales et environnementales ainsi qu'aux règlements en vigueur, mais aussi d'inculquer d'une manière crédible leurs engagements sérieux envers le développement durable. Il importe de préciser que les premières classes d'actifs certifiés étaient principalement les immeubles de bureaux situés à Montréal qui s'illustre comme une ville avant-gardiste en matière de développement durable, au niveau national. Par la suite, la catégorie « early adopters » correspond au secteur privé qui est représenté par les grandes entreprises, les grandes banques et les institutions financières. L'objectif de cette catégorie était particulièrement de répondre aux exigences des clients, de se démarquer et de se distinguer sur le marché. Enfin, nous avons identifié quatre mouvements d'adoption d'indicateurs de mesure de la performance. La première vague des indicateurs qui a émergé était énergétique à partir des années 80 et ces mesures existaient bien avant les certifications. Depuis les années 90, une deuxième vague d'indicateurs mis en place à l'intérieur du cadre bâti correspond aux critères environnementaux représentés notamment par l'eau, le recyclage, les matériaux, etc. La troisième vague correspond aux indicateurs économiques qui ont fait leurs apparitions depuis les années 2000. Dans ce volet économique, l'aspect des coûts liés au bâtiment au cours du cycle de vie a pris une place considérable dans la prise des décisions des investisseurs et des gestionnaires. La quatrième vague est reconnue par les indicateurs socioculturels, surtout dans la dernière décennie, qui contribuent à des meilleures expériences et qualités de vie, à un environnement de travail sain, à une amélioration de la productivité et à la satisfaction des occupants.

L'émergence des nouveaux indicateurs a été accompagnée par l'introduction de nouveaux modèles d'affaire comme les contrats d'implantation du programme de gestion d'énergie du parc immobilier existant ; par les nouvelles mesures incitatives



comme l'encouragement de l'achat régional ou local ; par de nouvelles préoccupations comme la question de la sécurité des personnes qui fréquentent le bâtiment ; et enfin par la mise en œuvre des activités exemplaires culturelles sans but lucratif visant l'amélioration de l'expérience et du bien-être de l'occupant ainsi que la vitalité culturelle et communautaire.

Le quatrième constat concerne l'aspect de l'innovation et de la créativité qui sont d'importants facteurs de réussite dans le secteur immobilier faisant face à une concurrence féroce du marché aujourd'hui. À cet effet, nous remarquons que la valorisation du cycle de vie et l'environnement de travail durable constituent les nouvelles tendances permettant de répondre aux défis en immobilier comme le changement climatique et organisationnel ainsi que les nouveaux styles de travail collaboratif. En outre, la conception et l'aménagement des espaces de travail innovants intègrent harmonieusement les aspects de la flexibilité, du confort, de la connectivité et de la fiabilité. Ces aspects sont aussi essentiels permettant d'un côté de réduire les coûts de location et les frais d'exploitation à la suite de l'optimisation des espaces ; et d'un autre côté de répondre aux besoins actuels, mais également à de nouveaux impératifs en matière de la conservation de l'énergie, de l'amélioration de la santé, du bien-être et de la productivité des occupants.

Le dernier constat de notre recherche concerne l'identification des facteurs expliquant l'adoption des mesures de performance et particulièrement les systèmes de notation les plus répandus sur le marché au Québec : LEED et BOMA BEST. En fait, l'avantage relatif, la simplicité et l'observabilité des résultats s'avèrent les caractéristiques qui expliquent l'adoption de ces certifications. L'analyse de ces critères explicatifs de l'adoption confirme que BOMA BEST présente un processus de certification plus simple et moins dispendieuse ; s'adresse à tout le parc immobilier existant au Québec ; tends à valoriser les différents efforts d'amélioration ; n'entraîne pas des coûts majeurs pour la certification ; compatible à la réalité du marché

québécois ; et implique les gestionnaires immobiliers. Toutefois, LEED est un programme exclusif et offert davantage au bâtiment de classe « A » et moins accessible pour certaines classes de bâtiments. Il recèle un processus approfondi avec plus de rigueur pour les exigences. Ce système vise à véhiculer une culture de durabilité supérieure, mais recherchée par des locataires exigeants. Ce programme est compliqué à obtenir ainsi qu'à maintenir et nécessite plus de ressources humaines et financières. Cependant, il est jugé plus crédible, plus précis et profite d'un énorme potentiel de communication de professionnels accrédités LEED. Ces critères expliquent pourquoi la certification BOMA BEST domine le nombre de certifications.

De multiples thématiques ont émergé à l'intérieur du cadre bâti, qui ont commencé par les aspects énergétiques ensuite environnementaux, passant par les critères économiques jusqu'aux aspects sociaux, tels que la santé et la sécurité. Cela s'est reflété sur les systèmes et les outils d'évaluation des bâtiments qui poursuivent les transformations et les modifications dans le futur pour intégrer harmonieusement ces thématiques, jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre soit éventuellement atteint. Ceci démontre ainsi que le bâtiment dépasse les prémisses techniques qui les matérialisent dans le passé, pour devenir l'un des vecteurs des messages de qualité de vie, de culture, de principes communautaires et sociaux les plus soutenables. Toutefois, comme le stock de bâtiments existants est clairement supérieur à celui de la construction neuve, nous suggérons que les nouvelles tendances et l'innovation puissent toucher aussi bien les immeubles existants que nouvellement construits, pour répondre efficacement aux défis de la conservation de l'énergie et du changement climatique. Les systèmes de notations sont de bons outils et des cadres permettant d'évaluer la durabilité d'un immeuble et de le certifier comme étant conçu, construit ou même géré, en intégrant les bonnes pratiques disponibles. Cependant, certaines pratiques laissent entendre que certaines parties prenantes ont recours à ces certifications comme outils d'écoblanchiment ou de marketings et de communication. Il est fondamental que les gestionnaires et les propriétaires utilisent et intègrent les

mesures de la performance dans leurs prises de décisions et leurs opérations quotidiennes.

Avant de conclure, plusieurs facteurs déterminants influençant l'adoption de certification environnementale ont été identifiés par les recherches antérieures, par exemple, pour l'adoption de LEED, Kok, McGraw et Quigley (2011) ont identifié ces critères : le revenu, l'offre d'espace de bureau par employé, les prix de l'immobilier, le prix moyen de l'électricité et les politiques locales favorisant l'efficacité énergétique, tandis que Marker, Mason et Morrow (2014) ont reconnu l'avantage relatif, le faible impact social, la compatibilité et la simplicité comme les *drivers* de l'adoption de LEED. Dans notre recherche, nous avons prouvé l'avantage relatif, la simplicité et l'observabilité des résultats comme étant les facteurs qui influencent l'adoption de LEED et de BOMA BEST. De plus, l'interprétation de nos résultats concernant la diffusion d'évaluation de la durabilité au Québec corrobore les conclusions des travaux de Bloom et Wheelock (2010a).

### CONCLUSION DU CHAPITRE III

Ces dernières années, l'adoption de l'innovation durable est une zone dynamique de recherche et demeure un sujet d'intérêt croissant bénéficiant des contributions considérables de spécialistes de la gestion (Bos-Brouwers, 2010 ; Smith et Crotty, 2008 ; Wagner, 2009). Les résultats de notre recherche offrent des implications pour les diverses parties prenantes du secteur immobilier surtout celles qui sont impliquées dans les décisions de la certification comme les gestionnaires et les propriétaires. Ce travail confirme également le changement de paradigme dans l'industrie de la construction au cours de ces dernières années. En fait, l'attention accordée aux impacts environnementaux du cadre bâti s'est transformée pour inclure les impacts socioéconomiques des projets de construction. De plus, la vision de l'immobilier comme produit financier axé sur un rendement et sur une plus-value à court terme qui

a dominé le marché immobilier a évolué pour intégrer la notion du cycle de vie. Cela constitue une grande garantie d'avancement vers la durabilité.

Bien qu'exploratoire, ce travail de nature qualitative a permis de cerner les dimensions stratégiques du phénomène de diffusion et d'adoption des mesures de la performance. Nous considérons que la décision d'adoption des mesures de performance, comme les certifications LEED et BOMA BEST, sera un choix rationnel et stratégique pour améliorer la performance et l'atteinte des objectifs organisationnels. Il importe de préciser que la simplicité et la convivialité des systèmes de notation sont de la plus grande importance pour leurs diffusions. Ainsi, les décideurs doivent penser sérieusement à réduire la complexité à la certification pour l'ensemble de parcs immobiliers sans nuire aux objectifs de la durabilité.

Enfin, la dernière contribution de notre travail consistait à faire le pont entre les deux premiers objectifs en identifiant les obstacles et les motivations à mettre en place des mesures et des pratiques durables. Cet exercice permettra de dégager des recommandations et des pistes de réflexion pour promouvoir l'immobilier durable au Québec.

## CHAPITRE IV

### LES MOTIVATIONS ET LES OBSTACLES DE L'ÉVOLUTION DE LA MESURE DU BÂTIMENT DURABLE AU QUÉBEC

#### RÉSUMÉ

À l'heure où les humains prennent de plus en plus conscience de l'impact négatif de leurs actions sur l'environnement, les acteurs de l'industrie de bâtiment durable ont réagi en entamant une révolution durable au Québec qui permet de générer une myriade d'avantages significatifs tant au plan économique que social et environnemental. Même s'il existe déjà une abondante littérature sur le bâtiment durable, peu d'études ont porté sur les motivations et les barrières qui peuvent expliquer l'intégration des pratiques et des indicateurs de la mesure de performance durable qui se répercute tout au long du cycle de vie d'un projet immobilier. Comme la performance durable est reliée étroitement aux conditions géographiques, économiques et sociales, il est important de comprendre ces motivations et ces barrières pour les projets immobiliers développés au Canada et encore plus particulièrement au Québec.

Pour pallier ce manque en recherche, notre travail tente de répondre à cette question : quels sont les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec ? Plus précisément, notre recherche à un double objectif. Le premier est d'étudier les causes et motivations poussant à intégrer les indicateurs et les pratiques de bâtiment durable dans les grands immeubles au Québec. Le deuxième est d'étudier les contraintes ou les obstacles pour l'adoption des indicateurs et des pratiques durables dans les grands bâtiments au

Québec. Pour répondre à ces objectifs, un examen complet de la littérature a d'abord été entrepris afin de fournir un aperçu sur les défis des bâtiments durables à l'échelle mondiale. Cet examen de littérature a été suivi d'une enquête empirique menée au Québec au moyen d'entrevues semi-dirigées dont les contenus ont été analysés avec le support du logiciel « Nvivo ». Notre lentille théorique emprunte les fondements de la théorie institutionnelle à travers laquelle nous identifions et nous examinons les influences favorisant la survie et la légitimité des pratiques organisationnelles. Notre étude est ancrée dans une approche de nature qualitative et nous mobilisons une analyse descriptive.

Les résultats de notre recherche indiquent que le groupe « économique et financier » est le plus important en terme de nombre des facteurs qui peuvent accélérer ou constituer une embûche pour la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs durables. De même, les groupes « socioculturel et du marché » et « technique » regroupent de sérieuses contraintes qui décelèrent la diffusion des incitatifs durables au Québec. En ce qui concerne les motivations, après le groupe financier et économique qui occupe la première place et un moteur important du développement de la notion de la durabilité à l'intérieur du cadre bâti, il ressort de nos résultats le groupe environnemental qui se place en deuxième position. Ensuite, les groupes « social » et « réglementaire et incitatif » se placent en troisième place.

**Mots clés :** bâtiment durable ; pratiques durables ; indicateurs de la mesure de la performance durable des bâtiments ; barrières ; motivations ; cycle de vie.

## INTRODUCTION

À la suite des grandes initiatives internationales comme celles ayant mené à la signature la Déclaration de Rio en 1992, du protocole de Kyoto en 2014, COP21 en 2015, les pays développés ont pris conscience de l'urgence d'agir pour préserver notre écosystème, et par conséquent, de lutter contre le réchauffement mondial en fixant notamment des objectifs de réduction des émissions de GES. Comme le secteur des bâtiments contribue pour environ 30 % de ces émissions à l'échelle mondiale (UNEP, 2009), la mise en place des nouvelles méthodes de construction durable apparaît nécessaire. À cet effet, les bâtiments durables sont considérés comme l'une des solutions les plus efficaces pour résoudre les problèmes mondiaux liés au changement climatique, à la santé humaine, à l'impact social, aux développements d'énergies renouvelables, etc.

Ce nouveau paradigme, nommé « bâtiment durable », est une question transversale qui intègre les thèmes fondamentaux du développement durable. En effet, le mouvement pour des bâtiments plus durables a pris de l'ampleur au cours des dernières décennies et joue un rôle important pour accroître la mise en œuvre des stratégies durables dans l'industrie de la construction. Le développement durable appliqué à l'environnement bâti dépasse maintenant les paroles et les bonnes intentions et est en passe de devenir un véritable avantage compétitif dans l'industrie du bâtiment. Il propose une large gamme de pratiques et de techniques durables pour minimiser ces effets négatifs sur la consommation d'énergie, l'environnement et la santé humaine (Ahn *et al.*, 2013). Ceci explique l'augmentation rapide de la demande pour les bâtiments durables sur le marché mondial, et le marché du Québec n'échappe pas à cette nouvelle tendance. Le nombre de bâtiments dans la belle province ayant obtenu l'un de deux certificats verts les plus populaires, LEED Canada ou BOMA BESt, a augmenté de façon spectaculaire depuis 2005. Malgré cette croissance

exponentielle et l'intérêt marqué de la part des principaux acteurs du domaine du bâtiment, le nombre de certificats est encore marginal par rapport au nombre de bâtiments du parc immobilier existant. La diffusion de ces mesures de performance est encore embryonnaire et ne dépasse pas au Québec le stade d'adaptateur précoce (« early adopter »). Par conséquent, les acteurs du secteur de bâtiment ont besoin d'être éclairés pour mieux comprendre les défis du bâtiment durable, d'être motivés et de se doter des outils et compétences pour relever les obstacles leur permettant de mettre en œuvre les stratégies nécessaires pour réussir le virage du bâtiment vert.

Pour identifier les avantages et les obstacles des bâtiments durables, de nombreuses études qualitatives sont réalisées à l'échelle mondiale (Boyce et Hunter, 2003 ; Seppanen, Fisk et Mendell, 2002) en utilisant les entrevues semi-dirigées auprès des intervenants du secteur de l'immobilier (Fuerst et McAllister, 2007 ; Katz *et al.*, 2003 ; Lorenz et Lützkendorf, 2008). À la suite de ces recherches, plusieurs chercheurs ont montré comment l'intégration de mesure de la performance durable offre une profusion d'avantages significatifs et ont proposé des solutions à de nombreux problèmes et préoccupation afin de mieux intégrer les pratiques durables. Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce domaine confirment l'existence d'une multitude d'avantages et des bénéfiques associés au bâtiment durable. D'un côté, ce type de bâtiment génère une myriade d'avantages tangibles : des économies d'énergie, d'eau et de déchets ; un faible coût d'exploitation (Benderwald *et al.*, 2014 ; Johnson, 2005) ; un impact positif sur la location, la rétention des locataires, sur le prix de vente et de loyer ainsi que sur la valeur de la propriété (Eichholtz, Kok et Quigley, 2008 ; Fuerst et McAllister, 2007 ; Miller, Spivey et Florance, 2008). D'un autre côté, des études ont aussi fait rapport aux avantages intangibles résultants de l'utilisation de ces bâtiments, à savoir : l'amélioration du bien-être, de la satisfaction, de la sécurité et de la santé (l'asthme, les allergies respiratoires, la dépression et le stress) ; les gains de la productivité (Johnson, 2005 ; Robichaud et Anantamula, 2010 ; Romm et Browning, 1998) ; la diminution de l'absentéisme (Benderwald *et al.*,



2014 ; Robichaud et Anantatmula, 2010) ; la réduction des maladies et la diminution des coûts du personnel à la suite de la rétention des employés clés (Benderwald *et al.*, 2014 ; Kats, 2006) ; et enfin la meilleure gestion des risques (Benderwald *et al.*, 2014). Néanmoins, il importe de mentionner la présence d'un nombre de barrières qui est généralement élevé dans l'industrie de la construction par rapport à tout autre secteur (Iwaro et Mwashu, 2010). On peut même constater dans certains pays que les efforts de la construction de bâtiment durable ont échoué en raison de ces nombreux obstacles. À cet effet, les auteurs d'un certain nombre d'études ont essayé d'explorer et d'identifier les barrières au bâtiment durable (Azadian et Radzi, 2013 ; Jarnehammar *et al.*, 2008 ; Kennedy et Basu, 2013 ; Zhang et Wang, 2013) en classant les obstacles rencontrés en grands groupes. Par exemple, le groupe des barrières financières est représenté par le coût élevé de ces bâtiments et des technologies et la crainte de la longueur de la période de remboursement nécessaire pour rembourser l'investissement qui y est associé (Alrashed et Asif, 2012 ; Hwang et Ng, 2013 ; Iwaro et Mwashu, 2010 ; Samari *et al.*, 2013 ; Zhang, Plattern et Shen, 2011) ; le groupe des barrières techniques inclut le manque de personnel professionnel, l'information et la fiabilité (Hwang et Ng, 2013 ; Samari *et al.*, 2013) ; le groupe des barrières socioculturelles comprend la résistance au changement (Zhang et Wang, 2013), le manque de préoccupations environnementales et la culture de la corruption (Iwaro et Mwashu, 2010 ; Mohanty, 2012) ; et enfin, le groupe des barrières sociales correspond au manque des stratégies et d'incitations gouvernementales visant à promouvoir les bâtiments écologiques (Dzokoto et Dadzie, 2013 ; Osaily, 2010).

Malgré l'intérêt grandissant pour les bâtiments durables, les connaissances utiles et pratiques pour la durabilité dans ce secteur au Québec demeurent limitées. En fait, en dépit de l'importance du sujet, il est étonnant de constater que très peu de recherches ont porté sur l'identification des facteurs de motivation et les obstacles qui empêchent la diffusion des bâtiments durables dans la belle province. Ce travail vise précisément

à combler cette lacune dans le domaine de la construction du bâtiment durable et tente d'examiner l'impact réel des questions de développement durable dans la pratique. Ce chapitre étudie les principales motivations et barrières qui empêchent les promoteurs d'adopter des pratiques durables en interrogeant un échantillonnage des professionnels et de participants du marché de la construction au Québec. Les objectifs de cette étude visent à identifier les principaux facteurs de motivation et les obstacles empêchant d'intégrer les indicateurs de mesure de performance et particulièrement la mise en œuvre des pratiques durable non seulement dans les nouveaux bâtiments, mais également dans le parc immobilier existant au Québec.

Pour cela, un examen complet de la littérature a été entrepris afin de fournir une perspective globale sur les enjeux et des questions débattues de la construction durable à l'échelle mondiale. Deux séries d'entrevues semi-dirigées ont été, ensuite, réalisées auprès d'intervenants impliqués dans les divers aspects de la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs durables du secteur immobilier au Québec à savoir, les développeurs, les investisseurs, les financiers, les évaluateurs, les consultants et les gestionnaires, etc. Enfin, les analyses des entrevues semi-dirigées ont été effectuées à l'aide du support logiciel « Nvivo ».

Notre lentille théorique est la théorie institutionnelle à travers laquelle nous identifions et nous examinons les influences favorisant la survie et la légitimité des pratiques organisationnelles. Notre étude a été réalisée selon l'approche qualitative en adoptant une analyse descriptive. En plus de combler cette lacune dans la littérature et de soutenir le développement de nouvelles connaissances dans le domaine du bâtiment durable au Québec, les résultats de ce travail peuvent bénéficier non seulement aux décideurs du secteur privé, mais aussi à ceux du secteur public. En effet, une meilleure compréhension des facteurs qui influencent la diffusion de la mesure de la performance durable leur permettra de concevoir des politiques plus efficaces et plus pertinentes pour faciliter la diffusion de bâtiments durable,

encourager les pratiques durables, contribuer aux objectifs ambitieux d'améliorer la performance énergétique et, en conséquence, réduire les émissions de GES des bâtiments.

Ils sont aussi utiles aux praticiens pour stimuler le marché de la construction durable, pour surmonter les obstacles derrière la faible diffusion des certifications et pour accélérer la diffusion des pratiques durables au sein du parc immobilier québécois.

Le compte-rendu de ce chapitre est organisé en quatre sections. La première section aborde notre cadre théorique et nous présentons les fondements théoriques de la théorie institutionnelle. La deuxième section est consacrée à la méthodologie de notre recherche. La troisième section se penche sur la littérature très large sur notre questionnement et qui a pour objet de présenter les principaux résultats des recherches à l'échelle mondiale. Enfin, l'objet de la quatrième section porte sur l'interprétation des résultats puis sur leur discussion.

#### 4.1 Théorie institutionnelle

Dans cette section, nous proposons une réflexion sur les fondements conceptuels qui permettent de cerner les facteurs expliquant le développement du bâtiment durable, et plus particulièrement le développement d'indicateurs de mesure de performance, la mise en œuvre de pratiques et l'étude du comportement des acteurs. Dans les prochains paragraphes, nous présentons quelques fondements de la théorie institutionnelle sociologique.

#### 4.1.6 La théorie institutionnelle sociologique

Comme la théorie institutionnelle est le lieu d'un âpre débat théorique, il s'avère important de définir l'institution, qui est délicate à cerner et qui recouvre une diversité de sens (Chavance, 2007). L'institution se définit comme étant une série de contraintes qui gouvernent les relations et les comportements entre les différents individus ou les groupes (Nabli et Nugent, 1989). Les habitudes, les coutumes (Veblen, 1909), l'organisation formelle, les marchés, les contrats, les règles culturelles et les codes de comportements (Van Griethysen, 2003) sont autant de représentations d'institutions.

Le courant institutionnel est étendu et contient diverses approches. Dans le domaine de la sociologie, la perspective institutionnelle, qui nous mobilisera particulièrement dans ce travail, est une école de pensée qui s'est développée à partir des années 1970, posant ses racines dans l'institutionnalisme de Selznick, laquelle tire ses fondements de la théorie cognitive, de la phénoménologie, de l'ethnométhodologie et qui s'inspire de la théorie de la structuration (Giddens, 1979). Plusieurs fondateurs de ce cadre théorique sont américains (Paul DiMaggio, Walter Powell, Richard Walter Scott, et autres). Ils s'inspirent de la psychologie, de l'anthropologie et de l'ethnologie pour introduire une dimension cognitive et culturelle dans leurs modèles. En effet, cette perspective offre une vision globale du comportement organisationnel face aux contraintes contextuelles (Draetta, 2006) qui se focalise sur l'environnement institutionnel et explique les structures et le comportement organisationnels. Ce courant a attiré de nombreux chercheurs en théorie des organisations (DiMaggio et Powell, 1983, 1991, 1997 ; Meyer et Rowan, 1977 ; Zucker, 1977, 1983). La question de la création, du maintien et du changement des formes organisationnelles est au cœur de la sociologie. Cette approche s'est imposée de façon progressive comme l'un des courants majeurs de l'étude des relations inter-organisationnelles. En fait, la théorie institutionnelle sociologique étudie les comportements d'isomorphisme : coercitif, mimétique et normatif (DiMaggio et Powell, 1983), de légitimation (Meyer

et Rowan, 1977 ; Tilling, 2004), des entrepreneurs institutionnels (Aldrich et Fiol, 1994 ; Fligstein, 1997 ; Greenwood, Suddaby et Hinings, 2002 ; Leblebici et al., 1991 ; Zimmerman et Zeitz, 2001) et de diffusion des pratiques (Tolbert et Zucker, 1983) au sein du champ organisationnel (DiMaggio et Powell, 1983 ; Scott, 1995).

En outre, cette théorie se concentre sur l'environnement institutionnel et étudie son rôle dans la vie des organisations. Elle analyse également les organisations comme des systèmes sociaux en mettant le cap sur leur processus d'institutionnalisation. Ce passage aux théories institutionnelles sociologique prend place par l'introduction de deux dimensions importantes : cognitive et culturelle (DiMaggio et Powell, 1991). Nous rappelons que la science cognitive a été introduite dans la théorie de l'organisation par Herbert Simon et James March. Ces deux théoriciens ont contribué à expliquer le processus de décision qui se base sur le suivi de règles reliées au calcul des conséquences par les membres de l'organisation (DiMaggio et Powell, 1991). Ensuite, les institutions dépassent les frontières des règles et des normes pour aboutir à des valeurs qui sont le produit de mécanismes cognitifs et culturels. Selon Meyer et Rowan (1977), il existe à l'extérieur des organisations, un ensemble de valeurs, de normes et de modèles organisationnels qui influencent leurs structures et leurs modes de gestion. Précisément, comment les significations ou les mythes rationalisés seront adoptés par des organisations. Ces mythes deviennent acquis et se transforment ensuite en logique institutionnelle qui guide le comportement organisationnel. De ce fait, les facteurs sociaux et culturels influencent les décisions organisationnelles (Scott, 2001). L'intégration de la dimension cognitive, surtout au niveau des structures mentales des individus, leur permet de sélectionner et de traiter les informations qui proviennent de leur environnement. La dimension culturelle s'est développée grâce à la contribution du domaine de la phénoménologie (Berger et Luckmann, 1967) et stipule que les gens interagissent sur la base d'idées types qu'ils se font de l'autre et d'hypothèses qu'ils considèrent comme allant de soi (Schultz, 1967). À force de voir les mêmes actions se reproduire, les différents acteurs sociaux

ont tendance à les considérer comme ayant du sens et de ce fait ces actions seront institutionnalisées (Berger et Luckmann, 1967).

Ces analyses sont importantes puisqu'il y a un nombre élevé de nouveaux acteurs présents dans l'environnement institutionnel de l'organisation. Ces acteurs sont très influents et ils exercent des pressions sur l'organisation pour adopter certaines règles. Ils portent différentes valeurs ainsi que des inquiétudes sociales et environnementales (consommateurs, investisseurs, associations, syndicats, médias, État, etc.). Le pouvoir détenu par ces acteurs est perçu comme une ressource pour la survie de l'organisation et permet de lui donner une source de légitimité aux yeux des autres parties prenantes (Culliere, 2003 ; Jennings et Zandbergen, 1995 ; North, 1990). Comme les activités organisationnelles sont motivées par des comportements de recherche de légitimité (Buisson, 2005), l'institutionnalisme leur a porté une attention particulière. Pour assurer aussi leur survie, les organisations doivent interagir avec leur environnement et adoptent des structures en réponse aux attentes externes de l'organisation (Meyer et Rowan, 1977).

Les travaux scientifiques sur les formes d'innovation institutionnelles dans les domaines économiques, sociaux et environnementaux se sont intéressés par leurs définitions (Dees, 2003 ; Nyssens, 2006 ; Perrini, 2006), par les nouveaux marchés de services éthiques qui ont émergé (Nicholls, 2007) et par le modèle d'affaires développé dans la société moderne par des entrepreneurs sociaux (Alter, 2006). Le bâtiment durable est un domaine qui a fait l'objet de peu d'attention de la part des chercheurs du monde académique. En effet, on décompte peu de recherche ayant pour but de contribuer au développement d'un cadre théorique permettant de cerner le processus du développement et de la mise en œuvre de pratiques et d'indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable. Les pratiques et les indicateurs du bâtiment durable sont confrontés à plusieurs défis et inquiétudes relatifs à leur légitimité, à leur survie et à leur continuité. De nombreuses possibilités théoriques

sont étayées pour répondre à ces défis et ces inquiétudes. Aux fins de cette recherche, nous mobiliserons le cadre de la théorie institutionnelle et principalement de l'institutionnalisme sociologique comme piste de réflexion pour relancer le débat autour des pratiques et des indicateurs de la mesure de performance durable. Cette approche est une base de départ solide pour comprendre les changements organisationnels et pour saisir l'adoption de nouvelles pratiques managériales (Dorado, 2005 ; Greenwood et Hinings, 1996).

Somme toute, le choix du courant institutionnel sociologique résulte de la dimension de son analyse aux mécanismes de l'institutionnalisation des modes organisationnels ainsi que des études académiques antérieures traitant du même thème et ayant adopté la même théorie comme cadre d'analyse. Nous citons parmi ces travaux la mesure de la performance sociale, la mesure de la performance environnementale, etc. L'analyse de la théorie institutionnelle sociologique est fondée sur la question de la création, du maintien et du changement des formes organisationnelles. Les travaux au sein de cette théorie s'étalent sur plusieurs décennies et ont mis l'accent sur l'analyse des pressions de conformité (Dacin, 1997 ; Deephouse, 1996 ; DiMaggio et Powell, 1983 ; Meyer et Rowan, 1977), le champ organisationnel (DiMaggio et Powell, 1983 ; Hoffman, 1999 ; Huault, 2002 ; Kondra et Hinings, 1998 ; Leiblebici *et al.*, 1991), et la légitimité (DiMaggio et Powell, 1983). Toutefois, il manque de tentatives récentes pour ouvrir encore davantage la « boîte noire » et aborder la problématique du lien entre ces contributions théoriques de l'institutionnalisme et les pratiques ainsi que les indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable.

#### 4.1.2 Le processus d'institutionnalisation

Comprendre comment s'effectue l'émergence et surtout comment se déroule l'institutionnalisation constitue un enjeu important et présente un intérêt significatif en matière de compréhension de diffusion de mesure de la performance durable au

sein du secteur du bâtiment. Plusieurs chercheurs s'appuient sur la théorie institutionnelle pour analyser des raisons institutionnelles et symboliques expliquant l'adoption de pratiques identiques dans les organisations.

De nombreuses recherches académiques récentes ont mobilisé le processus d'institutionnalisation (Barbu et Piot, 2012 ; Burns et Scapens, 2000 ; Colwell et Joshi, 2013 ; Lawrence, Winn et Jennings, 2001 ; Lounnas, 2004 ; Okhmatovskiy et David, 2012 ; Oliver, 1991 ; Philips, Lawrence et Hardy, 2004 ; Simpson, 2012 ; Townley, 2002). Selznick (1949) a été le pionnier dans le champ des théories de l'organisation qui a traité d'institutionnalisation, le travail de Meyer et Rowan (1977) marque le véritable point de départ qui sera prolongé par (DiMaggio et Powell, 1983). Selznick (1957) définit l'institutionnalisation comme un processus qui se développe au cours du temps en créant une association entre l'organisation et son environnement à travers une infusion des valeurs de celui-ci. Ce processus se traduit par des actions répétées par l'organisation et ses membres pour en donner une signification (Scott, 1992). Ces actions deviennent ensuite institutionnalisées jusqu'à ce qu'elles atteignent un statut de « pris pour acquis » qui et elles seront alors jugées légitimes (Tolbert et Zucker, 1996). Toutefois, ces actions sont souvent répétées sous l'effet de trois « mécanismes » ou types de « pressions institutionnelles » interdépendants (Hirsch, 1997). Ces pressions sont extérieures et de natures : coercitives (règles, lois, sanctions), normatives (certification, normes, accréditations) ou mimétiques (croyance et logique d'action partagée) (DiMaggio et Powell, 1983, 1991). Ces pressions proviennent de diverses parties prenantes (Bansal et Roth, 2000 ; Boiral, 2001 ; Hoffman, 1999 ; King et Lenox, 2000) et poussent différentes organisations à adopter des modes d'action similaires.

En somme, l'approche institutionnelle propose un cadre d'analyse pour comprendre le processus par lequel des éléments sont institutionnalisés (Scott, 1987). Dans notre recherche, elle servira à expliquer les effets institutionnels et la dynamique de



motivation qui poussent les acteurs immobiliers à suivre des tendances et des pratiques liées à la gestion environnementale comme l'émergence des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable.

#### 4.1.3 Le processus d'institutionnalisation des pratiques et des indicateurs de mesure de la performance

L'adoption et la diffusion des pratiques et des certifications, à l'instar de la norme ISO 14001, ISO 9001 et la certification RSE, ont été abordées par différents auteurs à travers le cadre de la théorie institutionnelle (Boiral, 2006, 2007, 2012 ; Delmas, 2002 ; Delmas et Toffel, 2004 ; Heras-Saizarbitoria, 2011 ; Kollman et Prakash, 2002 ; Walgenbach, 2001). Leurs recherches démontrent que les motivations des organisations pour implanter de nouvelles pratiques sont guidées par des pressions institutionnelles coercitives, normatives et cognitives (Damall, 2003a ; Delmas, 2002 ; Dogui, 2013 ; Guler, Guillen et Macpherson, 2002) ayant pour but de renforcer la légitimité de l'organisation (DiMaggio et Powell, 1983 ; Scott, 2001). L'environnement institutionnel joue également un rôle très important à travers ces mécanismes, comme cela a été démontré dans le processus d'adoption de la norme ISO 14001 (Bansal et Bogner, 2002 ; Brio *et al.*, 2001 ; Damall, 2001, 2003a, 2003 b ; Delmas, 2000, 2001, 2002 ; Quazi *et al.*, 2001). Plus précisément, Guler, Guillen et Macpherson (2002) ont constaté que des pressions de nature coercitive ont conduit les organisations à adopter la norme ISO 9000. De plus, les recherches de Boiral (2006) et Montiel (2006) ont démontré comment l'élaboration des certifications ISO 14001 représente une forme d'isomorphisme coercitif. Force de constater que les pressions coercitives sont indispensables pour l'orientation vers la gestion de l'environnement et donc la durabilité (Kilbourne, Beckmann et Thelen, 2002). De leurs côtés, les obligations normatives poussent les dirigeants des entreprises à adopter une conscience écologique (Ball et Craig, 2010) en raison des pressions sociales pour la

prise en compte des questions environnementales (March et Olsen, 1989). Enfin, les pilotes isomorphes mimétiques se produisent dans l'industrie lorsque les entreprises imitent les actions des concurrents avec succès, dans une tentative de reproduire le chemin de la réussite et donc de la légitimité (Aerts, Cormier et Magnan, 2006 ; Sarkis, Zhu et Lai, 2011).

L'objectif est d'améliorer la reconnaissance de l'organisation (DiMaggio et Powell, 1983 ; Meyer et Rowan, 1977) qui se traduit, en interne, par l'adoption d'un système contribuant à apporter plus de rationalité et de rigueur aux pratiques de gestion environnementale (Boiral, 2006). D'ailleurs, la recherche de Bensedrine et Demil (1998) a montré que la norme ISO 14001 est une « institution normative immatérielle » (p. 92), renforcée par des « institutions normatives matérielles » (Bensedrine et Demil, 1998, p. 93) telles que les organismes professionnels d'accréditation et de certification. De son côté, Reverdy (2005) stipule que la décision de l'adoption et de la diffusion de la certification du système de management environnemental peut être assimilée à des mécanismes d'isomorphisme mimétique et normatif. Également, selon Boiral (2003), la diffusion de la certification RSE peut refléter une forme d'isomorphisme mimétique. La théorie institutionnelle est aussi mobilisée pour expliquer comment les changements dans les valeurs sociales, les progrès technologiques et les règlements influencent les décisions qui concernent les activités durables (Ball et Craig, 2010 ; Lounsbury, 1997 ; Rivera, 2004) et sur la gestion de l'environnement (Brown *et al.*, 2006 ; Fowler et Hope, 2007 ; Hoffman et Ventresca, 1999 ; Tate, Ellram et Kirchoff, 2010). Par exemple, Delmas et Toffel (2004) se basent sur la théorie institutionnelle pour examiner comment les différentes stratégies organisationnelles conduisent à l'adoption de pratiques de gestion environnementale (Glover *et al.*, 2014).

Il s'avère important de mentionner que ces recherches ont démontré une divergence de la motivation lors de l'adoption et de la diffusion des pratiques volontaires

dépendamment des objectifs des organisations. Or, le processus de certification est généralement motivé par des pressions externes (Boiral, 2007 ; Damall, 2002 ; Delmas et Toffel, 2004). Il peut s'agir de pressions provenant des gouvernements, des actionnaires, de l'opinion publique, des clients, des fournisseurs et des groupes d'intérêts (Environmental Data Services (ENDS), 2006 ; Yiridoé *et al.*, 2003). En fait, ce processus représente un isomorphisme conduisant les organisations à adopter des pratiques et des structures similaires à travers l'institutionnalisation du processus de certification (Heras-Saizarbitoria et Boiral, 2012). L'engagement de ces organisations sur le processus de certification permet d'améliorer leur image et leur légitimité dans les domaines où leur crédibilité est contestée, notamment sur les questionnements environnementaux (Boiral, 2007 ; Christmann et Taylor, 2006 ; Jiang et Bansal, 2003).

Avant de conclure, il importe de mentionner que l'institutionnalisme sociologique, un ensemble d'approches théoriques, est conçu dans le but d'expliquer le phénomène d'homogénéisation des structures organisationnelles (DiMaggio et Powell, 1983) et de décrire les mécanismes qui expliquent l'apparition, la disparition ou le maintien des institutions (Berger et Luckmann, 1967). Elle a été utilisée pour expliquer les processus de diffusion de pratiques managériales, mettant l'accent sur les pressions sociales (Jennings et Zandbergen, 1995 ; North, 1990) et culturelles ainsi que la nécessité pour les agents de se légitimer. Cependant, cette théorie présente plusieurs limites importantes. En effet, elle ne prend pas en considération la relation entre l'environnement rationalisé et les organisations formelles, ni les moyens à travers lesquels les actions organisationnelles, les règles de comportement et les principes de performance sont conçus. De plus, elle ne précise pas pourquoi certaines organisations dans le même champ institutionnel adhèrent aux changements (par exemple l'adoption de nouvelles normes) et que d'autres ne le font pas. En gros, cette théorie reste trop générale (Hasselbladh et Kallinikos, 2000 ; Scott, 1994). Pour remédier à ces lacunes, plusieurs auteurs suggèrent l'expansion de la recherche sur les

pratiques afin d'explorer les procédures, les rôles et les conséquences des modèles de diffusion sur les organisations.

En guise de conclusion, jusqu'à aujourd'hui, il manque des recherches ayant pour but d'étudier les facteurs d'explication de l'intégration des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec. C'est pourquoi nous avons entrepris cette étude dans le but d'identifier ce processus d'évolution, incluant l'identification et l'analyse des pressions coercitives, mimétiques et normatives influençant les organisations opérant dans le secteur du bâtiment à adopter des pratiques et des indicateurs de mesure de la performance du bâtiment durable. Plus précisément, notre étude explore, à travers la perception des différents acteurs de l'industrie du bâtiment au Québec, les approches qu'ils déploient pour mettre en œuvre la durabilité. L'objectif est, dans un premier temps, d'explorer les facteurs clés ou les barrières qui empêchent le développement des stratégies, des pratiques et des mesures de durabilité, et dans un second temps, d'identifier les motivations en vue d'accroître leur adoption. La section suivante détaille la méthodologie adoptée pour le travail empirique.

#### 4.2 Méthodologie de recherche

Dans cette section, nous présentons la méthodologie de recherche retenue pour réaliser ce projet de recherche. En effet, une approche méthodologique qualitative et une analyse descriptive ont été privilégiées. La question de recherche pour ce chapitre se rapporte à l'identification des facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec. Précisément, les objectifs de recherche sont les suivants :

- Étudier les causes et les motivations qui poussent à l'intégration des indicateurs et des pratiques durables dans les grands bâtiments au Québec ;
- Étudier les contraintes ou les obstacles pour l'adoption des indicateurs et des pratiques durables dans les grands bâtiments au Québec.

Pour répondre à notre problématique et à nos objectifs de recherche, une revue de la littérature sur les motivations et sur les obstacles de construction et de gestion de bâtiment durable a d'abord été effectuée. Elle est suivie de deux séries d'entrevues semi-dirigées réalisées avec différents experts et praticiens de l'industrie du bâtiment au Québec. Notre examen approfondi de la littérature a été réalisé pour identifier concrètement les obstacles et les motivations de la mise en œuvre réussie des pratiques et des indicateurs durables dans le secteur de la construction québécois, à partir d'études similaires réalisées pour étudier le processus d'adoption des mesures de bâtiment durable dans d'autres pays, les obstacles et les motivations discernés ont été suffisants pour avoir une idée claire et exhaustive sur le sujet.

De surcroît, l'approche de recherche retenue pour cette étude implique aussi des entrevues semi-dirigées avec les praticiens de l'industrie du bâtiment au Québec, à savoir, des architectes, des ingénieurs, des entrepreneurs, des gestionnaires, etc. La collecte de données primaire pour cette recherche a été faite au moyen de deux séries d'entretien. La première série d'entretien a été réalisée en juin 2015 et la deuxième série d'entretien accélérée a été réalisée en décembre 2015. Au total, nous avons effectué quarante-cinq entrevues avec des praticiens du secteur immobilier au Québec. Les personnes interrogées ont été invitées à exprimer leur opinion sur les principaux facteurs de motivation et d'obstacles du développement de la construction durable. Ils ont également été encouragés à parler de toutes les autres expériences vécues au Québec et de leurs perceptions sur le développement de la construction durable dans la province. La durée de l'entrevue variait de 1 à 2 heures, permettant aux personnes interrogées d'avoir la chance d'exprimer librement toutes leurs

réflexions et leurs idées de façon détaillée. Les renseignements personnels permettant d'identifier les personnes interrogées ont été gardés confidentiels. L'analyse qualitative des données a été réalisée avec l'aide du logiciel « QSR NVivo 10 ». Le résultat final de ce chapitre permettra de répondre à la problématique de recherche et d'atteindre ses objectifs d'une manière globale.

En somme, cette recherche qualitative tente d'identifier les barrières et les motivations de la diffusion des pratiques et des indicateurs de mesure de performance des bâtiments durables grâce à un examen de la littérature et des entretiens semi-dirigés avec des praticiens dans le domaine. Les facteurs identifiés dans les entrevues réalisées peuvent être utilisés pour guider les parties prenantes de la construction à apporter des améliorations dans la conception, la construction et l'exploitation de bâtiment durable ainsi qu'à proposer des initiatives pour faire avancer les pratiques durables pour l'industrie de la construction. Enfin, à la lumière des résultats de cette recherche, il serait judicieux de proposer des initiatives et des stratégies pour les promouvoir entre les différentes parties prenantes de l'industrie de la construction.

#### 4.3 Revue de la littérature

Les pratiques et les indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable jouent un rôle fondamental dans l'industrie de la construction. Ils permettent de réduire les impacts négatifs, d'obtenir des avantages tangibles et intangibles sur le plan social, environnemental et économique. Sans connaître les motivations et les obstacles permettant de stimuler leurs intégrations, il est difficile d'introduire les politiques et les stratégies pragmatiques pour promouvoir les bonnes pratiques durables.

À travers un examen approfondi de la littérature, les objectifs poursuivis dans cette section sont d'explorer et d'analyser les motivations et les obstacles potentiels rencontrés lors de la mise en œuvre de bonnes pratiques de bâtiment durable. Pour cela, il était crucial d'examiner les études précédentes relatives à la conception et la construction des bâtiments durables à travers un examen en profondeur de la recherche documentaire, à l'échelle internationale, sur l'état actuel des motivations et des obstacles, au cours de cycle de vie des projets de constructions durables.

#### 4.3.1 Les motivations de la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs de la durabilité

Dans un contexte d'après crise financière mondiale, marqué par les politiques interventionnistes et par la faible capacité de financement des clients, il est crucial d'identifier les motivations de la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs de la durabilité. En ce sens, cet exercice facilite les processus de la prise de décision et justifie le virage durable pour les investisseurs et les parties prenantes de l'industrie de l'immobilier.

Récemment, plusieurs recherches ont permis d'identifier un large éventail d'avantages concernant la construction durable dans de différents pays, par exemple : États-Unis (Ahn *et al.*, 2013 ; Wedding et Crawford-Brown, 2007), Hong Kong et Singapore (Chan, Qian et Lam, 2009), Canada (Issa, Rankin et Christian, 2010), Grande-Bretagne (Alwaer et Clements-Croome, 2010), Chine (Zhang, Plattern et Shen, 2011), Malaysia (Umar et Khamidi, 2012). Malgré les coûts plus élevés de ces bâtiments durables, ceux-ci sont largement compensés par de nombreux avantages, à savoir : l'efficacité énergétique et l'eau, la QEI, le confort thermique, la santé et la productivité (Chang, Rivera et Wanielista, 2011 ; Yudelson, 2008 ; Zuo et Zhao, 2014), l'augmentation des ventes au détail, l'amélioration de l'image et la réduction des risques (Lucuik, 2005b) ; l'amélioration de la qualité de vie au travail et des

relations clients (Heerwagen, 2000), etc. Bien que ces avantages soient possibles, il est important de noter qu'ils dépendent de certains facteurs tels que le climat, le pays, la méthodologie de recherche, les synergies, les normes de construction locaux, etc. Certains chercheurs ont classé les avantages de la conception et la construction des bâtiments durables en trois domaines : environnementaux, économiques et sociaux (Ahn, 2010a ; Udechukwu et Johnson, 2008 ; Windapo, 2014). D'autres auteurs ont identifié les avantages tangibles et intangibles (Ahn *et al.*, 2013 ; Birkenfeld *et al.*, 2011). Pour une compréhension claire des résultats des recherches, nous avons décidé pour notre recherche de classer les motivations selon les aspects économiques/financiers, sociaux et environnementaux.

#### 4.3.1.1 Les motivations économiques et financières

Il ne fait aucun doute que l'aspect économique et financier de tout projet de construction est l'objectif fondamental pour les investisseurs et les promoteurs. Le revenu économique constitue l'élément clé pour les décideurs en ce qui concerne la mise en œuvre de bonnes pratiques de la construction (Kunzlik, 2003). Les preuves sur les avantages économiques de l'investissement immobilier durable sont nécessaires pour assurer le développement de bonnes pratiques, pour éclairer le débat public et pour transformer le marché des bâtiments durables (Lorenz, Trück et Lützkendorf, 2007). Plusieurs motivations économiques importantes sont associées aux bâtiments durables comme les avantages économiques. Ces derniers sont divers et significatifs comme la réduction des coûts d'exploitation et des coûts du cycle de vie ; l'amélioration de la valeur de l'actif et des bénéfices ; l'amélioration de la productivité et la satisfaction des employés ; l'amélioration de la valeur de la propriété (Papadopoulos et Giama, 2009). Plusieurs études ont tenté de quantifier les avantages financiers et économiques pour les bâtiments durables, par exemple :



(Chegut *et al.*, 2011 ; Kats *et al.*, 2003 ; Langdon, 2004 ; Ries *et al.*, 2006 ; The General Services Administration (GSA), 2004 ; Wiley, Benefield et Johnson, 2008).

Une de ces études a consisté à mener une enquête aux États-Unis en impliquant 718 acteurs de l'industrie de la construction sur l'adoption de bâtiments durables. Les répondants ont souligné que les coûts de maintenance et de l'exploitation, l'efficacité énergétique et la valeur du bâtiment sont les principales raisons de l'intégration des caractéristiques écologiques dans un projet de construction (Yaron et Noel, 2013). Partant de cette enquête, d'emblée, nous explorons les coûts de maintenance et d'exploitation. Ensuite, nous examinons l'efficacité énergétique et la valeur de la propriété.

#### 1) Les coûts de maintenance et de l'exploitation

Le rapport de recherche publié par Davis Langdon (2007) a montré que le coût d'investissement initial supplémentaire, pouvant varier entre 4 % et 10 %, est nécessaire pour construire des immeubles à bureaux incorporant les pratiques durables. En fait, l'auteur a affirmé que le coût serait plus dispendieux lorsqu'on évite les bonnes pratiques durables puisque les économies de coûts réalisées au cours des phases d'exploitation (coût de l'énergie) aideront à compenser le coût initial requis pour la construction durable (Zuo et Zhao, 2014). Dans la même veine, en examinant 12 bâtiments certifiés LEED à travers les États-Unis en 2004, les résultats de l'étude, réalisée par The General Services Administration (GSA) (2004), ont révélé que les bâtiments durables présentent des coûts d'exploitation plus faibles et d'excellentes performances énergétiques. De son côté, Yudelson (2008) a montré que les bâtiments durables peuvent être jusqu'à 30 % plus économes en énergie, qu'ils peuvent sauver de 30 % à 50 % de la consommation de l'eau, et peuvent réduire de 50 % à 90 % le total de déchets solides au stade de la construction. Selon Ries *et al.* (2006), la

consommation d'énergie peut diminuer d'environ 30 % par pied carré dans la nouvelle installation construite de façon durable. Toujours à l'échelle internationale, la recherche de Morris (2007) a conclu que les bâtiments certifiés Green Star en Afrique du Sud ont bénéficié d'économies d'énergie de 25 % à 50 % comparativement aux bâtiments respectant d'autres normes de construction. En Chine, la recherche de Qiu (2010) a confirmé que les méthodes de construction durable contribuent à une réduction de la consommation d'énergie de 20 %, de la consommation d'eau de 63 %, de la consommation de bois de coffrage de 87 % et de la production des déchets de construction de 91 %. Ces résultats corroborent ceux de la recherche sur les bâtiments durables à Singapour qui économisent environ 10 % des coûts d'exploitation et augmentent la valeur de marché d'environ deux pour cent (Aliagha et al., 2013). De même, l'étude de Kats *et al.* (2003) a estimé de façon conservatrice sur 20 ans les avantages économiques des bâtiments durables. Selon cette étude, l'investissement initial peut rapporter plus que dix fois d'économies au cours de cycle de vie de bâtiment. Selon les auteurs, lorsqu'un investissement supplémentaire d'environ 2 % des coûts de construction est réalisé pour intégrer les caractéristiques de durabilité, les avantages financiers qui en découlent atteindront 20 %. Ces avantages proviennent de la réduction de l'énergie, de l'eau et des déchets, des faibles coûts d'opérations et de maintenance, de l'amélioration de la productivité et de la santé des occupants. Par exemple, si on ajoute 100 000 dollars au coût initial pour incorporer des caractéristiques de construction écologique dans un projet de 5 millions de dollars, ce dernier fournirait 1 million de dollars d'économies sur la durée de vie de bâtiment (supposé sur 20 ans : il s'agit d'une hypothèse pour la démonstration, sachant que la durée de vie d'un bâtiment est plutôt de 60 à 80 ans) (Kats et al., 2003). En outre, les économies de coûts sont également associées à une amélioration de la performance du bâtiment, en particulier du point de vue du cycle de vie. Par conséquent, le coût de fonctionnement sera optimisé. De ce fait, les bâtiments durables obtiennent de meilleurs résultats en termes d'efficacité énergétique, l'efficacité de l'eau et de l'efficacité des coûts (Fowler et al., 2010) et ils

peuvent économiser plus de 55 % du coût de l'énergie par rapport aux bâtiments classiques (Lau et al., 2009).

## 2) L'efficacité énergétique

L'atteinte de l'efficacité énergétique constitue une des conditions nécessaires à la durabilité et ce volet est intimement lié avec le bâtiment durable. En effet, l'efficacité énergétique consiste à obtenir un meilleur rendement énergétique à travers une panoplie de stratégies comme le choix des sources d'énergie, le recours aux nouvelles technologies les plus appropriées, le choix des équipements et des procédés les plus performants ainsi que les mesures de sensibilisation (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec (MERN), 2013). La majorité des coûts opérationnels pour les bâtiments sont liés au CVC (Korkmaz, 2007). À cet effet, les bâtiments durables réduisent la consommation d'énergie de manière significative grâce à l'utilisation de CVC, de l'éclairage et des systèmes d'enveloppe de hauts rendements. Plus précisément, l'examen de 33 projets de construction durable en Californie a confirmé que les bâtiments durables de haute performance représentent une économie au niveau de la demande énergétique en moyenne inférieure de 25 % à 30 % et permettent aussi des économies de coûts grâce à une meilleure maintenance (Kats et al., 2003). Au niveau de la maintenance, l'étude réalisée par Leonardo Academy (2008) a révélé que les propriétés certifiées LEED pour les bâtiments existants (LEED-EB) se caractérisent par leurs coûts globaux de l'entretien moins cher de 0,25 \$ le pied carré par rapport à la moyenne régionale. De même, aux États-Unis, l'étude menée par General Services Administration (GSA) (2012) a confirmé la réduction de la maintenance et a déclaré que 12 bâtiments certifiés généraient des coûts de maintenance 13 % en moyenne moins élevés que le niveau de référence (Benderwald et al., 2014). Outre les retombées positives sur l'environnement, l'implantation de mesures d'efficacité énergétique dans un bâtiment procure de

nombreux bénéfiques. Elles peuvent contribuer significativement à la création d'emplois (Environnement Northeast, 2012) à réduire les coûts d'exploitation d'un bâtiment, et à réduire son empreinte écologique (Ministère des Affaires municipales, 2010).

### 3) La valeur de la propriété

Quant à la valeur de la propriété, les résultats des recherches confirment que ces valeurs sont significativement plus élevées pour les bâtiments durables et certifiés. En d'autres termes, les valeurs de propriété plus élevées liées aux bâtiments durables sont principalement déterminées par deux sources : (1) le bénéfice net d'exploitation, et (2) le prix de loyer, de revente et d'occupation (Kats, 2010). Premièrement, les bâtiments durables profitent d'un bénéfice d'exploitation net plus élevé comparativement aux bâtiments conventionnels en raison des faibles coûts d'opération et de maintenance notamment en choisissant les systèmes de CVC et d'éclairage économe en énergie (Yates, 2001) ainsi que les coûts des services publics.

De plus, comme il y a une plus grande flexibilité des espaces intérieurs, les primes d'assurance sont moins élevées (Smith et al., 2006). En raison de la reconnaissance que les bâtiments LEED assurent un contrôle de la qualité lors de la mise en service (Kats, 2010), les compagnies d'assurances aux États-Unis ont décidé d'attribuer à ces bâtiments certifiés une remise de 5 % du coût de leurs polices d'assurance de dommages (Weerasinghe, 2012). Deuxièmement, plusieurs auteurs, par exemple (Eichholtz, Kok et Quigley, 2013 ; Fuerst et McAllister, 2007 ; Miller et al., 2009), ont démontré que les bâtiments durables certifiés bénéficient d'une prime sur leurs prix de location, leurs taux d'occupation et leurs prix de revente par rapport aux bâtiments similaires non certifiés. La recherche de Chegut *et al.* (2011) a montré que les bâtiments ayant des caractéristiques durables ont un impact positif de 21 % sur la

location et de 26 % sur les prix de la transaction de vente par mètre carré net. Au niveau de l'immobilier commercial, la recherche de Wiley, Benefield et Johnson (2008) a révélé que les loyers sont plus élevés d'environ 7 % à 17 % ; la prime de vente atteint respectivement jusqu'à 30 \$ et 130 \$/pi<sup>2</sup> pour les propriétés certifiées Energy-Star et LEED. Une étude menée aux États-Unis par Eichholtz, Kok et Quigley (2008) fournit une preuve plus substantielle sur la valeur économique de la certification des bâtiments durables dans le secteur commercial. Plus précisément, les chercheurs ont analysé des données sur 694 immeubles de bureaux certifiés Energy Star et LEED et sur 7489 autres immeubles de bureaux non certifiés, mais situés dans le voisinage des bâtiments certifiés. Les auteurs ont trouvé des preuves que les loyers des bureaux certifiés sont environ 2 % de plus que les loyers des bâtiments comparables situés à proximité. Les loyers effectifs, à savoir, les loyers ajustés pour les niveaux d'occupation des immeubles de bureaux, sont environ 6 % de plus dans les bâtiments durables que dans les immeubles de bureaux comparables à proximité.

De plus, les prix de vente des bâtiments verts, toutes choses étant égales par ailleurs, sont environ 16 % plus élevés que d'autres bâtiments voisins qui ne possèdent pas ces qualités écologiques. Toujours aux États-Unis, une étude réalisée par Fuerst et McAllister (2009), sur les taux d'occupation des bureaux commerciaux, signale une relation positive et significative entre le taux d'occupation et les immeubles certifiés LEED ainsi que Energy Star. En contrôlant des différences d'âge, de taille, de classe de l'immeuble, et de la qualité, les résultats ont confirmé que les taux d'occupation sont plus élevés d'environ 8 % dans les bureaux certifiés LEED et de 3 % dans les bureaux certifiés Energy Star. Leurs analyses sur les prix de transaction pour 292 bâtiments certifiés Energy Star et pour 30 bâtiments certifiés LEED ont démontré une prime de prix de 10 % pour Energy Star et une prime de prix 31 % pour les bâtiments certifiés LEED par rapport aux bâtiments non certifiés dans le voisinage.

Dans le même esprit, et en utilisant la base de données CoStar<sup>12</sup>, Miller, Spivey et Florance (2008) ont mené l'étude « Does Green Pay Off » à l'aide d'un échantillon de 550 bâtiments certifiés Energy Star et 318 bâtiments certifiés LEED. Les auteurs ont constaté que les édifices LEED présentent une prime de loyer de 11,33 \$ par pied carré comparativement à leurs pairs non certifiés LEED. Ils ont constaté aussi que l'impact moyen de LEED sur le prix de vente par pied carré est 9,94 %, tandis que l'impact Energy Star du prix de vente est de 5,76 %. Les taux de location des bâtiments certifiés Energy Star représentent une prime de loyer de plus de 2,40 \$ par pied carré comparativement aux bâtiments non certifiés Energy Star. De plus, les bâtiments certifiés Energy Star se vendent pour une moyenne de 5,76 % de plus comparativement à leurs homologues non certifiés (Bond et Perrett, 2012). De son côté, le Conseil de bâtiment durable de l'Australie (2008) a rapporté que des bâtiments durables en Australie disposent des loyers plus élevés de 5 % à 10 % (Elaine Ng, 2013). Dans la même perspective, l'étude de Newell, MacFarlane et Walker (2014) sur les primes de la performance de 366 immeubles de bureau en Australie révèle une prime qui atteint 9 % sur le prix de vente et de 7 % sur le loyer.

En résumé, les constatations des différentes études réalisées en Australie et aux États-Unis corroborent les résultats qui montrent que le développement des bâtiments durables peut aider les propriétaires à atteindre des valeurs plus élevées, à rechercher et à obtenir des loyers plus élevés et à profiter des taux d'occupation plus élevés que les bâtiments comparables non durables (Chong, 2010). D'autres études qui analysent les bâtiments durables à l'extérieur des États-Unis et de l'Australie ont également constaté des effets positifs et similaires de certification sur les valeurs économiques et financiers des bâtiments (Brounen et Kok, 2010 ; Yoshida et Sugiura, 2011).

---

<sup>12</sup> CoStar FOCUS est une plate-forme d'information de l'immobilier commercial couvrant rapports d'offres, de construction, de la ville et des valeurs.

Les approches précédentes se concentrent sur l'évaluation financière et économique de la durabilité à laquelle doivent se confronter les investisseurs, les développeurs et les acheteurs de propriété. Néanmoins, certains chercheurs confirment que les deux facteurs économiques les plus dominants sont la réduction des coûts d'énergie et l'augmentation de la productivité (Johnson, 2005). De ce fait, nous explorons dans le prochain paragraphe l'augmentation de la productivité dans les bâtiments durables.

#### 4) La santé et la productivité

Une multitude d'avantages économiques associés au bâtiment durable vont au-delà des gains purement monétaires (Morrissey, Dunphy et MacSweeney, 2014) et génèrent aussi des bénéfices intangibles au niveau de la productivité et de la santé. On suppose que les avantages économiques de l'immobilier durable sont généralement récoltés par les investisseurs ou par les développeurs. Cependant, de nombreux avantages peuvent bénéficier à d'autres parties prenantes comme les occupants et les employés. Un des défis de la recherche consiste à identifier et à quantifier ces avantages intangibles, lesquels sont souvent beaucoup plus difficiles à évaluer et à mesurer avec précision comparativement aux économies d'énergie et à la valorisation foncière ou financière de la propriété.

Plusieurs études tentent par exemple de démontrer la corrélation positive entre l'amélioration de la qualité de l'air intérieur, de l'éclairage et du confort et celle de la santé et de la productivité des travailleurs (Fisk, 2000 ; Gou, Lau et Chen, 2012 ; Haynes, 2007 ; Kumar et Fisk, 2002). Plusieurs études ont également confirmé que les conditions de santé et le niveau de productivité s'améliorent lorsque les occupants sont déplacés dans des bâtiments durables (Gou, Lau et Chen, 2012 ; Pan, Yin et Huang, 2008 ; Romm et Browning, 1998 ; Singh, Mahapatra et Atreya, 2011). Selon un rapport du Conseil de bâtiment durable de l'Australie (2008), l'intérêt des

locataires est devenu moins centré sur la seule recherche d'économies de coûts d'exploitation et se concentre maintenant sur les avantages intangibles découlant des bâtiments durables tels que la productivité, l'attraction, la rétention du personnel, la réduction des congés de maladie et l'absentéisme.

Une autre étude réalisée sur l'analyse des dossiers de congé de maladie de travailleurs d'une entreprise en Australie par Dunckley (2009) et qui examine l'impact du déplacement des entreprises dans un bâtiment rénové et certifié « 5 étoiles ». Après un déménagement de l'entreprise dans un bâtiment certifié, les résultats révèlent que le nombre réclamé de jours de maladie par les employés de cette entreprise a diminué de 39 % par mois/employé et que le coût mensuel moyen de congés de maladie a été réduit de manière significative. En effet, à travers une étude de cas, il s'avère que l'occupation des espaces durables s'est traduite par la productivité plus élevée des employés (étaient des avocats) et par le nombre de réclamations pour congé de maladie plus faible (Dunckley, 2009). Une autre étude réalisée aux États-Unis par Benderwald *et al.* (2014) démontre que l'amélioration de la circulation et la production d'une meilleure qualité de l'air intérieur offrent un meilleur confort pour les employés et que par conséquent ces améliorations diminuent le risque de maladie, réduisent les coûts associés à l'absentéisme et le recrutement de nouveaux employés pour remplacer ceux qui quittent l'organisation. De leur côté, Miller *et al.* (2009) ont constaté que l'éclairage inhérent de la lumière naturelle, la bonne ventilation, l'absence de COV et la disponibilité des contrôles de température appropriée localisée dans des bâtiments durables offrent un environnement plus sain et que les travailleurs sont plus heureux. Ces avantages représentent des gains de productivité estimés jusqu'à 10 fois les économies d'énergie (Miller, Spivey et Florance, 2008).

L'intégration de bonnes pratiques durables engendre plusieurs conséquences positives observables chez les employés au niveau du recrutement, de la rétention, de la diminution du nombre de la maladie et du temps pour les congés de maladie (Aliagha



*et al.*, 2013), un plus faible taux d'absentéisme, une productivité plus élevée, la performance, etc. (Bond, 2010 ; Bond et Perrett, 2012). Un nombre considérable de recherches confirment l'augmentation de la productivité suite à la mise en place des mesures de bâtiment durable telles que la lumière du jour, la ventilation naturelle et l'utilisation de matériaux et de finitions à faibles émissions. Cette performance des travailleurs pourrait être améliorée d'environ 10 % grâce à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur (Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), 2010).

Par exemple, Romm et Browning (1998) ont rapporté huit études de cas qui montrent une amélioration atteignant jusqu'à 16 % de la productivité entre les employés travaillant dans les installations existantes et les employés travaillant dans des espaces rénovés ou dans de nouvelles installations conçues selon les principes de construction durable. L'étude de Ries *et al.* (2006) a révélé une augmentation de 25 % de la productivité et une diminution considérable de l'absentéisme lorsque les occupants sont déplacés d'un bâtiment classique vers un bâtiment durable. L'étude réalisée par Kats *et al.* (2003) démontre que la construction de bureaux durables augmente la productivité des travailleurs et que l'organisation bénéficierait d'une augmentation de la productivité variant entre 37 dollars et 55 dollars américains par pied carré. Wyon (1996) a estimé que la mise en œuvre d'un contrôle de température de  $\pm 3$  °C pour les travailleurs augmenterait le rendement au travail de 3 % à 7 %. La recherche d'Armitage, Murugan et Kato (2011) sur 31 immeubles de bureaux certifiés a démontré que les employeurs sont convaincus que le bureau durable aurait un impact positif sur la santé des travailleurs et par conséquent sur la productivité de l'organisation.

En plus de coûts d'exploitation réduits, les propriétaires de bâtiments durables bénéficient aussi d'un gain de réputation et des options de financement plus favorables (Zhang, Plattern et Shen, 2011). De leurs côtés, Hwang et Kim (2011) ont enquêté sur plus de 200 employés de bureau pour analyser leur niveau de confort

visuel. Leur étude a révélé que le niveau de confort visuel associé à l'environnement créé par la distribution de l'éclairage intérieur affecte par conséquent le bien-être psychologique et la productivité des occupants. Enfin, selon une étude de Preziosi *et al.* (2004) en France portant sur les femmes d'âge moyen professionnelles, une amélioration de la ventilation a engendré une réduction de 57,1 % de la durée du temps d'absence pour maladie, une réduction de 16,7 % en services médicaux (visites chez le médecin), et une réduction de 34,8 % des séjours à l'hôpital.

Plus concrètement, l'impact de l'amélioration de la QEI dans les immeubles de bureaux sur la santé, le bien-être et la productivité des employés est un sujet important dans le domaine de la recherche en santé publique. La QEI constitue alors un élément constitutif important, étant donné que, d'un côté, les gens dépensent, en moyenne, de 80 % à 90 % de leur temps dans les bâtiments ; de plus, la QEI peut affecter négativement la santé physique des occupants (par exemple, exacerbation de l'asthme et des allergies respiratoires) à la suite de la mauvaise qualité de l'air, de températures extrêmes, d'excès d'humidité, de la ventilation insuffisante ainsi que la santé psychologique (par exemple, la dépression et le stress) découlant d'éclairage insuffisant, de problèmes d'acoustique et de mauvaise conception ergonomique (Baughman et Arens, 1996 ; Spengler et Sexton, 1983).

La qualité de l'air, la ventilation, le contrôle de la température, l'éclairage naturel, le matériel de bureau et la qualité du mobilier sont quelques-uns des aspects de construction qui touchent directement l'environnement interne. Certaines études empiriques ont montré que les employés subissant des conditions néfastes pour la santé sont plus souvent absents, perdent plus d'heures de travail et sont moins productifs comparativement à ceux qui ne sont pas dans ces conditions (Burton *et al.*, 2001 ; Wargocki *et al.*, 2000).

Selon Weerasinghe (2012), les bâtiments certifiés LEED améliorent les conditions de vie des occupants résultant en une productivité accrue. Précisément, les propriétaires

de bâtiments LEED aux États-Unis ont réalisé des gains de productivité annuels de plus de 170 millions de dollars résultant de l'amélioration de la QEI (Watson, 2009). Une étude de cas du CenterCore Inc (2006) sur la QEI et la productivité des employés a montré qu'une augmentation de la qualité de l'air conduit à une augmentation de 40 % de la productivité des employés (Birkenfeld *et al.*, 2011). Dans une étude sur la QEI, les gains de santé et les gains de productivité, Fisk (2002) a rapporté des gains de productivité potentiels associés à différents problèmes :

- de 6 \$ à 14 milliards \$ en réduisant les maladies respiratoires aiguës ;
- de 1 \$ à 4 milliards \$ en réduisant les allergies et l'asthme ;
- et de 10 \$ à 30 milliards \$ en réduisant les symptômes du syndrome des bâtiments malsains.

Enfin, la recherche de Benderwald *et al.* (2014), l'amélioration de l'environnement intérieur permet d'ajouter et même d'optimiser l'espace occupé dans un immeuble grâce à des équipements de réduction des effectifs et à de meilleures utilisations de l'espace par les occupants. Avant de conclure, les résultats de l'étude de Heerwagen (2000) résument ainsi les différents types d'effets positifs associés à la QEI produisent divers effets positifs sur les résultats de la performance organisationnelle :

- en termes financiers : une réduction des consommations des ressources, des coûts d'exploitation et de maintenance, des risques et de l'absentéisme ; une augmentation de valeur de revente de la propriété et de productivité;
- sur les processus d'affaires : une amélioration de processus d'innovation et une augmentation de l'efficacité des processus de travail),
- sur les relations avec les parties prenantes : une amélioration de la capacité à travailler avec les intervenants communautaires, une sensibilisation et une éducation communautaire et une augmentation de la capacité de vendre à une clientèle pro-environnementale ;

- et sur le développement des ressources humaines : une amélioration au niveau de bien-être, de la qualité de vie au travail, de la productivité personnelle et d'attractivité des travailleurs de haute qualité.

De plus, la QEI contribue à améliorer l'accès à la clientèle et les ventes. Actuellement, les consommateurs, les entreprises et les gouvernements exigent de leurs fournisseurs de démontrer les performances et le leadership de la durabilité comme partie intégrante de leur prise de décision d'achat. De même, l'augmentation des ventes est expliquée par la bonne santé et la satisfaction des employés ce qui implique leurs engagements, leurs innovations et leurs productivités accrues (Benderwald *et al.*, 2014). L'amélioration de la QEI influence ce taux de rotation de deux façons à travers l'amélioration du confort et de la satisfaction offerte aux occupants et l'intégration des systèmes sophistiqués facilitant la mobilité et la flexibilité à l'interne (General Services Administration (GSA), 2012). Les systèmes de technologie de pointe (par exemple Cisco Systems, le télétravail et le partage de bureau) permettent d'optimiser les espaces de travail et de créer des espaces partagés. Par conséquent, l'intégration de la technologie réduit l'espace de travail non nécessaire et diminue le coût total de loyer.

En gros, les résultats des différentes recherches que nous avons présentés partagent des points communs et sont cohérents. La majorité de ces recherches spécifiques, valides et fiables montre un effet positif sur la productivité de trois initiatives de construction durables :

- l'amélioration de l'éclairage de jour ;
- l'amélioration du confort thermique ;
- et la meilleure ventilation (Birkenfeld *et al.*, 2011).

De plus, la lumière du jour, le contrôle accru de la ventilation et de l'éclairage, et les conditions environnementales intérieures saines peuvent contribuer à améliorer

l'apprentissage, à augmenter la productivité et à réduire les congés de maladie (Fisk, 2000 ; Fisk, 2002 ; Heerwagen, 2000 ; Heschong Mahone Group (HMG), 2003 ; Loftness et Hartkopf, 2002 ; Miller *et al.*, 2009).

Ces pratiques contribuent aussi à renforcer la réputation des entreprises et la rétention du personnel (Heerwagen, 2000 ; Kato, Too et Rask, 2009), à atténuer les risques liés aux prix futurs de l'énergie (Kats *et al.*, 2003 ; Lockwood, 2008) et à produire des économies opérationnelles (Hydes et Creech, 2000 ; Kats *et al.*, 2003 ; Roper et Beard, 2006). Concernant l'image de la marque et du prestige de bâtiment durable, l'étude réalisée en Australie par Kato, Too et Rask (2009) a montré que les gestionnaires de bâtiment sont heureux de certifier leur immeuble de bureaux « Green Star ». L'attribution de la certification procure un avantage concurrentiel en promouvant l'image de leader durable de propriétaire ou de gestionnaire d'immeuble dans l'industrie du bâtiment.

Le bâtiment durable est aussi associé à la RSE. En effet, le rapport du Conseil du bâtiment durable de l'Afrique du Sud a déclaré que le bâtiment durable crée un produit distinct sur le marché qui est considéré comme technologiquement avancé et écologiquement et socialement responsable. Par conséquent, ces attributs ont un impact positif sur la marque de l'organisation et sur l'image du propriétaire du bâtiment et le locataire des bâtiments durable (Aliagha *et al.*, 2013). Pour la rotation et la rétention de la main d'œuvre, selon Kato, Too et Rask (2009), les occupants qui occupent les propriétés certifiées « Green Star » en Australie étaient très satisfaits. Les auteurs ont déclaré que la haute direction et les occupants sont satisfaits et fiers des espaces de travail durable. À la suite de divers avantages tirés des bâtiments durables, les occupants étaient plus forts psychologiquement et sont motivés et sont engagés à travailler dans un environnement durable.

Il importe de signaler que l'intégration des bonnes pratiques et des indicateurs des diverses mesures de la performance durable encourage l'industrie à considérer les

bâtiments en tant qu'investissement à long terme en contribuant notamment de manière significative à atténuer certains des risques d'affaires pour les entreprises. Aujourd'hui, la performance d'une entreprise est mesurée non seulement par ses résultats financiers, mais par sa réputation et son leadership à promouvoir la durabilité, la santé, la productivité et la satisfaction des employés, et enfin la flexibilité de l'espace de travail (Benderwald *et al.*, 2014). En conséquence, l'approche basée uniquement sur les coûts de construction initiaux doit être remplacée par une nouvelle pensée de construction fondée sur les coûts et les bénéfices toute au long du cycle de vie d'un bâtiment. Le nouveau paradigme de conception et de la construction durable permet de produire des avantages considérables à long terme pour les propriétaires et les occupants. À cet effet, la plupart des entreprises compétitives et surtout progressistes dans le secteur privé comprennent la forte relation entre la productivité des employés et leur retour sur l'investissement. Par conséquent, elles recherchent en plus des impacts financiers et économiques un environnement de travail qui maximise la productivité des travailleurs (Aliagha *et al.*, 2013). Toutefois, certaines entreprises n'annoncent pas ces avantages intangibles puisqu'ils sont souvent identifiés en tant qu'avantages stratégiques détenus (Birkenfeld *et al.*, 2011).

Somme toute, les résultats économiques comprennent également une réduction de l'utilisation des ressources, une efficacité énergétique, une diminution des coûts de maintenance, une réduction des coûts de fonctionnement, une meilleure gestion des risques, un accroissement de la productivité et de la santé, une augmentation de valeur de revente de la propriété et enfin la réduction de l'absentéisme. Cependant, les avantages des bâtiments durables ne sont pas limités à des avantages financiers et économiques pour les investisseurs et peuvent également transmettre une valeur sociale ou culturelle (Lorenz et Lützkendorf, 2011). Cet aspect sera abordé dans le prochain paragraphe.

#### 4.3.1.2 Les motivations sociales

Les dernières décennies ont vu croître les préoccupations liées aux bien-être et aux indicateurs sociaux dans les bâtiments durables. La pression sociale, les incitations gouvernementales, la connaissance et l'acceptation de la durabilité des professionnels en immobilier ont conduit de nombreux projets de construction à poursuivre des résultats durables (Rahman et Sadeghpour, 2010). Toutefois, les motivations sociales envers les bâtiments durables ne sont pas pleinement explorées en raison de leur complexité (Lützkendorf et Lorenz, 2005). Nous tentons d'explorer davantage quelles sont les motivations qui ont pris de l'importance dans la prise de décision des acteurs de l'industrie de bâtiment.

Les facteurs sociaux concernent principalement la satisfaction, la productivité, la santé et la sécurité des occupants, y compris la conformité avec la législation (Lorenz et Lützkendorf, 2007 ; Sayce et Ellison, 2003). Dans le contexte de l'industrie de bâtiment, la durabilité sociale couvre principalement la qualité de vie, la santé et la sécurité au travail ainsi que les possibilités futures de perfectionnement professionnel (Petrovic-Lazarevic, 2008 ; Zuo, Jin et Flynn, 2012). Selon Valdes-Vasquez et Klotz (2013), les indicateurs de durabilité sociale comprennent :

- l'engagement des acteurs, y compris les utilisateurs finaux ;
- l'évaluation des impacts sociaux ;
- et la considération de la communauté locale.

De leurs côtés, Mateus et Bragança (2011) ont suggéré que la performance sociale devrait couvrir :

- le bien-être et le confort des utilisateurs ;
- l'accès aux installations publiques ;
- et le niveau de sensibilisation aux questions de développement durable.

Ces caractéristiques sociales de l'environnement sain et sécuritaire visent toutes les parties prenantes telles que, par exemple, le personnel de construction, les utilisateurs et les opérateurs. Elles devraient être prises en compte au cours du processus de conception du bâtiment durable (Wong et Fan, 2013). Les aspects sociaux ont un effet direct et mesurable au plan économique, notamment en ce qui concerne le taux de rotation des locataires et l'amélioration du chiffre d'affaires (Lützkendorf et Lorenz, 2005). La croissance des préoccupations sur la durabilité sociale dans les bâtiments existants, le cadre bâti, a permis de décrire les activités de construction comme un processus social (Abowitz et Toole, 2009).

Un nombre considérable de recherches a confirmé les avantages sociaux en ce qui concerne l'amélioration de la santé, du bien-être, du confort, de la qualité de vie, de la performance et d'augmentation de la productivité (Yusuf, 2009) à partir des caractéristiques de la construction durable (lumière du jour, vue, ventilation naturelle, utilisation de matériaux, finitions, etc.), et notamment de l'amélioration de la qualité de l'air intérieur. Plusieurs recherches confirment que la satisfaction des utilisateurs des bâtiments est étroitement liée au confort thermique (Bisoniya, Kumar et Baredar, 2013 ; Mekhilef *et al.*, 2012 ; Zhang et Altan, 2011). Cela explique la grande attention qui a été portée de la part des chercheurs pour simuler et pour mesurer le niveau de confort thermique dans la construction durable par rapport aux bâtiments non certifiés. Dans une étude menée par Gou, Prasad et Lau (2013), en Chine, il a été conclu que les occupants des bâtiments durables sont plus satisfaits du confort thermique et de la qualité de l'air dans leur espace de travail. Ces occupants ont tendance à avoir moins de plaintes sur leurs environnements ambiants comparativement à ceux des bâtiments non certifiés. Une autre recherche est réalisée en Australie par Sustainability Victoria and the Kador Group (2008) qui a porté sur les caractéristiques de durabilité largement centrées sur l'amélioration de la qualité de l'air intérieur et de l'environnement. Cette étude a rapporté que les bureaux durables ont un impact positif significatif sur la productivité et sur la satisfaction du personnel.



Plus précisément, les résultats de cette étude ont révélé une réduction de 44 % du coût moyen mensuel des congés de maladie, une amélioration de 9 % dans la vitesse de frappe moyenne des secrétaires, une amélioration significative de la précision globale, une réduction de 7 % des maux de tête et des améliorations dans d'autres indicateurs de la santé tels que l'incidence des rhumes, la grippe, les maux des yeux, la fatigue et le manque de concentration. L'amélioration des caractéristiques de durabilité, à savoir l'amélioration de l'air, de l'environnement thermique et acoustique, produit un impact significatif et positif sur le confort ainsi que sur la santé des occupants (Darko *et al.*, 2013) et contribue à une meilleure qualité de vie (Papadopoulos et Giama, 2009). D'autres avantages sociaux sont démontrés par la littérature comme un environnement de travail sain (Yudelson, 2010). D'ailleurs, Lee et Guérin ont examiné la satisfaction et la performance des occupants dans les immeubles de bureaux durables (Lee et Guerin, 2009). Leur étude a révélé que l'aménagement interne dans le bureau certifié LEED affecte à la fois la satisfaction et la performance des occupants.

Il y a des preuves substantielles de la littérature démontrant que la QEI des bâtiments durables améliore la santé des occupants et des utilisateurs de l'immeuble et par conséquent diminue les coûts de santé. Par exemple, l'amélioration de la QEI s'effectue à travers le contrôle de l'humidité et des polluants, l'amélioration de la ventilation et l'accès à l'air extérieur, l'éclairage naturel, et le contrôle de la température, l'utilisation de meuble ergonomique (Mendell, 2004). En effet, un nombre croissant de recherches (Fisk, 2002 ; Zeigler, 2002) a également mis l'accent sur la QEI non seulement pour améliorer la productivité des employés, mais aussi pour obtenir des résultats d'apprentissage améliorés chez les étudiants ou encore pour diminuer l'absentéisme et améliorer les résultats cliniques dans les établissements de soins de santé (Korkmaz, 2007). Selon Governor's Green Government Council, la QEI comprend « les meilleures conditions possible en termes de qualité de l'air intérieur, de ventilation, de confort thermique, d'accès à la ventilation naturelle et à

l'éclairage de jour, et de contrôle efficace de l'environnement acoustique » (Zeigler, 2002, p. 6). Une étude empirique a été réalisée par le même groupe Heschong Mahone Group (HMG) (1999) pour évaluer la performance et le rendement des élèves liés à l'environnement intérieur. Cette enquête a confirmé que l'apprentissage des élèves s'est amélioré jusqu'à 21 % dans les classes qui ont reçu le plus la lumière du jour par rapport aux étudiants qui en ont reçu le moins (Korkmaz, 2007). Une enquête est réalisée par Partonen et Lönnqvist (2000) sur l'exposition des travailleurs de bureau à la lumière pendant l'hiver en Suède. Les résultats ont affirmé aussi que plus les niveaux d'exposition à la lumière du jour sont élevés, plus l'humeur et la vitalité ont été améliorées chez les occupants. De plus, les gains de productivité moyenne sont de 5,5 % plus élevés lorsque l'éclairage est naturel (Carnegie Mellon, 2004) et la période de rétablissement ainsi que de convalescence est plus courte pour les patients dans des chambres d'hôpital à éclairage naturel ensoleillées par rapport à ceux dans les chambres avec éclairage artificiel (Beauchemin et Hays, 1996). La recherche d'Heschong Mahone Group (HMG) (2003) a examiné la corrélation entre l'environnement intérieur et la performance de l'employé de bureau. De manière significative, les résultats de leur étude ont réaffirmé que l'amélioration de vue, la ventilation et les conditions de température de l'air dans les espaces de bureaux affectent positivement la productivité des travailleurs.

Les résultats d'une étude canadienne réalisée par Charles et al. (2004) ne font pas exception. L'auteur a remarqué que près d'un tiers des congés de maladie des employés sont attribués à des symptômes causés par la mauvaise qualité de l'air intérieur. Une étude menée en Malaisie par Syazwan *et al.* (2009) a conclu qu'il y ait une réduction considérable du syndrome de bâtiment malsain lorsque la mesure de ventilation par personne augmente dans les bureaux. Également, l'étude de Frontczak *et al.* (2012) a révélé une forte corrélation entre le niveau de bruit, l'intimité visuelle et la satisfaction au travail. La facilité d'interagir avec des collègues et la quantité suffisante de lumière contribue à un haut niveau de satisfaction des occupants

(Frontczak *et al.*, 2012). De leurs côtés, Kumar et Fisk (2002) ont conclu que les employeurs sont motivés à satisfaire leurs travailleurs en créant un confort interne pour profiter de l'amélioration de productivité, pour réduire l'absentéisme, les coûts liés à la santé et le risque de litige. Enfin, Fisk, Mirer et Mendell (2009) a démontré que les caractéristiques des bâtiments et l'environnement intérieur peuvent avoir des effets comme l'apparition de maladies respiratoires transmissibles, la dépression, les allergies et les symptômes de l'asthme et la performance des employés.

Somme toute, une meilleure QEI est donc essentielle pour les occupants pour maintenir la santé physique et psychologique. Elle peut réduire les maladies respiratoires aiguës, les allergies, l'asthme, la dépression, l'anxiété, le cancer et le syndrome des bâtiments malades. En plus de ces effets sur la santé des occupants, la QEI contribue à améliorer la productivité des employés et, par conséquent, elle renforce le niveau de satisfaction des occupants. Toutefois, la durabilité sociale dans le contexte de bâtiment devrait aller au-delà du niveau de cadre bâti envers la communauté locale (Zuo, Jin et Flynn, 2012). Il serait judicieux d'ajouter un certain nombre d'indicateurs liés à l'éducation aux systèmes de notation existante de bâtiments durables. Selon Ruano et Cruzado (2012), ces nouveaux indicateurs comprennent :

- la formation à l'utilisation des transports publics et des vélos,
- la sensibilisation aux questions environnementales locales,
- les connaissances sur les réglementations nationales et locales liées à la durabilité, sensibilisation à la réduction et la prévention des déchets.

#### 4.3.1.3 Les motivations environnementales

Le bâtiment est connu pour causer de nombreux effets négatifs sur l'environnement en raison de sa longue durée de vie qui commence lors de l'extraction et la

transformation des matières premières, passe par la fourniture d'intrants tels que l'énergie, l'eau et l'équipement de construction, et qui se termine dans la démolition et l'élimination des déchets (Zhang *et al.*, 2004). Les bâtiments durables permettent un large éventail d'avantages environnementaux souvent obtenus grâce à l'utilisation de normes, de notes et des systèmes de certification. Par conséquent, la prise de conscience croissante de l'impact positif du potentiel de bâtiment durable sur les questions environnementales permet de promouvoir et de diffuser ce type d'immeuble.

Au cours des différentes phases de leur cycle de vie, les bâtiments durables se caractérisent par l'utilisation des matériaux recyclés, de faible consommation d'eau et d'énergie ainsi que des techniques de consommation économes de différentes ressources. Ces bâtiments parviennent ainsi à réduire leur vulnérabilité aux inondations, minimisent leurs émissions polluantes dans l'eau, l'air et le sol ainsi que le bruit et la pollution lumineuse (Hussin, Rahman et Memon, 2013 ; Li *et al.*, 2014 ; Ojo, Mbowe et Akinlabi, 2011). Pour cette raison, les efforts sur la conception et la construction des bâtiments durables ont généralement porté sur l'efficacité énergétique, la conservation des ressources naturelles et l'usage de nouveaux matériaux de construction respectueux de l'environnement (Chau, Tse et Chung, 2010). L'objectif poursuivi est d'assurer une plus grande réduction de l'impact global environnemental des bâtiments (Hussin, Rahman et Memon, 2013) et de diminuer leur contribution aux émissions de GES (Rahman et Khondaker, 2012).

Plusieurs recherches académiques et professionnelles ont porté sur les avantages des bâtiments durables (Ahn, 2010b ; Ahn, Pearce et Ku, 2011 ; Pearce, Ahn et HanmiGlobal, 2012 ; United States Environmental Protection Agency, 2008 ; US Department of Energy (USDOE), 2003). Les résultats indiquent que les avantages environnementaux les plus importants concernant les phases de conception et de construction des bâtiments durables sont la conservation de l'énergie, l'amélioration

de la QEI, la préservation de l'environnement et des ressources ainsi que la réduction des déchets (Papadopoulos et Giama, 2009 ; Yudelson, 2009).

Plusieurs études convergent aussi à démontrer que les bâtiments durables construits dans différents pays permettent tous de mieux conserver l'énergie, que ce soit aux États-Unis (Augenbroe et Pearce, 2009), en Australie (Yudelson, 2009) ou en Grèce (Manoliadis, Tsolas et Nakou, 2006). Selon Turner et Frankel (2008), un bâtiment certifié LEED peut atteindre plus de 28 % d'économies d'énergie par rapport à la moyenne nationale. Dans son étude sur les bâtiments durables en Australie, Yudelson (2010) a conclu que l'efficacité énergétique dépasse le seuil de 30 % et peut atteindre jusqu'à 50 % pour les bâtiments certifiés LEED. Ces résultats corroborent ceux de l'étude de l'USGBC en estimant que les bâtiments durables, en moyenne, réduisent la consommation d'énergie de 30 % (Weerasinghe, 2012). Cette conservation de l'énergie peut être réalisée par la mise en œuvre des stratégies et des technologies d'efficacité énergétique ainsi que par la production d'énergie à partir de ressources naturelles et renouvelables, à savoir le soleil, le vent et l'énergie géothermique (Ahn *et al.*, 2013). Concrètement, la réduction d'énergie dans les bâtiments durables favorise une empreinte de carbone plus faible que les bâtiments conventionnels (Jo, Golden et Shin, 2009 ; Tolan, 2012). Selon l'USGBC, la réduction de ces émissions de carbone peut atteindre 35 % en moyenne pour les bâtiments certifiés (Weerasinghe, 2012).

Outre l'efficacité énergétique et son impact positif sur les émissions de carbone, les bâtiments durables permettent de réduire la consommation d'eau. L'utilisation totale d'eau par les bâtiments atteint 12 % de la consommation totale annuelle (Whole building design guide Sustainable Committee, 2010). Ces bâtiments durables consomment une plus faible quantité d'eau et génèrent moins d'eaux usées. Les technologies installées dans ces bâtiments (dans les toilettes et les robinets) permettent de bénéficier des avantages des urinoirs sans eau ou des toilettes à faible

débit et la capture de l'eau utilisée (gris) pour une réutilisation dans les toilettes et l'irrigation. L'USGBC estime que les bâtiments écologiques, en moyenne, réduisent la consommation de l'eau de 30 à 50 % (Commission for Environmental Cooperation (CEC), 2008). En outre, ces bâtiments sont conçus aussi pour réduire les problèmes de traitement des eaux usées en absorbant l'eau de pluie qui, autrement, constituerait une charge pour le système d'égout (Tolan, 2012). Par rapport aux bâtiments classiques, les techniques adoptées par les bâtiments durables permettent de réduire la consommation d'eau, de fournir sur place le recyclage des eaux usées et de filtrage sur place les eaux de pluie (Commission for Environmental Cooperation (CEC), 2008). D'ailleurs, les eaux de ruissellement sont un autre problème rencontré par plusieurs localités et qui est atténué par les bâtiments durables. En effet, les eaux de ruissellement des fortes pluies canalisées dans les systèmes d'égouts municipaux génèrent souvent des débordements d'égouts. En conséquence, les eaux usées non traitées se retrouvent dans les rivières, les lacs, les cours d'eau, etc. Pour régler le problème de débordement d'égouts unitaires, des coûts exorbitants sont nécessaires pour la modernisation des systèmes municipaux (Peter Urban, 2010). Néanmoins, les bâtiments durables permettent d'atténuer ce problème soit en créant plus de capacité d'absorption grâce aux toitures végétales, soit en utilisant l'eau de pluie à des fins d'eau et d'irrigation, soit en créant de bassins de rétention pour absorber les fortes précipitations des milieux humides où l'eau peut finalement recharger les nappes phréatiques au lieu d'être jetées dans un système d'eaux usées surchargées (Kibert, 2008a).

Parmi les autres avantages de bâtiment durable, on peut citer la réduction des déchets lors de la phase de la construction et de démolition (Yeheyis *et al.*, 2013). En fait, à travers le recyclage, les bâtiments certifiés LEED réduisent en moyenne 79 % des déchets obtenus à partir de construction et de démolition. L'USGBC estime que les bâtiments durables génèrent des économies des coûts des déchets allant de 50 % à 90 % (Commission for Environmental Cooperation (CEC), 2008). De même, les

estimations nationales en États-Unis confirment que le recyclage dans les bâtiments conventionnels permet de réduire au moins de 30 % des déchets de construction et de démolition (Kats, 2010). Le taux de recyclage doit être supérieur à 90 % afin d'atténuer les impacts environnementaux évidents de construction et de démolition qui accompagnent la réutilisation et le recyclage de matériaux dans les nouveaux bâtiments (Coelho et De Brito, 2012).

Par ailleurs, l'utilisation des technologies préfabriquées ou de préfabrication permet de réduire considérablement la quantité de déchets de construction et de démolition (Jaillon, Poon et Chiang, 2009). En outre, les bâtiments durables contribuent à améliorer la biodiversité urbaine et protéger l'écosystème par le biais de l'utilisation durable de la terre (Bianchini et Hewage, 2012 ; Henry et Frascaria-Lacoste, 2012). L'utilisation de matériaux et d'équipements durables est fondamentale pour la mise en œuvre des pratiques de construction durable (Shi *et al.*, 2013). Par exemple, les cendres volantes pourraient être utilisées pour les composants structurels de conception de bâtiments écologiques, ce qui permet non seulement d'économiser de l'énergie, mais aussi de réduire les déchets aux sites d'enfouissement (Danatzko, Sezen et Chen, 2013). De même, l'utilisation de dalles préfabriquées en travaux de construction temporaires a un certain nombre d'avantages tels que la réduction de l'obsolescence, des économies de coûts (Shen, Tam et Li, 2009) et une meilleure performance acoustique (Rajagopalan, Bilec et Landis, 2012).

Enfin, les bâtiments durables fournissent plusieurs services écosystémiques sur le plan de filtration de l'eau, de protection contre les inondations, de la faune et de l'habitat naturel. Ces bâtiments permettent de mieux protéger les zones humides naturelles soit en isolant les zones humides existantes ou en empêchant de créer des zones humides supplémentaires. Par conséquent, ils aident à construire des écosystèmes sains (Kibert, 2008a).

En conclusion, l'objectif ultime de bonnes pratiques de durabilité s'avère un moyen d'affecter positivement l'environnement. Les avantages du bâtiment durable sont divers et significatifs : l'efficacité énergétique, les économies d'eau, l'efficacité des ressources et la réduction des émissions de GES (Pacheco, Ordóñez et Martínez, 2012 ; Rahman et Khondaker, 2012 ; Sadineni, Madala et Boehm, 2011 ; Zabaneh, 2011). D'autres avantages démontrés en recherche représentent des enjeux d'une importance croissante dans notre vie quotidienne à l'instar de l'atténuation des débordements des eaux pluviales, de la réduction des effets d'îlots de chaleur dans les villes et des émissions de carbone (Ding, 2004).

#### 4.3.1.4 Synthèse des études sur les facteurs de motivation à l'échelle internationale

Depuis les deux dernières décennies, un débat de fond se déroule autour de la question consistant à savoir dans quelle mesure les facteurs de motivation modifient vraiment la mise en œuvre des pratiques durables dans l'environnement bâti, soit les bâtiments existants et ceux à construire. De nombreuses études sur les défis des bâtiments durables ont été publiées et ont abordé largement la question de l'examen de la motivation des bâtiments durables (Augenbroe et Pearce, 2009 ; Azizi, Fassman et Wilkinson, 2011 ; Chan, Qian et Lam, 2009 ; Manoliadis, Tsolas et Nakou, 2006 ; Nduka et Ogunsanmi, 2015 ; Pitt *et al.*, 2007 ; Saleh, 2015 ; Vanegas et Pearce, 2000). Le défi est de comprendre comment instrumentaliser le concept de développement durable au sein de l'industrie du bâtiment. Le contexte est propice à plus de recherche intensive et à plus d'investigation pour identifier les motivations poussant à la promotion de la durabilité dans l'environnement bâti.

Récemment, un nombre croissant d'études et de recherches ont tenté d'identifier les différents avantages de l'intégration des pratiques durables au cadre bâti au sein de différents pays : aux États-Unis (Ahn *et al.*, 2013 ; Kats *et al.*, 2003 ; Ries *et al.*, 2006 ; Wedding et Crawford-Brown, 2007) ; en Grèce (Manoliadis, Tsolas et Nakou,



2006) ; au Nigeria (Udechukwu et Johnson, 2008) ; à Hong Kong et à Singapour (Chan, Qian et Lam, 2009) ; au Canada (Issa, Rankin et Christian, 2010) ; en Grande-Bretagne (Alwaer et Clements-Croome, 2010 ; Pitt *et al.*, 2007) ; en Chine (Zhang, Plattern et Shen, 2011) ; en Malaysia (Umar et Khamidi, 2012) ; en Nouvelle-Zélande (Smith et Baird, 2007) ; en France (Komalgarn, 2015). Les auteurs ont rapporté que les avantages économiques comme la réduction des coûts d'exploitation pendant la durée de vie du bâtiment, la diminution des coûts de santé, l'amélioration de l'image corporative, la création d'emploi (Yung et Chan, 2012), l'amélioration de la productivité, les coûts d'exploitation plus bas et la valeur du bâtiment plus élevée (Azizi, Fassman et Wilkinson, 2011 ; Chan, Qian et Lam, 2009 ; Pitt *et al.*, 2007 ; Turner Construction Company, 2008 ; Zhang, Shen et Wu, 2010) figurent au premier plan des motivations. Viennent ensuite les motivations environnementales : la réduction de la consommation d'énergie, d'eau ; la conservation de l'environnement (Augenbroe et Pearce, 2009 ; Bond, 2010). Enfin, les motivations sociales font surface et sont définies par les facteurs de la santé, du confort et de bien-être des occupants ainsi que la QEI (Ahn *et al.*, 2013). En même temps, certaines recherches ont identifié la réglementation gouvernementale, à savoir, règlements, normes et politiques du gouvernement (Azizi, Fassman et Wilkinson, 2011 ; Chan, Qian et Lam, 2009 ; Pitt *et al.*, 2007 ; Tang et Ng, 2014 ; Williams et Dair, 2006 ; Wilson et Tagaza, 2004), et les incitations gouvernementales comme un moyen efficace dans la promotion de bâtiments durables. D'ailleurs, certains résultats des études existantes évoquent des motivations qui n'ont pas figuré dans les groupes économique/financier, social et environnemental : par exemple, la vision du chef de la direction (Tang et Ng, 2014) ; le soutien du succès organisationnel (Haynes, 2008), la RSE, les croyances individuelles (Bond, 2010) ; l'augmentation de l'efficacité des processus de travail (Heerwagen, 2010), la sensibilisation du client (Belloni et Hakkinen, 2011), l'éducation et la formation (Manoliadis, Tsolas et Nakou, 2006) et enfin, la prévention de réchauffement climatique (Nduka et Ogunsanmi, 2015).

Bien que la majorité des résultats de ces recherches corroborent au niveau des motivations de la conception durable et la construction des bâtiments durables, à savoir, la conservation des ressources naturelles, la diminution des coûts et d'énergie, l'amélioration de la productivité, l'amélioration de la qualité de vie, les incitations gouvernementales, etc. L'objectif de ses études est de fournir des commentaires compréhensibles et exploitables afin de convaincre et d'encourager les décideurs et les acteurs clés du secteur immobilier pour prendre et accélérer le virage vert. Par conséquent, il serait légitime d'identifier les interventions des gouvernements et les institutions dans les pays en développement.

En résumé, les résultats de 31 recherches et études ont été synthétisés dans le tableau 4.1 ci-dessous.

Tableau 4.14 Les études existantes sur les facteurs de motivations des bâtiments durables

Auteurs et dates	Pays	Avantages et facteurs de motivation	Méthode de recherche
Kats <i>et al.</i> (2003)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution des coûts d'énergie</li> <li>- Diminution des coûts d'eau et d'élimination des déchets</li> <li>- Réduction des émissions environnementales</li> <li>- Diminution des coûts d'exploitation et d'entretien</li> <li>- Augmentation des économies de productivité et de santé</li> <li>- Réduction des coûts d'exploitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Études de cas</li> </ul>
Wilson et Tagaza (2004)	- Australie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renforcer la marque verte d'une organisation</li> <li>- Satisfaire les normes de conception écologiques durables du gouvernement pour les immeubles loués et occupés par le gouvernement</li> <li>- Améliorer la santé et la satisfaction du personnel ainsi que les niveaux de la productivité grâce à une QEI</li> <li>- Éviter l'obsolescence du bâtiment en incarnant les principes de conception durable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevues</li> </ul>
Manoliadis, Tsolas et Nakou (2006)	- Grèce	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure de la conservation d'énergie</li> <li>- Stratégies et programmes d'encouragement de conservation des ressources</li> <li>- Règlements sur l'utilisation des terres et les politiques de planification urbaine</li> <li>- Mesures de réduction des déchets</li> <li>- Technologies énergétiques respectueuses de l'environnement</li> <li>- Éducation et formation</li> <li>- Adoption des programmes d'incitation</li> <li>- Re-engineering du processus de conception</li> <li>- Adoption de normes basées sur la performance</li> <li>- Qualité de l'environnement intérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Ries <i>et al.</i> (2006)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution d'absentéisme</li> <li>- Diminution de la consommation d'énergie</li> <li>- Amélioration de la productivité</li> <li>- Réduction des coûts d'exploitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude de cas</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Smith et Baird (2007)	- Nouvelle-Zélande	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hausse des coûts de l'énergie</li> <li>- Demande des clients</li> <li>- Conditions environnementales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire les coûts du cycle de vie</li> <li>- Tendances internationales montrant que l'entreprise est intelligente</li> <li>- Avantage concurrentiel</li> <li>- Meilleure éducation</li> <li>- Performance supérieure</li> <li>- Attraction et rétention du personnel</li> <li>- Système d'évaluation indépendant</li> <li>- Accent accru sur la productivité</li> <li>- Systèmes de notation du gouvernement</li> </ul>		
Pitt <i>et al.</i> (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation du client</li> <li>- Règlements de construction</li> <li>- Demande des clients</li> <li>- Motivations financières</li> <li>- Investissement</li> <li>- Marque/mesure</li> <li>- Politique de planification</li> <li>- Taxes/prélèvements</li> </ul>	- Angleterre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Ambec et Lanoie (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meilleur accès à certains marchés</li> <li>- Différenciation des produits</li> <li>- Vente des technologies de lutte contre la pollution</li> <li>- Gestion des risques et relations avec les parties prenantes externes</li> <li>- Coût du matériel, de l'énergie et des services</li> <li>- Coût du capital</li> <li>- Coût de la main-d'œuvre</li> </ul>	- Amérique du Nord	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude et analyse des études existantes</li> </ul>
Turner Construction Company (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Santé et bien-être des occupants</li> <li>- Valeur du bâtiment</li> <li>- Demande des locataires</li> <li>- Retour sur investissement</li> <li>- Taux d'occupation</li> <li>- Productivité des travailleurs</li> <li>- Niveau des ventes dans l'espace de vente au détail</li> </ul>	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>

Haynes (2008)	- Grande Bretagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration de la productivité</li> <li>- Appui le succès organisationnel</li> <li>- Meilleur transfert de connaissance</li> </ul>	-	Questionnaire
Ang Wilkinson (2008)	- Australie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des coûts d'exploitation et d'entretien</li> <li>- Amélioration de la commercialisation</li> <li>- Différenciation du marché</li> <li>- Augmentation du prix de location</li> <li>- Augmentation du taux d'occupation</li> <li>- Augmentation de la rétention des locataires</li> <li>- Réduction du risque d'obsolescence</li> <li>- Augmentation de la productivité et la satisfaction professionnelle</li> <li>- Amélioration de profil public et des relations communautaires</li> </ul>	-	Questionnaire
Taylor Wessing LLP (2009)	- Grande Bretagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Législation de l'industrie</li> <li>- Hausse des coûts de l'énergie</li> <li>- Intérêt commercial ou image de marque</li> <li>- Opportunité du marché</li> <li>- Risque d'être laissés</li> <li>- Demande des locataires</li> </ul>	-	Questionnaire
Chan, Qian et Lam (2009)	- Hong Kong et Singapour	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des coûts de fonctionnement</li> <li>- Augmentation de la valeur du bâtiment</li> <li>- Réduction des coûts sur la durée de vie du bâtiment</li> <li>- Augmentation de retour sur investissement</li> <li>- Transformation du marché</li> <li>- Augmentation de la productivité et la rétention du personnel</li> <li>- Amélioration de la commercialisation</li> <li>- Réduction de la responsabilité et du risque</li> </ul>	-	Questionnaire
Papadopoulos et Giama (2009)	- Grèce	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les avantages économiques</li> <li>- Réduction des coûts d'exploitation</li> <li>- Amélioration de la valeur de l'actif et des bénéfices</li> <li>- Amélioration de la productivité des employés et de la satisfaction des occupants</li> <li>- Optimisation de la performance économique durant le cycle de vie</li> <li>❖ Les avantages de la communauté</li> <li>- Amélioration de l'air et de l'environnement thermique ainsi qu'acoustique</li> <li>- Amélioration de confort et de la santé des occupants</li> <li>- Minimisation de pression sur l'infrastructure locale</li> </ul>	-	Revue de littérature

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribution à la qualité de vie globale</li> <li>❖ Les avantages environnementaux</li> <li>- Amélioration et la protection des écosystèmes et de la biodiversité</li> <li>- Amélioration de l'air et de la qualité de l'eau</li> <li>- Réduction des déchets solides</li> <li>- Conservation des ressources naturelles</li> <li>- Optimisation environnementale des bâtiments sur leur durée de vie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Miller et al. (2009)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des congés de maladie</li> <li>- Augmentation et amélioration de la productivité</li> <li>- Absence des COV conduisant à des occupants plus heureux</li> <li>- Amélioration de la santé pour les employés</li> <li>- Facilité de recruter et de retenir les employés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Kato, Too et Rask, (2009)	- Australie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmenter la satisfaction des employés</li> <li>- Améliorer la productivité des employés</li> <li>- Fournir des avantages psychologiques pour les employés</li> <li>- Améliorer la satisfaction mentale des employés</li> <li>- Améliorer la santé physique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Zhang, Shen et Wu (2010)	- Chine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliorer les avantages concurrentiels des promoteurs immobiliers</li> <li>- Aider les promoteurs à différencier leurs produits</li> <li>- Fournir des produits uniques sur le marché avec des composants verts</li> <li>- Réduire les coûts de construction et d'exploitation</li> <li>- Gagner des prix favorables des terrains</li> <li>- Acquérir plus de canaux financiers de financement</li> <li>- Obtenir de la réputation de l'image de marque « vert »</li> </ul>	<p>Combinaison de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- revue de la littérature</li> <li>- questionnaires,</li> <li>- étude de cas, et entretiens structurés</li> </ul>
Yudelson (2010)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des coûts des services publics pour l'énergie et l'eau</li> <li>- Réduction des coûts de maintenance</li> <li>- Augmentation de la valeur du revenu supérieur net d'exploitation (NOI)</li> <li>- Augmentation de la productivité de l'occupant</li> <li>- Augmentation des bénéfices de marketing</li> <li>- Augmentation des bénéfices de relations publiques</li> <li>- Amélioration de recrutement et de rétention des employés clés</li> <li>- Démonstration de l'engagement envers la durabilité et la gérance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude de cas</li> <li>- Entrevues</li> </ul>

Heerwagen (2010)	- États-Unis	<p>environnementales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Résultats financiers</li> <li>- Utilisation réduite des ressources</li> <li>- Réduction des coûts d'exploitation et de maintenance</li> <li>- Réduction des risques et des coûts</li> <li>- Augmentation de la productivité globale</li> <li>- Augmentation de la valeur de revente de la propriété</li> <li>- Réduction de l'absentéisme</li> <li>❖ Résultats des processus d'affaires</li> <li>- Amélioration de processus de l'innovation</li> <li>- Augmentation de l'efficacité des processus de travail</li> <li>❖ Relations avec les parties prenantes</li> <li>- Amélioration de l'image publique</li> <li>- Augmentation de la capacité à vendre aux clients pro-environnement</li> <li>- Sensibilisation et éducation communautaire</li> <li>- Amélioration de la capacité de travail</li> <li>- Développement des ressources humaines</li> <li>- Amélioration de la qualité de vie au travail</li> <li>- Amélioration de la productivité personnelle</li> <li>- Amélioration du bien-être</li> <li>- Amélioration de la capacité à attirer des travailleurs de haute qualité</li> </ul>	- Revue de la littérature
Singh <i>et al.</i> (2010)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuer à la réduction de l'absentéisme</li> <li>- Améliorer la productivité</li> <li>- Diminuer les heures de travail affectées par l'asthme et les allergies respiratoires</li> <li>- Réduire la dépression et le stress</li> </ul>	- Questionnaire
Bond (2010)	- Australie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement des systèmes de notation tels que Green Star et NABERS</li> <li>- Engagement du gouvernement et les organismes du secteur public</li> <li>- Leadership fourni par les grands investisseurs institutionnels, les développeurs et les entreprises du secteur privé</li> <li>- Augmentation de la location à long terme, de la rétention des locataires et des économies des coûts d'exploitation</li> <li>- Augmentation de la productivité</li> <li>- Amélioration de l'attraction et de la rétention des employés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Questionnaire en ligne</li> </ul>

Belloni et Hakkinen (2011)	- Finlande	- Réduction du congé de maladie et de l'absentéisme - Développement de la sensibilisation des clients sur les avantages - Développement et adoption des méthodes d'évaluation de durabilité - Gestion des exigences de la construction - Mobilisation d'outils de la construction durable - Développement des compétences de designers et de travail en équipe - Développement de nouveaux concepts et services	- Revue de la littérature - Entrevues ; et - Études de cas
Azizi, Fassman et Wilkinson (2011)	- S. O	- Mise en œuvre de nouvelles politiques gouvernementales - Amélioration du profit supérieur en retour - Offre d'économies des coûts d'exploitation - Augmentation le niveau de sensibilisation en raison de multiples recherches sur la performance des bâtiments durables	- Revue de la littérature
Perrett (2011)	- Nouvelle-Zélande	- Économies de coûts d'occupation - Augmentation de la valeur de la propriété - Augmentation de loyer - Amélioration du potentiel de marketing - Qualité de l'air intérieur sain - Diminution de l'obsolescence	- Revue de la littérature - Entrevues - Questionnaires en ligne
Zainul Abidin, Yusof et Awang (2012)	- Malaysia	- Augmentation de la sensibilisation et la diffusion des connaissances - Soutien du gouvernement - Soutien potentiel des fournisseurs et des fabricants locaux - Augmentation de la sensibilisation du public et l'effet de l'avantage concurrentiel	- Questionnaire - Entrevues
Gündoğan (2012)	- Turquie	- Innovation dans le secteur du bâtiment - Amélioration de la qualité de la vie - Amélioration de la santé des occupants et du bien-être - Amélioration des avantages de la productivité	- Revue de la littérature - Questionnaire
Bond et Perrett (2012)	- Nouvelle-Zélande	- Satisfaction et la productivité des occupants - Performance supérieure des bâtiments - Hausse des coûts d'énergie - Avantage compétitif - Réduction des coûts du cycle de vie - Système de notation de l'industrie (Green Star) - Politique gouvernementale - Code du bâtiment - Meilleure éducation	- Revue de la littérature - Entrevue structurée - Questionnaire en ligne



		Meilleure disponibilité de produits verts	Examen en profondeur de la littérature
Ahn <i>et al.</i> (2013)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservation d'énergie</li> <li>- Amélioration de la QEI</li> <li>- Conservation de l'environnement/des ressources</li> <li>- Réduction des déchets</li> <li>- Conservation d'eau</li> <li>- Développement de systèmes d'évaluation des bâtiments verts (LEED, Green Globes)</li> <li>- Approche globale/intégrée de conception du bâtiment</li> <li>- Augmentation de la prise de conscience des clients</li> <li>- Avantages communautaires et sociaux</li> <li>- Éducation et formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen d'experts</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Feige <i>et al.</i> (2013)	- Suisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confort</li> <li>- Engagement au travail</li> <li>- Amélioration de la productivité</li> </ul>	- Questionnaire
Windapo (2014)	- Afrique de sud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation des coûts de l'énergie</li> <li>- Réduction des coûts d'exploitation du bâtiment</li> <li>- Disponibilité d'outil d'évaluation approprié (Green Star SA)</li> <li>- Avantages concurrentiels</li> <li>- Législation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude multi-cas</li> <li>- Entrevues</li> </ul>
Tang <i>et Ng</i> (2014)	- Chine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglementation gouvernementale actuelle</li> <li>- Initiative du gouvernement</li> <li>- Vision PDG</li> <li>- Expansion du marketing durable et la réglementation gouvernementale</li> <li>- Responsabilité sociale</li> <li>- Stratégie de développement durable de l'entreprise</li> <li>- Mener le meilleur pratique</li> <li>- Augmentation des profits</li> <li>- Réputation de marché</li> <li>- Demande du client</li> </ul>	- Entrevues semi-dirigées
Nduka <i>et Ogunsanmi</i>	- Nigeria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poursuivre le recyclage actif</li> <li>- Conserver les ressources naturelles</li> <li>- Prévenir le réchauffement climatique</li> </ul>	- Revue de la littérature

(2015)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuer les coûts des dommages environnementaux</li> <li>- Améliorer la productivité</li> <li>- Maintenir l'intégrité environnementale</li> <li>- Améliorer la qualité de vie des individus et de la société dans son ensemble</li> <li>- Utiliser les ressources naturelles renouvelables</li> <li>- Réduire la consommation d'énergie et les coûts</li> <li>- Protéger l'air, l'eau et l'écosystème terrestre</li> <li>- Réduire et éliminer la production des déchets</li> <li>- Réduire des coûts de santé</li> <li>- Améliorer la santé, le confort et le bien-être</li> <li>- Améliorer la croissance économique</li> <li>- Satisfaire les besoins humains</li> </ul>	- Questionnaire
--------	--	---	-----------------

#### 4.3.2 Les obstacles à la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs de la durabilité

Dans la section précédente, nous avons présenté les avantages économiques, sociaux et environnementaux des bâtiments durables. La pénétration et la diffusion rapide de tout nouveau concept sont en général difficiles dans tout marché et dans tout domaine. En effet, les efforts pour promouvoir le bâtiment durable dans certains pays ont échoué en raison de nombreux obstacles et barrières nuisant à la réussite de sa mise en œuvre. À cet égard, cette recherche tente d'identifier les obstacles et les préoccupations susceptibles de décélérer le phénomène de l'institutionnalisation du bâtiment durable, et par conséquent, de proposer des mesures appropriées afin de surmonter les barrières. Les résultats de cette étude permettraient à toutes les parties, y compris les gouvernements et les acteurs de l'industrie de bâtiment de réussir à promouvoir l'application de concept du développement durable au cadre bâti. Dans cette partie, nous voulons identifier et analyser les obstacles aux bâtiments durables à travers dans une littérature approfondie.

Le nombre des barrières à la mise en œuvre réussie du concept de développement durable est généralement élevé dans le secteur de la construction par rapport à tout autre secteur (Iwaro et Mwashu, 2010). La littérature a identifié plusieurs de ces obstacles, lesquels diffèrent d'un pays à l'autre (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015 ; Belloni et Hakkinen, 2011 ; Saleh, 2015). Les recherches qui ont exploré les barrières de bâtiments durables les ont classés sous de grands groupes (Azadian et Radzi, 2013 ; Dahle et Neumayer, 2001 ; Jarnehammar *et al.*, 2008 ; Kennedy et Basu, 2013 ; Zhang et Wang, 2013). Par exemple, Ametepey, Aigbavboa et Ansah (2015) ont regroupé les obstacles sous six composantes : financiers ; politiques ; management/leadership ; techniques ; socio-culturelles et connaissances/sensibilisation. De même, Gan *et al.* (2015) ont rassemblé les barrières sous les six groupes suivants : économiques, conscience, ressources, processus, politiques et règlements. Par contre, Mosly (2015) a regroupé les obstacles sous cinq

composantes : financier, gouvernemental, culturel, marché et technique. Enfin, Yusuf (2009) a identifié les obstacles en deux groupes : barrières secondaires et barrières principales. Cependant, les auteurs ont été unanimes à considérer le surcoût lié à la durabilité ; les périodes longues de retour sur investissement ; la tendance à maintenir les pratiques actuelles ; les connaissances limitées et les compétences des sous-traitants comme étant les obstacles les plus importants à la conception et à la construction durable. De plus, les facteurs culturels, environnementaux, économiques et politiques dominent dans l'ordre en ce qui concerne l'importance de ces obstacles.

Dans notre travail, nous regroupons ces barrières sous cinq grandes catégories : économiques et financiers ; politiques et règlements gouvernementaux ; sensibilisations, connaissances et techniques ; éducation et information ; et enfin socioculturels et du marché.

#### 4.3.2.1 Les obstacles économiques et financiers

Les obstacles économiques et financiers existent sous de nombreuses formes dans le contexte des bâtiments durables. L'influence des obstacles d'ordre économique et financier sur la mise en œuvre de bonnes pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable a suscité l'intérêt de plusieurs auteurs (Belloni et Hakkinen, 2011 ; Hydes et Creech, 2000 ; Nelms, Russell et Lence, 2005). Cette catégorie regroupe particulièrement les obstacles suivants : la crainte des coûts d'investissement plus élevés, la peur d'une longue période de remboursement, les inquiétudes des clients à l'égard de la rentabilité, l'ignorance du coût du cycle de vie, le manque de ressources financières comme étant des obstacles majeurs à la mise en œuvre de la construction durable (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015).

L'augmentation des investissements initiaux couplée à une longue période de récupération représente les plus importants obstacles ralentissant la diffusion du

concept du bâtiment durable pour les propriétaires et les institutions financières (Gan et al., 2015). Ceci explique le nombre de recherches concentrées sur la gestion des coûts initiaux et la période d'amortissement des investissements pour les bâtiments durable (Chang, Rivera et Wanielista, 2011 ; Langdon, 2007 ; Zuo et Zhao, 2014). En effet, plusieurs chercheurs ont identifié le coût élevé des bâtiments et des technologies durables comme une barrière (Alrashed et Asif, 2012 ; Chan, Qian et Lam, 2009 ; Hwang et Ng, 2013 ; Iwaro et Mwashu, 2010 ; Lidula et al., 2007 ; Richardson et Lynes, 2007 ; Samari et al., 2013 ; Zhang, Plattern et Shen, 2011). Plus précisément, certains auteurs ont mis l'accent sur l'effet de la peur des coûts d'investissement plus élevés (Belloni et Hakkinen, 2011 ; Hydes et Creech, 2000 ; Nelms, Russell et Lence, 2005) et les risques de coûts imprévus (Belloni et Hakkinen, 2011 ; Sodagar et Fieldson, 2008) comme étant de sérieux obstacles à la mise en œuvre de bâtiment durable. À vrai dire, pour les propriétaires, l'introduction de nouvelles normes ou technologies dans les projets de construction induit un surcoût ou une prime pour l'investissement initial (Hwang et Ng, 2013 ; Zhang et al., 2011). Par exemple, Tam *et al.* (2006) ont montré que l'application de la norme ISO 14000 et HK-BEAM augmente les coûts en capital de l'équipement, de la formation du personnel, des ressources humaines, de la technologie pour la protection de l'environnement (comme le traitement de l'eau) et l'application de matériaux antibruit.

De plus, il y a une reconnaissance croissante que l'intégration des technologies durables et de haute performance lors des phases de conception et de construction de bâtiments durables est considérée comme un défi principal en raison de leurs coûts (Iwaro et Mwashu, 2010). Par exemple, dans les pays en développement, en raison de l'importation de nouvelles technologies à partir d'autres pays influent directement sur les coûts de leurs mises en œuvre (Iwaro et Mwashu, 2010). En Chine, Zhang *et al.* (2011) ont constaté que le coût supplémentaire élevé des technologies durables est considéré comme la principale barrière à la mise en œuvre de bonnes pratiques

durables. De même, les praticiens de la construction estiment que les coûts des matériaux durables sont plus élevés que les coûts des matières classiques (Urban Land Institute (ULI), 2002). Les coûts plus élevés peuvent également provenir de l'augmentation des honoraires du consultant et indirectement de la familiarité de l'équipe de conception et les entrepreneurs avec les pratiques des bâtiments durables (Hydes et Creech, 2000).

En outre, les prêteurs ne fournissent pas des fonds spéciaux pour soutenir les technologies durables de la construction et de développement (Zhang et Wang, 2013). Le manque de soutien des institutions financières (Elmualim, Valle et Kwawu, 2012) et les difficultés de financement (Lawrence, Winn et Jennings, 2001 ; Lidula et al., 2007 ; Zhang et Wang, 2013) se traduisent directement par des contraintes financières sévères empêchant les organisations à gérer efficacement leurs responsabilités de durabilité. De surcroît, la perception très répandue que les bâtiments durables ont des coûts plus élevés que ce que le marché est prêt à payer constitue un autre obstacle (Ahn et Pearce, 2007). Une autre préoccupation mentionnée dans la littérature est le fait que les incitations à rendre leur bâtiment plus durable soient mal réparties entre les propriétaires et les locataires (Myers, Reed et Robinson, 2008), les propriétaires investissant dans des bâtiments verts alors que ce sont les locataires qui en bénéficient grâce à la réduction de la consommation de l'énergie et de l'eau ainsi qu'à l'amélioration de la productivité des employés, etc. (Bond, 2010). Dans ce cadre, nous assistons, dans la dernière décennie, à une émergence des baux verts en tant que pratique structurée sur les dépenses brutes associées au bâtiment assurant que le bénéfice relatif aux gains d'efficacité énergétique revient au propriétaire/investisseur du bâtiment. Parmi les autres obstacles de ce groupe, certains sont liés à une contrepartie financière de bâtiments durables. Par exemple, dans les pays en développement, le nombre de nouveaux bâtiments augmente de façon spectaculaire. Malheureusement, les prix de l'énergie sont faibles et de ce fait l'utilisation de

technologies efficaces et de technologies d'énergie renouvelable n'est pas encouragée (Hui, 2000).

La déconnexion ou plutôt la séparation entre les coûts d'investissement initiaux et d'exploitation représente également un sérieux obstacle (Suttell, 2006). En fait, Bordass (2000) a affirmé que la notion de cycle de vie est souvent ignorée parce que ceux qui paient les coûts initiaux ne reçoivent pas les avantages et les prestations sont rapidement écartées. De leurs côtés, Cole et Sterner (2000) et Sterner (2000) ont révélé l'importance des méthodes des coûts du cycle de vie (CCV) dans des projets des bâtiments durables. Un certain nombre d'études ont montré que l'amélioration de l'efficacité énergétique ne provoque pas une augmentation significative des coûts d'investissement (Belloni et Hakkinen, 2011). Par exemple, Umar et Khamidi (2012) ont identifié les économies opérationnelles suite à l'intégration des pratiques durables comme la qualité de l'air, l'accès à la lumière du jour et les vues sur l'extérieur. Cette affirmation est appuyée par les recherches d'Ala-Juusela *et al.* (2006) ainsi que de Zhang *et al.* (2011) sur les économies énergétiques lors de l'intégration des technologies durables au stade de la conception. Ces auteurs ont affirmé que les bâtiments économes en énergie peuvent offrir d'importantes économies pendant le fonctionnement et ont démontré que des améliorations significatives dans la performance énergétique peuvent être réalisées avec de faibles frais supplémentaires. Selon Bartlett et Howard (2000), les consultants de coûts ont surestimé les coûts en capital pour les mesures d'efficacité énergétique et en ont sous-estimé les économies potentielles. Concrètement, un consensus s'est établi concernant l'adoption de technologies durables qui dépasse l'amélioration de l'image de marque des promoteurs immobiliers et permet aussi de réduire les coûts d'administration lorsqu'un système de partage d'expérience efficace est établi (Abolore, 2012 ; Afolabi, Graeme et Runming, 2013 ; Zhang et al., 2011).

Il s'avère toutefois important de préciser que l'argument de « surcoût » souvent mis en avant comme entrave au « virage vert » est réfuté par plusieurs chercheurs. Kats *et al.* (2003) ont conclu que la prime moyenne pour les 33 bâtiments durables étudiés est légèrement inférieure à 2 %. Les auteurs ont stipulé que l'économie du cycle de vie résultant de l'investissement dans la conception et dans la construction durable dépasse considérablement les coûts initiaux supplémentaires (Kats et al., 2003). Une autre étude réalisée par « Sustainable Building Task Force » de la Californie sur 33 bâtiments durables a démontré une moyenne de 2 % pour la prime des coûts de construction associés à la certification. En Australie, des résultats similaires sont présentés par Langdon (2007) concernant la comparaison des coûts de construction de 221 bâtiments (83 bâtiments visent LEED, tandis que 138 n'ont pas d'objectifs de conception durable). L'auteur a conclu que les différences de coûts sont principalement dues au type de programme LEED visé (Langdon, 2007). L'obtention d'une certification pour un bâtiment durable coûte plus cher en échange de l'étiquette. De même, une enquête réalisée en 2005 par Turner Construction concernant les primes de coûts pour les bâtiments certifiés LEED a confirmé que les surcoûts étaient dépendants de l'obtention et du niveau de la certification (Turner Construction, 2005). Bien que ce soit un fait reconnu que les estimations de l'intégration des pratiques durables dans la construction augmentent le coût du capital initial de 1 % à 25 %, ceci est contrebalancé par des économies réalisées sur le long terme grâce à la réduction des coûts opérationnels (Kats et al., 2003) et du confort pour l'utilisateur (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015). La recherche d'Issa, Rankin et Christian (2010) est même allée plus loin pour conclure que les bâtiments durables peuvent se construire sans aucun des coûts supplémentaires qu'évoquent généralement la majorité des chercheurs. Ce constat rassure les praticiens surtout ceux qui identifient le coût initial élevé comme une des grandes barrières freinant l'adoption de pratiques durables.



Somme toute, il est clair que l'absence d'évaluation des coûts du cycle de vie, l'amortissement supérieur, la séparation de comptabilisation entre les coûts d'investissement et d'exploitation et le « retour d'investissement » représentent les principales barrières. Cependant, dans la littérature, l'un des principaux obstacles soulignés est le fait que les bâtiments durables exigent des coûts additionnels de construction par rapport aux bâtiments conventionnels (Ahn et Pearce, 2007 ; Bond, 2010 ; Hayles et Kooloos, 2008 ; Kats et al., 2003 ; McGraw-Hill Construction, 2013 ; Richardson et Lynes, 2007). Cette perception erronée consistante à l'idée qu'il faut encourir des coûts d'investissement plus élevés est contournée dans la littérature. Il existe des preuves qu'il est possible de construire des bâtiments plus durables sans une prime significative des coûts (Bon et Hutchinson, 2000 ; Bond, 2010 ; Hydes et Creech, 2000 ; Zhou et Lowe, 2003). De plus, les coûts nécessaires pour la technologie, les matériaux, les connaissances et les compétences deviennent plus facilement accessibles et à prix compétitif.

#### 4.3.2.2 Les obstacles politiques et règlements gouvernementaux

L'effet des obstacles politiques sur la mise en œuvre de bonnes pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable a été bien documenté (Dzokoto et Dadzie, 2013 ; Nelms, Russell et Lence, 2005 ; Osaily, 2010 ; Rydin *et al.*, 2006). Le succès de bâtiment durable est fortement tributaire de l'engagement du gouvernement et de la formation de la législation. Les gouvernements jouent un rôle très important dans la promotion ou la rétrogradation des bâtiments durables (Mosly, 2015). À cet effet, la littérature académique a retracé l'importance des obstacles associés aux politiques gouvernementales. Dans ce groupe d'obstacles, la recherche identifie plusieurs barrières comme l'absence de politique, d'incitation et de soutien gouvernemental, l'absence de code du bâtiment sur la durabilité, le manque

d'engagement du gouvernement et l'absence de législation (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015).

Les politiques et les règlements gouvernementaux constituent la principale approche pour atténuer l'impact négatif des activités de construction sur l'environnement et la société (Gan *et al.*, 2015). Selon Dzokoto et Dadzie (2013), le concept de bâtiment durable serait un succès si les parties prenantes, et en particulier le gouvernement, mettent en place une législation qui exigera des politiques de coopération de développement durable. Les deux auteurs ont insisté aussi sur le développement de diverses politiques pour respecter la durabilité dans tous les aspects de leur développement. Concrètement, les gouvernements sont capables de fixer un certain nombre des règlements et de développer des pratiques durables qui favorisent notamment la conservation de l'énergie et l'efficacité énergétique. Cet engagement se traduit en conséquence par une obligation du public de mettre au point et d'intégrer les pratiques durables.

Un autre obstacle du gouvernement est le manque d'incitations appropriées pour la mise en œuvre des systèmes et des technologies durables. Les incitations ont un rôle important à jouer dans l'industrie du bâtiment puisqu'ils motivent les acheteurs à se procurer les produits durables. Ces incitations aident à réduire les coûts des systèmes et des technologies de construction durable, ce qui les rend plus attrayants (Mosly, 2015). En outre, les politiques d'incitation fiscale, comme les mesures d'incitation fiscale, les récompenses et les escomptes financiers sont les principaux instruments des gouvernements pour promouvoir les pratiques durables (Zhang et Dong, 2011). Ainsi, certaines recherches stipulent que la division des incitations entre le propriétaire et le locataire constitue un obstacle sérieux à la diffusion de bonnes pratiques durables (Bond, 2010 ; Yudelson, 2010). La recherche de Chan, Qian et Lam (2009) sur le marché de la construction durable dans les villes asiatiques, reconnaît également l'absence des mesures incitatives du gouvernement et

recommande leur adoption pour promouvoir les bâtiments durables. Toutefois, l'application effective des politiques d'incitation fiscale est très compliquée. Selon Yung et Chan (2012), le manque de financement du gouvernement allonge souvent les calendriers de projet en raison de la réglementation excessive et la bureaucratie. Enfin, une étude réalisée en Malaysia par Samari *et al.* (2013) a montré que les principaux obstacles au développement de bâtiments écologiques dans le pays sont le manque d'incitations, l'absence de mesures dans le code du bâtiment et de réglementation.

Certaines recherches ont mis l'accent sur la faiblesse de la réglementation qui est principalement orienté vers les nouveaux bâtiments et marginalise le parc immobilier existant (Ürge-Vorsatz *et al.*, 2007). Ce constat est appuyé aussi par Belloni et Hakkinen (2011) qui ont déclaré que l'une des principales faiblesses de la réglementation en vigueur réside en leur concentration sur les nouveaux bâtiments plutôt que sur le parc immobilier existant. À ce stade, plusieurs pays européens ont mis en œuvre des fonds spéciaux qui étaient essentiels dans la promotion de l'économie d'énergie (Zhang et Wang, 2013). D'autres préoccupations ont été signalées par la recherche concernant le manque de collaboration entre les professionnels et les entreprises de construction. Ce manque de collaboration peut résulter de politique et de cadre réglementaire inadéquat (Rohracher, 2001).

De toute évidence, l'absence de politique de soutien à la construction durable (Tolan, 2012) et l'existence d'un cadre de la politique gouvernementale limité à la conservation et à l'efficacité énergétique représentent d'autres obstacles au développement de bâtiment durable (Alrashed et Asif, 2012 ; Chan, Qian et Lam, 2009 ; Lidula *et al.*, 2007 ; Samari *et al.*, 2013 ; Tolan, 2012 ; Zhang, Plattern et Shen, 2011 ; Zhang et Wang, 2013). Par ailleurs, l'application des règlements est essentielle pour le succès des stratégies gouvernementales. L'absence d'un organisme d'application menace la réalisation de ces stratégies qui comprennent l'adoption de

nouveaux règlements liés aux bâtiments durables (Mosly, 2015). L'efficacité des politiques et des règlements a une relation étroite avec non seulement leur contenu, mais aussi avec leur application. L'absence d'une réglementation énergétique, d'un organisme responsable de son application et d'un système de surveillance efficace réduit l'application des politiques et des règlements (Tseng *et al.*, 2013) et par conséquent d'une diffusion limitée des pratiques durables. À cet égard, dans certains pays, il y a une perception que les gouvernements ne parviennent pas à faire respecter suffisamment les politiques et les règlements (Zhang *et al.*, 2012 ; Zhang *et al.*, 2011). Par exemple, en Chine, des sanctions juridiques existent, mais en raison de la faiblesse du système juridique, ils ne sont jamais appliqués (Zhang et Wang, 2013). Cela pourrait se traduire par des attitudes conservatrices des praticiens de l'industrie de bâtiment envers l'adoption de pratiques durables (Gan *et al.*, 2015).

En conclusion, les gouvernements devraient mener la croisade en incorporant progressivement les pratiques de conception et de construction durables dans de nouveaux projets afin que les organisations privées et les particuliers puissent s'approprier celle-ci (Dzokoto et Dadzie, 2013). L'innovation et la réglementation sont nécessaires pour changer les comportements et pour faire avancer l'industrie de bâtiment vers un avenir plus durable. Les incitations économiques et les méthodes fiscales sont nécessaires pour stimuler l'innovation et pour créer une demande pour les bâtiments durables. Toutefois, il ne faut pas se limiter seulement aux incitations fiscales ou financières et aux réglementations pour orienter les comportements vers la durabilité dans l'industrie de bâtiment. Il est important d'améliorer les connaissances et les compétences professionnelles. Cela sera exposé dans le prochain paragraphe.

#### 4.3.2.3 Les obstacles techniques, connaissance et éducative

Ce groupe d'obstacles regroupe les barrières techniques, les connaissances et l'éducation. Ces trois composantes sont complémentaires, interdépendantes et

entravent la diffusion des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable. Dans le prochain paragraphe, nous présentons les préoccupations qui sont associées à des obstacles techniques des bâtiments durables.

#### 1) Les obstacles techniques

Généralement, les nouvelles technologies et nouveaux concepts, à l'instar du bâtiment durable, éprouvent habituellement des difficultés techniques à se diffuser. Pour cette raison, l'effet des obstacles techniques au succès de bâtiment durable a connu un regain d'intérêt considérable de la part de chercheurs (Hydes et Creech, 2000 ; Nelms, Russell et Lence, 2005 ; Osaily, 2010 ; Rydin *et al.*, 2006). Dans ce cadre, de nombreuses études ont identifié les obstacles techniques suivants : le manque de matériaux respectueux de l'environnement, le manque d'outils de mesure de la durabilité, l'absence de modèle « projet de démonstration », le manque de capacité technique, les pénuries de main-d'œuvre compétente, le manque de l'information et de la fiabilité (Alrashed et Asif, 2012 ; Chan, Qian et Lam, 2009 ; Hwang et Ng, 2013 ; Lawrence *et al.*, 2005 ; Lidula *et al.*, 2007 ; Mosly, 2015 ; Samari *et al.*, 2013 ; Zhang, Plattern et Shen, 2011).

Plusieurs barrières techniques ont été identifiées à la mise en œuvre de la construction durable. Ces obstacles sont considérés comme techniques puisqu'ils ont un impact direct sur le succès de la mise en œuvre des principes de conception et de construction durable. Par exemple, la présence de personnel qualifié et compétent est importante pour la conception correcte, le fonctionnement et l'entretien d'un bâtiment durable. En fait, ces bâtiments disposent de systèmes et de technologies sophistiquées et non conventionnelles et par conséquent, ils nécessitent au moins la supervision d'un professionnel qualifié dans le domaine. Concrètement, les pratiques de la construction durable sont directement concernées par l'application des technologies de pointe, ce qui exige des ressources connexes humaines et matérielles (Hill et Bowen, 1997). Un manque de travailleurs qualifiés est l'un des plus importants

obstacles à l'adoption des technologies, des indicateurs et des méthodes durables (Sakr, Sherif et El-Haggar, 2010 ; Zhang *et al.*, 2012 ; Zhang *et al.*, 2011). Dans le même temps, l'adoption de technologies, des indicateurs et de méthodes durables augmente également le temps de construction (Elmualim, Valle et Kwawu, 2012 ; Lam *et al.*, 2011). De même, Rydin *et al.* (2006) ont affirmé que les concepteurs de l'industrie de la construction ne sont pas confiants lorsque les questions de conception de la construction durable se posent. Cela suppose que les professionnels de l'environnement bâti doivent avoir une grande connaissance des principes de construction durable dans le but de mettre en œuvre les bonnes pratiques (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015).

En outre, la disponibilité des produits durables, notamment dans les pays en développement, constitue un autre sérieux obstacle technique. Selon Osaily (2010), la disponibilité des produits de construction « durable » d'origine locale, tels que les systèmes de vitrage avancés, s'avère difficile pour de nombreux projets de construction durable. Dans plusieurs cas, ces produits devaient être importés d'ailleurs, soit directement par l'équipe de projets ou par l'intermédiaire d'un distributeur agréé localement. De plus, Wong et Yip (2004) affirment qu'il existe un choix très limité de matériaux durables disponibles. L'incertitude de la performance associée à un choix limité de technologies et de matériaux peut décourager les praticiens de l'industrie dans l'adoption des pratiques durables. De même, la fiabilité des produits est essentielle pour son endurance sur le marché. Pour cette raison, les technologies et les systèmes durables doivent être prouvés pour être fiables. Dans le cas contraire, le manque de fiabilité va agir comme une forte barrière contre sa diffusion (Mosly, 2015).

Il importe de mentionner également que les informations techniques sur la construction durable doivent être disponibles pour les professionnels dans un format approprié, et en fin de compte pour les entrepreneurs qui décident de leur mise en

œuvre dans la phase de la conception. Toutefois, selon Osaily (2010), l'accès à ces informations est onéreux, parfois compliqué et constitue un obstacle à l'utilisation de ces techniques. En gros, les différentes sources d'information (par exemple : les données techniques et les techniques manuelles sur le fonctionnement et l'entretien) pour les technologies et les systèmes durable sont essentielles à la diffusion des pratiques durables (Mosly, 2015).

En guise de conclusion, les obstacles techniques à la mise en œuvre réussie de développement durable au cadre bâti sont nombreux et diversifiés. Les barrières techniques identifiées par la littérature sont :

- l'hétérogénéité des produits;
- l'enseignement de l'architecture et de l'ingénierie trop orienté vers les technologies conventionnelles;
- les faibles compétences des travailleurs qualifiés en développement durable;
- la faible orientation de la recherche et de développement pour la durabilité;
- et enfin la multidisciplinarité du cycle de vie de projet de construction (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015).

Pour remédier à ces obstacles, il est fondamental de mettre l'accent sur la sensibilisation et la connaissance. Néanmoins, ces deux composantes sont reconnues également comme des défis dans la mise en œuvre du bâtiment durable.

## 2) Les obstacles de sensibilisation/connaissance

Le manque de connaissances et de sensibilisation a également été reconnu parmi les obstacles qui peuvent sérieusement entraver la mise en œuvre réussie des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable. Pour cette raison, l'impact de meilleures sensibilisation et connaissance sur le succès de la mise en œuvre de la durabilité a été rapporté dans la littérature (Ang et Wilkinson, 2008 ; Belloni et Hakkinen, 2011 ; Chan, Qian et Lam, 2009 ; Smith et Baird, 2007 ;

Williams et Dair, 2007). Les recherches ont identifié plusieurs barrières de connaissances et de sensibilisation, par exemple :

- le manque de sensibilisation des professionnels et du public (Powmya et Abidin, 2014 ; Samari *et al.*, 2013) ;
- le manque de connaissances professionnelles, le manque de sensibilisation des clients (Pitt *et al.*, 2007) ;
- le manque de prise de conscience des avantages ;
- l'ignorance ou l'incompréhension sur la durabilité ;
- le manque d'éducation et de connaissances dans la conception durable (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015).

Les concepteurs sont confiants en leur capacité à accéder et à utiliser des connaissances pour toute sorte d'usage (Rydin *et al.*, 2006). Toutefois, cette confiance diminue lorsque les questions de construction durable sont prises en compte. Pour cette raison, les professionnels de l'environnement bâti doivent être familiarisés avec les principes de construction durable dans le but de mettre en œuvre efficacement sa pratique. De même, la construction durable peut être entravée par l'ignorance ou le manque de compréhension commune sur la durabilité (Belloni et Hakkinen, 2011). De plus, l'installation des technologies et des matériaux durables exige de nouvelles formes de compétences et de connaissances. Enfin, le manque de compréhension et de connaissance technique de la part des sous-traitants entrave l'intégration des pratiques durables dans l'environnement bâti (Landman, 1999 ; Richardson et Lynes, 2007).

La conscience et la sensibilisation représentent le point de départ pour un changement d'attitude et de comportement des parties prenantes de l'industrie de la construction (Pitt *et al.*, 2009 ; Plessis, 2007). Toutefois, la conscientisation des parties prenantes envers la durabilité est influencée par leur compréhension et leur acceptation des avantages des bâtiments durables. Plus précisément, le manque de sensibilisation sur



les performances des technologies durables peut influencer négativement leur diffusion (Hwang et Ng, 2013). Ainsi, certains auteurs soulignent que le manque de compréhension, de connaissance des stratégies et de technologies durables sont des obstacles dans les pratiques générales de l'industrie de la construction (Brown *et al.*, 2006). Plus particulièrement, on dénote le manque de compréhension sur les pratiques durables des propriétaires d'immeuble comme l'efficacité énergétique (Bond, 2010 ; Yudelson, 2010), les processus et les connaissances de base (connaissances et langage commun ainsi que la disponibilité des méthodes et des outils, innovation) (Belloni et Hakkinen, 2011) entravent la mise en œuvre des mesures de développement durable.

Le secteur du bâtiment est composé de différents acteurs ayant des perspectives différentes (clients, consultants et entrepreneurs) du bâtiment qui doivent malgré cela travailler en équipe afin d'assurer la réussite d'un projet. Il est donc fondamental de créer et d'améliorer la sensibilisation ainsi que la connaissance de la durabilité entre les différents acteurs de l'industrie de bâtiment. En outre, la conscience de la durabilité est affectée par la culture de l'industrie de la construction qui est axée sur le profit et la survie. Cela entre en conflit avec le principe de la durabilité (Mukherjee et Muga, 2010). Comme souligne Abidin (2010), la conscience des propriétaires envers le bâtiment durable est motivée par une demande suffisante et accrue pour ce type d'immeuble sur le marché. Néanmoins, l'insuffisance de l'acceptation des consommateurs pour assurer l'adoption de bâtiment durable en raison de son prix abordable apparaît comme un autre obstacle (Tseng *et al.*, 2013). D'ailleurs, le faible pris de conscience de l'industrie du bâtiment durable est causé par un manque d'information et des connaissances connexes de la durabilité (Sakr, Sherif et El-Haggar, 2010). Enfin, pour les autres obstacles de sensibilisation, il faut signaler la faible sensibilité de différents fabricants et le manque de définition consensuelle de la notion de « la construction durable » (Tolan, 2012). Cette notion n'est pas immuable au fil du temps, cela dépend de l'état de développement scientifique et technologique

en tout temps. La définition de « la construction durable » est encore vague, diverse et parfois contradictoire (Plessis, 2007 ; Tseng *et al.*, 2013). En conséquence, il y a absence de normes quantitatives pour déterminer si une action peut être considérée ou non comme durable (Hill et Bowen, 1997).

En conclusion, le manque de sensibilisation et de connaissance se traduit par une faible diffusion des pratiques durables. Pour cette raison, il est primordial d'encourager l'éducation, la formation et la disponibilité de l'information dans le domaine du bâtiment durable pour pallier cet obstacle. De ce fait, on ne peut que constater que la diffusion de la durabilité est entravée par l'éducation et le manque d'information. Ceci sera exploré dans le prochain paragraphe.

#### 4.3.2.4 Les obstacles de l'éducation et de la formation

L'éducation et la formation dans le domaine de la construction durable sont rares en raison du faible engagement et du manque de soutien des employeurs (Wong et Yip, 2004). Cela entrave la compréhension et l'acceptation de la durabilité dans le secteur du bâtiment, et par conséquent son adoption.

Dans leurs recherches sur les obstacles de la construction durable, Ahn *et al.* (2013) ont identifié comme barrière la connaissance et la compréhension limitées de sous-traitants de la durabilité. Ce constat confirme la nécessité de l'éducation et de la formation pour les sous-traitants ou les travailleurs des projets de construction qui seront axés plus particulièrement sur les questions de développement durable dans l'industrie de bâtiment. L'objectif est de bien comprendre et d'intégrer les considérations de développement durable dans leur pratique quotidienne afin de changer leur attitude et leur comportement à l'égard de la durabilité (Ahn *et al.*, 2013). De plus, le manque de formation et d'éducation sur la conception et la construction durable empêchent de mettre en œuvre des pratiques durables dans

l'environnement bâti et d'atteindre les objectifs de durabilité (Landman, 1999 ; Richardson et Lynes, 2007). Un autre obstacle éducatif est le manque d'encouragement de la recherche et le besoin des programmes d'éducation pour réaliser des changements durables dans le sens de la durabilité d'une industrie en croissance rapide (Gündoğan, 2012). En outre, Mao *et al.* (2013) ont souligné le manque d'instituts et de services de recherche et de développement en Chine continentale, comparativement avec les pays développés. En conséquence, il en résulte une absence de normes connexes, de codes et de certifications des technologies ainsi que des matériaux (Zhang *et al.*, 2014). De plus, les questionnaires de projet devraient rechercher des moyens efficaces pour motiver leurs sous-traitants à adopter des pratiques durables au projet de construction ainsi que dans leur gestion quotidienne. Un moyen évident pour démontrer l'importance de l'éducation et de la formation est de mettre l'accent sur la pensée de cycle de vie. Cette approche peut être la clé dans les programmes éducatifs pour soutenir l'intégration concrète du concept de la durabilité dans le secteur du bâtiment.

De nombreuses études ont examiné les limites des systèmes de notation, par exemple les pondérations, les critères, etc. En effet, certains auteurs ont critiqué la sélection des critères (Rumsey et McLellan, 2005 ; Schendler et Udall, 2005), tandis que d'autres chercheurs ont mentionné qu'il y avait un manque de vision globale du cycle de vie dans les méthodes d'évaluations (Bower *et al.*, 2006). De même, l'inadéquation des méthodes d'évaluation de l'environnement du bâtiment existant qui permet de répondre aux préoccupations de durabilité est identifiée comme un autre obstacle. Ce questionnement clé a été mis en évidence par un certain nombre de chercheurs qui prétendent que ces systèmes visent explicitement à réduire les impacts environnementaux, mais qu'ils échouent souvent à prendre en compte de manière adéquate des indicateurs sociaux et économiques, limitant ainsi le cadre dans lequel la performance d'un bâtiment peut être évaluée (Cole *et al.*, 2005 ; Fenner et Ryce, 2008 ; Pope, Annandale et Morrison-Saunders, 2004). Aucun des outils ou des systèmes

mis au point jusqu'à présent n'est largement accepté. Le plus gros problème a à voir avec la subjectivité associée à la notion de « durabilité », motivée principalement par des différences politiques, technologiques, culturelles, sociales et économiques, existant non seulement entre les pays, mais aussi au sein des pays et entre les régions.

En outre, Williams et Dair (2007) ont identifié le manque d'information disponible pour la plupart des groupes d'intervenants dans le secteur de la construction. Dans plusieurs cas, les intervenants ont admis qu'ils ne sont pas au courant de mesures durables ou des alternatives relevant de leurs compétences. Dans la même veine, il est évident que la demande en informations constitue une source de préoccupation pour promouvoir les pratiques durables. D'un côté, l'information sur la performance des bâtiments durables n'est pas complètement disponible ; d'un autre côté, la circulation de l'information nécessaire entre les principaux acteurs sur les marchés de l'immobilier et de la construction n'est ni organisée ni normalisée (Lowe et Ponce, 2009). De plus, les concepteurs doivent également former une équipe professionnelle intégrée de la conception jusqu'à la livraison des projets de construction. Cette équipe a besoin d'avoir la meilleure information disponible sur les produits et les outils pour réaliser la construction durable (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015). En gros, la durabilité n'a pas encore émergé catégoriquement comme un facteur dans la valeur d'un actif sur le marché (Sayce, Sunderberg et Clements, 2010) et de ce fait la communauté n'est pas motivée à participer à la collecte de données de la communauté des investisseurs. Ces derniers mettent l'accent sur la réduction des coûts ce qui empêche l'adoption des pratiques durables surtout dans les pays en développement tels que la Chine (Shi *et al.*, 2013). Enfin, les faibles niveaux d'innovation chez les professionnels de la construction, y compris les architectes, les ingénieurs et les entrepreneurs, retardent également la croissance généralisée de la conception et de la construction durable (Richardson et Lynes, 2007).

En conclusion, il importe de mentionner que l'éducation et l'information représentent des facteurs de motivation et en même temps des obstacles pour la diffusion des pratiques durables. Cependant, la disponibilité de l'information n'est pas suffisante pour changer la culture de l'industrie vers la durabilité. Il est donc nécessaire d'identifier et surmonter des préoccupations socioculturelles pour le déploiement de projets durables. Pour cela, les barrières socioculturelles seront discutées dans le prochain paragraphe.

#### 4.3.2.5 Les obstacles socioculturels et du marché

Dans cette section, nous discutons des préoccupations des barrières culturelles et du marché conjointement. Les barrières socioculturelles et du marché sont considérées comme interdépendantes par rapport au concept du bâtiment durable (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015 ; Bilau, 2008 ; Powmya et Abidin, 2014). L'effet des barrières socioculturelles sur le succès de la mise en œuvre de bonnes pratiques durables a suscité l'intérêt de plusieurs auteurs et a fait aussi l'objet de nombreuses études dans la littérature académique (Dzokoto et Dadzie, 2013 ; Hydes et Creech, 2000 ; Nelms, Russell et Lence, 2005 ; Osaily, 2010 ; Rydin *et al.*, 2006). La littérature a identifié le manque de la demande pour les produits durables et une résistance au changement comme principaux obstacles socioculturels et du marché (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015 ; Dzokoto et Dadzie, 2013 ; Mosly, 2015 ; Williams et Dair, 2006).

La culture du pays affecte considérablement son marché et permet d'accepter certains produits et par conséquent d'en rejeter d'autres. Par exemple, concernant la résistance au changement, il est difficile pour les nouveaux produits ou les systèmes innovants, comme les technologies durables, de parvenir à l'étape de diffusion sur le marché (Bilau, 2008 ; Mosly, 2015). Par conséquent, un lien étroit se dessine entre les aspects de nature socioculturelle et le marché.

En général, l'industrie du bâtiment se présente comme un secteur qui est généralement très difficile à changer, en particulier en ce qui concerne les méthodes de construction pratiquées et les matériaux de construction utilisés surtout dans les pays en voie de développement à l'instar du Ghana (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015), de l'Arabie Saoudite (Mosly, 2015) ou dans les pays en développement comme la Chine (Zhang et Wang, 2013) et la Turquie (Gündoğan, 2012). Depuis des générations, ce secteur opère dans un style particulier et il est difficile de changer la culture dominante. À cet effet, une forte résistance au changement apparaît lors de l'introduction d'innovations comme les produits durables, qui se traduit notamment par un manque de demande de la part des clients et des parties prenantes. En outre, il peut y avoir de la résistance à l'utilisation de nouvelles technologies. Ainsi, il est difficile d'appliquer, d'exploiter et d'intégrer ces technologies dans le processus de la construction puisqu'il y aurait des risques possibles et des coûts imprévus à leurs mises en place. Par exemple, la recherche de Zhang et Wang (2013) en Chine a dévoilé la faible réceptivité du public aux produits de construction économes en énergie et l'apathisme des consommateurs à investir dans ces produits (Zhang et Wang, 2013). De leur côté, Williams et Dair (2006) ont dévoilé dans leur recherche que l'obstacle le plus important de la mise en œuvre des produits durables est l'absence de demande de la part des clients. En bref, la tendance à maintenir les pratiques actuelles et à résister au changement dans le secteur de la construction représente les principaux obstacles socioculturels et du marché envers la conception et la construction durable (Brown *et al.*, 2006 ; Landman, 1999).

En outre, la culture de corruption infestée représente un obstacle au développement de la construction durable, car les acteurs clés résistent aux changements du système et chercheront toujours le statu quo pour leur survie (Iwaro et Mwashia, 2010 ; Mohanty, 2012). De plus, l'échec de la mise en œuvre de la construction durable se retrouve surtout dans les cultures où règne le manque de collaboration et de partage des connaissances (Richardson et Lynes, 2007). Pour le succès de l'adoption de la

durabilité dans le secteur du bâtiment, il est crucial de mettre l'accent sur l'intégration holistique de diverses méthodes et technologies, sans oublier surtout de la coopération des parties prenantes du projet (Hill et Bowen, 1997). Pour cette raison, le manque de coopération entre les parties prenantes du projet est reconnu comme l'un des plus importants défis à la bonne exécution des projets durables (Hwang et Ng, 2013).

Concernant les obstacles du marché, ils varient entre la non-disponibilité de la technologie et des matériaux durables disponibles, la demande encore faible de client, l'absence d'institutions qui supervisent le marché et l'échec de la certification par l'entrepreneur. De son côté, Landman (1999) a mentionné dans son étude que l'obstacle le plus sérieux dans la conception et la construction durable était le manque d'intérêt manifesté par les clients, y compris les propriétaires et les promoteurs. Cette barrière est corrélée à la prime de coût initial d'un bâtiment durable et le manque de connaissances sur les avantages de la conception et de la construction durable. Actuellement, l'industrie de la construction ignore encore les avantages potentiels tangibles et intangibles de la durabilité. Ceci empêche considérablement le remodelage de la demande du marché et du client. Un obstacle majeur à la diffusion des bâtiments durables est l'absence des institutions qui supervisent et coordonnent les transactions sur le marché entre les différents acteurs (Erten, 2011). Enfin, l'échec de l'entrepreneur à atteindre les certifications LEED pourrait entraîner des retards, des querelles, des litiges, des pertes financières, de la réputation endommagée et de l'avantage concurrentiel réduit. Par conséquent, ces risques ont dissuadé certains entrepreneurs de soumissionner pour des projets LEED. À plus long terme, cette situation pourrait nuire à une grande demande et à une diffusion des pratiques durables de la construction (Ofori-Boadu *et al.*, 2012).

#### 4.3.2.6 Synthèse des études sur les facteurs d'obstacles à l'échelle internationale

Malgré les avantages significatifs de bâtiments durables au-delà des économies de coûts d'énergie, il existe de nombreux obstacles à l'investissement en bâtiments durables. De nombreuses études ont tenté d'explorer ces obstacles ; par exemple, au Canada (Moore, 1994 ; Richardson et Lynes, 2007) ; aux États-Unis (Ahn *et al.*, 2013 ; Bilau, 2008 ; Landman, 1999 ; Wood, 2007) ; en Australie (Ang et Wilkinson, 2008 ; Bond, 2010 ; Wilson et Tagaza, 2004) ; en Grande-Bretagne (Pitt *et al.*, 2007 ; Taylor Wessing LLP, 2009 ; Williams et Dair, 2006) ; en Chine (Shi *et al.*, 2013 ; Tang et Ng, 2014 ; Zhang, Shen et Wu, 2010) ; en Malaysia (Samari *et al.*, 2013) ; en Nouvelle-Zélande (Perrett, 2011 ; Smith et Baird, 2007), etc. Les résultats dépendent directement des contextes institutionnels nationaux et conjugués avec les problèmes de l'industrie des bâtiments dans les pays développés et les pays en développement. Sans connaître les obstacles, il serait difficile d'introduire des politiques et des stratégies pragmatiques pour promouvoir et intégrer les pratiques durables.

Les obstacles qui empêchent l'adoption des pratiques durables sont nombreux et très divers. Soulignons toutefois qu'il existe toute une panoplie d'obstacles appartenant à ces groupes : économique et financière, éducation et information, sensibilisation et connaissance, politiques et réglementations, soutien des parties prenantes du projet, risque (de ressources et d'investissement, etc.), modèles de gestion de projet, techniques, socioculturelles, etc. Notre examen approfondi de la revue de la littérature démontre que les obstacles les plus critiques appartiennent particulièrement au groupe économique et financier, sensibilisation et éducation, ainsi que les barrières institutionnelles (par exemple la législation, la réglementation, etc.). Surtout les investisseurs et les promoteurs, les facteurs économiques sont la plus haute priorité lorsque de nouvelles normes ou technologies sont introduites dans l'industrie des bâtiments. En fait, plusieurs recherches corroborent que le coût initial élevé pour la conception et la construction de bâtiments est considéré comme la préoccupation fondamentale (Chan, Qian et Lam, 2009 ; Landman, 1999 ; Turner et Frankel, 2008 ;



Williams et Dair, 2006 ; Wilson et Tagaza, 2004). L'intégration des pratiques durables nécessite des coûts en capital pour les équipements, les matériaux, la formation du personnel, les ressources humaines, les nouvelles technologies et enfin la protection de l'environnement (comme le traitement de l'eau). Enfin, parmi les principaux obstacles d'investissement pour la promotion des bâtiments durables, nous citons : la perception et la peur de leurs coûts plus élevés par rapport aux bâtiments classiques, la peur d'une longue période de remboursement, le souci de la rentabilité, l'ignorance du coût du cycle de vie, les risques d'investissement pour les nouvelles technologies et équipements durables, et enfin, le manque d'incitations ainsi que des ressources financières pour devenir plus durable.

Derrière les préoccupations économiques et financières, les obstacles de la sensibilisation, de la connaissance et de l'éducation se placent en deuxième position. Ils entravent les progrès vers un développement durable pour l'industrie des bâtiments. En effet, la conscientisation et la sensibilisation constituent le point de départ pour le changement d'attitude et pour le comportement des parties prenantes (Pitt *et al.*, 2009). Plus précisément, la conscience des parties prenantes est étroitement liée et influencée par leur compréhension, leur acceptation et la culture de l'industrie (Mukherjee et Muga, 2010). D'une part, cette conscience est motivée par une demande suffisante sur le marché (Abidin, 2010) et d'autre part, elle est influencée par un manque d'informations et de connaissances (Sakr, Sherif et El-Haggar, 2010) ainsi qu'un manque d'éducation et de la formation (Wong et Yip, 2004). Les barrières d'éducation, de connaissances et de sensibilisation et d'éducation entravant la mise en œuvre des mesures de développement durable comprennent ces préoccupations : le manque de compréhension entre les propriétaires d'immeubles sur l'efficacité énergétique et les pratiques du bâtiment durable, le manque de sensibilisation des professionnels, le manque de connaissances professionnelles sur les produits durables, le manque de sensibilisation des clients (Propriétaire/développeur), le manque de prise de conscience des avantages,

l'ignorance et l'incompréhension sur la durabilité de la part des sous-traitants, et enfin, le manque d'éducation et de connaissances sur la conception durable (Ahn *et al.*, 2013 ; Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015). Il importe de signaler que l'amélioration de l'éducation et de la sensibilisation des acteurs de l'industrie du bâtiment sur les thématiques de la durabilité nécessite un soutien financier de la part des employeurs et du gouvernement.

La littérature a démontré également que les obstacles institutionnels comme le manque de soutien, de politiques et d'incitations du gouvernement empêchent le mouvement du bâtiment durable (Chan, Qian et Lam, 2009 ; Wood, 2007 ; Zhang, Shen et Wu, 2010). Dans la même veine, les politiques et les règlements gouvernementaux constituent le moyen le plus efficace pour atténuer l'impact négatif des activités de construction sur l'environnement et sur la société. L'efficacité des politiques et des règlements dépasse leur contenu pour atteindre leur application. Plus particulièrement, dans certains pays en voie de développement, il existe plusieurs politiques et règlements pour la mise en application de la durabilité dans l'industrie du bâtiment. Toutefois, l'absence des institutions chargées de veiller à leur application, comme un organisme d'application ou un système de surveillance efficace, réduit considérablement l'efficacité de ces lignes directrices. En outre, l'une des principales faiblesses de la réglementation en vigueur est qu'elle se concentre principalement sur les nouveaux bâtiments plutôt que sur le parc immobilier existant (Belloni et Hakkinen, 2011). De plus, les obstacles institutionnels comprennent le manque de codes de construction sur la durabilité, le manque d'engagement du gouvernement, le manque de leadership politique et le manque de législation. De toute évidence, les bâtiments durables exigent l'application des technologies de pointe nécessitant des ressources humaines et matérielles énormes (Hill et Bowen, 1997). Ceci augmente le temps de construction (Elmualim, Valle et Kwawu, 2012) et la nécessité des travailleurs qualifiés et compétents (Zhang *et al.*, 2012). Finalement, les obstacles techniques comprennent le manque de matériaux respectueux de

l'environnement, l'absence de modèle « projet de démonstration », le manque de capacité technique et les compétences chroniques ainsi que les pénuries de main-d'œuvre.

Pour conclure, certaines recherches identifient le manque de leadership (Osaily, 2010), le manque de segmentation du marché (Hydes et Creech, 2000), le manque de motivation et l'aspiration des valeurs des gestionnaires (Osaily, 2010), le retard dans la prise de décision (Rydin *et al.*, 2006), l'absence de demande pour les produits durables, la culture de la résistance au changement (Ametepey, Aigbavboa et Ansah, 2015), le manque de coopération entre les parties prenantes (Hwang et Ng, 2013), l'absence de la base de données et de l'information (Tang et Ng, 2014) ainsi que la corruption comme des obstacles à la mise en œuvre des pratiques durables. Le résumé des 31 études et recherches est présenté dans le tableau 4.2 ci-dessous.

**Tableau 4.2** Les études existantes sur les facteurs d'obstacles des bâtiments durables

Auteurs et dates	Pays	Avantages et facteurs de motivation	Méthode de recherche
Moore (1994)	- Canada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de compréhension sur le sujet</li> <li>- Manque perçu d'autonomisation</li> <li>- Questions concurrentielles</li> <li>- Insuffisance des fonds</li> <li>- Peur de perdre le soutien</li> <li>- Limitation de la compétence</li> <li>- Différences dans la perception et la structure inappropriée du gouvernement (vertical)</li> <li>- Faiblesse des liens entre les politiques des niveaux civils et supérieurs de gouvernement</li> <li>- Faiblesse des liens de communication entre le gouvernement et ses mandants</li> </ul>	- Entrevues
Landman (1999)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque d'intérêt ou de la demande pour la construction durable auprès des clients (propriétaires/développeurs)</li> <li>- Manque de formation et d'éducation dans la conception/construction durable</li> <li>- Échec des structures de frais de service pour la récupération de l'épargne à long terme</li> <li>- Coûts plus élevés (réels ou perçus) des options de construction durable</li> </ul>	- Entrevues - Questionnaires
Wilson et Tagaza (2004)	- Australie	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Perception du risque financier :</li> <li>- Coûts d'investissement initiaux plus élevés</li> <li>- Manque apparent de la demande des locataires</li> <li>- Modélisation financière biaisée vers des retombées à court terme plutôt que les coûts du cycle de vie</li> <li>❖ Perception du risque associé à l'évolution des processus traditionnels de conception et de construction</li> <li>- Différentes formes de contrat de livraison du projet</li> <li>- Conception prend plus du temps grâce à des équipes de conception intégrée</li> <li>- Introduction de matériaux plus écologiques et recyclés</li> <li>- Changement des pratiques et les comportements du site</li> <li>❖ Environnement réglementaire et le marché :</li> <li>- Prolongement de processus de planification</li> </ul>	- Entrevues

Williams et Dair (2006)	-Grande- Bretagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processus d'approbation des nouvelles technologies et des matériaux recyclés peut-être long</li> <li>- Mesure de la durabilité n'est pas considérée par les parties prenantes</li> <li>- Mesure de la durabilité n'est pas requise par les clients (y compris les acheteurs, les locataires et les utilisateurs finaux)</li> <li>- Parties prenantes n'ont pas le pouvoir d'appliquer ou d'exiger la mesure de la durabilité (dans certains cas, il était de la responsabilité du client ou de l'entrepreneur)</li> <li>- Certaines mesures de durabilité étaient abandonnées pour cibler d'autres (cotée)</li> <li>- Mesure de la durabilité est limitée ou non autorisée par les régulateurs ou entreprise publique (donc pas une impulsion pour une alternative durable à utiliser)</li> <li>- Mesure de la durabilité est coûteuse (dans certains cas, l'investisseur ne financerait pas)</li> <li>- Conditions du site atténuées contre l'utilisation d'une mesure durable</li> <li>- Matériaux, produits ou systèmes durables sont inadéquats, non testés ou peu fiables (y compris les problèmes de gestion à long terme)</li> <li>- Mesure durable n'est pas disponible</li> <li>- Parties prenantes n'ont pas été incluse ou ont été incluses trop tard dans le processus de développement à mettre en œuvre la mesure de la durabilité</li> <li>- Parties prenantes ne possèdent pas l'information, l'ignorance ou l'expertise pour réaliser la mesure durable</li> </ul>	- Étude des cas
Wood (2007)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confusion liée aux coûts et aux avantages liés aux bâtiments écologiques</li> <li>- Risques et craintes liés à l'utilisation de nouvelles technologies ou de nouveaux procédés</li> <li>- Manque de cohérence, de connaissances, de l'éducation et de la formation, notamment parmi les praticiens du bâtiment</li> <li>- Imprécision et divergences de définition</li> <li>- Manque de politiques et/ou des initiatives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de la littérature</li> <li>- Entrevues</li> </ul>
Richardson et Lynes (2007)	- Canada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de leadership interne entre les parties prenantes avec le pouvoir de décision</li> <li>- Manque d'objectifs de développement durable quantifiables</li> <li>- Structure opérationnelle qui ne récompense pas la conception des bâtiments avec des coûts énergétiques,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de la littérature</li> <li>- Entrevues semi-dirigées</li> </ul>

Pitt <i>et al.</i> (2007)	- Grande-Bretagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de communication entre les concepteurs professionnels, la faculté et la gestion des installations</li> <li>- Accessibilité</li> <li>- Règlements de construction</li> <li>- Manque de sensibilisation des clients</li> <li>- Manque de compréhension des cas d'affaires</li> <li>- Faibles demandes des clients</li> <li>- Manque de technologies alternatives éprouvées</li> <li>- Manque d'une évaluation ou des mesures standards</li> <li>- Politique de planification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Smith et Baird (2007)	- Nouvelle-Zélande	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts initiaux perçus plus élevés</li> <li>- Manque de sensibilisation</li> <li>- Manque d'éducation</li> <li>- Absence d'incitations fiscales</li> <li>- Périodes de récupération</li> <li>- Éducation des personnes non « vertes »</li> <li>- Absence de coordination ou de cohérence</li> <li>- Manque des politiques</li> <li>- Différentes méthodes comptables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Bilau (2008)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de conception intégrée</li> <li>- Faible niveau d'éducation</li> <li>- Résistance populaire au changement</li> <li>- Évaluation d'occupation est limitée pour les bâtiments durables existants</li> <li>- Manque de transport en commun axé sur le développement</li> <li>- Budgets d'investissement et d'exploitation distincts</li> <li>- Fractionnement des incitations pour propriétaire-locataire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Ang et Wilkinson (2008)	- Australie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perception du marché que les bâtiments écologiques sont plus coûteux à développer que les bâtiments conventionnels</li> <li>- Incertitude sur la valeur ajoutée</li> <li>- Conception des bâtiments soumise à des longues d'approbations ce qui augmente la durée du projet</li> <li>- Intérêts divergents des parties prenantes et des incitations</li> <li>- Pléthore d'outils de notation</li> <li>- Manque de sensibilisation et de compréhension de la relation entre la durabilité et la propriété</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>

Turner Construction Company (2008)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation et coût pour la certification LEED</li> <li>- Coûts de construction plus élevés</li> <li>- Durée longue de la période de récupération nécessaire</li> <li>- Manque de sensibilisation aux avantages de la construction durable</li> <li>- Difficulté de quantifier des avantages</li> <li>- Horizon budgétaire à court terme</li> </ul>	- Questionnaire
Chan, Qian et Lam (2009)	- Hong Kong et Singapour	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts initiaux perçus plus élevés</li> <li>- Manque d'éducation</li> <li>- Manque de sensibilisation</li> <li>- Aucune incitation fiscale du gouvernement</li> </ul>	- Questionnaire
Taylor Wessing LLP (2009)	- Grande-Bretagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le surcoût de bâtiment durable par rapport au bâtiment traditionnel</li> <li>- La perception de développeur que les utilisateurs finaux et les investisseurs ne sont pas prêts à payer plus pour un bâtiment durable</li> </ul>	- Questionnaire
Zhang, Shen et Wu (2010)	- Chine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts plus élevés pour la conception de l'appareil vert et de matériaux d'économie d'énergie</li> <li>- Manque de motivation à la suite de la faible demande des clients</li> <li>- Coût plus élevé par rapport à la demande des clients</li> <li>- Efforts insuffisants de la mise en œuvre de la politique</li> <li>- Manque de connaissances et de sensibilisation pour les technologies vertes</li> <li>- Difficulté technique au cours du processus de construction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Combinaison de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- revue de la littérature</li> <li>- questionnaires</li> <li>- étude de cas et entretiens structurés</li> </ul> </li> </ul>
Winston (2010)	- Irlande	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de clarté conceptuelle sur la nature du bâtiment durable</li> <li>- Règlements de construction inadéquats et non-respect de la réglementation en vigueur</li> <li>- Connaissance et expertise limitées dans les méthodes de construction écologiques</li> <li>- Mauvaise qualité de conception</li> <li>- Haut degré de scepticisme à l'égard des produits et des bâtiments durables</li> <li>- Ne pas reconnaître la nécessité sociale aussi bien que physique de bâtiment durable</li> <li>- Mauvaise communication entre le secteur et l'autorité locale</li> <li>- Ressources limitées</li> </ul>	- Entrevues
Bond (2010)	- Australie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prime de coût d'un bâtiment vert par rapport à un bâtiment conventionnel</li> <li>- Incitations fendues entre propriétaires et locataires où les propriétaires investissent dans des bâtiments durables, mais les locataires bénéficient grâce à la réduction des coûts de l'énergie et de l'eau ainsi qu'une plus grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- productivité</li> <li>- Coût supplémentaire pour obtenir une certification Green Star</li> <li>- Manque de gestionnaires d'installations qualifiés</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> </ul>
Azizi, Fassman et Wilkinson (2011)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque financier</li> <li>- Risque réglementaire</li> <li>- Risque juridique/qualité</li> <li>- Consultants et entrepreneurs inexpérimentés</li> <li>- Disponibilité des matériaux verts</li> <li>- Performance des bâtiments verts</li> </ul>		
Belloni et Hakkinen (2011)	- Finlande	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mécanismes de direction</li> <li>- Économie</li> <li>- Manque de compréhension du client</li> <li>- Processus (passation des marchés et appels d'offres, calendrier, coopération et mise en réseau)</li> <li>- Connaissances de base (connaissances et langue commune, disponibilité des méthodes et outils, innovation)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Entrevues</li> <li>- Études de cas</li> </ul>	
Perrett (2011)	- Nouvelle Zélande	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible demande des clients</li> <li>- Coûts élevés vs faibles avantages perçus</li> <li>- Manque d'incitations gouvernementales</li> <li>- Consentement à payer des frais supplémentaires</li> <li>- Manque de fiabilité et la technologie n'est pas prouvée</li> <li>- Le manque d'accès à l'information</li> <li>- Manque de sensibilisation de propriétaire/occupant</li> <li>- Manque de sensibilisation des développeurs</li> <li>- Disponibilité limitée des nouvelles technologies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevues</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>	
Gündoğan (2012)	- Turquie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût élevé de la haute technologie et des matériaux</li> <li>- Absence de polices d'assurance</li> <li>- Prime élevée des coûts initiaux</li> <li>- Manque d'expérience des entreprises de construction</li> <li>- Difficulté de trouver des matériaux verts</li> <li>- Obstacles au système et à l'innovation des produits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>	
Zainul Abidin, Yusof et A wang (2012)	- Malaysia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statu quo dans les règles et la réglementation</li> <li>- Manque d'intérêt du public et de la demande</li> <li>- Manque d'intérêt de l'organisation</li> <li>- Augmentation des coûts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevues</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>	



Zhang <i>et al.</i> (2012)	- Hong Kong	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de promotion du gouvernement et des communautés sociales entre les secteurs public et privé</li> <li>- Manque d'incitation du gouvernement envers les propriétaires des bâtiments existants</li> <li>- Augmentation du coût d'entretien</li> <li>- Manque de sensibilisation sur le vaste système de toit vert dans les secteurs publics et privés</li> <li>- Vieillesse de bâtiment existant</li> <li>- Difficulté technique au cours du processus de conception et de construction</li> <li>- Charge structurelle faible pour appliquer un vaste système de toit vert</li> <li>- Augmentation de la conception et la construction des coûts</li> <li>- Manque d'incitation du gouvernement aux développeurs</li> <li>- Faiblesse de l'abordabilité du toit vert pour résister à la charge du vent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude de cas</li> <li>- Questionnaires</li> </ul>
Ahn <i>et al.</i> (2013)	- États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Première prime de coût du projet</li> <li>- Longues périodes de retour sur investissement des pratiques durables</li> <li>- Tendances à maintenir les pratiques actuelles</li> <li>- Connaissances et compétences limitées des sous-traitants</li> <li>- Récupération d'économie à long terme n'apparaît pas dans la structure des frais de service</li> <li>- Coût élevé des matériaux et des produits durables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>
Samari <i>et al.</i> (2013)	- Malaysia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque des codes et de la réglementation du bâtiment</li> <li>- Manque d'incitations</li> <li>- Coût d'investissement supérieur</li> <li>- Risque d'investissement</li> <li>- Coût total supérieur</li> <li>- Manque de ressources de crédit pour couvrir les coûts initiaux</li> <li>- Manque de sensibilisation du public</li> <li>- Absence de demande</li> <li>- Manque de stratégie visant à promouvoir la construction écologique</li> <li>- Manque des équipes de conception et de construction</li> <li>- Manque d'expertise</li> <li>- Manque de connaissances professionnelles</li> <li>- Manque de base de données et de l'information (étude de cas)</li> <li>- Manque de technologie</li> <li>- Manque de soutien du gouvernement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionnaire</li> </ul>

Shi <i>et al.</i> (2013)	- Chine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts supplémentaires causés par la construction verte</li> <li>- Temps incrémentiel causé par la construction verte</li> <li>- Disponibilité limitée des fournisseurs et des informations vertes</li> <li>- Responsabilité supplémentaire pour l'entretien de bâtiment</li> <li>- Manque d'outils d'évaluation quantitative de la performance verte</li> <li>- Manque de connaissances sur la technologie et les matériaux verts</li> <li>- Imparfais caractéristiques technologiques verts</li> <li>- Dépendance à la promotion par la direction du gouvernement</li> <li>- Ambiguïtés régionales dans le concept vert</li> <li>- Incompréhension des opérations technologiques vertes</li> </ul>	- Questionnaire
Tang et Ng (2014)	- Chine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût supplémentaire grâce à des initiatives durables</li> <li>- Manque de compréhension des clients et de la demande</li> <li>- Manque de chaîne d'approvisionnement durable mature</li> <li>- Insuffisante demande réglementaire et incitations</li> <li>- Difficulté d'atteindre l'objectif fixé de profit</li> <li>- Absence de gestion de processus intégré pour le cycle de vie de la construction durable</li> <li>- Conception durable perçue comme un gaspillage et ne pouvait pas intégralement mise en œuvre lors de l'étape de l'opération</li> <li>- Coûteuse à appliquer pour la certification des bâtiments écologiques</li> <li>- Normes de construction et certifications vertes sont incomplètes et insuffisantes</li> </ul>	-
Powmya et Abidin (2014)	- Oman	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût supplémentaire</li> <li>- Temps incrémental</li> <li>- Faibles connaissances sur les technologies et les matériaux verts</li> <li>- Disponibilité limitée des fournisseurs et des informations vertes</li> <li>- Manque d'outils d'évaluation quantitative</li> <li>- Manque de codes et de la réglementation du bâtiment</li> <li>- Manque de capacité professionnelle</li> <li>- Manque d'incitations gouvernementales</li> <li>- Résistance au changement des procédés de construction traditionnels</li> <li>- Manque de sensibilisation du public</li> <li>- Incertitude de la performance des technologies durables</li> <li>- Incompréhension de fonctionnement de technologie durable</li> <li>- Manque de spécifications adéquates pour les technologies vertes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue de littérature</li> <li>- Étude de cas</li> </ul>

Mosly (2015)	- Arabie Saoudite	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible prix d'électricité et de l'eau</li> <li>- Manque de financement et de soutien du secteur privé</li> <li>- Coût initial élevé des technologies et des systèmes verts</li> <li>- « Unsupportive » politiques et règlements gouvernementaux</li> <li>- Absence et indisponibilité des incitations</li> <li>- Absence de stratégie visant à promouvoir les bâtiments écologiques</li> <li>- Absence d'un organisme officiel de la construction verte</li> <li>- Manque des préoccupations environnementales</li> <li>- Mauvais service après-vente</li> <li>- Résistance à changer la culture</li> <li>- Manque de collaboration</li> <li>- Corruption</li> <li>- Manque de personnel qualifié</li> <li>- Manque d'information et de sensibilisation</li> </ul>	- Entrevues
Gan <i>et al.</i> (2015)	- Chine	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Faisabilité économique :</li> <li>- Investissement initial</li> <li>- Période de la récupération</li> <li>- Compétition</li> <li>- Avantages intangibles</li> <li>- Temps pour les pratiques du bâtiment durable</li> <li>- Réalisation de la politique d'incitation</li> <li>❖ Sensibilisation :</li> <li>- Demande de marché pour le bâtiment durable</li> <li>- Informations/connaissance de bâtiment durable</li> <li>- Éducation et formation de bâtiment durable</li> <li>- Culture industrielle</li> <li>❖ Législation :</li> <li>- Standard, code et certification</li> <li>- Orientation de bâtiment durable</li> <li>❖ Réglementation</li> <li>- Maturité de la technologie connexe et de matériel</li> </ul>	- Questionnaire
Ametepey, Aigbavboa et Anisah (2015)	- Ghana	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Les obstacles financiers</li> <li>- Peur des coûts d'investissement plus élevés</li> <li>- Peur de la longue période de retour sur investissement</li> <li>- Craintes des clients de la rentabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevues semi-dirigées</li> <li>- Questionnaire</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ignorance du coût du cycle de vie</li> <li>- Manque de ressources financières</li> <li>❖ Les obstacles politiques</li> <li>- Manque de la politique/support gouvernemental</li> <li>- Manque des codes de construction sur la durabilité</li> <li>- Manque d'engagement du gouvernement</li> <li>- Absence de législation</li> <li>❖ Les obstacles de Management/Leadership</li> <li>- Manque de leadership,</li> <li>- Manque de segmentation du marché</li> <li>- Manque de motivation et d'aspiration des valeurs des gestionnaires</li> <li>- Retards dans la prise de décision</li> <li>❖ Les obstacles techniques</li> <li>- Manque de matériaux respectueux de l'environnement</li> <li>- Manque d'outils de mesure de la durabilité</li> <li>- Manque de modèles « projet de démonstration »</li> <li>- Manque d'orientations facilement accessibles</li> <li>- Manque de capacité technique</li> <li>- Compétences chroniques et pénuries de main-d'œuvre</li> <li>❖ Les barrières socioculturelles :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de demande pour les produits durables et résistance à un changement culturel</li> <li>❖ Les barrières de connaissances/sensibilisation</li> <li>- Manque de sensibilisation des professionnels</li> <li>- Manque de connaissances professionnelles</li> <li>- Manque de sensibilisation des clients</li> <li>- Manque de sensibilisation des avantages</li> <li>- Ignorance ou incompréhension sur la durabilité</li> <li>- Manque d'éducation et de connaissances dans la conception durable</li> </ul> </li> </ul>	
--	---	--

#### 4.3.2.7 Conclusion

La documentation relative au bâtiment durable a été revue de façon critique afin de dresser une liste des facteurs essentiels de motivation et les obstacles à la mise en œuvre de bonnes pratiques durable et l'intégration des indicateurs de la mesure de la performance. Les articles publiés dans des revues spécialisées ont été consultés (nous avons utilisé particulièrement la base de données « SCOPUS » pour identifier la grande majorité de ces publications), pour identifier les facteurs qui entravent l'adoption des pratiques durables à l'environnement bâti. Nous avons schématisé les facteurs en catégories (groupes) de façon détaillée dans les graphiques ci-dessous.

Au total, nous avons identifié 82 facteurs de motivation répartis comme suit :

- 36 facteurs pour le groupe économique/financier ;
- 21 facteurs pour le groupe environnemental ;
- 16 facteurs pour le groupe social ;
- et 11 facteurs sont répartis dans un groupe nommé « autres motivations ».

Par contre, notre revue a distingué 83 facteurs d'obstacles répartis comme suit :

- 11 obstacles pour le groupe « sensibilisation et connaissance » ;
- 23 obstacles pour le groupe « technique » ;
- 12 obstacles pour le groupe « socioculturel et du marché » ;
- 10 obstacles pour le groupe « politique et règlement gouvernemental » ;
- 17 obstacles pour le groupe « économique/financier » ;
- 10 obstacles pour le groupe « éducation et formation ».

Ces facteurs reliés aux motivations et aux obstacles à l'intégration du bâtiment durable sont synthétisés dans les tableaux 4.3 et 4.4 ci-dessous. À vrai dire, les résultats de cette étude aideront les parties prenantes de l'industrie de bâtiment à l'évolution vers la durabilité dans l'environnement bâti en améliorant les principales

motivations et en minimisant les obstacles potentiels à l'intégration des indicateurs de durabilité. De plus, ces résultats peuvent aider les décideurs à mettre en œuvre des politiques durables lors de la conception et de la construction durable tant traditionnelles que novatrices dans l'industrie du bâtiment. Enfin, ces facteurs servent aussi comme une base à la conception d'un questionnaire.

Tableau 4.3 Synthèse des facteurs de motivation

Les facteurs critiques de motivations		
<p>❖ <b>Économie/Financière</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Réduire les coûts d'exploitation</li> <li>Augmenter le retour sur investissement</li> <li>Réduire les coûts d'entretien et de maintenance</li> <li>Réduire les coûts énergétiques</li> <li>Diminuer les coûts des déchets</li> <li>Diminuer les coûts d'eau</li> <li>Diminuer la consommation des matériaux</li> <li>Améliorer le taux d'occupation</li> <li>Demande des locataires</li> <li>Augmenter le prix de location</li> <li>Améliorer la rétention des locataires</li> <li>Améliorer la rétention et le recrutement des employés clés</li> <li>Diminuer la rotation des employés</li> <li>Augmenter le prix de vente</li> <li>Augmenter la valeur de la propriété</li> <li>Augmenter les bénéfices nets d'exploitation</li> <li>Améliorer la productivité</li> <li>Diminuer le taux d'absentéisme</li> <li>Diminuer les congés des maladies</li> <li>Diminuer le coût de personnel</li> <li>Meilleure gestion des risques</li> <li>Augmenter les ventes en détail</li> <li>Améliorer l'image corporative</li> <li>Augmenter la création d'emplois</li> <li>Réduire les primes d'assurance</li> <li>Acquiescer plus de canaux de financement</li> <li>Améliorer l'accès aux options de financement plus favorables</li> <li>Bénéficier d'un avantage concurrentiel</li> <li>Améliorer l'efficacité du processus de travail</li> <li>Améliorer le processus d'innovation</li> <li>Améliorer la flexibilité des espaces internes</li> <li>Faciliter la capacité à travailler avec les intervenants communautaires</li> <li>Appuyer le succès organisationnel</li> <li>Procéder à un avantage concurrentiel</li> <li>Politique de taxe</li> </ol>	<p>❖ <b>Environnementales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Améliorer l'efficacité énergétique</li> <li>Améliorer l'efficacité de consommation d'eau</li> <li>Améliorer l'économie des ressources</li> <li>Réduire l'utilisation des matériaux</li> <li>Améliorer l'environnement thermique et acoustique</li> <li>Réduire l'émission de CO2</li> <li>Diminuer les émissions de GES</li> <li>Réduire les effets d'îlots de chaleur</li> <li>Réduire les émissions de polluants</li> <li>Réduire la pollution lumineuse</li> <li>Réduire les déchets de construction et de démolition</li> <li>Favoriser l'utilisation des matériaux recyclés</li> <li>Améliorer la biodiversité urbaine</li> <li>Protéger l'air, l'eau et l'écosystème</li> <li>Conservé les ressources naturelles</li> <li>Préserver les espèces animales et la diversité génétique</li> <li>Protéger la biosphère et la biodiversité</li> <li>Utiliser les ressources naturelles renouvelables</li> <li>Poursuivre le recyclage actif</li> <li>Préserver le réchauffement climatique</li> <li>Augmenter la capacité d'absorption des eaux de pluie par les toitures végétales</li> </ol>	<p>❖ <b>Sociales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la satisfaction</li> <li>Améliorer la santé</li> <li>Améliorer le confort</li> <li>Améliorer la sécurité</li> <li>Améliorer la qualité de vie</li> <li>Améliorer l'engagement au travail</li> <li>Améliorer le bien-être</li> <li>Améliorer le perfectionnement professionnel</li> <li>Assurer un meilleur résultat d'apprentissage scolaire</li> <li>Améliorer les résultats cliniques dans les établissements de soins de santé</li> <li>Diminuer la période de rétablissement et de convalescence pour les patients</li> <li>Améliorer l'humeur et la vitalité des occupants</li> <li>Diminuer le risque de litige</li> <li>Diminuer l'apparition des maladies respiratoires, dépression, asthmes, allergies, etc.</li> <li>Améliorer la relation avec les clients</li> <li>Croyances individuelles</li> </ol>
		<p>❖ <b>Autres motivations</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Règlements, normes, législation et politiques du gouvernement</li> <li>Incitations environnementales</li> <li>Vision du chef de la direction</li> <li>Responsabilité sociale des entreprises</li> <li>Satisfaire les normes de conception et construction durables</li> <li>Atténuer l'obsolescence du bâtiment</li> <li>Système de notation</li> <li>Sensibilisation du client</li> <li>Éducation et formation</li> <li>Approche globale/intégrée de conception du bâtiment</li> </ol>

Tableau 4.4 Synthèse des facteurs d'obstacle

Les facteurs critiques d'obstacles	
<p>❖ <b>Sensibilisation et connaissance</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manque de sensibilisation des professionnels</li> <li>2. Manque de prise de conscience des avantages durables</li> <li>3. Ignorance et l'incompréhension sur la durabilité</li> <li>4. Manque de compréhension commune sur la durabilité</li> <li>5. Manque de compréhensions techniques des sous-traitants</li> <li>6. Manque de connaissances techniques des sous-traitants</li> <li>7. Manque de sensibilisation sur la performance des technologies durables</li> <li>8. Manque de connaissance des professionnels</li> <li>9. Manque de connaissance des clients</li> <li>10. Manque de l'éducation et de la connaissance de la conception durable</li> <li>11. Manque d'une définition consensuelle de la notion du bâtiment durable</li> </ol>	<p>❖ <b>Économiques et financiers</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peur des coûts d'investissement plus élevés</li> <li>2. Peur d'une longue période de remboursement</li> <li>3. Inquiétudes de la rentabilité des clients</li> <li>4. Ignorance de l'approche des coûts du cycle de vie</li> <li>5. Manque de ressources financières</li> <li>6. Investissement initial élevé</li> <li>7. Coût-élevé des technologies et équipements durables</li> <li>8. Coût-élevé de la formation du personnel qualifié</li> <li>9. Coût-élevé des honoraires des consultants spécialisés</li> <li>10. Manque de soutien des institutions financières</li> <li>11. Difficulté de financement</li> <li>12. Incitation fendue des avantages entre le propriétaire et le locataire</li> <li>13. Manque d'encouragement d'utilisation des technologies efficaces et d'énergies renouvelables</li> <li>14. Faible prix d'énergie</li> <li>15. Séparation entre les coûts d'investissement initiaux et l'exploitation</li> <li>16. Notion du cycle de vie ignorée</li> <li>17. Coût supplémentaire pour obtenir une certification environnementale</li> </ol>
<p>❖ <b>Politiques et règlements gouvernementaux</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manque de politique, de soutien et d'incitation</li> <li>2. Manque de code du bâtiment durable</li> <li>3. Manque d'engagement du gouvernement</li> <li>4. Absence de législation</li> <li>5. Manque de politique d'incitation fiscale, de récompenses et d'escomptes financiers</li> <li>6. Manque de financement du gouvernement</li> <li>7. Faible réglementation orientée vers le bâtiment durable</li> <li>8. Cadre politique gouvernemental limité pour la conservation et l'efficacité énergétiques</li> <li>9. Absence d'un organisme d'application pour réaliser les stratégies et les règlements liés à la durabilité</li> <li>10. Faible liens de communication entre le gouvernement et ses mandants</li> </ol>	<p>❖ <b>Socioculturel et du marché</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manque de la demande pour les produits durables</li> <li>2. Culture de résistance au changement</li> <li>3. Culture de la corruption infestée</li> <li>4. Résistance d'utilisation de nouvelles technologies</li> <li>5. Manque de collaboration et de partage des connaissances</li> <li>6. Non-disponibilité de la technologie et des matériaux durables disponibles</li> <li>7. Demande faible des clients</li> <li>8. Manque d'intérêts par les clients</li> <li>9. Absence d'institutions qui supervisent le marché</li> <li>10. Manque de connaissance sur les avantages du bâtiment durable</li> <li>11. Manque de leadership</li> </ol>



❖ **Éducation et information**

1. Manque de formation et d'éducation pour la conception et la construction durable
2. Manque d'encouragement de la recherche
3. Faible présence pour les programmes d'éducation durable
4. Manque d'instituts et des services du R&D
5. Manque des méthodologies claires de l'approche du coût du cycle de vie
6. Limites des systèmes de notation (pondération, critères, etc.)
7. Inadéquation des méthodes d'évaluation des bâtiments existants pour répondre aux préoccupations de durabilité
8. Manque d'information sur la performance des bâtiments durables
9. Confusion liée aux coûts et avantages liés aux bâtiments durables
10. Parties prenantes ne possèdent pas l'information ou l'expertise pour intégrer les mesures durables

❖ **Techniques**

1. Manque des matériaux respectueux de l'environnement
2. Manque d'outils efficaces de la mesure de la durabilité
3. Absence de modèle « projet de démonstration »
4. Manque de capacité technique
5. Manque de main d'œuvre compétent
6. Manque de l'information sur la fiabilité
7. Augmente le temps de construction
8. Manque de confiance des concepteurs sur les questions durables
9. Disponibilité des produits durables
10. Incertitude de la performance associée à un choix limité de technologies et matériaux
11. Manque de preuve sur la fiabilité des technologies et des matériaux durables
12. Information technique sur les bâtiments durables est onéreux et parfois compliquée
13. Enseignement de l'architecture et de l'ingénierie est orienté vers les pratiques conventionnelles
14. Tendance à maintenir les pratiques actuelles
15. Faible orientation de la recherche pour la durabilité
16. Familiarité avec les nouveaux équipements et technologies durables
17. Manque de collaboration entre les professionnels et les entreprises de construction
18. Prolongement du temps de construction
19. Risque et craintes liés à l'utilisation des nouveaux matériaux et technologies durables
20. Parties prenantes n'ont pas été incluse ou ont été incluses trop tard dans le processus à mettre en œuvre la mesure de la durabilité
21. Retard dans la prise des décisions
22. Manque de motivation et d'aspiration des valeurs des gestionnaires
23. Manque de la chaîne d'approvisionnement durable mature

## 4.4 Résultats

Cette section présente l'analyse du contenu des résultats de quarante-cinq entrevues menées pour cette recherche. Les répondants ont fourni plusieurs facteurs détaillés expliquant les motivations et les barrières affectant l'adoption des pratiques et des indicateurs durables, durant le cycle de vie du bâtiment, au Québec. L'analyse des entrevues nous a permis d'établir un diagnostic des divers groupes de motivations et d'obstacles. Au total, nous avons identifié trente-sept facteurs de motivation et vingt-quatre facteurs d'obstacles à la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs durables au Québec. Les motivations identifiées sont classées en cinq groupes préalablement identifiés dans la littérature : « économique/financier », « environnemental », « social », « réglementaire/incitatif » et « autres motivations ». Par ailleurs, les obstacles identifiés sont répartis principalement en cinq groupes suivants : « économique/financier », « sensibilisation et connaissance », « socioculturel et du marché », « technique » et « politique et règlement ».

Cette section est divisée en trois grandes parties. La première traite des facteurs de motivations relatifs à l'adoption des pratiques et des indicateurs durables au Québec. La deuxième présente les obstacles et les défis à leurs mises en œuvre. Enfin, la dernière discute des résultats et, à la lumière des résultats, elle expose des recommandations.

### 4.4.1 Les facteurs de motivation

Il s'agit ici d'identifier quels sont les facteurs qui motivent l'adoption des pratiques et des indicateurs durant le cycle de vie d'un grand bâtiment au Québec. Par analogie avec les résultats de la revue de la littérature (section 3), notre grille d'analyse comporte cinq groupes des facteurs de motivation qui sont exposés dans cette partie.

#### 4.4.1.5 Le groupe économique/financier

Les répondants ont identifié divers facteurs de motivations économiques et financiers associés à l'intégration des pratiques et des indicateurs durables. Ce groupe de motivation se décline en plusieurs facteurs et s'explique plus souvent par des motivations visant à réduire les coûts (d'exploitation, d'énergie, de recyclage, de l'eau et de l'entretien), à améliorer le taux de location ; à chercher à survivre à la pression du marché, à augmenter la valeur de l'immeuble ; à améliorer la productivité, à diminuer l'absentéisme ; à améliorer le roulement de personnel ; etc. Il importe de mentionner que ces facteurs économiques et financiers sont interdépendants et sont susceptibles d'affecter la valeur de l'immeuble et d'influencer le taux d'adoption des pratiques et des indicateurs durables.

##### 1. Réduire les coûts d'exploitation

Les répondants ont indiqué que la réduction des coûts d'exploitation était l'élément le plus important en ce qui concerne la motivation économique. Ils ont soutenu que cette réduction des coûts, qui se manifeste lors de la phase d'opération du bâtiment, représente la motivation principale pour l'adoption des pratiques et des indicateurs durables. Ce constat corrobore les résultats d'autres recherches affirmant que l'adoption des incitatifs durables permettait de réduire directement les coûts d'exploitation tout au long du cycle de vie du bâtiment (voir par exemple : (Joseph, 2016 ; Yates, 2001). Ce constat est illustré par ces citations :

- Il y a un bénéfice, disons, qui est le plus attrayant pour les gens, ils ne le diront pas nécessairement en premier, mais c'est le bénéfice économique. Donc économique là, il va se décliner en différentes façons, il va se décliner en termes de coûts d'opération, en termes de pouvoir d'attraction accru et en termes de bonification de l'image de marque des organisations qui gravitent autour du bâtiment certifié (Répondant 41).
- Bien, c'est parce que comme je vous dis, de façon générale, les bâtiments qui sont certifiés vont avoir de meilleurs coûts. Ils ont vraiment fait des efforts en termes des coûts opérationnels (Répondant 22).

- Du côté exploitation et gestion, la certification aide les propriétaires et les administrateurs à réduire leurs coûts d'exploitation et améliorer leur efficacité en termes d'énergie et d'eau. Donc ça, c'est un des plus gros avantages (Répondant 12).
- On fait attention à notre empreinte environnementale parce que ça contribue à une saine gestion opérationnelle et financière du complexe immobilier (Répondant 27).

## 2. Réduire les coûts énergétiques

Les répondants ont précisé que les réductions des coûts passent principalement par l'économie générée de leur consommation efficace d'énergie, notamment lors de la phase d'exploitation de l'immeuble. En nous basant sur les citations ci-dessous, il est anodin de conclure que les économies énergétiques sont les principaux facteurs influençant les coûts pendant la phase d'opération d'un bâtiment durable. Ce dernier intègre les nouvelles technologies, comme la géothermie, qui favorise des économies énergétiques pouvant atteindre jusqu'à 58 % en moyenne pour les bâtiments les plus performants (Kato, Too et Rask, 2009), voire jusqu'à 70 % (Griffith *et al.*, 2007).

- Le fait de passer au travers des systèmes comme BOMA BEST leur permet de réaliser des économies du côté de consommation énergétique. Donc il y a des gens soit qu'ils ont un objectif seulement, leur consommation énergétique, c'est-à-dire de réduire les coûts associés à leur consommation énergétique... parce que c'est reconnu qu'en adhérant à une certification, il y a une efficacité supplémentaire qui est établie. Le rendement énergétique est pris en considération (Répondant 12).
- On sauve de l'énergie, on sauve de l'argent, on a une bâtisse qui est plus performante. Les locataires en bénéficient parce qu'on a moins de recharge... Nous on atteint nos objectifs financiers... en fonction de la performance de la bâtisse. Ce n'est pas juste les ventes là, je veux dire, c'est l'argent qu'on dépense aussi (Répondant 14).
- Un exemple flagrant, c'est la consommation énergétique, c'est un avantage majeur, mais c'est un peu de benchmarking à l'interne aussi. Je sais que ça a permis à comparer deux bâtiments équivalents : quand vous en avez un qui consomme 900 mégas joules au mètre carré et l'autre 1400 mégas joules au mètre carré, bien inévitablement on se pose la question ! (Répondant 16).
- Vos coûts d'énergie vont être réduits. Oui vous faites un investissement, mais, regardez, l'investissement se paye très rapidement. Alors c'est un bon investissement à faire : exemple on a fait un projet, à Saint-Laurent, et en fait il y avait une mesure d'économie d'énergie, elle coûtait 3 millions \$. Alors la première réaction du chargé de projets, c'est « ben là, moi je n'ai pas ça dans mon budget !. Toujours la même réaction, mais là l'ingénieur a dit : oui, mais regarde ça va te permettre de sauver 1 million \$ par année en énergie. Alors, en fait, ton truc se paye en trois ans, c'est un retour sur investissement de 33 %. Qui va te donner 33 % de retour d'investissement sur ton argent ? Personne. Si on

- est capable d'avoir 1 %, 2 %, 3 %, on est content, habituellement c'est rendu négatif, les marchés boursiers (Répondant 40).
- Parce que l'obtention d'une certification c'est beau, mais dans les facteurs décisionnels, il y a aussi le fait qu'on a des économies reliées à l'efficacité énergétique, des économies en argent, des économies reliées à l'efficacité directement. Donc il y a des bénéfices aussi pour réduire nos coûts d'opération par exemple et attirer une clientèle. Donc le plus grand obstacle est là. L'investissement et les facteurs décisionnels qui vont justifier l'investissement pour rendre l'immeuble plus efficace (Répondant 36).
  - À vrai dire, on intègre l'économie d'énergie clairement, parce que c'est nous qui gérons la facture énergétique, puis on veut diminuer la facture énergétique (Répondant 03).
  - Ils embarquent parce que quand tu vois le signe de piastre là, tu vas sauver des coûts, mais indirectement tu vas améliorer l'environnement, parce que tu sauves de l'énergie bien tu vas sauver sur ta facture, et en même temps, tu vas sauver au niveau de l'environnement (Répondant 19).
  - Bien, parmi les *motivations*, c'est que ces systèmes t'obligent à avoir des systèmes de gestion de l'eau, de l'énergie, et si tu sais, si tu fais du *benchmark* sur tes résultats énergétiques et de ton confort, ça a un impact direct sur tes coûts, il y en a qui pensent que des certifications amènent des coûts supplémentaires. Les certifications vont t'aider à baisser tes frais d'exploitation ou à mieux les gérer (Répondant 37).
  - Bien c'est le plus gros *driver*, l'énergie. C'est le plus gros... (Répondant 22).

### 3. Réduire les coûts de recyclage, de l'eau et de l'entretien

En plus de l'efficacité énergétique, les répondants ont mentionné que les économies touchent les coûts associés à l'enfouissement et au recyclage des déchets, l'eau et la réparation du bâtiment durable comme l'illustrent ces citations suivantes. En fait, les bâtiments durables intègrent des équipements et des installations de toilette à faible consommation d'eau, de robinet à faible débit et offrent la possibilité de la collecte des eaux de pluie. Ces pratiques engendrent une diminution de l'approvisionnement en eau potable pouvant aller jusqu'à 80 % (Kats et al., 2009). De plus, les études confirment que les coûts liés aux déchets sont réduits de 50 % à 90 % (Commission for Environmental Cooperation (CEC), 2008). Les entreprises commerciales qui occupent les édifices et qui payent les factures de collecte des déchets peuvent bénéficier d'une réduction de ces coûts et surtout ceux d'enfouissement, comme les répondent le démontrent dans les extraits suivants :

- Donc à partir du moment où au moins vous remboursez vos coûts de disposition au niveau du recyclage, vous êtes gagnants. Tu sais, vous n'avez pas à payer l'enfouissement, donc vous avez une équation qui est positive quelque part (Répondant 22).
- Autre que le coût d'enfouissement et le coût d'énergie, il y a les déchets ! Aujourd'hui, le recyclage, moi, ça traduit un peu mon âge, mais je disais tout le temps, le recyclage se paie par lui-même. Parce que tu diminues tes coûts de déchet, il faut voir ça comme ça là. Il ne faut pas voir un coût additionnel, il faut voir une diminution de coûts d'enfouissement, et ça, c'est une notion qui doit être bien comprise parce que les gens disaient : « Ah ! mais ça coûte bien plus cher de faire du recyclage ! Regarde ! On est obligé de payer ! Puis regarde, on est obligé de faire ci, regarde on est obligé de faire ça ! ». « Ouais, mais as-tu mis dans l'équation combien tu économises en coût d'enfouissement ? ». Mais ça, les coûts d'enfouissement on les payait là (Répondant 22).
- Je veux dire principalement, ça nous coûte, si on recycle plus, ça nous coûte moins cher d'enfouissement. Si on sauve de l'énergie, ça nous coûte moins cher en énergie. Si on fait bien la maintenance, ça nous coûte moins cher en réparation (Répondant 14).
- Je crois qu'ils veulent faire des économies d'énergie aussi. Et donc des économies d'énergie, des économies d'eau, ils veulent polluer le moins possible (Répondant 29).

#### 4. Améliorer le taux de location

Les répondants confirment le constat découlant de nos résultats théoriques sur les études internationales affirmant que les bâtiments certifiés connaissent un taux d'occupation plus élevé par rapport aux bâtiments conventionnels (Eichholtz, Kok et Quigley, 2013 ; Fuerst et McAllister, 2007 ; Miller et al., 2009). Les bâtiments certifiés (LEED ou Energy Star) bénéficient d'un taux d'occupation moyen supérieur de 3,7 % et qui peut atteindre jusqu'à 36,2 %.

À ce stade, rappelons la montée en flèche du taux d'inoccupation des espaces de bureaux du centre-ville de Montréal. Ce taux est passé de 8,2 % en 2013 à 10,4 % en 2014 pour aboutir à 11,2 % en 2015 (Ville de Montréal, 2016)<sup>13</sup>. Selon l'étude de Newmark Knight Frank Devencore (2016), le taux d'inoccupation est passé de 9,0 %

<sup>13</sup> Ville de Montréal. Taux d'inoccupation des espaces à bureaux. Disponible au [http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=6897,67887873&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=6897,67887873&_dad=portal&_schema=PORTAL). Consulté le 21 décembre 2016.

pendant la première moitié de 2015 à 15,5 % au cours des derniers mois. À la lumière de ces constats, les propriétaires et les sociétés immobilières sont incités par les prix de loyer plus élevés et surtout par les taux d'occupation plus intéressants pour leurs édifices durables comme en témoignent ces extraits.

- Donc quand ça coûte 10 % moins que le voisin, mais tu peux louer tes pieds carrés moins chers et tu vas avoir un taux d'occupation plus élevé. Un gestionnaire, il pense toujours : « Bien là, il faut qu'il soit 100 % loué... c'est le service, le taux d'occupation est très important pour un gestionnaire (Répondant 19).
- C'est du côté économique, c'est évident, du côté réduction des risques locataire, tout ça, c'est évident aussi. Les bâtiments verts deviennent de plus en plus populaires pour les locataires. Donc il y a des gens qui ne s'intéressent absolument pas du côté environnemental, mais voient que le fait d'avoir une certification environnementale leur permet de se différencier de leur compétition, et donc ils vont pouvoir avoir plus de bons locataires, à ce moment-là (Répondant 12).
- Parce que, de plus en plus, les bureaux chefs veulent avoir une image verte ». Donc pour l'immobilier, je crois que c'est beaucoup plus vendeur, puis... d'avoir beaucoup plus de locataires potentiels si tu as des certifications environnementales. Donc, pour le même pied carré pour le même coût au pied carré, puis pour des pommes pour des pommes, c'est sûr que le locataire va suivre, va choisir quelque chose qui est plus *green* (Répondant 14).
- Tu le fais pour aller attirer des locataires. Mais là si tu veux attirer les locataires puis tu veux les *bragging rights* (*le droit de se vanter*), souvent ça te prend l'étiquette (Répondant 7).
- Le côté LEED justement, tantôt on en parlait que ça l'attire la clientèle. Ça attire les locataires. C'est qu'au moins tu sais que les conduites sont nettoyées régulièrement, que les systèmes, les filtres sont remplacés. Ça, c'est assez important, je vous dirais là de ce côté-là. Parce qu'il y a tellement de bâtiments qui ne les nettoient pas (Répondant 24).
- Une certification LEED ça va être un critère pour venir s'installer dans un immeuble (Répondant 27).
- Fait que si tu le fais, il faut que tu penses que ça va te rapporter justement au niveau de la location (Répondante 23).
- Les locataires sont contents et paient moins de loyers et moins pour l'énergie, la publicité, il peut avoir un taux d'occupation le plus élevé possible et le bien-être des employés. Quand tu arrives ici tu as le goût de travailler, parce qu'il fait beau, parce que c'est confortable (Répondant 19).

##### 5. Survivre à la pression du marché

Un autre point important a été soulevé par les répondants qui mettent l'accent sur la pression du marché immobilier pour aller vers les immeubles certifiés. Selon les

répondants ci-dessous, les locataires optent de plus en plus pour les bâtiments certifiés LEED. Aujourd'hui, l'obtention de la certification est devenue une exigence de compétitivité pour le marché immobilier. Certains répondants ont mentionné que la certification est un prérequis nécessaire pour les locataires. Précisément, dans certains cas, les nouveaux locataires exigent LEED lors de la signature ou le renouvellement des baux. Les propos ci-dessous décrivent de façon tangible l'importance de la pression exercée par le marché immobilier pour prendre le virage vert, et de ce fait, d'assurer la pérennité des sociétés immobilières qui cherchent à mieux répondre à ces exigences imposées par le marché.

- Je pense que ça fait en sorte que les gestionnaires immobiliers le savent et ils savent qu'il y a beaucoup de pression qui va dans ce sens-là de la collectivité et je pense que ça a une influence sur le choix des gestionnaires immobiliers à aller vers des certifications LEED et ils veulent louer leurs bâtiments et si ça fait en sorte que quelqu'un à a choisir entre un bâtiment qui a une certification et à un qui n'en a pas, ça va influencer le choix de leurs locataires potentiels donc je pense que le marché va vers ça (Répondant 39).
- C'est comme déjà fait, puis je pense que c'était le marché qui a décidé finalement puis que XXX a fait cet engagement juste pour uniformiser toutes les constructions. Parce que c'est vrai au centre-ville, c'est clair qu'on va construire LEED, mais un centre commercial dans une banlieue, peut-être pas. Oui, exact, c'est les locataires qui décident, oui (Répondante 25).
- On voyait la tendance que les nouvelles constructions, les édifices à bureaux au centre-ville étaient certifiés, donc pour être compétitif, par exemple ici, ce n'était pas certifié il y a 1 an, je pense, ça vient d'avoir sa certification, donc on perdait les locataires qui allaient dans les autres, les neuves, les constructions neuves, pour avoir cette certification. Donc pour maintenir nos locataires, pour les garder, il fallait le construire. Donc encore je pense que c'est le marché qui a décidé (Répondante 25).
- Bien c'est les locataires, c'est la demande ! Bien en fait, quand je dis les locataires, euh... Je vais m'expliquer, c'est les locataires pas nécessairement qui sont en place c'est les nouveaux locataires, oui, c'est ça. Je vous dirais que ça se passe avant qu'ils s'installent dans l'immeuble. Une fois qu'ils sont installés dans l'immeuble, ils sont comme captifs. Ils sont captifs, le pouvoir n'est plus le même. Le pouvoir est... *Done deal*, tout à fait, alors que quand ils souscrivent, comme ici, les gens viennent visiter. La première chose qui leur est dite : « N'oubliez pas on est un immeuble LEED. LEED Silver. » Si on ne le dit pas up front là, au début, bien eux, ils vont le demander : « Ah ! Êtes-vous certifiés ». Alors là c'est un prérequis pratiquement, c'est un préalable là (Répondant 22).
- Ben il y a une certaine pression des locataires... (Répondant 16).
- J'ai un projet en tête, que j'ai gérée. Où c'était une exigence du locataire. Donc on a trouvé un locataire important, puis dans ces exigences, le point numéro 1, c'était ça.



Donc, je ne vous le cache pas, ce n'est pas nous autres qui avons été plus intelligents que la moyenne, ça a été une exigence... c'est qu'on a toujours un locataire dans la *loop*. On a toujours un locataire, qui est intéressé ou attaché à l'immeuble déjà. Fait que c'est souvent une question de besoins pour les exigences du locataire (Répondant 10).

- Ensuite de ça, c'est une question de marché, mais ouais j'imagine que le marché a beaucoup avoir (Répondant 39).
- En fait, si on pouvait tous nos immeubles seraient LEED, parce que LEED aux États-Unis, en Europe, au Canada, tout le monde qui est dans le marché de l'immobilier connaît la valeur d'une certification LEED.. Alors est-ce que tu veux un LEED Or, Argent, platine ou LEED de base, alors ça devient un prérequis, OK. Maintenant... Et c'est ça qui fait que nos immeubles sont tous certifiés, parce que c'est un prérequis du marché aujourd'hui, d'un immeuble de catégorie A, d'être certifié (Répondant 37).
- Parce qu'on voyait qu'il y avait aussi une demande au point de vue des locataires de plus en plus d'être dans des bâtiments certifiés LEED. Et ce qui est nouveau c'est que certains locataires exigent une certification environnementale, ouais surtout LEED... J'ai vécu des cas où le locataire faisait référence à LEED dans les beaux (Répondant 36).

## 6. Améliorer la compétitivité

Un aspect important de la motivation mentionné par les répondants concerne l'adoption des pratiques et des indicateurs durables portant sur l'amélioration de la compétitivité des bâtiments durables. L'intégration des incitatifs durables permet aux actifs immobiliers de se distinguer et de se classer parmi les plus compétitifs sur le marché. La mise en œuvre de pratiques durables permet à ces immeubles d'atteindre une plus grande performance et une meilleure qualité. Les bâtiments peuvent se démarquer dans un marché très compétitif. Certains répondants stipulent que la voie durable permet aux propriétaires des immeubles certifiés de rester compétitifs et d'améliorer leur réputation sur le marché. Il est certain que les firmes de construction qui adoptent le virage vers la durabilité cherchent une nouvelle opportunité de profit ce qui leur permet également de générer un avantage compétitif par rapport à leurs rivaux. Ce positionnement stratégique, et en même temps proactif, se traduit surtout par l'investissement et l'acquisition des actifs durables. Ces stratégies permettent d'anticiper les pressions réglementaires et d'attirer plus facilement, à long terme, des

capitaux de la part des fonds d'investissement institutionnels sur le marché immobilier au Québec. Voici ci-dessous, les éléments forts intéressants qui nous ont été rapportés par nos répondants au sujet de l'amélioration de la compétitivité sur le marché.

- Côté différenciation, les propriétaires et les administrateurs de l'immeuble demandent la certification pour se différencier du reste du marché. Ça leur permet de rester compétitifs et d'améliorer leur réputation. Et c'est un outil pour montrer publiquement leur engagement en faveur de la durabilité (Répondant 12).
- Pour la compétition parce qu'il y a beaucoup d'autres bâtiments, ils se doivent de garder son niveau de qualité et de notoriété parce que XXX n'est pas réputé pour avoir des bâtiments de niveaux inférieurs (Répondant 35).
- Ok les motivations, c'est d'être compétitif dans le marché (Répondant 27).
- Exactement. Puis, je pense, aussi sur la question pourquoi on certifie nos bâtiments ? Il y a une fierté de nos équipes de gestion d'être certifié. Aussi il y a un sens de compétition très fort dans le milieu immobilier, comme je pense tous les bâtiments compétitionnent au centre-ville pour avoir les locataires, d'être le meilleur... D'être le plus performant, donc il y a cette fierté-là avec les certifications (Répondant 25).
- Mais en parlant des valeurs environnementales, ça illustre juste que la notion du *branding* est l'avantage compétitif que ça vous donne comme communauté pour être capable d'attirer des compagnies de 1 700 emplois d'ici à 1 an et demi, viendront chez nous (Répondant 6).
- Les employés de XXX, peu importe dans quelle propriété ils vont se trouver, comme je disais tantôt ils ont une fierté par rapport à leurs propres immeubles, et se sentent quelque part un petit peu en compétition même avec leurs pairs chez XXX et puis si quelqu'un à côté à un BOMA BEST niveau quatre, donc ils vont tout faire pour avoir aussi un BOMA BEST niveau quatre (Répondant 36).

## 7. Augmenter la valeur de l'immeuble

Divers chercheurs ont abordé la question de la valeur de l'immobilier durable. Les résultats confirment que la recherche d'une valeur plus élevée du bâtiment se situe parmi les facteurs de motivation les plus importants chez les gestionnaires d'immeubles (Azizi, Fassman et Wilkinson, 2011 ; Pitt *et al.*, 2007 ; Zhang, Shen et Wu, 2010). Par exemple, ces études ont démontré que la valeur locative varie positivement de 4 % (Fuerst et McAllister, 2011) jusqu'à 17,3 % (Wiley, Benefield et Johnson, 2010) pour les actifs certifiés LEED ou Energy Star. En effet, les réponses des répondants ont corroboré les résultats de ces recherches et ont appuyé le constat à

l'effet que la durabilité immobilière confère deux valeurs supplémentaires sur le marché : la première, c'est la valeur locative supérieure et la deuxième, c'est la valeur marchande de l'immeuble. De plus, les répondants ont mentionné que les immeubles durables sont des investissements durables dont la valeur s'accroît au fil du temps. Ces actifs peuvent se vendre plus rapidement avec un prix de marché juste et convenable correspondant à sa précieuse valeur. Nous pouvons illustrer l'amélioration de la valeur par les extraits suivants :

- La valeur du bien, donc il y a beaucoup d'études qui montrent que chaque dollar dépensé pour faire appliquer des pratiques de gestion écologique peut augmenter la valeur globale d'un immeuble (Répondant 12).
- Tout est une question d'investir et d'amener une valeur et de soutenir cette valeur-là dans le temps. Mais donc je pense que le pourquoi c'est ça c'est vraiment d'engendrer la meilleure valeur possible pour un investissement et qu'elle se maintienne dans le temps et même qu'elle puisse même s'accroître dans le temps (Répondant 38).
- C'est vraiment le développement durable, d'être capable de dire et de prouver qu'on fait des projets à valeur ajoutée à l'immeuble. Une meilleure valeur, mes loyers nets étaient plus élevés, parce que mes frais d'opération étaient moindres. Bien être capable de dire qu'on a un produit qui est d'une gamme supérieure, au point de vue de la mise en marché ou de la vente ou de la location des espaces, je pense que c'est un avantage, moins cher de frais d'exploitation (Répondant 10).
- Donc d'avoir les deux labels pour nous ça a une valeur, une valeur dans le marché (Répondant 36).
- Je pense qu'il y a une valorisation à avoir un bâtiment vert, une certaine valeur ajoutée. Je pense même qu'au niveau de la gestion immobilière, ils sont très contents de récupérer des bâtiments qui ont été conçus selon des normes plus vertes. Et aussi avec LEED, il y a la mise en service améliorée des bâtiments qui aide beaucoup même si on voit que ce n'est pas toujours parfait la façon dont c'est fait. Donc il y a une valeur ajoutée à suivre ces éléments-là (Répondant 16).
- Je pense que c'est les mécanismes et les véhicules permettant de certification, les divers véhicules de certification, c'est quelque chose qu'on regarde beaucoup qui est important pour nous, on pense qu'il y a une réelle valeur... et puis, dans une perspective vraiment d'aller chercher la meilleure valeur possible avec l'investissement qu'on commet (Répondant 38).
- Si tu mets ton bâtiment sur le marché, puis tu n'as pas toutes ces accréditations-là, bien ton bâtiment, il vaut 30 % de moins là, c'est bien simple... Mais c'est de la plus-value puis... Tu sais on est dans le monde immobilier là, si tu ne fais pas d'argent, tu es dépassé (Répondant 33).

## 8. Améliorer la productivité

La littérature s'accorde de plus en plus à reconnaître que les caractéristiques de la conception durable d'un bâtiment et les environnements intérieurs mieux conçus peuvent augmenter la productivité, la santé et le bien-être des occupants (Gou, Lau et Chen, 2012 ; Miller, Spivey et Florance, 2008). À la lumière des réponses ci-dessous, il semble évident que la QEI, représentée notamment par l'éclairage, la quantité de CO<sub>2</sub>, la concentration de poussière et l'humidité, etc., produit un impact positif sur la productivité et le bien-être des occupants. Ces attributs offrent un cadre de vie au travail stimulant qui favorise la satisfaction et la productivité des occupants. Pour cette raison, les propriétaires-occupants et les grandes sociétés multinationales favorisent, voire exigent, des environnements de travail plus sains et plus écologiques pour profiter, dans un premier temps, de cette amélioration de productivité ; et, dans un deuxième temps, pour être en mesure d'attirer de nouveaux talents ainsi que de recruter et de retenir le personnel qualifié. Ces extraits soulignent ces enjeux d'amélioration de productivité.

- Il y a un lien direct avec la productivité, c'est sûr... l'éclairage a un impact sur ta productivité, la qualité de l'air a un impact sur ta productivité, la qualité d'entretien ménager, on mesure en plus du CO<sub>2</sub> aujourd'hui, on mesure le nombre de concentrations de poussière par des.... Alors donc ton type de critères de construction a un impact sur la productivité des gens si tu veux contrôler encore là la qualité de l'air qu'il y a dans... donc la construction, la gestion des changements d'air, le taux d'humidité... Tout ça a un impact sur la productivité. C'est la concentration des gens, c'est de fournir un climat favorable intérieur qui les aide à se concentrer sur ce qu'ils font et non pas avoir le goût de somnoler. Oui, c'est un élément très subjectif et très difficile à mesurer, mais nous on peut facilement l'identifier par des unités de mesure (Répondant 37).
- La qualité de vie au travail va être améliorée pour les occupants, et c'est un critère qui est très important pour les employeurs. Parce que des employés heureux, bien ça fait des employés qui restent et on sait que le coût de recruter et d'entraîner des employés, c'est très élevé (Répondant 27).
- Vous allez le sauver en énergie, puis en productivité, puis tout ça (Répondant 7).
- Ça rend le bâtiment plus agréable à vivre puis des employés plus heureux, puis plus productifs au bout de la ligne (Répondant 3).
- Je pense qu'on peut dire aujourd'hui, qu'il y a un lien, que le bien-être augmente la productivité (Répondant 25).

- Est-ce que vous pensez que ça joue au niveau de la productivité... Certain que oui... Alors il faut qu'ils soient confortables dans ça... Pour être productif, il faut être confortable (Répondant 19).
- Souvent, ceux qui vont avoir la meilleure amélioration de productivité c'est ceux qui ont une bonne culture qui vont s'installer dans un environnement de qualité et qui vont préserver leur bonne culture, ils vont voir une amélioration de la productivité importante (Répondant 41).

## 9. Diminuer l'absentéisme

L'absentéisme est un problème coûteux pour de nombreuses organisations (Johns, 1997). Certains répondants ont signalé que l'amélioration de la qualité de vie au travail, surtout la qualité de l'air, entraîne une amélioration de la santé et en une diminution de l'absentéisme. Comme ces bâtiments offrent une qualité de vie stimulante et aimée, ils permettent de diminuer l'absentéisme. Comme ces bâtiments offrent une qualité de vie stimulante et appréciée, ils permettent de diminuer l'absentéisme. Ce constat est sans aucun doute un facteur de motivation déterminant pour choisir ou se déplacer dans les bâtiments durables. Les citations suivantes mettent en lumière l'importance de la motivation associée à la diminution de l'absentéisme des occupants :

- Les bénéfices économiques des bâtiments entre autres certifiés LEED, ou les bâtiments écologiques c'était la qualité, alors bon vous allez avoir moins d'absentéisme pour les gens (Répondant 40).
- Fais que tout ça augmente la qualité de l'air, ça évite de l'absentéisme, des maladies, etc. (Répondant 03).
- La qualité de vie au travail va être améliorée pour les occupants, et c'est un critère qui est très important pour les employeurs. Parce que des employés heureux, bien ça fait des employés qui restent et on sait que le coût de recruter et d'entraîner des employés, c'est très élevé. (Répondant 27).
- Des bâtiments verts sont des bâtiments plus performants au niveau énergétique, mais aussi au niveau de la rétention du personnel, de la diminution, de l'absentéisme, etc. (Répondant 1).

## 10. Diminuer le roulement de personnel

Dans le même ordre d'idées, les répondants ont appuyé le constat que l'amélioration de la qualité de vie au travail contribuait à l'attraction, à la rétention et à la motivation

du personnel. En fait, en se basant sur les réponses des répondants, il existe un lien direct entre les caractéristiques de bâtiments durables et les résultats de la performance organisationnelle. Les occupants et les futurs usagers sont de plus en plus sensibles aux comforts et au bien-être que procurent les espaces de travail. Ils sont séduits et stimulés par un environnement de travail confortable, viable et durable. Ces extraits démontrent ce lien entre d'un côté les caractéristiques durables et d'un autre côté la rétention et la motivation du personnel :

- Les aspects de lumière naturelle, de confort, etc. bon ça va réduire votre roulement de personnel et ça c'est très cher dans les organisations, et souvent cette portion-là est négligée dans les projets, dans le sens qu'une personne qui est assise dans un bureau va coûter 250 \$ du pied carré par année, alors si vous en perdez 10 % parce que c'est mal ventilé, les gens ont mal à la tête, ça ne va pas bien, ils attrapent toute sorte de trucs, ils sont absents pendant X nombres de jours, c'est coûteux ça, parce que c'est payé quand même, les salaires, alors en faisant une démonstration, il y a des économies à faire là-dedans et ça va être encore mieux que la façon dont ils opèrent maintenant. Donc ils vont être encore plus performants, si on veut, au point de vue économique (Répondant 40).
- La qualité de vie au travail va être améliorée pour les occupants et des employés heureux, bien ça fait des employés qui restent et on sait que le coût de recruter et d'entraîner des employés, c'est très élevé (Répondant 27).
- Pour justement parce que les jeunes techniciens, les jeunes professionnels qui sont sensibles à ça, ben je pense qu'ils préfèrent probablement travailler pour une entreprise telle que la nôtre, qui se donne quand même une certaine sensibilité et qui réalise des trucs que de travailler pour une entreprise qui est polluante ou peu importe. Alors, on ne peut pas dire ben là si on avait pris le virage vert, on aurait eu tant d'employés de moins. Mais, il reste quand même que, je pense que ça fait partie de quelque chose, d'un tout (Répondant 15).
- Il y a un avantage qu'on peut évoquer au niveau de l'attraction, rétention, motivation du personnel. C'est sûr que d'avoir des indicateurs de développement durable et d'être capable de les suivre et de les mettre de l'avant là, d'avoir adopté certaines certifications, ça a permis d'attirer et retenir des employés (Répondant 16).

## 11. Améliorer l'image de marque, la réputation et la notoriété

En se basant sur les réponses de nos répondants, ces derniers perçoivent généralement l'image de marque et la notoriété comme les principaux vecteurs de motivation pour les bâtiments durables. À travers ces immeubles certifiés, les locataires bénéficient d'une bonne image de marque, de prestige et de notoriété. Ces immeubles sont

reconnus comme un produit haut de gamme sur le marché et il est considéré comme technologiquement avancé ainsi qu'environnementalement et socialement responsable. De plus, les espaces certifiés LEED peuvent véhiculer une image positive et un prestige aux yeux du public. Par la suite, les occupants et les entreprises qui y sont associées à ces espaces profitent également de ces perceptions. Par conséquent, l'adhésion aux pratiques durables a un impact positif sur la notoriété de l'organisation et sur l'image du propriétaire du bâtiment, y compris l'occupant. Cela a été décrit en ces termes par nos répondants :

- Donc il y a un genre de saine compétition pour avoir une image de marque par rapport à leurs propriétés, pour être performant (Répondant 36).
- Ça, c'est une question d'image, ça ne donne pas de bénéfice direct à personne en fait c'est des bénéfices directs pour les générations futures (Répondant 41).
- Oui, mais c'est vraiment pour l'image de l'immeuble (Répondant 19).
- Bien c'est sûr qu'il y a un prestige qui vient avec, surtout LEED. Donc certifier LEED c'est un prestige (Répondante 25).
- On vient justifier ce qu'on sait qu'on est. C'est-à-dire un immeuble de prestige et je pense que tout immeuble de prestige se doit d'avoir une certification importante, puis pour moi LEED argent, c'est la base, mais LEED or, c'est encore préférable, puis c'est sur quoi on veut s'en aller (Répondant 18).
- Donc je pense, on ne peut pas demander aux individus de tout comprendre les aspects des changements climatiques, Ça fait que le *branding* est important parce qu'ils savent que ça, ça a un impact positif pour l'environnement et ça leur suffit, je pense (Répondant 39).
- Il y a une certaine notoriété à LEED... il y a eu un leadership surtout au Québec en bâtiments existants pour certifier les bâtiments LEED (Répondant 38).
- Bien principalement, c'est la notoriété, puis les locataires en tant que tels apprécient de savoir qu'on est LEED. Les locataires potentiels le demandent même, avez-vous une certification LEED. Parce qu'il y a des entreprises qui sont certifiées au niveau environnemental, elles-mêmes dans leurs pratiques au quotidien, c'est pas bien pour eux d'aller dans un immeuble qui n'est pas certifié, qui n'a pas une certification environnementale, alors qu'eux, ils en ont une dans leur entreprise. Il n'y aurait pas de sens là. Fais que si on veut pouvoir accepter puis attirer de bons locataires, bien il faut qu'on ait notre certification environnementale de bon niveau (Répondant 18).
- C'était beaucoup pour la notoriété, puis on suit toujours ça évidemment après pour des promotions avec achat, pour aller avoir des impacts au niveau des ventes aussi. Parce que comme je vous disais, c'est mon rôle aussi d'amener des clients (Répondant 29).
- Alors il y a une question de renommée de la certification (Répondant 37).

## 12. Les autres motivations économiques/financières

Il ressort de notre analyse d'autres facteurs de motivations qui semblent être des facteurs importants pour l'adoption des pratiques et indicateurs durables. En effet, en raison des coûts d'exploitation inférieurs et de l'augmentation du prix du loyer, les bâtiments durables génèrent logiquement un bénéfice d'exploitation net plus élevé que les bâtiments conventionnels. Il est notoire que les actifs durables bénéficient de primes d'assurance moins élevées et de meilleur retour sur investissement. De même, les répondants ont mis en lumière un élément important en ce qui concerne la rotation des locataires. Il est évident que l'augmentation du confort et de la satisfaction des occupants influence évidemment le taux de rotation des locataires et le taux d'inoccupation au sein d'un bâtiment durable. Ces facteurs ainsi que les extraits associés sont illustrés dans le tableau 4.5 ci-dessous.

**Tableau 4.5** Les facteurs de motivations économiques/financières

Facteurs de motivations	Arguments des répondants
<b>Diminuer la rotation des locataires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est vraiment pour l'image de l'immeuble, mais les certifications, quand quelqu'un ici, il y a des locataires qui viennent ici parce que c'est BOMA BEST, parce que niveau 4. C'est d'avoir une rotation des locataires plus faible (Répondant 19).</li> <li>- C'est un outil pour montrer publiquement leur engagement en faveur de la durabilité. La satisfaction des occupants, donc comme on a parlé, ça... Il y a une meilleure qualité de l'air intérieur, qui contribue à améliorer la productivité des occupants et donc les immeubles écologiques peut aussi trouver des locataires plus rapidement et avoir une meilleure rotation des locataires (Répondant 12).</li> </ul>
<b>Améliorer le retour sur investissement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les bénéfices économiques des bâtiments entre autres certifiés LEED vous allez avoir un retour sur votre investissement... (Répondant 40).</li> <li>- Personne n'a tenu compte que ces surcoûts sont compensés par l'énergie sauvée (Répondant 6).</li> </ul>
<b>Diminuer les frais d'assurance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les bénéfices économiques des bâtiments écologiques... Ça vous coûter moins cher en assurance (Répondant 40).</li> </ul>
<b>Augmenter les bénéfices nets d'exploitation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au niveau de la valeur marchande ce que j'ai vu, c'est que oui, elle avait une meilleure valeur, mes loyers nets étaient plus élevés, parce que mes frais d'opération étaient moindres (Répondant 10).</li> </ul>



Somme toute, les nouvelles stratégies de gestion en immobilier encouragent les investisseurs et les propriétaires à considérer les bâtiments durables comme des investissements axés sur le long terme. L'approche traditionnelle, basée uniquement sur les coûts de construction initiaux, est remplacée par une perspective fondée sur les coûts globaux associés au cycle de vie d'un immeuble, incluant les phases de conception de construction, d'exploitation, de rénovation et de démolition. En outre, en plus de dégager un rendement approprié à long terme, cette approche encourage l'intégration des systèmes CVC et d'éclairage économes en énergie. Elle conduit à des économies dans les coûts de consommation, de maintenance et de réparation à travers des solutions innovatrices qui peuvent diminuer fortement la consommation de ressources et donc la réduction des coûts pendant le cycle de vie du bâtiment. Cette nouvelle philosophie qui permet de construire et de gérer des biens d'une manière plus durable est motivée par les facteurs de motivations économiques et financiers notables suivants : la réduction des coûts (d'exploitation, d'énergie, de recyclage, de l'eau et de l'entretien) ; l'amélioration du taux de location ; la survie à la pression du marché ; l'amélioration de la compétitivité ; l'augmentation de la valeur de l'immeuble ; l'amélioration de la productivité ; la diminution de l'absentéisme, du roulement de personnel, de l'image de marque, de la réputation et de la notoriété. D'autres facteurs de motivation importants sont évoqués par nos répondants, notamment la diminution de la rotation des locataires et les frais d'assurance ainsi que l'amélioration du retour sur investissement et les bénéfices nets d'exploitation.

#### 4.4.1.2 Le groupe environnemental

Les motivations environnementales identifiées correspondent généralement à une mitigation des impacts environnementaux directs et indirects, dont nous citons quelques exemples : la réduction de l'impact environnemental d'un bâtiment, la diminution de la contribution de l'immeuble aux émissions de GES, la réduction de la consommation de l'eau, etc. De plus, les répondants ont mentionné que la prise de

décision d'intégrer les pratiques respectueuses de l'environnement est motivée surtout pour les grandes sociétés multinationales, par la volonté de démontrer une responsabilité environnementale. Sans aucun doute, ces facteurs de motivation améliorent la performance environnementale de notre écosystème et participent à lutter contre les changements climatiques. Nous synthétisons dans le tableau 4.6 les facteurs de motivation identifiés par les répondants concernant les enjeux environnementaux des phases de construction, rénovation ou de l'occupation d'un bâtiment de catégorie durable.

**Tableau 4.6 Les facteurs de motivations environnementaux**

Facteurs de motivation	Arguments des répondants
<p><b>Démontrer une responsabilité environnementale</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Et l'aspect environnemental, il sert surtout à démontrer une responsabilité et puis on le valorise en terme d'image pour les entreprises donc c'est quelque chose que les donneurs d'ordre recherchent surtout en termes d'image. Il y avait, disons le bénéfice corolaire qui était aussi la responsabilité environnementale (Répondant 41).</li> <li>- Tu sais d'essayer que... dépendant des règles, tu as l'approvisionnement local, tu as... Tu essaies de ne pas sortir trop de matériel du site, tu essaies de... Fait que c'est vraiment des motivations environnementales, tous ces éléments-là, c'est des motivations environnementales, que c'est environnemental comme je disais tantôt, au niveau de l'interne, ou environnemental au sens plus large que tu ne veux pas faire de pollution au niveau du matériel que tu transportes. Souvent dans nos appels d'offres on met qu'il va y avoir une... Un peu de points pour de l'approvisionnement à l'intérieur de 50 kilomètres, 100 kilomètres, peu importe, 200 kilomètres... (Répondant 11).</li> </ul>
<p><b>Réduire la consommation et la pollution</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ils embarquent parce que quand tu vois le signe de plaque là, tu vas sauver des coûts, mais indirectement tu vas améliorer l'environnement. Parce que tu sauves de l'énergie bien tu vas sauver sur ta facture, et en même temps, tu vas sauver au niveau de l'environnement (Répondant 19).</li> <li>- Une prévalence à l'économie d'énergie, la partie amélioration de l'environnement dans le sens, quand je dis environnement là, c'est l'environnement du bâtiment (Répondant 11).</li> <li>- Je crois qu'ils veulent faire des économies d'énergie aussi. Euh... Et donc des économies d'énergie, des économies d'eau, ils veulent polluer le moins possible. Puis ils savent que les immeubles modernes sont vraiment pensés de cette façon-là (Répondant 29).</li> </ul>
<p><b>Diminuer les émissions de GES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alors si tu sauves un peu au niveau des gaz à effet de serre, tu peux vendre ces crédits-là à quelqu'un d'autre qui est pénalisé une industrie quelconque. Alors tout le monde pense maintenant à aller dans un immeuble vert (Répondant 19).</li> <li>- Et pour tout le monde, je veux dire, en général, les grandes entreprises, pour eux, c'est quelque chose qui est important. C'est de faire leur contribution pour la société aussi. Alors c'est vraiment important de faire notre part aussi pour la société. Pour éviter... Même aussi au niveau des gaz à effet de serre, entre autres. Ils ont exigé que ce soit maintenant chauffé avec le gaz naturel parce que l'impact au niveau de l'émission des gaz à effet de serre était majeur. Donc ils ont dû le convertir au complet. Et juste cette demande-là, et cette conversion-là a fait que pour le centre-ville, l'émission des gaz à effet de serre, ça a eu un impact de 15 % par rapport à la chaufferie. Donc c'est vraiment important ! (Répondant 29).</li> </ul>
<p><b>Réduire les effets du changement climatique</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je dirais que le driver, si vous me permettez l'expression en anglais là, je pense que ce sont les changements climatiques qui commencent à apprendre le haut du pavé et ça c'est très bien. Parce qu'effectivement qui dit changements climatiques ou bouleversements climatiques dit lutte donc réduction des émissions de GES (Répondant 15).</li> <li>- Fais que là tout le monde est sensibilisé aux impacts des changements climatiques, donc qu'est-ce qu'on peut faire comme individu ? C'est tellement complexe ces problèmes-là que, simplement on ne peut pas comprendre tout comme individu donc on va faire des choix qui nous semblent être des choix pertinents avec cette idée d'influencer (Répondant 39).</li> </ul>
<p><b>Réduire l'impact négatif</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est des gens qui soit premièrement, sont intéressés de voir, de participer à une réduction de l'impact négatif qu'à leur immeuble sur l'environnement, donc c'est ça qu'ils prennent ça à cœur et qui veulent commencer à faire quelque chose, mais ils ne savent pas comment s'y prendre (Répondant 12).</li> </ul>

En conclusion, l'adoption de stratégies durables vise à réduire de manière significative la consommation des ressources naturelles, en particulier l'énergie et l'eau, et la réduction des déchets. De plus, l'impératif pour les propriétaires et les sociétés immobilières de fournir une meilleure performance pour le bâtiment au plan environnemental contribue à une industrie responsable et plus écologique.. Les répondants ont reconnu que l'adoption de pratiques durables vise entre autres à démontrer une responsabilité environnementale, à diminuer les émissions de GES, à réduire les effets du changement climatique ainsi que l'impact négatif sur l'environnement externe à travers une diminution de la consommation et de la pollution.

#### 4.4.1.3 Le groupe social

Au cours des dernières années, de fortes préoccupations ont été renforcées quant aux aspects sociaux de l'immobilier durable. En conséquence, les considérations sociales sont devenues très importantes et il est essentiel d'en tenir compte dans le processus de prise de décision. Les répondants ont décrit cette durabilité sociale principalement par une amélioration de la qualité de vie au travail, par une amélioration du confort, par une amélioration de la satisfaction et du bien-être des occupants. Plus précisément, l'utilisation courante d'éclairage naturel et d'amélioration de la qualité de l'air intérieur contribue à la santé globale, au confort, à la satisfaction et à la productivité des occupants.

##### 1) Améliorer la qualité de vie au travail

Les répondants ont mis l'accent sur l'amélioration de la qualité de vie au travail comme étant une motivation primordiale de la mise en œuvre des pratiques durables. La satisfaction et le bien-être des employés passent évidemment par l'amélioration de la qualité de vie à l'intérieur de l'immeuble. Cette amélioration résulte par la mise en

œuvre d'une relation naturelle de l'humain avec la nature à travers les plantes (biophilie), de la lumière naturelle, des matériaux et des produits sans COV, etc. Ces extraits expliquent l'importance de l'amélioration de la qualité de vie au travail pour les employés et les propriétaires immobiliers :

- La qualité de vie au travail va être améliorée pour les occupants, et c'est un critère qui est très important pour les employeurs (Répondant 27).
- Mais je pense que nos clients ou les occupants disent des immeubles. Eux ce qui les intéresse plus, c'est probablement tout le volet de la qualité de l'air intérieur, les matériaux, les produits sans COV. Tous ces éléments-là, la lumière naturelle... Ça nous donne des bâtiments où il y a une qualité de vie à l'intérieur pour les employés et les citoyens qui les utilisent. Fais que ça fait partie aussi de ce qui nous guide pour faire les bâtiments écologiques (Répondant 3).
- Mais disons le bénéfice social ben il y a toute la question de la qualité de vie. Là tu sais à partir du moment où on s'intéresse à la biophilie par exemple. Ben là, on va ajouter, on va mettre plus de plantes dans l'environnement, on va essayer de, on va valoriser la qualité des vues sur l'extérieur donc on vient créer une meilleure qualité de vie pour les gens et en renforçant le lien humain-nature autant que possible c'est vraiment un impact au niveau positif là au niveau de la qualité de vie des gens (Répondant 41).
- Leur motivation c'est de créer un milieu de vie pour leurs employés. Bien écoutez, ils ont de quoi à vendre, c'est des ressources... grands *drivers* là-dedans (Répondant 22).

Comme nous avons mentionné, les répondants ont identifié trois facteurs sociaux de motivation : améliorer le confort, le bien-être et la satisfaction des occupants. Nous résumons ces facteurs dans le tableau 4.7 ci-dessous.

**Tableau 4.7** Les facteurs de motivation sociaux

Facteurs de motivation	Arguments des répondants
<b>Améliorer le confort des occupants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualité de l'air est augmentée. On a ajouté des espaces, des enclaves. La qualité de l'éclairage, c'est un bâtiment qui est très lumineux, très, très vitré. Bien c'est des immeubles plus confortables. C'est des immeubles plus performants, plus confortables, plus agréables (Répondant 1).</li> <li>- Parce que c'est confortable. Et si tu vas dans un immeuble à côté, les gens gèlent, puis l'eau qui coule dans le robinet, puis les toilettes qui ne flushent pas bien. Ce n'est pas pareil. C'est comme tu as un immeuble A-1, alors tu es confortable, mais c'est ça l'avantage d'être confortable dans un immeuble, à quoi ils font attention au niveau de l'énergie, au niveau de l'eau (Répondant 19).</li> <li>- Dans le bureau entre autres les critères techniques sont les plus importants, le confort est important, le confort des occupants au point de vue thermique, qualité de l'air aussi. Donc ça se retrouve dans les beaux, euh les baux font référence à des normes, les baux font référence à des critères spécifiques de confort, et nous on se doit de les respecter (Répondant 36).</li> </ul>
<b>Améliorer le bien-être des occupants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui la qualité de l'air je crois que la qualité de l'air, c'est un impératif. La rapidité d'intervention... le bien-être, une bonne qualité de l'air, c'est essentiel pour le bien-être (Répondant 35).</li> <li>- Le bien-être des employés, quand tu arrives ici tu as le goût de travailler, parce qu'il fait beau (Répondant 19).</li> <li>- Ce qui est important pour les locataires de bureaux, c'est le bien-être des occupants relié justement la productivité et tout ça (Répondant 36).</li> </ul>
<b>Améliorer la satisfaction des occupants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lorsqu'on augmente architecturalement l'environnement, la qualité de l'air, l'éclairage, on est heureux de venir dans son environnement de travail, on est bien, puis on est satisfait. C'est sûr que c'est motivant là (Répondant 1).</li> </ul>

À la lumière de ces constats, la motivation de la mise en œuvre des initiatives durables est d'offrir une meilleure QEI ce qui contribue à améliorer la qualité de vie au travail, le confort, le bien-être et la satisfaction des occupants. Il importe de mentionner que ces facteurs de motivation sociaux touchent particulièrement la nouvelle génération d'occupants plus sensible à un espace de travail flexible, convivial et durable.

#### 4.4.1.4 Le groupe réglementaire/incitatif

Pour ce groupe de motivation, les répondants ont identifié les réglementations nationales et locales ainsi que les incitatifs comme étant des facteurs de motivation pour prendre le virage durable. L'harmonisation entre d'un côté les incitations et les plans stratégiques et d'un côté les réglementations, est évidemment un moyen efficace qui permet au gouvernement de donner plus de confiance au secteur public et privé à investir dans les pratiques durables. Par conséquent, cela aide à promouvoir ce nouveau concept de durabilité et à créer un contexte propice à l'innovation et au renouvellement des pratiques durables dans le secteur du bâtiment au Québec. En effet, les répondants ont identifié trois facteurs de motivation associés aux règlements : « stratégie énergétique du Québec », « réglementation municipale » et « réglementation gouvernementale » ; et un facteur de motivation associé aux incitatifs intitulés : « incitatifs ».

##### 1) Réglementation gouvernementale

Les répondants ont relevé l'importance de la *Loi sur le développement durable*, adoptée par le gouvernement du Québec en avril 2006<sup>14</sup>. Depuis cette date, le gouvernement est devenu très actif pour certifier son parc immobilier en visant l'obtention des certificats comme BOMA BEST ou LEED. Également, il y a une prise en compte des principes du développement durable, définis dans la *Loi sur le développement durable*, dans le processus décisionnel des acteurs immobiliers au Québec. De plus, comme le gouvernement fédéral est l'un des propriétaires fonciers les plus importants au Canada, plusieurs mesures ont été prises pour réduire son empreinte écologique. Précisément, le gouvernement du Canada a adopté une politique en vertu de laquelle tous les immeubles de bureaux neufs doivent atteindre le niveau Or du LEED. Bien que cette politique assure une cohérence des actions du

---

<sup>14</sup> Publications Québec. *Loi sur le développement durable*. Disponible au : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/D-8.1.1>. Consulté le 20 novembre 2016

secteur public en matière de développement durable, elle contribue à amener le secteur privé vers le virage vert, tel qu'il est illustré dans ces extraits suivants.

- Le gouvernement du Canada a fait ça pour tous... il a décidé qu'après, que tous les immeubles de plus de 100 000 pieds carrés devraient obtenir une certification environnementale. Alors puisqu'au Canada, il n'en existe que deux, c'était BOMA BEST qui a été choisi parce que c'était la moins dispendieuse. Alors on a vu beaucoup de petits meubles venir d'un programme à cause de ça. Donc ça, c'est une des manières pour intégrer le programme (Répondant 12).
- D'une part, il y a ceux qu'on vient d'en parler un petit peu, ceux qu'on n'a pas le choix de faire à cause d'une réglementation, ça, c'est bien sûr, je veux dire, si les organismes gouvernementaux commencent à ne pas suivre la réglementation gouvernementale bon ben là on s'entend pour dire que ça, peut-être pas l'anarchie là, mais bon à moment donné, il faut suivre nos propres règles là. Je pense qu'il faut être aussi catholique que le pape ou même plus là pour reprendre une bonne expression québécoise (Répondant 15).
- Donc la XXX nous a rencontrés, elle nous a dit : « Bon, nous, XXX on est une entité paragouvernementale, on doit, on est soumis à la loi du ministère du Développement durable. ». Et ils devaient remettre un plan de développement durable. Et dans ce cadre-là, ils ont dit : « On veut que le Centre XXX soit LEED ». Fais que pour le Centre XXX, c'est parti de là. Puis il y avait une très grande volonté chez XXX aussi, fait que ça a comme mis les pions en place finalement (Répondante 23).
- Il y a une loi gouvernementale sur le développement durable au niveau du Québec. Et cette loi-là, ça définit les balises, ça définit des objectifs, et il y a même des indicateurs aussi qui sont définis. Donc si vous pouviez la consulter là, les indicateurs qui sont développés au niveau gouvernemental, il y a l'aspect au niveau de la gestion des immeubles (Répondant 9).
- En fait, c'est tout lié à la réglementation. Les moisissures, les gaz qu'on envoie dans l'air, qui appauvrissent la couche d'ozone. On n'a pas de retour sur investissement, mais on doit se conformer (Répondant 5).
- Habituellement, ça passe à travers la réglementation, parce que quand je vous parle de public, je vous parle du public, mais pour leur bâtiment à eux, alors d'aller l'imposer dans la réglementation du bâtiment (Répondant 40).

En plus du règlement gouvernemental québécois, les répondants ont spécifié trois facteurs de motivations relatives aux réglementations et aux incitatifs. Ces facteurs jouent un rôle moteur dans la prise de décision d'intégrer les incitatifs durables lors de la phase de la conception, la construction et l'exploitation. Nous récapitulons ces facteurs et les citations dans le tableau 4.8 ci-dessous.



**Tableau 4.8** Les réglementations et les incitatifs

Facteurs de motivations	Arguments des répondants
<b>Stratégie énergétique du Québec</b>	- Oui, ce que je voudrais rajouter à la question c'est qu'on essaie de devancer la législation, mais c'est sûr qu'il y a une pression de législation dans certains domaines, je pense par exemple, dans quelques mois devrait sortir la nouvelle stratégie énergétique du Québec (Répondant 16).
<b>Réglementation municipale</b>	- Et en 2009, la politique a été adoptée. Depuis ce temps-là, bien là, c'est une politique municipale. Fais que quand mes collègues viennent me voir : « Ah ! J'aimerais mieux ne pas faire un projet LEED ». « Bien désolé, tu es obligé, c'est une politique LEED. » Bon, alors voilà (Répondant 3).
<b>Incitatifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J'ai aussi, en même temps, en 2008, mis en place un programme qui s'appelle PRIM Industrie. Et PRIM Industrie, c'est un genre de projet de subventions où si le projet est LEED, le promoteur peut aller chercher jusqu'à 5 ans de rabais de taxes municipales sur ce projet. Sinon, les rabais sont moindres, mais si c'est certifié LEED, ça peut être un max jusqu'à 5 ans (Répondant 6).</li> <li>- Parfois des mesures, des incitatifs gouvernementaux, Hydro-Québec en a fait, des incitatifs importants surtout eux, c'est la consommation d'énergie, donc ça, ça aide à payer les mesures pour ceux qui ont moins d'argent au début (Répondant 40).</li> </ul>

En guise de conclusion, la réglementation gouvernementale et les incitations sont les principaux moteurs du développement de la notion de la durabilité. Le gouvernement devrait mettre en place des règlements, des incitations, des politiques et des plans stratégiques qui mettent l'accent sur les bâtiments et les pratiques durables afin de clarifier les défis et les perspectives stratégiques d'avenir auxquels notre société est confrontée. À cet égard, nous nous serions attendus à un plus grand effort de la part des décideurs politiques de réglementer et de fournir des incitations à la promotion des technologies durables afin de favoriser l'innovation et l'expansion du marché de l'immobilier durable. Certains répondants ont suggéré que le gouvernement devrait introduire plus de règlements obligatoires et mettre en place des politiques et des législations plus sévères relatives aux bâtiments durables. Les décideurs politiques devraient revoir la réglementation et le code d'efficacité énergétique actuelle afin que

la demande du marché puisse être créée. Il importe de mentionner l'absence de politiques « écofiscales », surtout à l'échelle municipale, pour stimuler l'innovation, créer une demande pour la durabilité et faire avancer l'industrie vers un avenir plus durable.

#### 4.4.1.5 Le groupe autres motivations

En plus des facteurs de motivations de type économique, environnemental social et réglementaire, d'autres moteurs pouvant soutenir l'adoption des incitatifs durables ont été mentionnés par les répondants. Étant donné qu'ils ne correspondent à aucun groupe cité dans la littérature, nous avons regroupé ces facteurs dans le groupe « autres motivations ». À la suite de notre analyse de codage, nous avons constaté que la « prise de conscience et sensibilisation », « conviction et valeur personnelle », « marketing » et « responsabilité sociale et environnementale » constituaient les facteurs de motivation les plus importants dans ce groupe. Dans cette partie, nous exposons en détail ces facteurs de motivations.

##### 1) Responsabilité sociale et environnementale

L'industrie du bâtiment a la responsabilité de minimiser les impacts environnementaux et sociaux négatifs et de maximiser les contributions positives à l'environnement et de l'économie. À cet égard, le volet de la responsabilité sociale et environnementale est une motivation vedette et un moteur essentiel pour l'adoption de la durabilité. L'apparition de cette responsabilité a motivé l'industrie du bâtiment à mettre davantage l'accent sur la durabilité sociale et environnementale de ces activités liées à la construction et à la gestion d'immobilier. De même, plusieurs occupants et propriétaires des espaces de bureaux sont signataires des principes pour l'investissement responsable (PRI) des Nations Unies. Par conséquent, ils doivent se confirmer dans leurs processus décisionnels d'investissement. En effet, il ressort de

notre analyse que cette responsabilité devient même l'un de principaux critères lors de renouvellement des baux surtout pour les entreprises qui se sont engagées à la responsabilité sociale et environnementale et des rapports connexes comme le PRI. De plus, les gestionnaires doivent démontrer la qualité de leurs bâtiments et faire preuve de cette responsabilité dans l'environnement bâti à divers intervenants et parties prenantes intéressées à travers l'intégration des pratiques durables ou l'adoption des certifications environnementales, comme décrite dans ce qui suit :

- Parce qu'on veut contribuer à la société avec des valeurs de responsabilité sociale, ça en fait partie (Répondant 27).
- Parce qu'il y a des entreprises qui sont certifiées au niveau environnemental, elles-mêmes dans leurs pratiques au quotidien pas bien pour eux d'aller dans un immeuble qui n'est pas certifié. Qui n'a pas une certification environnementale, alors qu'eux, ils en ont une dans leur entreprise. Il n'y aurait pas un sens là. Fait que nous il faut... si on veut pouvoir accepter puis attirer de bons locataires, bien il faut qu'on ait notre certification environnementale de bon niveau (Répondant 18).
- On produit chaque année un rapport de responsabilité sociale et on a des comptes à rendre à notre société mère qui XXX pour démontrer qu'on un apport positif dans la société québécoise. Donc ça fait parti en réalité de notre ADN, de nos gènes fondamentaux d'être responsables socialement. Et la responsabilité environnementale fait partie de la RSE en général. Donc corporativement, on veut bien performer, puis le label, que ce soit BOMA ou BOMA BEST ou LEED, est en réalité un reflet de cette philosophie (Répondant 36).
- C'est sûr que quelque part si on a ces certifications là, c'est parce qu'on a des processus efficaces en place. Ce n'est pas juste une question d'économie d'énergie, tout ça. C'est une question aussi d'être un bon citoyen corporatif et puis de travailler à créer le moins de déchets possible. À récupérer un maximum. C'est un peu une combinaison des deux. C'est sûr que personne ne va être contre l'idée qu'on peut avoir des économies monétaires reliées à ça aussi. Mais ce n'est pas l'unique but (Répondant 13).
- Mais les certifications, quand quelqu'un ici, il y a des locataires qui viennent ici parce que c'est BOMA BEST, parce que niveau 4. Parce que... Il y a des compagnies AP, il a dit : « Regarde, nous, on veut un immeuble LEED, parce que leur compagnie mère leur demande. Il faut être dans un immeuble qui est certifié vert ». Alors là maintenant, tout le monde dit... Bien même il y a des achats de carbone (Répondant 19).
- C'est sûr comme on avait, comme on dit, XXX veut quelque chose LEED, parce que corporativement parlant c'est très bien. Donc c'est pour ça le locataire va dire : « OK, lui, c'est un propriétaire corporatif qui est... », comment on dit ça donc ? Qui est très axé sur l'environnement, puis qui est axé vraiment en vertu du développement durable et compagnie. Donc c'est une responsabilité sociale, donc c'est sûr que le locataire va s'associer à ça, il va dire : « OK, c'est un bon propriétaire, il prend soin

de ses gens, donc il prend soin de son bâtiment. Il a bien construit ça. Ça veut dire que oui, je serais en confiance ». Souvent ça va aider aussi là (Répondant 24).

- En général, les grandes entreprises, pour eux, c'est quelque chose qui est important. C'est de faire leur contribution pour la société aussi. C'est vraiment une question de conscience aussi sociale, de responsabilité sociale (Répondant 29).
- Bien c'est probablement la responsabilité sociale de l'entreprise... Puis encore là, c'est des locataires qui sont très bien établis et qui ont évolué et qui ont leur programme, j'imagine, en place pour amener l'entreprise vers la durabilité (Répondant 26).

Il y a aussi tout le volet de la responsabilité sociale. Donc un locataire qui vient s'installer dans un immeuble dont le propriétaire fait attention au développement durable et que c'est une valeur d'entreprise. Et qu'il y a une certification, bien il s'associe avec un propriétaire qui va venir... Qui s'inscrit en fait, on veut promouvoir et développer la responsabilité sociale. Je pense que le développement durable, ça en fait partie (Répondant 27).

## 2) Prise de conscience et sensibilisation

La sensibilisation et la prise de conscience de la population sont les pierres angulaires du processus d'adoption des pratiques durables. En effet, la prise de conscience croissante et la sensibilisation par les acteurs du secteur immobilier du potentiel de la construction durable surtout de ses avantages au niveau des enjeux environnementaux, ont créé une plus grande demande pour les bâtiments durables. Ces derniers sont admis comme une solution permettant de réduire considérablement la consommation de ressources dans l'environnement bâti et donc de diminuer la pollution. Par conséquent, les parties prenantes sont de plus en plus sensibilisées à la problématique environnementale. Ces extraits suivants montrent l'importance de cette prise de conscience et cette sensibilisation.

- Il y a une prise de conscience par rapport au problème du développement durable. Donc c'est surtout au niveau des immeubles et puis au niveau on le sait, le bâtiment ce que ça génère au niveau environnemental, donc il y a une prise de conscience (Répondant 9).
- Il y a des bénéfices corollaires qui touchent à la conscience des gens, tout le monde est d'accord pour dire que c'est n'est pas correcte de polluer, de contaminer l'environnement et de ne pas s'en soucier (Répondant 41).
- J'ai dit tout à l'heure là, le marché veut ça donc les propriétaires se sont adaptés au marché. Moi c'est ce que c'est mon interprétation, c'est la sensibilité des occupants, de la collectivité, la société (Répondant 39).

- Alors c'est vraiment un sentiment d'*ownership* et de fierté qui se fait, qui se crée. Parce que ça permet aux gens, ça met en place un système, un *road map*, qu'on dit, pour comment gérer l'immeuble (Répondant 12).
- On a quand même réussi à instituer, à l'intérieur de l'organisation une sensibilité, sinon une culture, une fierté de justement contribuer à la sauvegarde de l'environnement, à poser des gestes, à éviter ne serait-ce que le gaspillage. Alors je pense que ça, c'est une fierté collective, une fierté corporative et qui a été aider notamment par je dirais, un changement de cartes là (Répondant 15).
- Le fait d'avoir justement des programmes de certification ça crée justement cette fierté-là... cette sensibilité, une prise de conscience, qui pourrait être encore plus grande, qui pourrait aller plus loin (Répondant 16).

### 3) Marketing

Les répondants ont identifié l'aspect de marketing comme une motivation sérieuse derrière la construction et l'occupation des bâtiments durables. L'objectif est d'obtenir un avantage concurrentiel et par conséquent d'améliorer les possibilités de commercialisation de ce type d'actif. Ces faits sont illustrés dans les citations suivantes.

- Dans le privé, ce qu'on voit c'est que ce sont des motivations surtout, comme j'ai dit, surtout de marketing (Répondant 40).
- C'est très, très bien on a une conscience environnementale avec ça, mais il ne faut pas se le cacher que c'est du marketing (Répondante 23).
- Après ça, c'est très marketing (Répondant 22).
- On peut le dire de façon globale, il y a un aspect marketing aussi au niveau de l'immeuble. Un immeuble qui est certifié donc il y a un aspect marketing. Je parle de façon globale, pas pour la XXX, mais avoir une certification, c'est un bâtiment qui peut être revendable facilement... (Répondant 9).

### 4) Conviction et valeurs personnelles

Malgré que les pratiques durables augmentent les coûts de construction dans la plupart des cas, certains répondants ont affirmé qu'elles sont souvent adoptées pour des valeurs personnelles, pour des raisons éthiques et pour remplir des obligations morales. Ce constat confirme également les résultats de la recherche de (Tzschentke,

Kirk et Lynch, 2004). Ces éléments invoqués peuvent être illustrés par les deux citations suivantes.

- Ils le font par conviction et ils vont souvent aller beaucoup plus loin parce que ça fait, ils vont demander une certification platine, ils vont aller plus loin dans la réflexion, ils vont rajouter des choses que les autres ne rajouteraient peut-être pas. Donc ça, ça devient des convictions, des convictions je dirais personnelles à l'organisme ou aux gens qui sont à l'intérieur de ces organismes-là. Ça y en a, je vous dirai qu'il y en a peut-être un peu moins que ceux qui vont le faire plus par conviction (Répondant 40).
- Ah ! moi, c'est mes valeurs personnelles. Je suis... oui, oui, conviction profonde. Évidemment, mes valeurs personnelles (Répondant 3).

Avant de conclure, il importe de signaler qu'il ressort de notre analyse cinq autres facteurs de motivations qui appartiennent au groupe « autres motivations » que nous présentons dans le tableau 4.9 suivant.

**Tableau 4.9** Les autres facteurs de motivations

Facteurs	Arguments des répondants
<b>Volanté des directeurs immobiliers</b>	- En fait, je sais qu'à une certaine époque il y avait, les directeurs immobiliers avec comme objectif d'obtenir les certifications environnementales, dont il y avait le mot d'ordre que l'ensemble de notre portefeuille soit certifié (Répondant 36).
<b>Motivation intrinsèque des gestionnaires</b>	- Fait qu'il y a des motivations intrinsèques des gestionnaires aussi qu'on veut se différencier, on veut être bon, on veut être les meilleurs, puis on veut avancer, puis on veut démontrer qu'on est les meilleurs (Répondante 23).
<b>Changement de mentalité</b>	- Je pense que ça beaucoup avoir avec une mentalité qui évalué dans ce sens-là. Donc là les gens veulent être locataire ou vivre dans un bâtiment, vivre dans ou travailler dans, un bâtiment qui est écologique (Répondant 39).
<b>Améliorer la performance</b>	- C'est bien connu. C'est sûr qu'il y a... le fait de certifier, ça montre qu'on suit les meilleures pratiques, donc je pense qu'un bâtiment certifié performe mieux qu'un bâtiment non certifié (Répondante 25). - Évidemment mon travail c'est de donner le meilleur bâtiment, le meilleur qualité/prix aux citoyens pour un bâtiment. Et bien LEED nous aide à faire ça aussi, je veux dire ça nous donne des bons bâtiments, des bâtiments performants (Répondant 3).

<b>Améliorer la garantie de la qualité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est que ce système de certification écologique là, il fait en sorte que comme tout est vérifié, ça amène un certain niveau de qualité donc c'est un système de qualité en fait en... ça fait que les gens ont une certaine garantie de qualité. Donc je vois à quel point c'est important le système de qualité (Répondant 39).</li> <li>- Moi ce que je sens aussi c'est que si le travail, ça fait en sorte qu'on doit bien faire le travail, mais ça a un impact aussi positif sur le bâtiment et sur l'assurance de la qualité donc je trouve que c'est de l'argent bien investi (Répondant 39).</li> <li>- C'est une garantie de qualité (Répondant 27).</li> <li>- On veut LEED, on veut les fameuses lumières LED c'est très intéressant, ça fait une belle lumière, puis c'est très efficace, puis c'est bon longtemps, parce que les tubes, ça brûle souvent (Répondant 24).</li> </ul>
--	---

#### 4.4.1.6 Conclusion

En guise de synthèse, l'objectif de cette analyse consistait à déterminer quels sont les facteurs de motivations qui poussent à intégrer des indicateurs et à adopter des pratiques durables dans le projet de construction de grand bâtiment au Québec. En effet, le tableau 4.10 ci-dessous synthétise les cinq groupes de motivation et les trente-sept facteurs de motivation qui jouent un rôle moteur vers la durabilité. Le groupe économique et financier domine le nombre de facteurs de la motivation pour prendre le virage durable et comporte quinze facteurs de motivations, soit 40 % des moteurs pour l'adoption des pratiques et des indicateurs durables. Le groupe environnemental se place en deuxième position avec cinq facteurs et le groupe social et réglementaire/incitatif en troisième position avec ses quatre facteurs. Toutefois, les répondants considèrent les facteurs « responsabilité sociale et environnementale », « marketing » et « prise de conscience et la sensibilisation », qui appartiennent au groupe « autres motivations », comme les principaux moteurs pour l'intégration de la durabilité au sein du cadre bâti. Le tableau 4.10 ci-dessous synthétise les groupes et les facteurs de motivations associés.

Tableau 4.10 Synthèse des facteurs de motivation

Groupe	Les facteurs de motivations
<b>1. Le groupe économique/financier</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réduire les coûts d'exploitation</li> <li>2. Réduire les coûts énergétiques</li> <li>3. Réduire les coûts de recyclage, de l'eau et de l'entretien</li> <li>4. Améliorer le taux de location</li> <li>5. Survivre à la pression du marché</li> <li>6. Améliorer la compétitivité</li> <li>7. Augmenter la valeur de l'immeuble</li> <li>8. Améliorer la productivité</li> <li>9. Diminuer l'absentéisme</li> <li>10. Diminuer le roulement de personnel</li> <li>11. Améliorer l'image de marque, la réputation et la notoriété</li> <li>12. Diminuer la rotation des locataires</li> <li>13. Améliorer le retour sur investissement</li> <li>14. Diminuer les frais d'assurance</li> <li>15. Augmenter les bénéfices nets d'exploitation</li> </ol>
<b>2. Le groupe environnemental</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Démontrer une responsabilité environnementale</li> <li>2. Réduire la consommation et la pollution</li> <li>3. Diminuer les émissions de GES</li> <li>4. Réduire les effets du changement climatique</li> <li>5. Réduire l'impact négatif</li> </ol>
<b>3. Le groupe social</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Améliorer la qualité de vie au travail</li> <li>2. Améliorer le confort des occupants</li> <li>3. Améliore le bien-être des occupants</li> <li>4. Améliorer la satisfaction des occupants</li> </ol>
<b>4. Le groupe réglementaire/incitatif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réglementation gouvernementale</li> <li>2. Réglementation municipale</li> <li>3. Stratégie énergétique du Québec</li> <li>4. Incitatifs</li> </ol>
<b>5. Le groupe autre de motivations</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsabilité sociale et environnementale</li> <li>2. Prise de conscience et sensibilisation</li> <li>3. Marketing</li> <li>4. Conviction et valeurs personnelles</li> <li>5. Volonté des directeurs immobiliers</li> <li>6. Motivation intrinsèque des gestionnaires</li> <li>7. Changement de mentalité</li> <li>8. Améliorer la performance</li> <li>9. Améliorer la garantie de la qualité</li> </ol>



#### 4.4.2 Les facteurs d'obstacles

Suivant la même méthodologie utilisée précédemment, nous analysons dans cette section les obstacles à l'intégration de pratiques et d'indicateurs durables. La mise en œuvre de la durabilité dans l'environnement bâti rencontre aussi des défis à relever et des obstacles à surmonter. Ces derniers sont très peu nombreux comparativement aux motivations, mais ils constituent un frein à l'intégration des stratégies durables dans le milieu bâti. Notre analyse révèle cinq groupes de barrières qui sont : « économique et financier » ; « sensibilisation et connaissance » ; « socioculturel et du marché » ; « politique et règlement » ; et enfin « technique ». Également, notre analyse expose vingt-quatre facteurs d'obstacles potentiels qui forment les pierres angulaires de la réussite de la mise en œuvre du développement durable dans l'industrie du bâtiment. Nous mettons en lumière les défis et les obstacles qui empêchent le plein développement de la durabilité dans le secteur immobilier.

##### 4.4.2.1 Le groupe économique et financier

Il s'avère de notre analyse que le groupe économique et financier est le plus sérieux handicap lors de la mise en œuvre des pratiques durables dans l'environnement bâti. Les facteurs d'obstacles de natures économiques et financiers existent sous de nombreuses formes dans le contexte des bâtiments durables. D'ailleurs, ce groupe comprend des obstacles qui sont fortement interdépendants particulièrement la peur des surcoûts d'investissement, le manque des ressources financières et la longue période de retour sur investissement. Nous présentons minutieusement ces facteurs d'obstacles dans les prochains paragraphes.

###### 1) Peur des surcoûts d'investissement

Les répondants ont identifié le coût élevé des pratiques et des technologies durables comme une barrière de leurs mises en œuvre dans les projets immobiliers. Le coût

financier supplémentaire pour fournir des mesures visant à améliorer la durabilité des travaux de construction ou de rénovation a été cité par de nombreux répondants comme étant un obstacle majeur à la réalisation du concept de la durabilité. Plus précisément, les répondants ont précisé que les coûts supplémentaires élevés proviennent de la mise en place des technologies vertes comme le système CVC, d'effectuer des travaux de désamiantage et d'utiliser des matériaux durables. Ces divers surcoûts sont considérés comme une barrière importante de la réalisation de ces travaux comme nous l'ont mentionné ces répondants.

- Les derniers points qui nous empêchent d'aller chercher une accréditation ou de prétendre à une accréditation. C'est souvent les items très coûteux comme les systèmes de chauffage, qu'il faudrait aller en géothermie ou des échangeurs d'air beaucoup plus performants, ou des systèmes centraux. Souvent on va avec des systèmes plinthes chauffantes individuelles. La climatisation c'est des systèmes centraux par contre, mais voyez-vous le même projet en Ontario on fait un système central, parce que l'hydroélectricité là-bas est trop chère. Alors ce sont des systèmes à gaz. Alors tu as un boiler, chaudière hydrique, c'est des systèmes centraux (Répondant 7).
- C'est le coût. Ce n'est pas *cheap* là. Premièrement, outre juste le dossier administratif qui est à gérer, il y a aussi les investissements qui viennent avec ça pour rencontrer les normes, donc il est là le coût (Répondant 20).
- Et il y a des surcoûts qui pourraient être imaginés si vous embarquez dans les projets de certification LEED (Répondant 6).
- Les obstacles, comme je dis, les obstacles, ils ont été à l'origine, aujourd'hui, les obstacles, il y a le coût. C'est parce que les gens vont te dire : « Ouais, mais ça coûte plus cher » (Répondant 11).
- Ils trouvaient que c'était trop cher, trop coûteux (Répondant 3).
- Bien moi, ce que je viens de dire, parce que dans le fond, ça coûte des sous. Les accréditations environnementales, tu ne fais pas ça gratuitement. Ça coûte pas mal d'argent (Répondante 23).
- En fait, c'est vrai que des fois c'est très exigeant et que ça a un impact sur les coûts (Répondant 39).
- Si ce n'étaient pas des coûts, je veux dire, je ferais tout pour avoir même la platine là, mais... La contrainte c'est évidemment les coûts, parce qu'on finit toujours par avoir... Mais à un moment donné, il y a une limite, tu sais je veux dire, la différence entre argent et or, c'est les coûts. C'est parce que pour en arriver à or, bien il faut qu'on investisse encore de l'argent pour développer des processus, modifier des équipements, des choses comme ça (Répondant 18).
- Il y a le coût des fois (Répondant 16).
- On a commencé un programme l'année passée où on doit aller s'asseoir avec chacun des locataires, négocier une relocalisation et là c'est à la demande du propriétaire,

bon la majorité des coûts est absorbée par le propriétaire, et après ça, un coup que tu contrôles suffisamment de pieds carrés, bien là tu entreprends le désamiantage. Alors, ça aussi, c'est un gros coût à faire, un gros coup à donner pour le propriétaire, mais c'est un choix que tu as à prendre, à faire, parce que tu ne peux pas dire en 2015, que tu es un immeuble de classe « A », de plus de 50 ans et que tu es une destination aussi *high level* (Répondant 37).

## 2) Manque des ressources financières

Un autre obstacle considérable de ce groupe est le manque de ressources financières lors de la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs durables. Les répondants croient généralement que les bâtiments durables et certifiés entraînent des coûts initiaux plus élevés. Toutefois, le manque ou les difficultés de financement suffisant pour couvrir le coût ou l'investissement initial constituent une entrave importante pour intégrer des pratiques et des indicateurs durables. Il importe de préciser que les coûts supplémentaires dépendent du niveau de certification, de l'expérience de l'équipe de design et de construction et du choix de stratégies durables comme les équipements à mettre en place ou les produits, etc. Ces propos reflètent le sérieux obstacle que constitue le manque de ressources financières.

- C'est plutôt, c'est une contrainte, je veux dire. Tu peux faire du développement durable, mais il faut que tu rentres dans ton budget. Alors donc, le développement durable a un aspect sur ton coût. Comme directeur de projet, tu sais comme je dis, on aurait pu demander platine. Mais je n'aurais pas été capable de le mettre dans mon budget (Répondant 8).
- L'élément de coût était le point majeur, parce qu'avec les besoins d'investir dans les infrastructures, avec la pénurie d'argent, avec le souhait de garder les taxes les plus basses, etc. Tout faisait du tort pour nous laisser croire que peut-être il n'y aura pas assez d'argent (Répondant 6).
- Souvent c'est des obstacles budgétaires, alors oui, on va le faire, mais on va devoir préparer ça en phases, puis l'étaler sur 1, 2, 3 ans (Répondant 13).
- Des obstacles, c'est souvent l'obstacle du manque de l'argent (Répondant 30).
- Des fois aussi à l'intérieur d'une année budgétaire, il y a des coûts quand même pour faire ça. On veut bien, il faut faire. Les coûts doivent être prévus. Donc, ça se peut que des fois, on ne le fasse pas la première année, parce qu'il faut le prévoir dans le budget, dans les immobilisations et tout, donc ça peut juste faire qu'on va peut-être reporter légèrement pour être sûr d'avoir obtenu le budget nécessaire pour poser ces gestes-là (Répondante 29).

### 3) Longue période de retour sur investissement

Les répondants ont admis que même si la mise en œuvre de la haute technologie et de l'équipement permettent d'économiser l'énergie dans les bâtiments, malheureusement, les prix de l'énergie étant faibles, par conséquent le retour sur investissement de ces équipements demeure un sérieux défi pour les investisseurs. Concrètement, l'investissement dans les équipements de CVC et d'éclairage n'est pas toujours considéré comme encourageant puisque celle-ci s'échelonne sur période de 5 à 10 ans alors que les conditions du marché exigent fréquemment un retour sur investissement très rapide, c'est-à-dire 2 à 3 ans (Conseil du bâtiment durable du Canada, 2013). À cet égard, les acteurs du bâtiment au Québec font des calculs financiers et découvrent que les prix des systèmes de CVC sont élevés. Par conséquent, cela nécessite de longues périodes de récupération et par conséquent les constructeurs optent pour des solutions et des pratiques traditionnelles. À travers les extraits ci-dessous, les répondants ont justifié clairement que la barrière du retour sur investissement entrave la mise en place des pratiques et indicateurs durables.

- Les coûts d'opération, c'est parce qu'au Québec l'électricité n'est pas chère, parce qu'à un moment donné, le LEED par rapport aux lumières LED, c'est certain qu'en Ontario, ils vont peut-être prendre le *pay back*, qu'ils appellent là, le retour sur l'investissement se fait beaucoup plus rapidement et beaucoup mieux de ce côté-là. Nous on l'a calculé, c'est autour de 40 ans de *pay back* sur l'éclairage DEL qu'on mettrait dans nos immeubles (Répondant 24).
- Assez lourd et pour nous, on ne voyait pas le *pay back*. Mais pour quelqu'un qui en a besoin parce qu'il garde son édifice pendant 20 ans, bien lui, ça devient un mal nécessaire. Puis il faut juste qu'il soit super bon dans sa gestion. Je pense qu'au Québec, notre double challenge c'est que le *pay back* n'est pas si rapide que ça, parce que l'électricité n'est pas chère (Répondant 7).
- On ne peut pas prendre une décision si le retour sur investissement n'est pas bon. Parce qu'il faut quand même qu'on soit performant dans notre position. Quand on présente un projet, on voit tous l'investissement de 10 ans, ce n'est pas bon. Il faudrait que ça soit un retour sur investissement de 4, 5 ans, alors c'est beaucoup de recherches pour trouver la meilleure solution (Répondant 5).
- Les coûts d'énergie ça constitue un obstacle à investir, pour améliorer l'efficacité, aller chercher plus de points, mais le retour sur investissement devient moins intéressant (Répondant 36).

- La plupart du temps, l'économie d'énergie, ça coûte plus cher que de ne pas l'économiser, OK, la résistance thermique d'une enveloppe ça coûte de l'argent. Les systèmes performants coûtent plus cher que les systèmes pas performants. Ça devient intéressant financièrement à partir du moment où il y a un retour sur l'investissement par l'économie d'énergie qu'on fait. Mais il y a un moment où il n'y a pas de retour sur investissement, c'est à peu près certain qu'il n'y a pas de retour sur investissement en tant que tel. Pour toute sorte de raisons. On va introduire des systèmes sophistiqués qui coûtent plus cher initialement donc il y a un delta-coûts avec les systèmes moins sophistiqués, il y a du personnel d'entretien additionnel à prévoir, il y a des contrôles additionnels à prévoir, il y a de l'entretien additionnel à prévoir, des coûts de remplacement additionnels à prévoir (Répondant 41).

#### 4) Coûts pour l'obtention de la certification

Un autre obstacle très répandu concerne les frais qui sont très élevés pour l'obtention des certificats pour les bâtiments durables. Seulement, le prix pour l'enregistrement dépasse le 50 000 \$ et l'obtention d'une certification peut également dépasser 200 000 \$ si on compte les frais des consultants comme nous l'ont décrit ces répondants.

- Le LEED coûte quand même beaucoup d'argent. Oui, beaucoup, beaucoup d'argent, en fait. Ce n'est pas... On ne parle pas de dizaine de milliers là, mais de centaines de milliers de dollars. Ouais, quand même, c'est beaucoup d'argent (Répondant 2).
- Le coût, c'est incroyable, tu sais juste certifier un bâtiment, juste les frais d'enregistrer un projet, tu sais ça peut être comme 50 000 \$ et ça ne donnent rien pour l'environnement, c'est juste les frais de certification (Répondante 25).
- Le coût relié à la certification qui est quand même élevé (Répondant 36).
- C'est le coût. Ce n'est pas *cheap* là. Premièrement, outre juste le dossier administratif qui est à gérer, il y a aussi les investissements qui viennent avec ça pour rencontrer les normes, donc il est là le coût (Répondant 20).

#### 5) Prise de décision d'investissement

L'intégration des pratiques durables dans un projet immobilier nécessite de prendre des décisions en investissement en vue de mettre en place des équipements à haute performance pour améliorer par exemple l'efficacité énergétique. Cette prise de décision d'investissement est intimement liée au modèle d'affaire des entreprises

immobilières qui vise dans certains cas l'investissement à court terme ce qui porte donc préjudice au développement durable à l'intérieur du cadre bâti. Dans d'autres cas, le budget alloué aux projets immobiliers limite les ingénieurs et les architectes dans leurs choix et leurs décisions au niveau de la mise en place de la luminosité naturelle ; de la fenestration et de la hauteur des plafonds ; des technologies sophistiquées comme les compteurs intelligents et des panneaux solaires photovoltaïques ; du design innovant et haute technologie ; etc. Ces répondants mettent en relief ce constat à travers ces citations.

- Ce qui est le plus dur c'est de prendre des décisions en investissement pour aller chercher des points supplémentaires. C'est beaucoup plus qu'une question d'investissement et de volonté de dire on va mettre de l'argent spécifiquement pour aller améliorer l'efficacité énergétique par exemple du bâtiment. Par contre, il y a d'autres facteurs qui rentrent en ligne de compte. Parce que l'obtention d'une certification c'est beau, mais dans les facteurs décisionnels, il y a aussi le fait qu'on a des économies reliées à l'efficacité énergétique aussi, des économies en argent, des économies reliées à l'efficacité directement, donc il y a des bénéfices aussi pour réduire nos coûts d'opération par exemple et attirer une clientèle. Donc le plus grand obstacle est là. L'investissement et les facteurs décisionnels qui vont justifier l'investissement pour rendre l'immeuble plus efficace (Répondant 36).
- Donc, je dirais que ça c'est un peu, c'en est une contrainte parce qu'on voudrait pouvoir tout faire, et des fois on ne peut pas tout faire, il faut faire des choix, mais on pense dans un projet comme ça qu'on fait les bons choix au niveau de la luminosité naturelle, la fenestration pleine hauteur, justement des choix de *backbone* qui vont nous permettre de continuer de tester l'évolution des technologies et faire de meilleurs choix plus tard. Mais c'est ça, c'est beaucoup une question de niveau d'investissement/risques et ce qui amène la meilleure valeur pour le client et pour nous (Répondant 38).

Nous synthétisons les autres obstacles financiers dans le tableau 4.11 ci-dessous. Les répondants ont identifié également la prise de décision d'investissement, le coût faible d'énergie au Québec, l'avantage partagé entre le propriétaire et le locataire et le bail en cours à long terme comme étant des obstacles économiques et financiers qui entravent la mise en œuvre des pratiques et des stratégies durables.

Tableau 4.11 Les autres facteurs d'obstacles économiques et financiers

Facteurs	Arguments des répondants
<b>Coût de l'énergie très faible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un des obstacles, c'est le coût de l'énergie très faible Québec par rapport à beaucoup d'autres régions dans le monde. Ça c'est indéniable, tout le monde le sait que le coût est bas même s'il commence à augmenter un petit peu. Le coût du gaz naturel est à son plus bas depuis toujours il va rester bas pendant longtemps encore (Répondant 36).</li> </ul>
<b>Avantages partagés entre le propriétaire et le locataire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le fait que ce n'est pas nous qui avons le <i>pay back</i> mais bien le <i>hand user</i>, bien lui il faut qu'il paie une surprime aujourd'hui, pour avoir un <i>pay back</i> sur 10 ans. Et souvent il ne voit pas le bénéfice, c'est intangible (Répondant 7).</li> <li>- Il y a aussi la question de qui paye l'énergie. Quand on a un bâtiment en location ben si c'est le locataire qui paye l'énergie, et quand il signe son bail, il ne valorise pas l'économie d'énergie, on est mieux de faire un bâtiment qui consomme beaucoup d'énergie, qui coûte moins cher et de toute façon c'est le locataire qui paye. Alors ça il y a encore de ça malheureusement dans le marché. Les centres commerciaux c'est de bons exemples ou certains édifices à bureaux donc ce n'est pas l'énergie qui est importante (Répondant 41).</li> </ul>
<b>Bail en cours à long terme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moi je pense que le principal obstacle... Puis ça va être fou ce que je vais vous dire là... mais je vous dirais, euh... Plus un bâtiment est loin du marché, c'est-à-dire avec des baux à très long terme, pas de renouvellement locataire, plus il est loin des certifications. Puis ça, c'est... bien oui. Puis c'est purement économique. Purement économique. On l'a dit tantôt, un locataire qui est attaché, <i>deal done</i>, voilà les frais d'opération, c'est transféré, c'est acquis. Plus un bâtiment doit se confronter à un redéveloppement, ça devient un <i>no brainer</i>, il faut qu'il le fasse. Fais que l'obstacle c'est quand on vient pour parler avec nos propriétaires, quand on a des locataires bien établis, bail à longue durée, très difficile. Très difficile. C'est comme : « Ah ! oui ! C'est le fun, combien ça coûte ? Qu'est-ce qu'on peut faire ? Sans plus. Quand on a un taux de vacance élevé, là ça devient plus des incontournables. Donc nous, ici, c'est un peu ça qui s'est passé. Pourquoi on a été certifié LEED dans les années 2010 ? Bien c'est parce que là on voyait arriver les nouveaux locataires, on voyait arriver des renouvellements. Là on s'est dit : « On ne peut pas être à l'extérieur du marché. Il faut rester à l'intérieur du marché » (Répondant 22).</li> </ul>

#### 4.4.2.2 Le groupe sensibilisation et connaissance

La connaissance formelle et la sensibilisation pour les professionnels de l'environnement bâti sont un mécanisme important pour le développement des

connaissances et des compétences de la construction durable. À cet effet, le manque de connaissance, de sensibilisation et l'ignorance des technologies efficaces existantes entravent l'adoption des pratiques durables. Il est donc nécessaire de créer et d'améliorer la sensibilisation ainsi que la connaissance de la durabilité entre les différents acteurs de l'industrie du bâtiment. De plus, la méconnaissance objective du rôle des certifications environnementales engendre des pratiques nuisibles pour l'obtenir ce qui impacte de façon négative la performance du bâtiment et ne permet pas de diminuer son impact sur l'environnement bâti. En effet, le groupe de sensibilisation et connaissance comporte deux principaux facteurs d'obstacle identifiés : (1) le manque de connaissance sur les bâtiments durables ; et (2) la course aux points. Nous les verrons de façon plus détaillée dans les prochains paragraphes.

#### 1) Manque de connaissance sur les bâtiments durables

Les répondants ont identifié le manque des connaissances sur le bâtiment durable surtout les avantages associés pour ces immeubles comme une importante barrière pour ce groupe. Ils ont relaté que la méconnaissance des coûts, des pratiques et des avantages des bâtiments durables est l'un des obstacles importants dans l'intégration des pratiques durables dans l'industrie de bâtiment. En outre, il est clair que la mise en œuvre de ces pratiques durables nécessite des connaissances et une expertise sur les technologies, les produits et les matériaux. Cependant, cette connaissance est considérée comme un défi important pour l'industrie étant donné le manque de compréhension des stratégies et des techniques durables. Les répondants ont mentionné ces méconnaissances dans ces extraits.

- Bien, la plus grosse contrainte, je dirais, c'est les préjugés et la non-connaissance de ce que c'est un bâtiment vert (Répondant 1).
- Il fallait beaucoup éduquer les gens, il fallait leur expliquer le *pay back*, etc. la qualité de l'air, la qualité de la vie, bon (Répondant 06).
- On a besoin de leur collaboration, il faut les éduquer entre guillemets, il faut les informer, les sensibiliser. C'est ça que je cherchais comme mot, les sensibiliser à ça (Répondant 13).
- En fait, ça arrive de temps en temps parce que les gens ne réalisent pas qu'il faut suivre les bonnes pratiques pour faire un bâtiment durable. Il y a beaucoup de gens dans l'industrie de la



construction qui ne connaissent pas les bonnes pratiques, qui n'y rattachent pas d'importance en fait, ils manquent de connaissances et qui vont quand même s'aventurer à essayer de faire un bâtiment, disons plus vert et puis qui peuvent avoir de mauvaises surprises et ils peuvent faire des bâtiments qui ne performant pas bien (Répondant 41).

- Souvent, c'est la question de méconnaissance... Et quand vous avez la méconnaissance de ça, tout le monde peut imputer des bonnes ou de mauvaises intentions au projet. Donc la question qu'il faut démystifier, c'est quoi ? Il faut être capable d'illustrer c'est quoi leur valeur ajoutée pour le client en question. Il faut aussi vendre ça. Tu sais il faut faire la promotion de ça. La méconnaissance est souvent basée sur la méconnaissance des coûts (Répondant 6).

## 2). Course aux points

Les répondants ont aussi attiré l'attention sur un obstacle relatif à une méconnaissance objective de la durabilité ce qui se traduit par une course aux points pour obtenir juste une certification environnementale. Ce phénomène menace sérieusement la mise en œuvre de la durabilité au sein du cadre bâti et touche la crédibilité des certifications. En effet, la course aux points n'a pas été relevée par les recherches antérieures. Cependant, ce défi à la fois nouveau et sérieux constitue une menace pour l'industrie des bâtiments durables. Plus précisément, le phénomène de la « course au point » consiste à s'intéresser uniquement à l'obtention d'un bon score. Pour cela, les propriétaires des immeubles vont choisir et cibler des points et de ce fait ils vont répondre aux questions qui leur permettent d'avoir leurs scores. Ce phénomène est nuisible à l'environnement interne puisqu'il n'améliore pas nécessairement la performance du bâtiment et ne permet pas de diminuer son impact. Également, la chasse aux points est néfaste pour l'environnement externe, car il ne contribue pas à répondre aux objectifs de développement durable, de diminuer l'empreinte de carbone et de réduire l'émission de GES, etc. Ces extraits décrivent explicitement ce phénomène.

- J'ai parlé un peu de *check-list*, que c'est comme on ne va pas prendre les décisions qui vont avoir le meilleur rendement environnemental, mais on va prendre des décisions basées sur les points. Qu'est-ce qu'on peut aller chercher le plus facilement, surtout les bâtiments neufs qui sont construits et que oui, ils sont certifiés LEED. Mais en exploitation, ils ne vont pas être à la performance qui a été visée par la certification. Parce qu'il y a des occupants à gérer et tout ça, donc en fin de compte ce n'est même pas plus performant. Donc il faut faire des modèles d'énergie, réaliste, de

comprendre comment le bâtiment va être utilisé après la certification, pour vous assurer que ça reste un bâtiment performant (Répondante 25).

- Les gens sont intéressés uniquement à l'obtention d'un bon score, ils vont peut-être choisir des points, répondre aux questions qui leur permettent d'avoir des points, mais qui n'améliorent pas nécessairement leur performance, ne diminuent pas leur impact. Donc c'est un point *chassing*, c'est le fait de chasser les points, d'être à la chasse aux points (Répondant 12).
- Le danger c'est de faire une course aux points. Il faut toujours se poser la question si ce qu'on fait va être vraiment contribuer à nos objectifs de développement durable, de gaz à effet de serre, d'économie d'énergie. Ou c'est juste pour acheter un point. Les équipes ont tendance à se faire prendre un peu à ce jeu-là (Répondant 3).
- Il y en a peut-être qui vont choisir certains crédits pour atteindre un certain objectif, bon exemple, parce qu'il faut qu'ils se rendent à 36 points, ils vont avoir mis quelque chose qui n'est peut-être pas le plus la chose la plus rentable à faire, etc. (Répondant 40).

#### 4.4.2.3 Le groupe socioculturel et du marché

Il est impossible de mettre en œuvre les pratiques et les indicateurs durables sans tenir compte des obstacles socioculturels et de les mitiger. Concrètement, les répondants ont identifié divers facteurs d'obstacles pour ce groupe à savoir la non-disponibilité des produits durables, le manque de motivation, de coordination et de communication, etc. Ces obstacles constituent une menace sérieuse pour la durabilité et empêchent l'industrie du bâtiment d'être plus responsable et durable. Nous précisons ces facteurs d'obstacles dans les paragraphes suivants.

##### 1) Non-disponibilité des produits durables

La construction durable impose l'utilisation de matériaux et d'équipements plus performants et durables puisque leurs utilisations contribuent à réduire l'impact sur l'environnement des immeubles pendant leur cycle de vie. Par exemple, ces produits sont exigés lors de la construction ou la rénovation durables : le bois certifié *Forest Stewardship Council (FSC)*, les matériaux sans COV ou sans urée-formaldéhyde, les cendres volantes, etc. Bien que ces produits s'avèrent disponibles, la fibre cellulosique utilisée pour l'isolation est difficilement accessible actuellement sur le

marché au Québec. De plus, le système de certification LEED pousse les acteurs de l'industrie à adopter certains matériaux et produits qui ne sont pas toujours disponibles. Cela pose des contraintes opérationnelles pour les gestionnaires immobiliers à mettre en œuvre des pratiques durables. Ces constats sont illustrés dans les citations suivantes.

- Les contraintes que ça nous impose au niveau des possibilités de produits à utiliser, puis des fournisseurs. C'est plus ça, c'est plus au niveau des contraintes opérationnelles (Répondant 27).
- Les difficultés évidemment dans le LEED on essaie de trouver des matériaux locaux. Par exemple, le stade de soccer, on voulait une structure en bois, le maire avait demandé une structure en bois. L'architecte dans son concours a proposé une structure en bois, mais les fournisseurs de bois là, de ce type-là, il y en a un à Chibougamau, puis l'autre en Colombie-Britannique puis l'autre en Autriche..... Puis ce n'était pas très écologique de faire venir du bois, quand on en a ici. Et ça prenait du bois qui venait d'une forêt certifiée (Répondante 3).
- C'est plus de travail pour les consultants c'est plus de recherche dans les matériaux, ça demande un changement au niveau des fournisseurs de matériaux. Mais ça fait partie de ce que LEED a fait depuis le début. Les premiers projets qui ont été fait LEED, il n'avait pas beaucoup de produits au Québec qui rencontraient les exigences mêmes pour la peinture. C'était surtout des peintures américaines qui rencontraient parce qu'ils étaient plus avancés (Répondant 40).
- Mais ça peut être restrictif, puis aussi il y a le problème que c'est très américain comme certification, donc par exemple, je travaillais avec l'approvisionnement sur un contrat pour antiparasitaire, pour tu sais gérer toutes les bêtes et tout ça. Puis selon LEED, si on est certifié, on peut seulement utiliser une certaine liste... C'est comme des pesticides, mais ce ne sont pas des pesticides, ils sont plus naturels. Mais la plupart de ces produits viennent des États-Unis. Donc là on avait le bâtiment certifié qui voulait utiliser les bons produits pour sa certification, mais les fournisseurs disaient : « On ne peut pas l'utiliser au Canada, ce n'est pas disponible. ». Donc qu'est-ce qu'on fait ? C'est difficile. On a juste évité d'utiliser un produit, en utilisant les pratiques plus manuelles, comme les trappes et des choses comme ça. LEED pousse l'industrie à adopter certaines pratiques, mais ces pratiques ne sont pas toujours disponibles. Surtout je pense maintenant avec le volet des produits, et le cycle... L'impact de vie, il faut acheter les produits qui ont un impact réduit puis ce n'est pas... Ces produits ne sont peut-être pas toujours disponibles (Répondante 25).

## 2) Manque de volonté et d'implication des occupants

Le manque de volonté et d'implication effective des occupants est cité comme une cause principale de l'échec à l'intégration des stratégies durables et également une source d'inquiétude pour certains répondants. La mise en pratique des principes durables requiert une approche intégrée qui tient pleinement compte d'une coopération dynamique de tous les intervenants (le propriétaire, le gestionnaire d'immeuble et les occupants). Pour réussir cette approche et pour prendre les bonnes décisions, il est impératif que les gestionnaires d'immeuble motivent les occupants à travers une communication et une consultation continue lors d'élaboration des stratégies durables. Et pour assurer la complicité de différents acteurs, il est donc essentiel de les impliquer dans le processus de la prise de décision lors de la conception, la construction et la rénovation. Cette implication permet au propriétaire d'immeuble de prendre les bonnes décisions et d'assurer le succès des stratégies mis en œuvre. Ces extraits expliquent l'importance de l'implication des occupants.

- Il y a une paresse peut-être ou un manque de volonté des occupants (Répondant 20).
- Un obstacle, c'est le manque de volonté des occupants (Répondant 29).
- Les contraintes c'est vraiment, c'est l'implication des gens. Si les gars ne sont pas impliqués, c'est n'importe quoi là, tu ne peux pas foncer tout seul. Et quand tantôt on parlait de travail d'équipe, ça va du gestionnaire. Le gestionnaire, le propriétaire, ce n'est pas le gestionnaire et pas le propriétaire, ici, c'est les deux, mais des fois les gestionnaires, ils représentent un client. Alors là il faut que le propriétaire soit impliqué, le gestionnaire, après ça l'exploitant. Puis les clients, en même temps, il faut qu'ils soient impliqués. Si le client dit : « Ah ! moi, je n'éteins pas la lumière, puis je m'en fous ». Les clients, il faut qu'ils soient impliqués. L'implication partagée des occupants (Répondant 19).

## 3) Résistance aux changements

La résistance au changement est un obstacle incontournable et un problème très fréquent au sein des organisations. Compte tenu de l'importance du phénomène de la résistance au changement, un nombre croissant de publications dévoilant un intérêt accru des chercheurs, des décideurs politiques et des autres parties prenantes

engagées dans le domaine de la recherche. Ce phénomène n'est pas spécifique au secteur de la construction bien que plusieurs inquiétudes aient été soulevées par nos répondants par la résistance aux changements et surtout les difficultés d'adaptation aux changements. Les répondants ont mentionné que cette résistance est alimentée par les préjugés humains, des risques et des coûts imprévus. D'ailleurs, la mauvaise compréhension du changement vers un développement durable de l'immobilier est très souvent la cause directe du refus d'adoption des pratiques et indicateurs durables. Cela se traduit par des craintes, des peurs et notamment des sentiments d'hostilité pour intégrer des incitatifs durables. Ces réactions empêchent la mise en œuvre d'une nouvelle stratégie durable de se mettre en place ou une résistance à l'installation de certains matériaux et techniques plus durables. Cette résistance légitime les procédés et les processus classiques ou conventionnels et refrène l'adoption des méthodes plus durables. Il serait donc compliqué, voire plus difficile pour les produits innovants, de nouvelles technologies durables, des systèmes efficaces et écologiques, de parvenir à la diffusion sur le marché. Ce qui se traduit par un manque de demande par les clients et les parties prenantes des projets immobiliers durables. Ces extraits exposent le défi de cette résistance par nos répondants :

- Oui, je pense qu'il y a encore de la résistance et puis je pense qu'elle s'explique, elle se comprend parce que dès qu'on parle du secteur immobilier privé, on parle de concurrence, on parle de la part du marché, on parle de la clientèle, on parle du coût par mètre carré donc, etc. Ce qui est tout à fait normal, bon, ce qui n'empêche pas juste tellement des organisations, que ça soit l'XXX, XXX, d'être des beaux endroits de concertation, d'échanges. Mais je dirais que le combat doit se mener, en tout cas, en ce qui me concerne, dois me mener à la fois de façon horizontale au niveau des organisations publiques, et un petit dans notre interface avec le secteur privé. Mais en même temps, on ne peut pas être responsable de tout non plus, on se comprend. Donc oui, je pense que le secteur immobilier privé a encore du chemin à faire en termes d'ouverture, de partage, si on peut dire, mais je pense qu'un moment donné, on n'aura comme plus le choix, on n'aura plus le choix (Répondant 16).
- Comme je dis, les obstacles, ils ont été à l'origine, aujourd'hui, c'était la résistance aux changements, elle est au moins là (Répondant 11).
- Puis il y avait une grande résistance ! Même c'était un bâtiment LEED puis on pouvait avoir les points, mais c'est comme s'ils ne veulent pas aller là, parce qu'ils n'ont pas l'habitude de le faire (Répondant 25).

Nous synthétisons les autres facteurs d'obstacles relatifs au groupe socioculturel et du marché identifiés par nos répondants dans le tableau 4.12 ci-dessous. Nos analyses ont ressorti trois autres défis à relever qui touchent particulièrement les acteurs immobiliers comme : le manque de motivation des équipes sur place ; les manques de coordination, de communication et de conscientisation. Le tableau 4.12 synthétise ces facteurs d'obstacles et les extraits correspondants.

**Tableau 4.15** Les autres facteurs d'obstacles socioculturels et du marché

Facteurs d'obstacles	Arguments des répondants
<b>Le manque de motivation des équipes sur place</b>	- La motivation des équipes, des équipes sur place (Répondante 23).
<b>Manque de coordination</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il y a eu des obstacles, je dirais que c'est la coordination (Répondante 3).</li> <li>- Mais même ça a été un peu compliqué. Je vous dirais qu'aussi la coordination avec les employés ici (Répondant 2).</li> </ul>
<b>Manque de communication et de conscientisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est le manque de communication avec les locataires pour leur dire : « Bien voici la vision, comment qu'on voit les choses. Est-ce que vous voulez embarquer avec nous ? » Nous des fois, on l'impose, comme celui-là, ça a été imposé (Répondant 19).</li> <li>- Les gens ne sont pas informés. Ils manquent beaucoup d'information. Il manque un peu de conscientisation parce que les gens... C'est plus facile de dire : « Bah ! Ce n'est pas moi qui paie, ce n'est pas moi... Ils sont riches, ils ont de l'argent, ils sont capables de payer. » Mais ce n'est pas ça le but là, ce n'est pas de dire qui a de l'argent, qui n'a pas de l'argent. C'est de faire attention. Il faut conscientiser les gens tout le temps, tout le temps, les lumières allumées dans les bureaux, absolument pour rien, pourquoi ? Il faut toujours rappeler ce qui est important puis souvent la réponse des gens qui travaillent dans les bureaux, bien ce n'est pas nous autres qui payons (Répondant 17).</li> </ul>

#### 4.4.2.4 Le groupe politique et règlement

Les politiques et les règlements gouvernementaux constituent la principale approche pour atténuer l'impact négatif des activités de construction ou de rénovation sur l'environnement et sur la société. Les règlements et les mesures incitatives du

gouvernement auraient une influence sur la prise de décision par la haute direction et par conséquent accélèrent l'adoption de stratégies durables. En effet, les répondants ont observé l'absence de règlements et d'incitatifs qui favorise la voie de la durabilité dans le cadre bâti. Le groupe de « politiques et règlements » comporte deux facteurs d'obstacles soit le manque de réglementation et l'absence d'incitatif. Nous présentons dans le tableau 1.13 suivant ces deux facteurs d'obstacles ainsi que les extraits correspondants.

**Tableau 4.16** Les facteurs d'obstacle du groupe politique et règlement

Facteurs d'obstacle	Arguments des répondants
<b>Manque de réglementation</b>	<p>- C'est la manque de réglementation. Donc si la réglementation que ce soit au point de vue de la gestion de l'eau, que ça soit au niveau de l'efficacité énergétique, si la réglementation n'est pas suffisamment exigeante, ben les gens n'investiront pas parce qu'ils ne sont pas obligés de faire. Là, ça devient d'autres critères qui rentrent en ligne de compte. Mais si la réglementation est exigeante, et que ça devient à ce moment-là une obligation, ben là on n'a plus le choix. Alors soit on incite les gens à faire quelque chose ou on les oblige à le faire. Quand je parle de réglementation, je parle d'exigence réglementaire, mais aussi ça peut se faire par rapport à une taxation. On s'entend là. Donc la taxe à la consommation. La taxe à la consommation d'eau s'en vient, ça, c'est indéniable aussi pour les utilisateurs. À mon avis, ça va donner, pour les gestionnaires immobiliers, on ne veut jamais payé plus ça c'est sûr, donc la réglementation rend les choses plus difficiles au point de vue, disons de la rentabilité, mais rend les choses plus faciles par rapport à la prise de décision parce qu'on est obligé de le faire (Répondant 36).</p>
<b>Absence d'incitatif</b>	<p>- Donc une façon d'aider, ça serait de donner des incitatifs par rapport à des programmes soient environnementaux soit à travers par exemple des programmes d'Hydro Québec et autres pour inciter les gens à devenir plus efficace énergiquement. Donc dans ce cas là, on a le double bénéfice de pousser les propriétaires à investir pour réduire leur consommation d'énergie et en même temps ça va les aider à les chercher des niveaux de certification supérieurs. Donc ça c'est l'incitatif et au Québec malheureusement les incitatifs ne sont pas très élevés de ces temps-ci, il y a eu une certaine époque où il y avait générosité des programmes un peu plus grande (Répondant 36).</p>

En somme, l'absence des politiques et des règlements se traduit par des attitudes conservatrices de la part des praticiens de l'industrie du bâtiment envers la durabilité.

En outre, les politiques d'incitation fiscale municipales et gouvernementales sont les principaux instruments dans la conduite de l'adoption des stratégies responsables comme les programmes d'efficacité énergétique. Il importe de mentionner que le gouvernement doit imposer des réglementations ciblées et réalisables pour motiver l'ensemble du parc immobilier pour prendre la voie durable. Ces règlements ne doivent pas être excessifs ou se limiter seulement aux nouvelles constructions, cependant elles doivent inclure l'ensemble du cycle de vie du parc existant et futur.

#### 4.4.2.5 Le groupe technique

Les effets des obstacles techniques sur le succès de l'adoption des pratiques durable ont suscité l'intérêt des chercheurs et aussi les praticiens. En fait, ces obstacles ont un impact direct sur le succès de la mise en œuvre des principes de la construction et de la rénovation durable. Pour réussir dans cesdits projets, les praticiens et les professionnels du secteur immobilier doivent avoir une connaissance élargie sur les principes de construction durable pour faciliter la mise en œuvre de ces pratiques écologiques. Il est donc crucial que le personnel qualifié soit présent pendant l'ensemble du cycle de vie du projet pour la réussite de la phase de la conception, et le bon fonctionnement de l'opération et l'entretien technique rigoureux d'un bâtiment durable. La raison est que ces bâtiments disposent de systèmes et de technologies de pointe et nécessitent au moins la supervision d'un professionnel qualifié dans le domaine. En outre, l'obtention de la certification LEED ou BOMA BEST est heurtée à un processus complexe, à une documentation lourde et à des exigences parfois impossibles à atteindre notamment par les immeubles de classes « B » et « C ». Enfin, un autre défi important concerne les risques techniques lors de l'installation des nouveaux équipements ou des systèmes et des technologies durables. Les répondants ont mentionné que le manque de fiabilité de nouveaux produits représente une forte barrière contre la diffusion des pratiques durables. Nous détaillons dans cette partie les obstacles techniques lors de l'adoption de la durabilité dans les projets immobiliers.



### 1) Manque de ressources humaines qualifiées

L'installation de technologies et de matériaux durables exige de nouvelles formes de compétences et de connaissances. Toutefois, les répondants ont signalé un défi important à la mise en œuvre des stratégies et des spécifications durables pour l'industrie : le manque de ressources humaines compétentes et qualifiées. En outre, un répondant a également mentionné que la contrainte du manque d'expérience requise et d'expertise nécessaire à la mise en œuvre des pratiques durables s'applique aussi pour certains gestionnaires d'immeuble. Ci-dessous les extraits qui confirment ces faits.

- Je pense que ça, c'est des obstacles, mais comment dire c'est très lié à toute sorte de raisons là, bon c'est sûr que LEED c'est américain, c'est les USGBC, nous là, ça va bien, mais en termes de traduction de documents, bon ce n'était pas évident au départ, les échanges, les questions qui sont posées, en tout cas bref là je pense que la section Québec et même le Conseil du bâtiment durable du Canada s'est beaucoup mieux organisé. Mais il y a eu une période où on était, en tout cas malheureusement, un peu les parents pauvres au Québec (Répondant 15).
- Quand c'est au niveau d'un petit immeuble, qui veut certifier lui-même parce qu'il trouve ça intéressant, c'est très souvent, le prix. C'est quelque chose, mais ce n'est normalement pas si important. C'est vraiment le côté de la capacité humaine (Répondant 12).
- Il manque d'expertise et puis le fait qu'il arrive avec un résultat qui n'est pas satisfaisant, ça peut arriver (Répondant 41).
- Il y a un manque d'expertise de la part des gestionnaires, dans ce domaine-là (Répondant 4).
- La disponibilité, je dirais, du personnel parce que nos employés sont déjà très pris par leurs dossiers et parfois quand on essaie de mettre en place de nouveaux indicateurs bons notamment le développement durable, il y a certaines choses que j'essaie de suivre de manière plus avancée et on n'a pas le temps tout simplement de s'y mettre (Répondant 16).

### 2) Aversion aux risques

Les répondants ont mentionné le défi du risque du projet visant l'obtention de la certification LEED ou la mise en œuvre des pratiques durables comme les toitures vertes et les bornes de recharge électrique. L'obtention de certains crédits nécessaires

et, de façon générale, l'obtention de la certification LEED pourrait entraîner des risques de toutes sortes. Par exemple, certains répondants ont souligné les risques de retards pour livrer le projet à temps, des querelles, des litiges, des pertes financières, de la réputation endommagée et des avantages concurrentiels réduits. Pour cette raison, les entrepreneurs évitent de soumissionner pour les projets LEED visant une certification supérieure et cette situation pourrait compromettre la diffusion des pratiques et des indicateurs de construction durable. De plus, les premiers projets à adopter les pratiques durables et les nouvelles technologies de pointe affrontent un risque technique relativement élevé en raison de l'incertitude quant à leurs efficacités. Les propos suivants de nos répondants reflètent ces constats.

- Ça touche je vous dirais surtout la question du risque. On emprunte un chemin qui n'est pas défriché de façon si claire que la voie facile là si on veut alors on introduit des risques, on met de la pression sur les projets. On met une pression au niveau de l'imprévu qui va avoir des impacts souvent au niveau des coûts, au niveau des échéanciers, au niveau de la durabilité des certains matériaux, au niveau de la performance attendue qui n'est pas au rendez-vous, ce genre de chose là parce qu'on fait des choses des fois pour la première fois qu'on apprend en le faisant. (Répondant 41).
- Oui le risque technique là, il se traduit par des coûts, Là, ce n'est pas, la plupart du temps, on sait comment, quand on s'engage, il n'y a pas vraiment de recherche et développement qui se font dans l'industrie de la construction. On en fait, mais on développe des produits avant de les mettre dans le marché. Mais quand on prend un produit qui est sur le marché, ben on en essaie, on peut essayer de créer de nouveaux systèmes, de mettre des produits ensemble pour la première fois, c'est comme ça que l'innovation se fait généralement dans le secteur du bâtiment, on ne développe pas des produits, mais on met des produits ensemble pour la première fois d'une certaine façon pour essayer d'obtenir des synergies qui vont donner des bénéfices. Mais quand on fait ça, des fois, la performance n'est pas au rendez-vous. Donc c'est un risque technique, mais qu'est-ce que ça fait quand la performance n'est pas au rendez-vous, ben ça introduit des coûts. C'est-à-dire qu'il faut gérer le problème, il faut le résoudre puis il y a des coûts de rattachés à ça, il y a de l'inconfort, des irritants associés à ça des choses comme ça, mais ce à quoi les gens se, ce qui préoccupe les gens essentiellement c'est une affaire de coûts, s'il y a une interruption de service ben l'interruption de service en tant que tel ça me dérange pas, c'est les impacts monétaires qui viennent avec ça, si on perd de la clientèle si on perd des revenus c'est ça qui dérange les gens (Répondant 41).
- Si on avait mis des toitures vertes, à un moment donné, puis même (si on était) allé chercher des subventions.. les toitures vertes, c'est beau à dire, mais sur une tour à bureaux, c'est un petit peu illogique de penser à ça, au niveau de l'entretien, monter

les équipements pour l'entretien régulier. Puis souvent, il ne faut pas oublier que nous, il y a des systèmes de lavage de vitres qu'on doit installer, donc... Il y a un paquet de bossoirs, qu'ils appellent, qui viennent reposer les poteaux, pour descendre la selle. Fait que toutes les fois, avec ton environnement vert, ton toit vert, il faut que tu fasses des check, bien c'est des faiblesses que tu crées dans ta toiture, c'est différent types de membranes que tu utilises. Il faut que tu la protèges, puis les gens pilent dessus. L'autre chose c'est qu'on veut avoir un restaurant avec une terrasse sur le dessus, fait que c'est certain que là si on voulait mettre une toiture verte, on veut mettre une terrasse faite que là c'est fini, tu ne peux plus avoir de toiture verte (Répondant 24)

- L'installation des bornes de recharge électrique, ça a été une demande du LEED platine. Il fallait avoir trois bornes de recharge. LEED Canada a changé sa certification entretemps, il nous a demandé plus de choses en fait. On n'était pas prêt, il a fallu tout changer notre configuration (Répondant 2).
- C'est beaucoup une question de coûts et de gestion du risque aussi. On veut évidemment bien documenter et faire une bonne vérification diligente sur les choix technologiques qu'on fait. Il y a toute sorte de, sans connotation péjorative là, il y a toute sorte de technologies ou de gadgets qui prennent fort, mais on fait attention d'acheter ou d'adhérer à tout, on vise vraiment faire des choix assez mesurés par rapport à l'émergence de nouvelles technologies et on fait souvent dans un produit très haut gamme (Répondant 38).

### 3) Manque de temps

La pratique du bâtiment durable est concernée par l'application des technologies de pointe et des produits plus performants, ce qui exige des ressources connexes et augmente par conséquent le temps de construction ou de rénovation. En effet, les répondants ont identifié la contrainte de temps pour mettre en place ces pratiques durables, pour lancer un appel d'offres et pour trouver les meilleurs fournisseurs. De plus, ils ont mentionné que l'obtention de la certification LEED nécessite un temps considérable pour entreprendre les démarches, pour passer à travers le questionnaire et pour rassembler la documentation. Les propos suivants reflètent l'importance de l'obstacle du temps sur la mise en œuvre des pratiques et indicateurs durables.

- Le seul obstacle, je dirais là, le seul obstacle c'est le temps. C'est qu'on voudrait toutes les faire en même temps, mais on n'est pas capable ! Puis ton plus gros problème que tu vas avoir pour les 5, 10 prochaines années, c'est de trouver le temps pour tout faire ce que tu vas me présenter puis qu'on va avoir accepté ». C'est pour ça que je dis que le temps. Moi, c'est rare que j'aie présenter un projet à mes

patrons, puis qu'ils aillent dire : « Ah ! On met ça de côté. » Non, non, tu sais, la première chose qu'ils vont me dire... « As-tu eu le temps de faire ça ? Voyons donc c'est irréaliste ! » Non, on va le faire (Répondant 33).

- Alors c'est le temps que ça prend pour passer à travers du questionnaire, et de rassembler la documentation. Donc c'est vraiment ce côté-là qu'on voit peut-être un obstacle (Répondant 12).
- Ça, c'est sûr. Le reste, bien souvent, écoutez, c'est le temps de mettre les choses en place. D'aller en appel d'offres, de trouver les meilleurs fournisseurs (Répondant 29).
- Puis sinon, bien ça va être une contrainte de temps, par exemple. Juste les ampoules LED, je ne me souviens pas je ne l'ai pas apporté, je crois qu'il y a au-dessus de 15 000 ampoules en tout dans la Place Ville-Marie, donc le temps qu'on remplace tout ça. Ne serait-ce que les grandes ampoules dans les halls d'entrée. Ça prend des nacelles spéciales pour aller faire ça (Répondante 29).
- Le temps. Le temps, parce qu'il ne faut pas se mettre la tête dans le sable là, nous il faut qu'on livre le plus vite possible ! Au moindre coût possible, ça, c'est notre mission et tout le monde nous demande ça. Ils veulent en avoir le plus possible pour leur argent dans le temps le plus restreint, pour être capable d'utiliser leur aménagement le plus vite possible et le rentabiliser (Répondant 26).

#### 4) Processus complexe de certification

En plus de contraintes du temps, les répondants ont identifié un autre obstacle sérieux pour l'obtention de certification. En fait, le programme LEED est reconnu pour son processus complexe et long ainsi que sa documentation lourde. Les citations suivantes montrent de façon explicite cette complexité du processus de certification.

- J'entends souvent que la paperasse pour aller chercher de la certification est lourde et ça prend du temps, et ça nécessite un client qui est vraiment convaincu pour le faire. Donc c'est sûr que ça peut avoir un alourdissement de la paperasse (Répondant 06).
- Mais de mettre en place les certifications, c'est toute la paperasse, puis le processus là. Une des étapes que j'avais trouvées un peu ardues, puis je l'avais fait juste une fois, c'est toute la démarche de paperasse puis de consultants (Répondant 7).
- Beaucoup de temps pour beaucoup de temps, quand tu dis, c'est pour la documentation... Documentation, mais il y avait tellement de monde impliqué dans le dossier... en fait les consultants XXX, c'est eux autres, les principaux qui géraient toute la paperasse... en fait tout le monde qui a été impliqué dans le projet, toutes les firmes, les sous-traitants, tout le monde, les fournisseurs, il fallait qu'ils donnent des rapports ou des choses comme ça. Mais rassembler tout ça, ça a été très compliqué, donc tout le monde il fallait qu'ils fassent sa part (Répondant 2).
- Les contraintes si on veut, de LEED, c'est un système quand même assez complexe, si je peux le dire comme ça... Les premières versions nécessairement n'étaient pas nécessairement complètement, comment je pourrais dire, adapté à la réalité locale.... Alors les nouvelles versions ont pris ça en considération et ils se sont complexifiés si

on peut dire comme ça, ils sont plus près de la réalité environnementale. Donc ça devenait très complexe, le propriétaire nous demandait au début ben est-ce que moi je suis capable avec mon bâtiment de l'atteindre cette certification-là ? Ben là la réponse c'est je ne sais pas on va essayer (Répondant 40).

- Donc c'est vraiment la lourdeur de ça et en même temps (Répondant 39).
- Il y a eu des obstacles, je dirais que c'est sûr que la paperasse est un obstacle principal, il y en a tellement beaucoup (Répondant 2).
- Le processus qui peut être un peu long, puis il y a le coût, le processus, et il y a aussi les ressources qu'on va mettre pour ça aussi, donc pour faire le suivi (Répondant 9).
- Et de relativiser les choses parce que notamment sur ces indicateurs-là, on a un historique qui nous permet de voir qu'on a eu 2 mauvaises années en 20 ans d'efforts et que justement plus on avance dans le temps et plus si difficile d'aller chercher de l'amélioration (Répondant 15).
- C'est beaucoup de paperasse, beaucoup de formulaires, beaucoup de choses à faire (Répondante 23).

## 5) Exigence de certification

Dans le même ordre d'idées, les nouvelles versions de certification visent, entre autres, à atténuer les effets des changements climatiques, à assurer la santé humaine, à protéger notre écosystème et à préserver nos ressources naturelles. Toutefois, pour obtenir ces certifications, les versions exigent de nouvelles normes comme la « déclaration environnementale des produits » visant à fournir aux professionnels du design une ACV de chacun de ses matériaux et ses produits. En plus de la prise en compte de l'ACV des matériaux, le nouveau système LEED v4 place la barre plus haut en matière de performances de consommation d'eau et d'énergie. Ces faits sont illustrés par ces citations.

- Là on va se retrouver avec la version v4, un peu dans la même situation, parce qu'elle a beaucoup évolué par rapport aux versions précédentes donc elle va demander des études de cycle de vie, elle va demander des déclarations, *environmental product declaration*, elle va demander toute sorte de choses comme ça sur les produits. Il y a même un gros changement dans l'industrie des matériaux. Donc c'est sûr qu'à chaque fois que la certification environnementale fait un bond, si on veut vers l'avant, qu'elle devienne plus vraie à la réalité environnementale, ça met un stress si on veut dire comme ça, sur le marché des fournisseurs dans tous les cas donc ça, c'est une étape si on veut à franchir, mais ça peut peut-être être un obstacle aussi là parce qu'il y en a qui font peut-être reculer dire un peu, oups ! La version V4, c'est trop difficile pour moi. Donc ça peut en ralentir certains pour se certifier (Répondant 40).

- Donc maintenant, ce qui se passe, si on veut parler contraintes là, c'est que maintenant les versions se complexifient, la documentation devient plus exigeante bon c'est ça. Les façons de faire aussi sont plus plus exigeantes, elles sont plus, je dirais par rapport aux demandes environnementales, c'est-à-dire elles sont plus proches de la réalité environnementale, mais ceci étant dit, c'est plus de documentation (Répondant 40).
- Ben en fait, c'est vrai que des fois c'est très exigeant et que ça a un impact sur les coûts (Répondant 39).
- LEED, écoutez il y avait d'énormes problèmes pour le milieu construit. Juste le préalable d'énergie est inaccessible ! Dans plusieurs bâtiments (Répondant 22).
- Les obstacles à la certification, c'est contraignant c'est un système qui est exigeant, ça nécessite beaucoup de ressources, beaucoup d'énergie de la part de beaucoup d'intervenants et pour réussir à s'en sortir dans ça, il faut avoir eu l'expérience et avoir développé les réflexes et les méthodologies qui permettent d'être efficace dans tout ça... je pense que c'est un très gros défi c'est très exigeant (Répondant 39).
- Ce n'est pas si facile ! Ce n'est pas si facile que ça. Ce qui est exigeant, c'est de faire le *mapping* des processus, de les mettre en place dans les équipes, qu'ils soient suivis, après ça tu passes en période de rodage. Tu es certifié. Après ça tu soumets ta candidature, puis là tu obtiens une certification. Alors c'est assez exigeant de passer à travers une période de certification et de recertification. Et là où les immeubles n'avaient pas déjà un programme rigoureux de gestion, c'est très pénible pour eux, parce qu'en plus d'implanter un programme qui n'existait pas, ils doivent implanter un programme qui doit répondre à des normes pour obtenir une certification (Répondant 37).

## 6) Âge du bâtiment

L'âge du bâtiment reste un obstacle technique majeur à la réalisation des objectifs de la durabilité. Les répondants ont relaté que les anciens immeubles demandent plus d'investissement pour obtenir une certification. Même en cas de disponibilité des ressources financières et d'une volonté de la part de la haute direction ainsi que des gestionnaires immobiliers, il est impossible de chercher de niveaux de certification élevés surtout avec le programme LEED. Il serait également absurde pour les gestionnaires de démolir leur immeuble et en construire une autre. Ils doivent vivre avec les équipements et les systèmes existants jusqu'à la fin de son cycle de vie. Compte tenu de ce défi, les immeubles de classe « C » et « B » doivent raffiner les pratiques opérationnelles pour diminuer leurs impacts et leurs externalités.

- C'est sûr que comme l'âge du bâtiment, c'est sûr qu'ici on s'est buté à des choses comme on ne pourrait jamais avoir une certification LEED de bâtiment neuf, on est un vieux bâtiment. On réussit quand même à performer et à faire des garanties et tout ça, mais je pense qu'au point de vue des matières recyclables, ils sont en train de faire un projet justement pour gérer mieux le compostage parce qu'on n'était pas amanchés pour gérer ça. Ça générerait des odeurs, fait que nous voyons dans quoi on va entreposer du compost et ça sentait, on n'était pas équipé pour ça. Là on migre un peu vers une vision qui est un peu plus orientée là-dessus donc ça exige des médications mécaniques à des endroits bien spécifiques dans les bâtiments (Répondant 35).
- C'est beaucoup plus difficile quand c'est un bâtiment existant d'atteindre les normes, surtout si le bâtiment est âgé comme XXX, j'avais une section de bâtiment qui datait de 1959 (Répondant 5).
- C'est parce qu'à cause de l'âge de l'immeuble... Même si on est *right there, like you know, we are very modern*. Ça peut des fois, avoir ses contraintes (Répondant 30).
- Dans le bâtiment existant, un des obstacles importants, c'est le mot existant. Donc c'est une installation qui n'a pas été pensée en fonction d'une certification environnementale. Donc le parc immobilier existant devient un plus grand défi parce que les gestionnaires ne peuvent pas démolir leur immeuble et en construire un nouveau. Ils doivent vivre avec les équipements et systèmes existants. Donc ce qui est disons la partie, ben ça reste un défi, mais ce qui est la partie la plus simple en réalité, même si ça peut être compliqué, c'est drôle à dire simple et compliqué à la fois, mais c'est de raffiner les pratiques opérationnelles (Répondant 36).

#### 4.4.2.6 Conclusion

En conclusion, l'objectif de notre analyse consistait à déterminer quels sont les contraintes et les obstacles qui limitent la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs durables dans le projet de construction de grand bâtiment au Québec. En vue de cela, le tableau 4.14 ci-dessous expose les résultats de notre analyse et plus précisément les cinq groupes d'obstacles identifiés et les vingt-quatre facteurs qui ont plus d'impact pour la mise en œuvre de la durabilité.

Plus précisément, il ressort de notre analyse que le groupe « économique et financier » se place dans la première position par rapport au nombre d'obstacles et dominait les contraintes associées avec 33 % des défis pouvant ralentir la voie durable. Cette position et cette importance majeure du groupe économique et financier concordent avec les résultats des facteurs de motivation et par voie de conséquence appuient l'idée que ces facteurs d'obstacles sont décisifs pour l'adoption

des pratiques et des indicateurs durables. Ensuite, les deux groupes « socioculturels et du marché » et « technique » se placent en deuxième position avec six facteurs d'obstacles. Enfin, le groupe « sensibilisation et connaissance » et le groupe « politique et règlement » se placent en troisième position avec deux facteurs. Maintenant que ces obstacles ont été identifiés, ils doivent être étudiés en profondeur pour les éliminer et surtout surmonter ces défis à travers la définition des stratégies appropriées. Cela pourra avoir un impact positif sur l'adoption de la durabilité et cette prise en compte de ces contraintes permettra évidemment de jouer un rôle moteur dans ce tournant vers la diffusion des bâtiments durables.

**Tableau 4.17** Résumé des facteurs d'obstacles

Groupe d'obstacles	Facteurs d'obstacles
<b>1. Le groupe économique et financier</b>	1. Peur des surcoûts d'investissement 2. Manque des ressources financières 3. Coûts supplémentaires pour obtenir la certification 4. Longue période de retour sur investissement 5. Prise de décision d'investissement 6. Coût de l'énergie très faible 7. Avantages partagés entre le propriétaire et le locataire 8. Bail en cours à long terme
<b>2. Le groupe socioculturel et du marché</b>	1. Non-disponibilité des produits durables 2. Manque de motivation des équipes sur place 3. Manque de coordination 4. Manque de volonté et d'implication des occupants 5. Manque de communication et de conscientisation 6. Résistance aux changements
<b>3. Le groupe technique</b>	1. Manque de ressources humaines qualifiées 2. Aversion aux risques 3. Manque de temps 4. Processus complexe de certification 5. Exigence de certification 6. Âge du bâtiment
<b>4. Le groupe politique et règlement</b>	1. Manque de réglementation 2. Absence d'incitatif
<b>5. Le groupe sensibilisation et connaissance</b>	1. Manque de connaissance sur les bâtiments durables 2. Course aux points



#### 4.4.3 Discussion des résultats

Les pratiques et les indicateurs durables jouent un rôle important dans l'industrie du bâtiment en ce qui concerne la réduction des impacts négatifs et l'obtention des avantages économiques, sociaux et environnementaux. Pour cette raison, l'objectif général de notre analyse consistait à déterminer les facteurs qui expliquent l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec.

Pour réaliser cet objectif, nous avons effectué une revue exhaustive de la littérature académique sur les contraintes et les motivations à adopter les pratiques et les indicateurs durables dans les projets des grands bâtiments. Précisément, cet exercice nous a permis d'identifier 82 facteurs de motivation et 83 facteurs d'obstacles à la mise en œuvre de bonnes pratiques durables et à l'intégration des indicateurs de la mesure de la performance. Sur la base de cette revue exhaustive, les groupes de motivation et d'obstacle ont été identifiés et répertoriés pour servir comme une grille d'analyse afin de classer les facteurs et les défis qui limitent l'intégration des incitatifs durables. Cette grille d'analyse développée a été très utile pour identifier et répertorier les facteurs des contraintes et des motivations qui sous-tendent notre analyse des données qualitatives.

Concrètement, nous avons étudié les obstacles et les motivations qui poussent à intégrer les indicateurs et les pratiques durables durant le cycle de vie d'un projet de construction de grand bâtiment en interrogeant une population de parties prenantes du secteur immobilier au Québec. Nous rappelons que notre étude a emprunté l'approche qualitative descriptive. Nous avons effectué une analyse sur la base de notre double codage faisant ressortir cinq groupes de motivation et cinq groupes d'obstacles. Il ressort de notre analyse ces cinq groupes de motivation suivants : « économique/financier » ; « environnemental » ; « social » ; « réglementaire/incitatif » et enfin « autres ». Au total, nous avons identifié 37

facteurs de motivation. Par contre, les cinq groupes d'obstacles identifiés sont : « économique et financier » ; « socioculturel et du marché » ; « technique » ; « politique et règlement » ; et enfin « sensibilisation et connaissance ». Notre analyse a aussi permis de faire ressortir vingt-quatre facteurs d'obstacles.

Que ce soit pour les facteurs d'obstacles ou de motivation, nous constatons que le groupe économique et financier comporte le plus grand nombre de facteurs qui peuvent accélérer ou constituer une embûche pour la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs durables. Ensuite, les groupes « socioculturel et du marché » et « technique » regroupent six sérieuses contraintes qui décelèrent la diffusion des incitatifs durables au Québec. Dans les mêmes ordres d'idées, il est indéniable que les certifications environnementales contribuent à réduire les impacts négatifs sur notre écosystème. Cependant, leur rôle est dévié par des contraintes sérieuses comme le phénomène de la course aux points, la non-disponibilité des produits durables, le processus complexe et l'exigence pour l'obtention de ces certifications. Ces facteurs d'obstacles expliquent en grande partie le taux d'adoption faible des certifications au Québec. Pour cette raison, les parties prenantes de l'industrie du bâtiment doivent faire face à ces contraintes et trouver des solutions efficaces à les surmonter pour garder la notoriété de ces programmes de notation. Malgré que la majorité de nos résultats soient cohérents avec les recherches antérieures, il importe de mentionner que les facteurs d'obstacles de « la prise de décision d'investissement » et du « bail en cours à long terme » relatifs au groupe « économique et financier » ; le défi du « manque de volonté et d'implication des occupants » associé au groupe « socioculturel et du marché » ; les contraintes du « processus complexe de certification » et de « l'exigence de certification » qui appartiennent au groupe « technique » ; et enfin l'obstacle de « la course aux points » du groupe « sensibilisation et connaissance » ; tous ces facteurs de défis n'étaient pas mentionnés dans la revue de la littérature sur les facteurs d'obstacles pour intégrer les

pratiques durables et leur identification apporte une contribution de prime importance à la littérature de ce domaine.

En ce qui concerne les motivations, comme nous l'avons mentionné, le groupe financier et économique demeure également le principal moteur du développement de la notion de la durabilité avec quinze facteurs. Ensuite, le groupe environnemental se place en deuxième position avec cinq facteurs et le groupe social et réglementaire/incitatif avec quatre facteurs. Cependant, selon les répondants, les facteurs « responsabilité sociale et environnementale », « marketing » et « prise de conscience et de la sensibilisation » sont déterminants dans la prise de la décision vers la voie verte et la mise en œuvre de la durabilité au sein du cadre bâti. Bien que les résultats des facteurs de motivation soient cohérents avec les études précédentes, il est crucial de signaler que le facteur de motivation « survit à la pression du marché » relatif au groupe économique et financier » ; les facteurs de motivation du groupe « autres motivations » et précisément « la volonté des directeurs immobiliers », « la motivation intrinsèque des gestionnaires », « le changement de mentalité » et « l'amélioration de la garantie de la qualité » ; tous ces facteurs de motivation n'étaient pas mentionnés dans la revue de la littérature sur les facteurs de motivation pour intégrer les pratiques durables et leur identification constitue une contribution inédite à cette littérature.

L'objectif final consistait ainsi à apporter à la lumière des résultats obtenus des recommandations qui permettraient de maximiser et d'accélérer l'intégration des pratiques durables. Comme les obstacles ont été identifiés, ils doivent être étudiés sérieusement pour les éliminer ou au moins réduire leur impact négatif en définissant des stratégies appropriées. Il ressort des commentaires des répondants qu'ils aimeraient que les gouvernements provincial et fédéral ainsi que les municipalités établissent des règlements obligatoires, des politiques et d'incitations fiscales pour les bâtiments durables. Ces mesures doivent tenir compte de nouvelle construction et

surtout incluent le parc immobilier existant. Les répondants recommandent d'introduire des changements de la réglementation actuelle et d'imposer des cibles plus sévères du code d'efficacité énergétique du bâtiment pour accélérer et pour créer une demande du marché. Ces actions permettent de mitiger les obstacles du groupe « politiques et règlements gouvernementaux ». D'ailleurs, pour atténuer les obstacles du groupe « technique » et « sensibilisation et connaissance », il importe de favoriser une plus grande sensibilisation et une conscientisation à travers la recherche et les formations dans les écoles, les programmes universitaires et les événements d'affaires pour éclaircir les avantages des bâtiments durables ; le rôle de la durabilité pour aider à lutte contre le réchauffement climatique ; et l'impact de la QEI sur la productivité et le bien-être des occupants. De plus, il faut renforcer les efforts consentis en recherche sur ce sujet et appuyer la diffusion de l'innovation pour les stratégies liées à l'énergie, aux technologies et aux politiques pour avancer les pratiques durables actuelles pendant le cycle de vie de l'immeuble. Enfin, les conférences et les expositions sur les bâtiments durables contribuent à la sensibilisation du public et des praticiens en immobilier. Ces rencontres permettent d'établir des liens entre les groupes des défenseurs de l'immobilier durable et de fournir la possibilité de collaboration ainsi que de partage des connaissances.

Dans la même logique de raisonnement, afin de surmonter les obstacles identifiés des groupes « économiques et financiers » ainsi que « socioculturels et du marché », le gouvernement devrait revoir ses politiques des prix de la consommation d'électricité et de l'eau pour encourager d'un côté, la conservation de ces ressources, et d'un autre côté, favoriser l'intégration des systèmes et des technologies durables. De plus, les décideurs politiques doivent encourager la mise en place d'un organisme officiel et reconnu pour organiser la construction durable et qui peut également harmoniser les deux certifications LEED et BOMA BEST pour aboutir à un cadre d'évaluation commun et objectif que ce soit au Québec et/ou au Canada. Ce cadre doit être une référence pour la conception, la construction et l'exploitation des immeubles pour

tous usages et pour toutes classes. Dans les mêmes ordres d'idées, les systèmes de notation jouent un rôle important de sensibilisation des parties prenantes, de stimulation du changement de paradigme vers une industrie plus responsable et durable ainsi que d'encourager la mise en œuvre des pratiques et des indicateurs durables. Toutefois, la course aux points et le phénomène d'écoblanchiment sont nuisibles à la raison d'être de ces certifications et aux rôles qu'ils doivent jouer. Il faut une intervention des parties prenantes et des décideurs pour limiter ces pratiques nocifs.

Les recherches académiques peuvent fournir des preuves concrètes et soutenir la relation entre les gains de productivité des occupants et l'intégration des pratiques durables. Ces preuves motivent les propriétaires à la conception et à la construction de bâtiment durable et encouragent les locataires à occuper des espaces durables puisque l'amélioration du taux de la productivité d'occupants compense les surcoûts de loyer et de la construction ainsi qu'il réduit le coût total d'exploitation au cours du cycle de la vie du bâtiment. La barrière du surcoût perçu peut rendre les développeurs ou les investisseurs hésitant à mettre en œuvre des pratiques durables dans leurs investissements. Également, les longues périodes de retour sur investissement des pratiques durables sont également liées aux surcoûts d'investissement. Toutefois, ces deux obstacles peuvent être surmontés lorsque les propriétaires et les investisseurs assimilent la notion du cycle de vie et c'est ici que la recherche joue un rôle déterminant en démontrant avec des preuves solides les possibilités d'absorption de ces coûts au cours de la phase d'exploitation à travers des économies appréciables au niveau de leur facture énergétique, de leur facture d'eau, de recyclage et de leurs coûts d'assurance et de maintenance.

De même, il faut encourager la mise en œuvre des pratiques durables à travers des subventions et promouvoir la recherche ainsi que le développement de nouvelles technologies écoresponsables. En effet, la résistance au changement nécessite

l'intervention du gouvernement à travers les sanctions et les mesures incitatives ainsi que l'introduction du concept de la durabilité dans les programmes collégiaux et universitaires pour inculquer les valeurs de la durabilité. Il importe de mentionner que les groupes d'obstacles et de motivations sont généralement interdépendants et en conséquence les résultats des uns sont intimement liés sur les autres. Certainement, les pratiques et les indicateurs durables devraient être adoptés non seulement en raison des impacts négatifs du cadre bâti sur la société et l'humanité ou par la crainte de la législation environnementale, mais aussi en raison de la capacité de la durabilité pour augmenter le bénéfice financier, pour améliorer l'image de la marque et de la notoriété, et enfin pour assurer une meilleure compétitivité à long terme pour ces bâtiments.

Avant de conclure, un cadre institutionnel approprié est nécessaire et très important pour supporter l'adoption et l'intégration des pratiques et des indicateurs durables par les sociétés immobilières au Québec. Le concept d'isomorphisme institutionnel donne un aperçu de ces sociétés et facilite la compréhension de leur comportement. En nous basons sur la théorie institutionnelle, nos résultats confirment que ces organisations répondent principalement à deux pressions institutionnelles de différentes manières. À travers les pressions coercitives, représentées notamment par des normes juridiques et des réglementations gouvernementales, les pratiques durables sont déployées pour éviter les pénalités, pour maximiser les incitatifs, pour minimiser les risques environnementaux et pour assurer la préservation des bénéfices, de la notoriété, de l'image de la marque et de la réputation. Au Québec, la stratégie énergétique, les réglementations gouvernementale et municipale sont considérées parmi les principaux facteurs des pressions coercitives. À travers les pressions mimétiques, les sociétés immobilières se réfèrent à l'imitation des pratiques et des indicateurs durables menés notamment par les concurrents-pionniers dans ce domaine pour assurer notamment leurs survies à la pression du marché. Notre recherche dévoile les facteurs suivants : conformité aux bonnes pratiques et à la pression du marché,

maintien ou amélioration du rendement et de la valeur des actifs immobiliers. Dépendamment de ces pressions et des motivations différentes des sociétés immobilières, l'adoption des pratiques et des indicateurs durables peut se produire et en conséquence l'immobilier durable sera légitimé ce qui assurera l'efficacité économique et financière de ces organisations. En bref, l'étude approfondie des pressions institutionnelles à l'adoption des pratiques durables est importante afin que les sociétés immobilières gèrent stratégiquement et efficacement ses performances environnementales, économiques, sociales et opérationnelles.

Somme toute, les résultats et les recommandations de notre recherche aideront les parties prenantes de l'industrie de bâtiment au Québec à une évolution plus rapide vers la durabilité de l'environnement bâti en améliorant les principales motivations et en minimisant les obstacles potentiels à l'intégration des indicateurs et des pratiques durables. De plus, cette recherche peut aider les décideurs à revoir leurs politiques durables et surtout de mettre en œuvre des stratégies plus efficaces et efficientes pendant le cycle de vie du bâtiment et par conséquent de créer une vraie révolution durable. Les politiques gouvernementales sont essentielles pour le déploiement rapide et à grande échelle des pratiques durables.

#### CONCLUSION DU CHAPITRE IV

Cette recherche qualitative et descriptive a identifié les facteurs clés des motivations et des barrières poussant ou freinant l'adoption de pratiques et d'indicateurs durables grâce à une série d'entretiens avec des praticiens dans le domaine immobilier au Québec. Les obstacles identifiés expliquent la lenteur de l'adoption des pratiques et des indicateurs durables au Québec et surtout pourquoi les bâtiments durables sont très populaires dans de nombreux pays alors qu'ils ne dépassent pas le stade d'adaptateur précoce au Québec. Maintenant que ces obstacles ont été identifiés, ils doivent être étudiés pour les éliminer ou au moins réduire leur impact négatif en

définissant des stratégies et des politiques appropriées pour accélérer la mise en œuvre des initiatives durables. L'atténuation des obstacles et la stimulation des facteurs de motivation identifiés, l'industrie du bâtiment peut commencer à se déplacer de façon plus agressive pour atteindre les objectifs de la durabilité dans l'environnement bâti. Dans le même sens, l'identification des facteurs de motivations est d'une importance primordiale pour les propriétaires et les occupants. Ces moteurs agissent comme un agent de changement primordial dans la motivation pour construire et occuper des projets durables.

En outre, les résultats de l'étude aideront les parties prenantes du secteur immobilier à accélérer le virage durable dans l'environnement bâti en améliorant les avantages et en minimisant les obstacles potentiels pendant le cycle de vie du bâtiment durable. En se basant sur les résultats, l'étude suggère également certaines recommandations qui peuvent aider à surmonter les obstacles identifiés et à accélérer le développement des pratiques durables au Québec. Il importe de mentionner que les recommandations à propos des politiques et des règlements ne sont qu'une partie de la solution pour créer une norme de référence pour la durabilité et pour encourager des innovations en matière des produits, des technologies et des pratiques durables qui peuvent aboutir avec succès à une plus grande efficacité au fil du temps. Cependant, ces politiques et ces règlements doivent être conjugués harmonieusement avec la recherche, l'éducation, la sensibilisation et la conscientisation pour espérer une solution viable, raisonnable et satisfaisante.

En guise de conclusion, cette étude fournit des informations précieuses pour les parties prenantes et les acteurs immobiliers au Québec, permettant de créer des villes plus durables et d'améliorer la compétitivité des sociétés immobilières sur le marché. Une recherche future s'impose pour les acteurs immobiliers, avec une extension à de plus grandes populations de professionnels en exercice, dans le but d'étudier en



profondeur les obstacles identifiés en empruntant d'autres approches que ce soit quantitatif ou comparatif avec d'autres pays.

## CHAPITRE V

### SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET CONTRIBUTIONS

#### INTRODUCTION

Ce chapitre traite de l'analyse des résultats de la recherche ainsi que de discussion des principales contributions de la thèse. Rappelons que notre travail s'est donné pour ambition d'étudier et de comprendre l'émergence et le développement de la mesure de performance du bâtiment durable. Pour répondre à notre problématique, trois sous-questions précises s'imposent dans notre travail. Le premier chapitre est une tentative pour examiner le processus d'émergence et de développement de cette mesure de la performance à l'échelle mondiale. Le deuxième chapitre se propose d'étudier l'émergence et le développement de ces mesures au Canada et particulièrement au Québec. Le dernier chapitre met en évidence les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec.

Cet avant-dernier chapitre de la thèse est organisé en deux sections. La première vise en premier lieu à effectuer un bref retour sur les principaux résultats empiriques et, en second lieu, à les discuter ainsi qu'à les analyser suivant nos trois sous-questions de recherche. La deuxième section met en perspective les contributions et les apports notamment sur le plan théorique, conceptuel et méthodologique.

## 5.1 Synthèse et analyse des résultats de la recherche

Le plus important d'un travail de recherche est de produire de nouveaux résultats (Baumard et Ibert, 2014). Cependant, il convient, avant de présenter et d'analyser nos principaux résultats, de rappeler les contours de notre objet de recherche ainsi que les principales étapes qui ont jalonné notre travail.

Le cadre épistémologique descriptif et la méthode de nature qualitative utilisée dans cette thèse ont conditionné en grande partie les résultats de cette recherche. Les entrevues semi-directives ayant été menées ont fait l'objet de codage avec Nvivo. Pour affiner et structurer nos analyses, nous avons tenté de trianguler les données issues des entretiens avec des données secondaires. Comme ci-avant mentionné, les recherches sur la mesure de performance du bâtiment durable sont peu nombreuses et ce thème d'étude est malheureusement très peu exploré, notamment au Québec. Malgré cette lacune considérable de la recherche, nous avons su apprécier les allers-retours entre les contributions à l'échelle internationale sur ce sujet et le vécu de terrain, que ce soit lors de nos deux stages de Mitacs ou lors de la phase de collecte de données qualitatives. L'originalité de la thèse réside dans le rapprochement que nous avons fait avec la littérature de la mesure de la performance et, plus particulièrement, l'immobilier durable. Ce travail a permis d'apporter, de façon concrète, des éléments en réponse à notre problématique de recherche et spécialement à ces trois sous-questions qui en découlaient, que nous allons rappeler brièvement ci-après.

### 5.1.1 Synthèse des résultats de la recherche

Dans cette partie, nous présentons et nous discutons les principaux résultats empiriques de notre recherche sous l'angle des trois sous-questions.

En effet, le premier chapitre vise à comprendre comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable à l'échelle mondiale. Il avait un double objectif. Le premier, tout d'abord, est de mettre en avant l'émergence et l'évolution des certifications environnementales des grands bâtiments à l'échelle mondiale. En réponse à cet objectif, nous avons recensé 649 outils/systèmes de mesure de la performance de bâtiments durables. De plus, nous avons examiné comment ces méthodes d'évaluation sont apparues et se sont ensuite développées. Notre analyse révèle que le processus d'émergence de ces systèmes est marqué principalement par l'implantation en 1982 du programme R-2000 au Canada, puis par l'introduction en 1990 de la méthode anglaise BREEAM, suivie de l'arrivée de LEED en 1998. Nous avons démontré que, depuis 2001, il y a eu une explosion du nombre de systèmes de notation dans le monde, dont le sommet est enregistré en 2009. Nos résultats ont confirmé que le développement des systèmes de notation de la durabilité est un processus complexe et « héréditaire ». La majorité des méthodes se base sur ces trois systèmes : BREEAM, LEED et SBtool (voir figure 1.6) et même LEED, largement inspiré et basé sur BREEAM.

D'ailleurs, nous avons démontré que le processus de développement de mesure de performance se divise en deux générations :

- la première comprend les outils qualitatifs fondés sur les pointages et sur le système de critères. Ils sont basés sur la vérification des bâtiments, puis sur la notation des critères évalués surtout les aspects énergétiques et environnementaux qui prédominent ;
- la seconde comporte des outils plus quantitatifs, développés depuis 2000, qui utilisent la méthodologie de l'ACV pendant l'ensemble de cycle de vie du bâtiment et intègrent de plus les aspects économiques, socioculturels et techniques.

Face à ces constats, plusieurs réflexions s'imposent en ce qui concerne le processus d'évolution de ces méthodes d'évaluation. Certains événements critiques et historiques doivent être mentionnés pour leur rôle clé dans ce processus d'évolution des certifications. En ce sens, citons les accords internationaux signés entre les pays (voir tableau 2.1) et les efforts d'organismes (l'ISO, le CEN, le WGBC, l'USGBC, le BRE, etc.).

Le deuxième objectif de cette thèse était d'examiner l'évolution des indicateurs de la performance (environnementaux, sociaux et économiques). Pour cela, nous avons emprunté l'approche de contenu pour déceler d'abord l'émergence des critères de mesure de durabilité et pour discuter, par la suite, des tendances mondiales récentes. En se basant sur les soixante-cinq (65) systèmes de notation sélectionnés, nos analyses font ressortir trois phases majeures de l'évolution des indicateurs :

- la première concerne l'émergence de systèmes mettant l'accent sur les aspects environnementaux ;
- la deuxième met en perspective l'intégration des aspects économiques ;
- la troisième phase met en lumière l'adoption des dimensions sociales et culturelles.

Ainsi, force est de constater que la mise à jour des systèmes de notation tend vers des cadres plus intégrés et équilibrés, incluant harmonieusement les enjeux environnementaux, socioculturels et économiques. De surcroît, nos résultats concernant les nouvelles tendances démontrent l'émergence de nouveaux concepts : l'ACV complet des bâtiments ; les priorités régionales ; la résilience ; la gestion des risques ; l'économie circulaire ; l'investissement responsable ; etc. Enfin, les nouvelles certifications comportent des dimensions centrées sur l'humain telles que la santé humaine, la santé psychologique et la santé mentale (par exemple WELL Building Standard). Il importe de mentionner que ce chapitre comporte également les résultats d'une comparaison des deux systèmes volontaires de certification par une

tierce partie, qui sont les plus couramment utilisés à l'échelle mondiale, soit BREEAM et LEED. De ces résultats, il ressort des constats clairs :

- comparativement à LEED, BREEAM est moins exigeant, moins cher et plus accessible pour les plus petits bâtiments déjà existants. Le système britannique comporte des normes d'évaluation strictes sur le plan technique, notamment dans les catégories suivantes : « Matériaux », « Santé et bien-être » et « Aménagement des sites et écologie ». Sa méthodologie d'évaluation est transparente, simple et facile à comprendre par rapport à d'autres méthodes, et se base sur la réglementation européenne en mettant l'accent principalement sur les priorités environnementales.
- Par contre, la certification LEED établit des normes inférieures à celles du système britannique BREEAM. Le système américain comporte des caractéristiques techniques plus strictes dans les catégories « Énergie » (encourage le passage à la cogénération, l'intégration de capteurs de surface, de système CVC écoénergétique et de lumière LED), « Qualité de l'environnement intérieur » et « Eau ». Cette certification se démarque par l'intégration de « la priorité régionale » dans sa liste d'évaluation.

Le deuxième chapitre tente de comprendre comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable au Québec. L'objectif est de réaliser un diagnostic sur le processus de diffusion et d'adoption de la mesure de la performance des grands bâtiments au Canada et notamment au Québec. Précisément, nous tentons d'établir les catégories des adoptants, à déterminer les types d'immobiliers certifiés et à tirer les enseignements des différentes périodes de l'adoption des mesures de la performance ainsi que des facteurs explicatifs de leurs adoptions. Pour apporter des réponses à ces objectifs, nous avons eu recours à la théorie d'adoption et de diffusion de Rogers (2003).

À propos des programmes et des systèmes de notation développés au Canada, nous avons recensé 129 outils qui évaluent les différents types de bâtiment. Ils se concentrent particulièrement à améliorer la performance énergétique du bâtiment en mettant l'accent sur l'isolation, l'intégration des systèmes écoénergétique, la bonne étanchéité et l'isolation thermique et acoustique. Le premier système de notation, c'est le R-2000 qui est lancé par le gouvernement du Canada en 1982 en réaction à la crise pétrolière des années 1970. Certains programmes implantés au contexte canadien sont adaptés des versions originales américaines ou inspirés par des versions européennes.

Notre examen confirme qu'il y a deux méthodes d'évaluation qui dominent largement le marché immobilier au Canada et au Québec : LEED Canada et BOMA BEST.

À partir de leurs bases de données, il ressort clairement de notre analyse que :

- le nombre des bâtiments certifiés par ces deux systèmes représente un pourcentage très faible comparativement du nombre d'immeubles composant le parc immobilier existant ;
- le seuil de certification ne dépasse pas 1 % de l'ensemble du parc existant, et ce, aussi bien au Canada qu'au Québec.

D'ailleurs, au Canada :

- l'année 2013 a été un record en ce qui concerne le nombre de certifications délivré au Canada ;
- BOMA BEST demeure toujours la certification la plus utilisée malgré les parts de marché gagnées par LEED en 2013 ;
- malgré le développement de plusieurs versions de LEED, le taux d'adoption a été lent par rapport à l'adoption de BOMA BEST ;

- les deux certifications dépassent le stade de décollage pour aboutir à la phase de diffusion.

Pour le reste, il faut dire qu'au Québec :

- BOMA BEST dispose d'une position de leader dans le nombre annuel de certifications au Québec ;
- la vitesse d'adoption de BOMA BEST est rapide et atteint la catégorie de « Early adopter » ;
- la catégorie des « immeubles de bureaux » domine le nombre de certificats BOMA BEST, suivi par « l'industrie légère », ensuite par « les centres commerciaux » ;
- LEED est encore en retard et ne dépasse pas la phase de décollage ;
- la catégorie de la « résidentielle » se place en tête du nombre de certifications LEED Canada ensuite « l'immeuble de bureaux ».

À partir de données qualitatives fournies par nos entrevues, notre analyse a identifié une sensibilisation et une prise de conscience pour les mesures de la performance des bâtiments durables manifestés autour des années 2000. À partir de nos résultats, nous pouvons confirmer qu'un intérêt grandissant a été constaté en 2005 pour les systèmes de notation des bâtiments sur le marché québécois. Concernant le processus de diffusion de certification, conformément aux résultats de notre examen de deux bases de données, notre analyse de données qualitatives a distingué deux catégories. Les innovateurs c'est-à-dire les premiers qui ont adopté ces certifications sont le secteur public (représenté par le gouvernement fédéral et provincial) et les grandes coopératives.

L'objectif de cette catégorie est de démontrer leurs respects et leurs engagements aux politiques de responsabilité sociale et environnementale ainsi qu'aux règlements en vigueur et d'inculquer d'une manière crédible leurs engagements sérieux envers le



développement durable. Ensuite, la deuxième catégorie qui a suivi comprend les « adeptes précoces ». Ces derniers correspondent au secteur privé représenté par les grandes entreprises, les grandes banques et les institutions financières. Leur objectif était de répondre aux exigences des clients et de se distinguer sur le marché. Quant aux premiers types d'immeubles certifiés, ils étaient constitués d'immeubles de bureaux situés principalement à Montréal. Ce constat est tout à fait logique puisque parmi les 65 000 bâtisses catégorisées commerciales dans la province (en ne prenant en considération que ceux qui ont un usage commercial), 40 % d'entre elles se trouvent dans la région métropolitaine de Montréal (Fontaine, 2016).

Dans la même logique, notre analyse a identifié principalement quatre mouvements d'adoption d'indicateurs caractérisant les différentes périodes du cycle d'adoption des mesures de la performance. Les indicateurs énergétiques constituent la première vague à émerger à partir des années 80, qui existaient par ailleurs bien avant les certifications. Les critères environnementaux font surface au cours des années 90, ce qui correspond à la deuxième vague d'adoption. Ensuite, les indicateurs économiques correspondent à la troisième vague et ont fait leur apparition au début des années 2000. Enfin, depuis la dernière décennie, une quatrième vague favorise les indicateurs socioculturels et se démarque par une meilleure prise en compte de la QEI favorisant la santé et le bien-être des occupants. Il importe de signaler que pour répondre aux défis actuels et futurs en immobilier ainsi qu'aux nouveaux styles de travail collaboratif, la conception, la construction et même l'aménagement de l'environnement de travail innovant intègrent de plus en plus des aspects qui considèrent la flexibilité, le confort, la connectivité et la fiabilité de ces espaces occupés. Il importe de signaler que malgré la conscientisation des parties prenantes de l'importance de la dimension sociale du secteur du bâtiment, le marché de l'immobilier québécois demeure faible conscient sur le plan social. Enfin, les résultats de codage nous ont permis d'identifier les principaux paramètres qui peuvent

influencer l'adoption de l'un des deux systèmes. Concrètement, les principaux paramètres qui peuvent influencer l'adoption de LEED et de BOMA BEST sont :

- l'avantage relatif qui inclut : l'accessibilité au programme, l'implication et l'intégration du gestionnaire immobilier lors du processus de certification, la notoriété et l'image de la marque de la certification, la caractéristique de la mesure de la performance et la maturité du système de notation ;
- la simplicité représentée par l'adaptabilité, la rigueur des exigences et le processus de certification ; et enfin,
- l'observabilité des résultats qui correspond à l'avantage tangible et à l'avantage intangible.

Le troisième chapitre se propose de répondre à cette question : quels sont les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec ? L'objectif consistait à déterminer les facteurs qui expliquent l'adoption des pratiques et des indicateurs de la mesure de la performance du bâtiment durable au Québec. Plus précisément, nous avons étudié les obstacles et les motivations qui poussent à intégrer les indicateurs et les pratiques durables dans les projets de construction de grand bâtiment au Québec. La revue exhaustive de la littérature académique que nous avons effectuée sur les contraintes et les motivations a permis d'identifier des facteurs d'explication de l'évolution de la mesure de performance à l'échelle internationale et, surtout, de développer une grille d'analyse pour regrouper ces facteurs. Lors de cet exercice, nous avons mobilisé les fondements de la théorie institutionnelle. Nous avons identifié 82 facteurs de motivation et 83 facteurs d'obstacles à la mise en œuvre des bonnes pratiques durables et à l'intégration des indicateurs de la mesure de la performance. Notre analyse de données qualitatives issues des entrevues a fait ressortir cinq groupes de motivation : « économique/financier » ; « environnemental » ; « social » ; « réglementaire et incitatif » et enfin « autres motivations ». Elle a aussi permis

d'identifier un total de trente-sept facteurs de motivation. De même, notre analyse a permis d'identifier également les cinq groupes d'obstacles suivants : « économique et financier » ; « socioculturel et du marché » ; « technique » ; « politique et règlement » ; et enfin « sensibilisation et connaissance ». Au total, vingt-quatre facteurs ont été reconnus comme constituant de sérieux obstacles pour l'adoption des indicateurs et des pratiques durables dans les grands bâtiments au Québec. Nous en déduisons que le groupe économique et financier comporte le plus grand nombre de facteurs, qu'il s'agisse de facteurs d'obstacles ou de motivation. Et bien que les obstacles identifiés expliquent en grande partie le taux d'adoption faible des certifications au Québec, notre recherche conduit à mettre en garde les parties prenantes contre les effets néfastes du phénomène de la course aux points, car cela est nuisible non seulement à la mesure objective de performance, mais aussi à la crédibilité des certifications environnementales.

En conclusion, les résultats empiriques de notre recherche reliés à ces trois sous-questions permettent d'apporter une véritable réponse à notre problématique qui avait pour but de mieux comprendre comment la mesure de performance du bâtiment durable avait émergé et s'était développée au Québec, voire à l'échelle internationale. Mais avant de présenter la synthèse des apports de notre recherche, nous analyserons dans la partie suivante des pistes de résultats identifiées lors de nos entrevues qui sont complémentaires aux résultats mentionnés ci-haut.

### 5.1.2 Analyse des résultats de la recherche

Dans cette partie, nous discutons et nous analysons les résultats de la recherche. Pour cela, nous avons réalisé une requête de fréquences de mots sur toutes les entrevues enregistrées sur Nvivo. Cette requête a été créée pour inclure les mots les plus utilisés comme les noms, les verbes ou les adjectifs. Nous avons exclu les mots d'arrêt tels que (ben, pis, rire). La figure 5.1 ci-dessous représente le nuage de mots qui met en

évidence les fréquences de cinquante mots les plus utilisés, tel qu'il ressort des résultats de notre requête.

**Figure 5.1** Résultats de la requête des fréquences de mots



Les résultats de cette requête présentent une synthèse visuelle des principaux éléments qui ressortent des analyses des résultats des entrevues. En effet, depuis les années 90, l'intérêt croissant pour la durabilité à travers le monde a entraîné une croissance parallèle des mesures de la durabilité, généralement exprimées sous forme d'indicateurs de durabilité, de notations et d'indices. Plusieurs facteurs sont à l'origine du développement et surtout de la transformation de la mesure de performance du bâtiment durable, notamment la sensibilisation à la santé, à la gestion des risques et à l'environnement. Cette sensibilisation se conjugue à l'ambition d'améliorer les conditions et la QEI, de vie et de travail ainsi qu'aux aspects économiques, représentés surtout par la valorisation et le rendement des actifs immobiliers. Ces changements dans le paysage immobilier sont marqués par le lancement des fonds obligataires de développement durable et par les investisseurs

institutionnels, les grandes caisses de retraite et les fonds de pension, de plus en plus conscients de l'intérêt à investir dans les actifs durables. Précisément, ces investisseurs constituent les grands joueurs sur le marché immobilier au Canada et à l'échelle internationale. Ils détiennent des portefeuilles d'actifs immobiliers composés particulièrement d'immeubles de bureaux et de centres commerciaux. Ces investisseurs ont joué un rôle important dans l'évolution de ces mesures surtout sur le plan économique étant donné que les certifications permettent aux propriétaires immobiliers de se positionner et de conférer une valeur à long terme par rapport aux immeubles conventionnels. À cet effet, la multiplication des mesures crédibles de la performance durable des bâtiments constitue une preuve tangible de l'intégration du développement durable à la gestion des portefeuilles d'actifs immobiliers et de l'évaluation de leur performance environnementale dans une logique de valorisation des actifs immobiliers. L'adoption des mesures plus sévères et des normes exigeantes, que ce soit au plan environnemental ou énergétique, permet de gérer les risques potentiels d'obsolescence du bâtiment. Cela augmente sa visibilité et la sécurité de l'immeuble pour les locataires actuels et futurs et diminue le risque de se dégrader au fil du temps sur le marché. D'un autre côté, ces mesures produisent un impact positif sur l'attractivité d'immeuble ce qui aura pour effet d'augmenter sa valeur financière. Ainsi, dans une optique de réduction des coûts sur l'ensemble du cycle de vie, plusieurs mesures ont été intégrées pour les bâtiments neufs et déjà bâtis. Précisément, l'atteinte de l'efficacité énergétique nécessite de mettre en place des systèmes plus performants. Pour stimuler davantage l'économie locale une politique d'achat local afin de favoriser les fournisseurs de produits locaux.

Outre les efforts de certains organismes (ISO, CEN, WGBC), d'autres facteurs peuvent expliquer la multiplication des systèmes de notation à l'échelle mondiale comme les accords internationaux (COP21 à Paris en 2016 et prochainement le COPS22 au Maroc en 2017). Ces ententes ont pour ambition de fixer les objectifs permettant de maîtriser les émissions de GES, de limiter le réchauffement de la

planète (en dessous de 2 °C) et d'aider la population à y faire face. Pour atteindre ces objectifs, le secteur immobilier doit économiser au moins 30 % par rapport aux projections de la consommation d'énergie faites pour 2010. De plus, pour répondre à de nombreux défis, de nouveaux concepts pour mesurer la performance durable ont émergé comme (résilience, économie verte, gestion des risques, investissement équitable, etc.). Ces concepts plaident pour le développement des pratiques plus durables et responsables en immobilier pour atténuer l'impact du changement climatique et pour assurer un futur viable pour les générations à venir.

En cette ère d'investissements internationaux, la financiarisation de l'immobilier, plus particulièrement par les investisseurs institutionnels, a donc transformé non seulement les mesures de performance, mais aussi l'évolution de certains concepts comme la gestion des risques. Cette gestion, devenue pluridimensionnelle, englobe plusieurs disciplines et dépasse les calculs classiques de probabilité. Concrètement, cette gestion des risques se métamorphose selon le métier et l'acteur immobilier. Pour l'investisseur immobilier, cette gestion concerne la maximisation du couple risque-rendement de son portefeuille. Pour le gestionnaire immobilier, la gestion des risques vise à atténuer les risques quotidiens (humaines, catastrophes naturelles, etc.) (De Serres, 2016). De ce fait, plusieurs mesures doivent être prises afin de réduire ces risques, telles que la protection de l'extérieur du bâtiment au moyen de structures résistantes aux conditions météorologiques extrêmes (tremblements de terre, vents violents, inondations). De plus, d'autres mesures sont nécessaires qui permettent de réduire les risques associés aux manipulations de substances dangereuses, aux actes criminels et terroristes, etc. Récemment, ce concept de la gestion de risque a évolué vers le concept de résilience. Ce dernier vise à s'assurer que le bâtiment demeure toujours en sécurité et en sûreté. L'augmentation des impacts de catastrophes a obligé les systèmes de notation à intégrer le concept de la résilience organisationnelle dans leur liste d'indicateurs, à l'instar de BREEAM ou LBC. Enfin, les bâtiments de la dernière génération favorisent un mode de gouvernance plus participatif où les

occupants sont directement impliqués dans le processus de prise de décisions et dans l'intégration des pratiques durables dans l'immeuble.

En plus de l'efficacité de l'énergie et de la réduction de la consommation des ressources, les objectifs d'optimisation de la performance des bâtiments durables exigent d'intégrer diverses mesures qui favorisent le confort thermique, le bien-être des occupants et la productivité. Les thématiques du confort et du bien-être des occupants représentent maintenant d'importants facteurs pour améliorer la performance des bâtiments durables et la satisfaction des occupants. Elles produisent un impact considérable sur l'attractivité de l'immeuble et devraient avoir un impact positif sur son taux d'occupation et sa valeur. Un exemple récent le plus concret de l'importance du bien-être et du confort sur les lieux de travail : la Banque TD Canada Trust vient d'inclure les normes WELL Building Standard dans ses bureaux. En effet, la banque a apporté des améliorations permettant de créer des conditions propices à la bonne santé et au confort à travers la mise en place d'un éclairage naturel abondant, des espaces de travail flexible et d'une meilleure qualité d'air. Rappelons que cette norme, WELL Building Standard, est la première à mettre l'accent sur l'amélioration de la santé et le bien-être des employés qui travaillent dans un bâtiment. Elle a été créée dans le but d'associer fermement le travail au bien-être et à la santé ce qui a contribué à changer la conception des lieux de travail et par conséquent d'augmenter la productivité, l'attraction et la rétention du personnel. Cette vive prise de conscience permet d'appuyer les liens clairs qui se confirment de plus en plus entre le bien-être, la productivité et les coûts de soins de santé des employés (voir par exemple la recherche de Healthways Centre for Health Research).

Malgré la multiplication des indicateurs et la croissance de leur utilisation dans le secteur du bâtiment, une forte critique s'est élevée face aux systèmes de notation les plus couramment utilisés pour évaluer la performance de la durabilité des projets immobiliers, notamment au niveau des contenus et des lacunes enregistrées des

différentes méthodes d'évaluation comme BREAAAM, CASBEE, Green Star, LEED, etc. À ce stade, il apparaît important d'en rappeler les plus importantes. Dans notre recherche, nous avons expliqué les divers concepts comme bâtiment « durable » et « vert », qui servent de socle sur lequel se fonde la compréhension de l'évolution de la mesure de performance. Par contre, la majorité des systèmes manquent de définitions claires relativement à ce concept de « durabilité ». Notre examen des 65 systèmes sélectionnés et de leurs guides d'utilisation confirme ce constat. Plus précisément, les méthodes d'évaluation n'expliquent pas les raisons pour lesquelles certaines composantes sont incluses dans les notations. Elles ne présentent pas sur quelle base les poids où les points des mesures sont accordés pour ces composantes. En effet, la grande majorité de systèmes de notation ne prend pas en considération les conditions locales d'un projet. Cela explique pourquoi les projets immobiliers sont certifiés par une double voire la triple certification pour maximiser leurs chances d'attirer les futurs locataires ou acheteurs. Par conséquent, le choix d'une méthode d'évaluation dépend davantage des attentes des parties prenantes que du besoin d'évaluer la performance de durabilité d'un projet de construction ou de promouvoir les pratiques durables d'un projet immobilier existant. Pour cette raison, le développement de ces méthodes d'évaluation ne doit pas se baser sur les besoins des parties prenantes. Il doit être stimulé par un débat animé dans les milieux académiques et professionnels sur le contenu, sur leurs méthodologies utilisées et enfin, sur le poids des composantes de ces systèmes.

Somme toute, le bâtiment durable de ce siècle est certes une pierre angulaire de la ville durable offrant une atmosphère moderne et décontractée. L'immeuble représente aujourd'hui une ville qui offre un usage pluriel et qui représente un lieu d'apprentissage et de rencontre ainsi qu'un carrefour citoyen plein de vie. L'intégration de bonnes pratiques et des systèmes durables permet de développer le sentiment d'appartenance et de renforcer sans aucun doute le confort et le bien-être. Cependant, il faut une mentalité durable pour gérer le bâtiment durable qui prend en



considération les divers intérêts et puis aussi pour envisager une ville et une société plus durable.

## 5.2 Contribution de la recherche

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de notre travail doctoral. Dans cette section, nous présentons trois types de contribution de notre recherche : théoriques, méthodologiques et conceptuels. Quoique développés précédemment dans les trois chapitres, nous allons les reprendre ici explicitement, mais succinctement.

### 5.2.1 Apports théoriques

Comme le chercheur se préoccupe le plus souvent de sa contribution à la littérature (Baumard et Ibert, 2014), nous présentons dans cette partie, en premier lieu, nos apports à la littérature, ensuite ceux à la théorie. En effet, dans notre recherche, nous nous sommes abreuvés à quatre sources théoriques principales : la théorie de processus, la théorie de contenu, la théorie de diffusion et d'adoption de l'innovation et la théorie institutionnelle.

Le premier chapitre se veut une contribution à la littérature consacrée à la mesure de la performance dans l'industrie du bâtiment. À notre sens, nous notons, parmi les apports théoriques majeurs de cette recherche, l'identification du nombre total de systèmes de notation qui s'élève à 649. Concernant notre apport théorique, notre analyse se veut la première à décrire le processus d'évolution comme un modèle « itératif » s'articulant sur trois phases fondamentales, contribuant ainsi de façon significative à la théorie sur les processus de changement.

Le deuxième chapitre se veut une contribution à la littérature consacrée à l'adoption des mesures de performance. Notre contribution consiste à identifier les facteurs expliquant l'adoption des systèmes de notation LEED Canada et BOMA BEST. Il ressort de notre analyse que les caractéristiques expliquant l'adoption de ces deux certifications sont : l'avantage relatif, la simplicité et l'observabilité des résultats. Ces facteurs explicatifs constituent aussi une contribution significative à la théorie sur la diffusion et l'adoption de l'innovation mobilisée à l'adoption des mesures de performance.

Nos résultats du troisième chapitre apportent de nouvelles dimensions à la littérature d'obstacles associés à l'intégration des pratiques et des indicateurs durables. Concrètement, nos résultats révèlent vingt-quatre facteurs qui constituent d'importants obstacles « la prise de décision d'investissement », « le bail en cours à long terme », « le manque de volonté et d'implication des occupants », « le processus complexe de certification », « l'exigence de certification » et « la course aux points » n'avaient pas encore été mentionnés dans la revue de la littérature sur les facteurs d'obstacles à l'intégration des pratiques durables et leur identification apporte une contribution inédite.

En outre, les résultats du troisième chapitre apportent de nouvelles contributions à la littérature inhérente aux facteurs de motivation poussant à intégrer des pratiques et des indicateurs durables. Nos analyses ont démontré les facteurs de motivation suivants : « la survie à la pression du marché » ; « la volonté des directeurs immobiliers », « la motivation intrinsèque des gestionnaires », « le changement de mentalité » et « l'amélioration de la garantie de la qualité ». Ces facteurs n'étaient pas révélés dans la revue de la littérature pour intégrer les pratiques durables, et leur identification apporte une contribution de prime importance. À travers la théorie institutionnelle, nous avons démontré que le moteur institutionnel de la motivation a été poussé principalement par deux mécanismes et leur identification constitue une

contribution à la théorie institutionnelle mobilisée de comprendre la motivation d'adoption des indicateurs et pratiques durable :

- Identification de l'impact des facteurs coercitifs : réglementations et politiques, au niveau fédéral, provincial et municipal ;
- Identification de l'impact de facteurs mimétiques : conformité aux bonnes pratiques et à la pression du marché, maintien ou amélioration du rendement et de la valeur des actifs immobiliers.

Fort de ces contributions, nous souhaitons à travers ce travail doctoral inciter les parties prenantes à comprendre le processus d'évolution à l'échelle mondiale. Pour accélérer le virage vert de l'industrie du bâtiment au Québec, il importe de prendre en compte les facteurs d'obstacles et d'appréhender les facteurs motivations identifiés. Dans la lignée de ces apports théoriques figurent aussi des apports méthodologiques développés dans la partie suivante.

### 5.2.2 Apports méthodologiques

Nos apports méthodologiques sont limités. Alors, pour mener à bien cette recherche, nous avons eu recours à une méthodologie qualitative fondée sur des entrevues semi-dirigées. Ce choix de la méthode de collecte de données a effectivement apporté certes certains avantages potentiels.

À vrai dire, la mesure de la performance des bâtiments durables au Québec s'inscrit dans un domaine de recherche prometteur, mais qui n'a pas encore été exploré à fond. Notre ambition de recherche était premièrement de relever certaines appréhensions qui sont les plus souvent ressenties par les chercheurs, notamment face à l'intégration des pratiques et des indicateurs durables. En second lieu, nous souhaitons, dans notre recherche, décrire le processus d'évolution et d'exposer les nouvelles tendances en

immobilier concernant la mise en œuvre des technologies et des stratégies durables. Toutefois, le secteur du bâtiment est bien particulier. Compte tenu de ses caractéristiques et ses spécificités propres, la mise en œuvre des pratiques durables est souvent confrontée à plusieurs défis et s'oppose à plusieurs obstacles. De ce fait, les entrevues réalisées nous ont permis d'identifier plusieurs facteurs d'explication possibles étant donné que nos répondants interviennent dans plusieurs des nombreuses phases du cycle de vie du projet immobilier et appartiennent à plusieurs secteurs d'activités et métiers qu'il s'agisse du secteur public ou privé. Tous ces éléments ont permis d'un côté d'enrichir nos analyses. D'un autre côté, elles ont contribué à apporter différentes notions comme le concept de « circuit court » ou d'« économie circulaire ». Selon nous, cette option méthodologique, surtout la participation à deux stages et la réalisation d'entrevues avec plusieurs acteurs opérant dans le secteur d'activité immobilier, nous a permis de nous placer au cœur du terrain. Cette méthode a fourni des apports considérables, nous a facilité certes les analyses et particulièrement l'identification des priorités, la formulation des recommandations et la mise en évidence des mécanismes favorisant l'engouement des bâtiments durables. Cette approche de recherche, qui intègre l'ensemble des acteurs, se considère comme une rupture avec les études précédentes qui portaient seulement sur les répondants appartenant aux filières administratives.

En sus, l'étude des processus d'évolution nécessite une prise de considération du contexte et surtout des dimensions qui composent les étapes du processus dans une situation réelle. La méthode fondée sur l'analyse d'entretiens utilisée dans notre recherche s'est avérée appropriée à l'étude du processus d'évolution de la mesure de la performance. Nous ne croyons pas que notre recherche aurait pu aboutir aux mêmes résultats si elle s'était basée, par exemple, sur des données quantitatives. Ces dernières ne permettent pas de suivre ou de reconstruire des événements dans le temps permettant d'expliquer l'adoption de nouveaux systèmes de notation de la performance de bâtiment durable. Le recours aux entrevues semi-dirigées et

l'utilisation du logiciel Nvivo sont appropriés à ce genre d'exercice afin de garantir une méthode complète qui permet d'étudier la mesure de la performance et d'aboutir à une analyse fine de son évolution à travers le temps.

En somme, la méthode qualitative et, de façon plus particulière, l'approche de collecte de données provenant des entrevues ont permis de creuser la question : « comment a émergé et s'est développée la mesure de performance du bâtiment durable ? ». Elles identifient les déterminants de l'évolution de cette mesure de performance à travers le temps. Nous recommandons cette méthode de recherche aux futurs chercheurs qui tentent de mieux cerner la complexité du phénomène, notamment dans le secteur immobilier. Dans la lignée de ces apports méthodologiques figurent aussi les apports conceptuels développés au point suivant.

### 5.2.3 Apports conceptuels

Notre recherche propose des éclaircissements pertinents sur certains concepts relatifs à la mesure de la performance. En ce sens, il en ressort trois contributions conceptuelles majeures que nous discutons dans cette partie.

Le premier apport conceptuel est la distinction entre les concepts du « bâtiment vert » et du « bâtiment durable ». Bien qu'ils aient des significations différentes, ces concepts sont souvent utilisés de manière interchangeable. En fait, la notion « verte » est intimement liée à la prise en compte des considérations environnementales alors que la notion « durable » ; elle comporte plus de dimensions et vise, dans une perspective à long terme, un équilibre entre les considérations environnementales, économiques et socioculturelles à l'intérieur du cadre bâti.

Le deuxième apport conceptuel est la mise en évidence de concept du « circuit court » dans le secteur immobilier. Les défis du développement durable et de responsabilité

sociale ont ravivé l'intérêt pour la mise en œuvre de pratiques plus durables dans l'industrie du bâtiment. À titre d'exemple, l'achat régional et local des matériaux lors de la construction et de la rénovation contribue à l'essor économique de proximité et maintient les emplois locaux tout en évitant la délocalisation. Ce concept est décisif d'un point de vue économique (maintien de l'emploi local et réduction des coûts de transport des matériaux) et aussi environnemental (réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de GES pour déplacer les matériaux).

Enfin, notre travail met en perspective le concept de « résilience » et « la gestion des risques » qui émergent dans les nouvelles versions de méthodes d'évaluation. Comme illustration, citons la nouvelle version de la méthode d'évaluation BREEAM. Cette dernière intègre la mesure de la « résilience structurelle » qui permet d'atténuer l'impact des conditions météorologiques extrêmes.

En résumé, cette partie nous a permis d'expliquer les apports de cette thèse au plan théorique, méthodologique et conceptuel. C'est une occasion de susciter de nouveaux questionnements pour de futures recherches, qui seront présentés au chapitre suivant servant de conclusion générale et qui inclura les recommandations pour la pratique durable et les limites de notre recherche.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Notre conclusion sera structurée en quatre temps. Dans un premier temps, nous présentons les principaux résultats de cette recherche. Dans le second, nous exposons nos recommandations à la lumière de ces résultats. Dans un troisième et quatrième temps, nous discutons des limites et des pistes de recherche futures ouvertes par ce travail.

Afin de synthétiser les éléments d'analyse qui ont émergé au fil des chapitres précédents, il nous semble utile de revenir à notre questionnement initial. Notre but consiste à comprendre l'émergence et le développement de la mesure de la performance des bâtiments durable. Plus spécifiquement, notre recherche a identifié le processus d'évolution des mesures de la performance qui repose sur un modèle « itératif ». Nous y avons discuté des facteurs d'obstacle et des motivations expliquant la multiplication des systèmes de notation à l'échelle mondiale. Notre travail a permis de mieux révéler les deux générations (qualitative et quantitative) qui ont marqué l'évolution de ces systèmes de notation du bâtiment durable. Elle a aussi permis de mettre en exergue les trois phases de leur développement : une première phase est marquée par les aspects environnementaux. La deuxième, par des considérations économiques, et la troisième, par les dimensions sociales et culturelles. Nous avons mis l'accent sur des tendances plus récentes qui intègrent de nouveaux concepts (résilience, gestion des risques, ACV, etc.) et qui font évoluer les systèmes de notation vers des cadres plus intégrés, incluant les questions environnementales, socioculturelles et économiques. Notre examen du nombre des certificats au Canada et au Québec démontre que, depuis les années 2000 jusqu'en 2016, le pourcentage des bâtiments certifiés n'a pas dépassé pas le 1 % de l'ensemble du parc immobilier existant. Notre analyse de processus d'adoption des systèmes populaires LEED Canada et BOMA BEST a atteint la catégorie « des adopteurs

précoces » au Québec. Nous avons essayé de comprendre les critères explicatifs de l'adoption des deux systèmes. De façon générale, il ressort de notre analyse que l'avantage relatif, la simplicité et l'observabilité des résultats sont les principales caractéristiques qui expliquent l'adoption des deux certifications. Même si BOMA BEST dominait le nombre de certifications au Canada et au Québec, par rapport à LEED, le nombre des bâtiments certifiés est très faible. Pour cette raison, nous avons identifié les facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs durables au Québec. Dans notre recherche, nous avons tenté d'analyser leurs influences sur la mise en œuvre de la mesure de la performance. Les résultats auxquels nous avons abouti confirment la présence de sérieux obstacles, notamment la prégnance de défis financiers et économiques.

### **Les recommandations**

Comme nous discutons ultérieurement des recommandations pouvant servir de pistes pour de futures recherches, nous mettons l'accent, dans cette partie, sur les suggestions qui touchent particulièrement les parties prenantes et les acteurs immobiliers au Québec. À la suite des résultats qui se dégagent de notre recherche, cette étude fournit des informations précieuses permettant de créer des villes plus durables et plus intelligentes. De plus, les constats permettent d'améliorer la compétitivité des sociétés immobilières sur le marché. Toutefois, certaines politiques et stratégies s'imposent pour soutenir les efforts déjà déployés au Québec. Dans ce qui suit, nous présentons de façon très succincte nos recommandations.

Nous pensons que la durabilité et la santé sont deux concepts synonymes dans le secteur du bâtiment étant donné que l'intégration des pratiques associées à ces deux dimensions contribue à promouvoir un environnement bâti plus efficace, plus durable et le plus sain possible. À cet égard, il importe d'avancer l'importance d'inclure des considérations de santé et de bien-être dans l'environnement bâti. Pour ce faire, l'industrie de l'immobilier au Québec devrait, en premier lieu, identifier les crédits et



les concepts applicables susceptibles d'avoir un impact positif sur la santé humaine et la durabilité, surtout en ce qui concerne la performance post-occupation. Ensuite, ces concepts et ces mesures doivent être intégrés en harmonie avec les normes existant en matière de durabilité de façon à inclure l'ensemble du parc immobilier existant et futur. À vrai dire, nous avons identifié au Canada au moins 129 outils, et à l'échelle mondiale, 649 systèmes pour mesurer la performance du bâtiment durable. Cette panoplie de méthodes d'évaluation semble évoluer sans fin et sert à évaluer les mêmes types d'actifs immobiliers. Au lieu de réinventer la roue chaque fois, de changer tous ces systèmes et d'imposer une nouvelle méthode, il serait plus raisonnable que les certifications s'alignent au niveau de processus d'obtention et des indicateurs ainsi que leurs poids intégrés. Dans cet esprit, elles doivent prendre en considération les synergies et la complémentarité des mesures ainsi que les priorités régionales. Il faut également tenir compte davantage des conditions locales d'application pour les immeubles certifiés (économie, climat, sources d'énergie, etc.). Cette recherche préconise l'adoption d'une approche équilibrée et holistique afin de mieux appréhender les multiples dimensions de l'immobilier. De ce fait, les mesures de performance doivent s'efforcer de considérer de façon appropriée, à travers une réflexion systématique, l'ACV du bâtiment et des produits utilisés pour évaluer de façon précise et réelle la performance d'un immeuble. Au centre de cette démarche innovante, les sociétés immobilières et les propriétaires seront plus conscients que la vraie valeur de l'immeuble ne réside pas seulement des flux futurs qui génèrent le bâtiment durant son cycle de vie, mais également dans la satisfaction, le confort, l'amélioration du bien-être (physique, mental et social), de la sécurité et de la santé des locataires dans l'environnement de travail. De cette façon, le secteur immobilier met en avant les projets visionnaires et humanistes et place l'être humain au cœur de son développement.

De plus, à la lumière des résultats de notre travail, les contraintes à l'adoption des pratiques et des indicateurs durables que nous avons identifiés doivent être prises

sérieusement en considération dans le but de les éliminer ou au moins d'en réduire l'impact négatif en définissant des stratégies appropriées et en recommandant des politiques en conséquence. Et comme nous l'avons déjà mentionnée au chapitre III, les gouvernements provinciaux et fédéraux ainsi que les municipalités doivent imposer des cibles plus sévères en écoénergie et en efficacité énergétique, revoir les prix de la consommation d'électricité et de l'eau, établir des règlements obligatoires, des politiques et d'incitations fiscales pour l'ensemble du parc immobilier, encourager la conservation de ces ressources et favoriser l'intégration des systèmes et des technologies durables. Par ailleurs, les décideurs de l'industrie de la construction doivent impliquer l'ensemble des parties prenantes dans l'élaboration d'une vision réaliste et viable du bâtiment durable. Et pour encourager l'adoption accélérée et continue des pratiques durables, les politiques et les programmes adoptés doivent tenir compte de la spécificité de la région, du climat et les conditions environnementales, économiques et sociales. Enfin, pour que l'humanité prenne davantage conscience de sa responsabilité quant aux changements climatiques et surtout qu'elle est sensibilisée par l'importance de la qualité de l'air intérieur sur le confort, le bien-être et la productivité des occupants, la recherche et les formations dans les écoles, il serait judicieux que les programmes de formation universitaire fassent la lumière sur les avantages des bâtiments durables. Il faut soutenir la recherche et le partage de l'information pour améliorer la sensibilisation et les connaissances sur la durabilité en immobilier. Cela dit, afin d'accentuer l'effort du développement durable en immobilier, il est pertinent de considérer tous les membres de l'industrie de la construction comme des partenaires solidairement engagés dans la poursuite de ces objectifs.

Dans la même logique, il est également capital que les acteurs immobiliers concernés prennent toutes les mesures qu'ils jugent appropriées afin de mettre fin à « la course aux points » et au « phénomène d'écoblanchiment ». De telles pratiques sont nuisibles à la raison d'être de ces certifications et aux rôles qu'elles doivent jouer.

Ces acteurs doivent favoriser la mise en œuvre des dites mesures de performance dans la prise de décisions et ainsi que la gestion quotidienne des gestionnaires et des propriétaires de grands immeubles. Il faut dire aussi que l'écart qui augmente entre la gestion technique et la gestion immobilière est l'un des défis avec lesquels l'immobilier doit composer. Cet écart constitue un obstacle pour gérer les biens immobiliers de façon efficace et surtout durable.

Jadis, les aspects énergétiques et environnementaux faisaient l'objet d'un relatif consensus dans le secteur immobilier et qui se concrétisait par une pensée purement technique. Aujourd'hui, le concept de durabilité s'inscrit en tant que vision encadrée qui englobe également au même degré de maturité les considérations sociales, culturelles et économiques. Ce changement de paradigme amène de nouvelles tendances qui suscitent des inquiétudes et d'autres défis à relever. Concrètement, les espaces de travail partagé, appelé espaces de « cotravail », sont de nouvelles tendances en immobilier qui ne cessent de se propager au Québec, entre autres à Montréal. Dans ces espaces, les travailleurs autonomes et les entrepreneurs partagent des bureaux, des postes de travail, des cuisines et peuvent s'offrir des salles de réunion. Cependant, cette tendance est soumise à plusieurs risques standards et relativement élevés. Partant, il serait primordial de les mettre en perspective comme les risques de santé (épidémie), de sécurité, de piratage informatique, d'affaire (insatisfaction des occupants). De plus, la densification des espaces occupés dans un immeuble peut présenter pratiquement les mêmes risques. Pour cette raison, il importe que le changement de comportement en immobilier doive se baser sur une réflexion continue et une connaissance des fondements méthodiques.

Tout bien considéré, l'immobilier, selon nous, n'est pas un produit comme un autre. Il s'agit d'un symbole puissant envers les générations à venir, portant des vecteurs de communication par excellence. De nos jours, le message véhiculé par les bâtiments existants combine quatre décennies d'évolution. Ils appuient les messages portant des

principes sociaux, de cultures, de bien-être et de style de vie. Or, bien que les résultats de notre étude avaient pour but de contribuer à faire avancer les connaissances et à aider les parties prenantes du secteur immobilier à accélérer le virage durable, elle comporte toutefois certaines limites qu'il est primordial de mettre en lumière. C'est notre objectif dans la prochaine partie.

### **Les limites**

L'objectif de cette partie est de mettre en évidence les limites de notre recherche qui semblent très fréquentes dans ce genre de recherches qualitatives.

Tout d'abord, sur le plan méthodologique, le choix d'une approche qualitative comporte certaines limites relativement à la faible validité externe des résultats dégagés, ce qui pourrait limiter la généralisation de nos résultats. Cette préoccupation est soulevée pour la majorité des études de nature qualitative.

Toujours de point de vue méthodologique, étant donné la multiplicité des sources de données mobilisées, un important volume de données à traiter a été accumulé grâce au projet « Mitacs Immobilier ». Ce dernier a été réalisé par quatre chercheurs et dirigé par deux professeurs, tous associés à la Chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier de l'ESG UQAM. La participation à ce projet de recherche nous a permis de réaliser quarante-cinq entrevues avec la présence d'un ou deux chercheurs dans chaque entrevue qui sont retranscrites intégralement par une professionnelle de recherche. Les entrevues retranscrites totalisent 1156 pages et 520 584 mots, nécessitant le recours au logiciel « Nvivo 10 » pour le codage et pour en faciliter l'analyse. Ce projet nous a permis aussi de réunir les données provenant de diverses sources d'information relativement à la mesure de la performance de bâtiment durable.

Or, face au volume impressionnant des données récoltées, il est fort probable que de nombreuses données secondaires n'aient pas pris en considération dans nos analyses,

notamment celles issues de sources alternatives (documents, rapports, observations, etc.). Ces données pourront éventuellement servir à de nombreuses autres recherches complémentaires.

Une autre limite de cette étude concerne l'échantillonnage des répondants. Notre recherche ne s'est pas attardée à l'étude des facteurs d'explication de l'évolution des pratiques et des indicateurs selon la perception de chacune des différentes catégories de répondants. Par exemple, nous pouvons examiner les perceptions de répondants « femmes » et les comparer aux répondants « hommes » ou comparer les perceptions des répondants « architectes » par rapport aux « gestionnaires d'immeuble », etc. De plus, dans notre recherche, nous n'avons pas eu la chance d'interviewer les gestionnaires des immeubles de petites villes puisque la majorité de ces répondants opèrent dans les grandes métropoles. Nous suggérons, dans de futures recherches, d'examiner les perceptions selon la répartition des répondants.

Au plan conceptuel, notre travail rencontre d'autres limites du fait de l'absence d'un cadre conceptuel intégrateur pouvant en expliquer l'origine (Jackson, Pascual et Hodgkin, 2007). Pour contrer cette limite et réussir à cerner la mesure de la performance dans sa globalité, nous avons dû mobiliser différents cadres théoriques : l'approche de processus et de contenu, la théorie de diffusion et d'adoption ainsi que la théorie institutionnelle.

En somme, la recherche qualitative présente plusieurs forces. Elle permet d'un côté, d'explorer en profondeur le phénomène étudié, dans notre cas c'est la mesure de la performance, et d'un autre côté, de préciser les dimensions intérieures et extérieures qui le composent (indicateurs, cibles, etc.). Cependant, cette méthodologie partage de nombreuses limites, fréquentes pour ce genre de recherche. Nous proposons dans la partie suivante, des pistes de recherche future qui permettraient entre autres d'outrepasser ces limites.

### **Les pistes de recherche futures**

Notre recherche ouvre la voie à d'autres pistes de recherche pour le futur. En nous basant sur nos constats, plusieurs pistes de recherches potentielles permettraient d'approfondir et de prolonger les connaissances sur la mesure de la performance de bâtiment durable. Nous évoquons dans cette partie les perspectives qu'il conviendrait d'approfondir.

D'emblée, nous pouvons affirmer qu'il y a plusieurs avenues de recherche futures potentielles qui pourront contourner les limites décrites ci-haut. Par exemple, il serait pertinent de réaliser de nouvelles recherches complémentaires pour stimuler l'innovation de nouveaux indicateurs de mesure de la performance comme développer des indicateurs de mesure d'efficacité énergétique ou un indicateur de consommation potentiel d'énergie.

D'un point de vue méthodologique et afin d'approfondir ces résultats, il importe de réaliser des études similaires au sein de différents contextes en utilisant une méthode quantitative. Sur la base du même cadre conceptuel et en utilisant une même approche qualitative, je propose que cette recherche soit répétée dans d'autres provinces du Canada ou dans d'autres contextes culturels dans le but de voir les ressemblances et différences surtout au niveau des facteurs d'obstacles et de motivations permettant l'engouement des mesures durables de la performance. Nous rappelons que le faible nombre de recherches dans ce domaine souligne le besoin de développer une perspective internationale. D'ailleurs, il serait également intéressant d'élargir notre recherche en examinant d'autres types d'immeubles et notamment les édifices industriels et résidentiels. Puisque les défis et les motivations sont différents selon chaque champ d'activité, il pourrait être utile de prolonger cette réflexion au-delà de la spécificité du domaine immobilier commercial. Cela permettrait également de comparer nos résultats et d'améliorer la validité externe de la recherche. De telles

opportunités permettraient sans doute d'enrichir les résultats et d'explorer potentiellement d'autres dimensions selon les objectifs de recherche.

Il est important de rappeler que le thème « modèle de notation », qui constitue un maillon important du processus de certification, est apparu dans le discours des répondants. Plus précisément, certains répondants ont fait état de leur sentiment d'inconfort vis-à-vis du processus de certification, du modèle de notation et surtout de l'indépendance des évaluateurs impliqués dans le processus de l'audit et de notation de bâtiment. Or, comme notre étude n'a pas analysé explicitement ces thèmes qui mériteraient une réflexion plus approfondie, nous pouvons suggérer comme prochaines recherches d'examiner plus en détail les processus d'obtention de certification au Québec, de les comparer et de discuter les étapes de la validation des notations pour chaque système.

Une autre avenue d'exploration concerne de nouvelles recherches à réaliser sur des thèmes touchant la mesure de performance. À ce stade, trois sujets de recherches futures peuvent être importants. Le premier sujet concernera la mesure de la productivité des occupants des espaces certifiés au Québec par rapport à ceux qui ne sont pas. Le deuxième sujet relèvera les effets de la densification des espaces de travail sur la productivité et la satisfaction des occupants. Enfin, le troisième sujet traitera l'impact de certification sur la rentabilité financière des immeubles commerciaux au Québec. Autrement dit, est-ce que les certifications confèrent une valeur financière aux immeubles certifiés au Québec ?

En conclusion, comme il existe aujourd'hui un mouvement fort en faveur du bâtiment durable, qui prend de plus en plus de l'ampleur, nous espérons que notre recherche contribuera à propager cette tendance et à faire progresser les efforts déployés jusqu'à présent. Nous souhaitons que notre étude constitue une base de réflexion élargie sur la mesure de la performance des bâtiments durables et motive des recherches dans d'autres régions du monde pour susciter un virage vert dans ce secteur.

## ANNEXE A GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE

### ❖ **Module biographique**

1. Quel est le nom de la division et de l'entreprise pour laquelle vous travaillez actuellement ?
2. Quel est votre titre ?
3. Depuis combien de temps travaillez-vous à cette fonction ?
4. En quoi consiste votre travail (métier, fonction) ? Pouvez-vous me décrire concrètement les aspects principaux de votre activité ? Quelles sont les différentes fonctions que vous avez exercées précédemment ?
5. Quelle est votre formation ? Vos titres professionnels ?

### ❖ **Mesure de performance : certifications et indicateurs**

1. Pouvez-vous me parler des indicateurs de mesure de performance du bâtiment durable ?
2. Depuis quand êtes-vous intéressé aux indicateurs de performance (précisez lesquels) ?
3. Pouvez-vous expliquer comment vous (individu et organisation) en êtes venu à vous intéresser aux certifications ?
4. À quel moment commence-t-on à prendre en considération ces indicateurs ou ces certifications ?
  - a. À la phase de conception, construction ou en gestion des bâtiments ?
  - b. Qui décide d'entreprendre une certification ?
  - c. Quel cheminement cette décision suit (qui on doit convaincre de cette décision) ?
  - d. Pouvez-vous me raconter l'histoire d'une démarche de certification ?
  - e. Pouvez-vous me dire le premier qui a été certifié (Secteur public/privé), classe d'actif (commercial, bureau, résidentiel, etc.) ?
5. Qu'est-ce qui vous a amené à intégrer ces indicateurs dans vos bâtiments ?
6. Pourquoi vous avez opté pour LEED/BOMABEST, autre ? Préciser ?
  - a) Pouvez-vous me dire les critères de choix de BOMABest ou de LEED ? Expliquer ?
7. Quels sont les indicateurs que vous avez utilisés en premier ?
8. Quels sont les indicateurs qui ont suivi ? Ensuite... ?
9. Quels sont les indicateurs actuels que vous utilisez dans vos projets récents ?
10. Est-ce que vous voyez d'autres critères ou les indicateurs qui prennent en compte la performance durable et qui ne sont pas dans vos listes ?
11. Pourriez-vous identifier les facteurs qui pourraient faciliter l'intégration de ces indicateurs ?
12. Quelles sont les motivations pour intégrer ces indicateurs/pratiques durables ?
13. Quels sont les obstacles et les contraintes pour intégrer ces indicateurs/pratiques durables ?
14. Qu'est-ce que vos partenaires/clients demandent à intégrer comme spécifications/besoins ?

Merci pour votre collaboration !



ANNEXE B FICHE D'IDENTIFICATION DU RÉPONDANT

Nom : .....

Prénom : .....

Organisation : .....

Fonction : .....

Téléphone : .....

Courriel : .....

Date d'entrevue : .....

Lieu : .....

Heure de rendez-vous : .....

Début de l'entrevue : ..... Fin de l'entrevue : .....

Durée de l'entrevue : .....

Description : .....

Code de confidentialité accordé par le chercheur : .....

## ANNEXE C LETTRE D'INVITATION

« Analyse du processus d'émergence et de développement des indicateurs du bâtiment durable : le cas du Québec »

Vous êtes invité (e) à participer à un projet de recherche aux fins de ma thèse et pour le projet de Mitacs qui vise à « Analyser le processus d'émergence et de développement des indicateurs du bâtiment durable : étude de cas du Québec ». Ce projet vise à :

- Étudier l'implantation et l'évolution des certifications environnementales des grands bâtiments au Québec ;
- Examiner l'évolution des indicateurs de la performance (environnementaux, sociaux et économiques) ;
- Étudier les causes et les motivations qui poussent à intégrer les indicateurs et les pratiques durables pendant la durée de vie d'un grand bâtiment ;
- Étudier les contraintes ou les obstacles pour l'adoption des indicateurs et des pratiques durables.

Ce projet est réalisé par Ahmed Dridi dans le cadre de projet Mitacs et aux fins d'une thèse de doctorat sous la direction de Mme Andrée De Serres, Professeure - Département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale - École des sciences de la gestion (ESG UQAM). Le Comité institutionnel d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'UQAM a approuvé ce projet de recherche.

Votre participation à ce projet est volontaire et offerte gratuitement. Elle consiste à répondre aux questions de notre guide d'entrevue qui prendra environ 1 h de votre temps. L'entrevue est enregistrée numériquement avec votre permission seulement. Nous prendrons toutes les mesures pour garantir votre anonymat.

Votre collaboration est importante à la réalisation de nos projets de Mitacs et de thèse de doctorat et je tiens à vous en remercier.

## ANNEXE D ARBRE DE CODAGE

<b>Thème1 : Certification</b>		<b>Thème 3 : Mesure de la performance</b>	
1	CRF_Antécédent	1	MP_Motivation Économique/financier
2	CRF_Application	2	MP_Motivation Environnemental
3	CRF_Aspects économiques	3	MP_Motivation Règlementaire/incitatif
4	CRF_Comparaison évaluation	4	MP_Motivation Social
5	CRF_Conditions pré requis	5	MP_Motivation Autres motivations
6	CRF_Effets négatifs	6	MP_Obstacles Économique/financier
7	CRF_Effets positifs	7	MP_Obstacles Politique et règlement
8	CRF_Historique	8	MP_Obstacles Technique
9	CRF_Historique au niveau de organisation	9	MP_Obstacles Sensibilisation/ connaissance
10	CRF_Historique au niveau personnel	10	MP_Obstacles Socioculturel et du marché
11	CRF_Indicateurs_aspects culturels	<b>Thème 2 : Énergie</b>	
12	CRF_Indicateurs_aspects environnementaux	1	E_Conservation
13	CRF_Indicateurs_aspects RH	2	E_Consommation
14	CRF_Indicateurs_aspects sociaux	3	E_Efficacité
15	CRF_Indicateurs_performance	4	E_Gaz à effet de serre
16	CRF_Indicateurs_tendance_innovation	5	E_Législation
17	CRF_Initiation	6	E_Politiques_directives
18	CRF_Intégration_facilitateurs	7	E_Problématique
19	CRF_Intégration_obstacles	8	E_Programmes de subvention
20	CRF_LEED vs BOMA	<b>Thème 4 : Historique Évolution</b>	
21	CRF_Motivation_raison	1	HE_Historique (évolution-étape)
22	CRF_Nom de la certification	2	HE_Innovation
23	CRF_Nouvelles tendances		
24	CRF_Obstacles_embûches_contraintes_problèmes		
25	CRF_Occupants_besoins_demandes		
26	CRF_Personnels		
27	CRF_Processus		
28	CRF_Promoteur de l'initiative (public ou privé)		
29	CRF_Rayonnement		
30	CRF_Valeur_Résultats_Bénéfices		

## ANNEXE E PROJETS DE CONSTRUCTION AU CANADA ET AU QUÉBEC

Géographie	Type	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Canada	Non résidentiel	22 027 594	25 213 065	28 832 254	29 558 997	26 341 289	28 974 164	29 486 641	32 442 333	32 431 412	33 940 475
	Industriel	3 994 828	4 532 569	4 986 795	5 068 811	3 870 752	5 130 952	5 206 235	6 460 401	5 657 080	5 478 893
	Commercial	12 015 499	14 430 946	16 966 480	16 680 749	13 845 227	15 359 383	16 274 266	17 941 614	18 929 476	18 528 288
	Institutionnel et gouvernemental	6 017 267	6 249 550	6 878 979	7 809 437	8 625 310	8 483 829	8 006 140	8 040 318	7 844 856	9 933 294
Québec	Non résidentiel	3 402 184	4 098 838	4 557 254	4 895 053	4 523 131	4 996 094	5 314 909	5 866 426	6 253 175	7 286 915
	Industriel	867 794	841 541	886 606	1 102 337	827 458	890 420	966 666	1 254 308	1 029 046	1 113 199
	Commercial	1 837 727	2 204 105	2 446 290	2 625 641	2 489 522	2 758 545	3 275 802	3 084 319	3 336 490	2 751 448
	Institutionnel et gouvernemental	696 663	1 053 192	1 224 358	1 167 075	1 206 151	1 347 129	1 072 441	1 527 799	1 887 639	3 422 268

- L'Enquête permis de bâtir vise toutes les municipalités canadiennes émettant des permis. Celles-ci au nombre de 2 350 en provenance de toutes les provinces et territoires regroupent 95 % de la population canadienne. Historiquement, les données ne sont pas strictement comparables du fait de l'amélioration continue de la couverture et des modifications des régions géographiques afin de refléter les définitions du dernier recensement.

- Source : Statistique Canada. *Tableau 026-0005 - Permis de bâtir, valeurs non résidentielles selon le type de structure (sommes - année-à-date), annuel (dollars)*. CANSIM (base de données). (Site consulté : le 10 janvier 2016)

## ANNEXE F LES CATÉGORIES D'IMMEUBLES

### .1 Les catégories d'immeubles de BOMA BEST

Catégories	Description
Centres commerciaux intérieurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centres commerciaux intérieurs - Édifice de 250 000 à 749 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Centres commerciaux intérieurs - Édifice de 750 000 à 1 million pi<sup>2</sup></li> <li>- Centres commerciaux intérieurs - Édifice de moins de 250 000 pi<sup>2</sup></li> <li>- Centres commerciaux intérieurs - Édifice de plus de 1 million pi<sup>2</sup></li> </ul>
Commerce de détail	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commerce de détail - Édifice de 250 000 à 749 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Commerce de détail - Édifice de 750 000 à 1 million pi<sup>2</sup></li> <li>- Commerce de détail - Édifice de moins de 250 000 pi<sup>2</sup></li> <li>- Commerce de détail - Édifice de plus de 1 million pi<sup>2</sup></li> </ul>
Établissement de santé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Établissement de santé - 50 000 à 99 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Établissement de santé - Plus de 500 000 pi<sup>2</sup></li> <li>- Établissement de soins aigus de longue durée</li> <li>- Hôpital</li> <li>- Immeuble à bureaux à vocation médicale</li> </ul>
Grands ensembles d'immeubles à bureaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grands ensembles d'immeubles à bureaux - 2 immeubles</li> <li>- Grands ensembles d'immeubles à bureaux - 3 immeubles</li> <li>- Grands ensembles d'immeubles à bureaux - 4 immeubles ou plus</li> </ul>
Immeuble de bureaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Immeuble de bureaux - 100 000 pi<sup>2</sup> à 249 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Immeuble de bureaux - 100 000 pi<sup>2</sup> à 249 999 pi<sup>3</sup></li> <li>- Immeuble de bureaux - 250 000 pi<sup>2</sup> à 499 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Immeuble de bureaux - Moins de 100 000 pi<sup>2</sup></li> <li>- Immeuble de bureaux - Plus de 500 000 pi<sup>2</sup></li> </ul>
Industrie légère	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie légère - Édifice de 100 000 à 249 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Industrie légère - Édifice de 250 000 à 499 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Industrie légère - Édifice de 500 000 à 749 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Industrie légère - Édifice de 500 000 à 749 999 pi<sup>2</sup></li> <li>- Industrie légère - Édifice de moins de 100 000 pi<sup>2</sup></li> <li>- Industrie légère - Édifice de plus de 500 000 pi<sup>2</sup></li> </ul>
Multi-Résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multi-Résidentiel - Élévation moyenne : de 4 à 9 étages</li> <li>- Multi-Résidentiel - Grande hauteur : 10 étages et plus</li> <li>- Multi-Résidentiel - Petit immeuble : jusqu'à 3 étages</li> </ul>

## .2 Les Catégories d'immeubles LEED

Catégories	Description
Résidentiels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unifamilial, duplex, triplex ou maison de ville</li> <li>- Multifamilial</li> <li>- Immeuble résidentiel à logements multiples d'hauteur moyenne (&gt;3&lt;10 étages)</li> <li>- Immeuble résidentiel à logements multiples de grande hauteur (&gt;10 étages)</li> <li>- Immeuble résidentiel à logements multiples de faible hauteur (&lt;=3 étages)</li> </ul>
Établissements éducatifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garderie</li> <li>- École primaire et intermédiaire</li> <li>- École secondaire</li> <li>- Amphithéâtre/Salle de classe</li> <li>- Bibliothèque</li> </ul>
Autre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assemblage</li> <li>- Centre de conservation</li> <li>- Centre communautaire</li> <li>- Gare des voyageurs du transport public</li> <li>- Banque/Coopérative de crédit</li> </ul>

## BIBLIOGRAPHIE

- Abel, C. 2003. « Sky High : Vertical Architecture ». *London : Royal Academy of Arts.*
- Abernathy, W. J., et M. U. James. 1978. « Patterns on Industrial Innovation ». *Technology Review*, vol. 80, no 7, p. 7
- Abidin, N. Z. 2010. « Investigating the awareness and application of sustainable construction concept by Malaysian developers ». *Habitat International*, vol. 34, p. 421-427.
- Abolore, A.. 2012. « Comparative Study of Environmental Sustainability in Building Construction in Nigeria and Malaysia. ». *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, vol. 3, no 6.
- Abood, K. A. 2007. « Sustainable and green ports: application of sustainability principles to port development and operation ». *Ports 2007 Conference, ASCE.*
- Abowitz, D. A., et T. M. Toole. 2009. « Mixed method research: Fundamental issues of design, validity, and reliability in construction research ». *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 136, no 1, p. 108-116.
- Adam, M.-C., et A. Farber. 1994. « Le financement de l'innovation technologique ». *PUF, Paris.*
- Aerts, W., D. Cormier et M. Magnan. 2006. « Intra-industry imitation in corporate environmental reporting : An international perspective ». *Journal of Accounting and public Policy*, vol. 25, no 3, p. 299-331.
- Afolabi, A.D., D.L. Graeme et Y. Runming. 2013. « Sustainable Construction in Nigeria: Understanding Firm Level Perspectives ». *Sustainable Building Conference Coventry University.*
- Agence internationale de l'énergie (AIE). 2001. « Directory of tools. A survey of LCA tools, assessment frameworks, rating systems, technical guidelines, catalogues, checklists and certificates ». *Annexe 31. Paris : IEA.*
- Agenda 21. 2003. « Guide de l'Agenda 21 ». Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. New York : Nations Unies, p. 127
- AggRegain. 2007. « Sustainability in construction ». AggRegain website. Disponible au: [http://www.aggregain.org.uk/sustainability/sustainability\\_in\\_construction/index.html](http://www.aggregain.org.uk/sustainability/sustainability_in_construction/index.html) . Consulté le 17 novembre 2014.

- Ahn, Y. H. 2010a. « The development of models to identify relationships between first costs of green building strategies and technologies and life cycle costs for public green facilities ». *Ph. D., Virginia Tech, Blacksburg, VA.*
- , 2010 b. « Sustainability Investments for Capital Project Portfolios ». *Ph.D. Dissertation, Environmental Design and Planning, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.*
- Ahn, Y. H., et A. R. Pearce. 2007. « Green construction : Contractor experiences, expectations, and perceptions ». *Journal of Green Building*, vol. 2, no 3, p. 106-122.
- Ahn, Y. H., A. R. Pearce et K. Ku. 2011. « Paradigm shift of green buildings in the construction industry ». *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, vol. 2, no 1, p. 52-62.
- Ahn, Y. H., A. R. Pearce, Y. Wang et G. Wang. 2013. « Drivers and barriers of sustainable design and construction: The perception of green building experience ». *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, vol. 4, no 1, p. 35-45.
- Akadiri, P. O., E. A. Chinyio et P. O. Olomolaiye. 2012. « Design of a sustainable building: A conceptual framework for implementing sustainability in the building sector ». *Buildings*, vol. 2, no 2, p. 126-152.
- Ala-Juusela, M., P. Huovila, J. Jahn, A. Nystedt et T. Vesanen. 2006. « Energy Use and Greenhouse Gas Emissions from Construction and Buildings. Final report provided by VTT for UNEP ». *Parts of the text published in: UNEP (2007) Buildings and Climate Change Status, Challenges and Opportunities, Paris, UNEP.*
- Alain, S. 2015. « Évaluation d'outils d'analyse du cycle de vie pour étudier la performance environnementale de bâtiments en bois innovants ». *Mémoire de MSc., Université Laval, Canada.*
- Albuquerque, P., B. J. Bronnenberg et C. J. Corbett. 2007. « A spatiotemporal analysis of the global diffusion of ISO 9000 and ISO 14000 certification ». *Management Science*, vol. 53, no 3, p. 451-468.
- Alcouffe, S. 2002. « La diffusion de l'ABC en France : une étude empirique utilisant la théorie de la diffusion des innovations ». *Communication au 23e Congrès de l'AFC, Toulouse*, p. 1-21.
- , 2004. « La diffusion et l'adoption des innovations managériales en comptabilité et contrôle de gestion : le cas de l'AFC en France ». *Doctoral dissertation, HEC.*
- Aldrich, H. E., et C. M. Fiol. 1994. « Fools rush in ? The institutional context of industry creation ». *Academy of Management Review*, vol. 19, no 4, p. 645-670.



- Ali, H. H., et S. F. AlNsairat. 2009. « Developing a green building assessment tool for developing countries – Case of Jordan ». *Building and Environment*, vol. 44, p. 1053–1064.
- Ali, H. H., et S. F. Al Nsairat. 2009. « Developing a green building assessment tool for developing countries-Case of Jordan ». *Building and Environment*, vol. 44, no 5, p. 1053-1064.
- Aliagha, G. U., M. Hashim, A. O. Sanni et K. N. Ali. 2013. « Review of Green Building Demand Factors for Malaysia ». *Journal of Energy Technologies and Policy*, vol. 3, no 11, p. 471-478.
- Allard-Poesi, F. 2003. « Coder les données. Dans Y. GIORDANO (dir.), Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative ». *Colombelles, France : EMS*, vol. chap. 7, p. 245-290.
- Allard-Poesi, F., C. Drucker-Godard et S. Ehlinger. 2003. « Analyses de représentations et de discours ». *Méthodes de recherche en management*, p. 2.
- Allard-Poesi, F., et C. G. Maréchal. 2004. « Construction de l'objet de recherche ». *THIETART R.A., Méthodes de recherches en management, Paris, Dunod*, p. 34-56.
- Allard-Poesie, F., C. Drucker-Godard et S. Ehlinger. 2001. « Analyzing Representations and Discourse ». *Doing Management research: A Comprehensive Guide, Sage, London*.
- Alrashed, F., et M. Asif. 2012. « Prospects of Renewable Energy to Promote Zero-Energy Residential Buildings in the KSA ». *Energy Procedia*, vol. 18, p. 1096-1105.
- Alter, K.. 2006. « Social Enterprise Models and Their Mission and Money Relationships In Social Entrepreneurship, New Models of Sustainable Change ». *Édité par Alex Nicholls, Oxford University Press*, p. 203-211.
- Alter, N.. 2005. « Innovation et institution : concurrence ou convergence ? ». *VEI enjeux*, vol. 140, p. 41-46.
- Alwaer, H., et D. J. Clements-Croome. 2010. « Key performance indicators (KPIs) and priority setting in using the multi-attribute approach for assessing sustainable intelligent buildings ». *Building and Environment*, vol. 45, no 4, p. 799–807.
- Alyamia, S. H., et Y. Rezguib. 2012. « Sustainable building assessment tool development approach ». *Sustainable Cities and Society*, vol. 5, p. 52–62.
- Ambec, S., et P. Lanoie. 2008. « Does it pay to be green? A systematic overview ». *Academy of management perspectives*, p. 45-62.

- Ametepey, O., C. Aigbavboa et K. Ansah. 2015. « Barriers to successful implementation of sustainable construction in the Ghanaian construction industry ». *Procedia Manufacturing*, vol. 3, p. 1682-1689.
- Anadón, M.. 2006. « La recherche dite “qualitative” : de la dynamique de son évolution aux acquis indéniables et aux questionnements présents ». *Recherches Qualitatives*, vol. 26, no 1, p. 5-31.
- Anderson, S. W., J. D. Daly et M. F. Johnson. 1999. « Why firms seek ISO 9000 certification: Regulatory compliance or competitive advantage? ». *Production Oper. Management*, vol. 8, no 1, p. 28-43.
- Ang, S. L., et S. J. Wilkinson. 2008. « Is the social agenda driving sustainable property development in Melbourne, Australia? ». *Property Management*, vol. 4-5.
- Angers, M. 2009. « Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines, 5e édition ». *Montréal : Les Éditions CEC*.
- Aravind, D. 2008. « Variations in implementation of certifiable management practices across certified firms : An examination of the determinants and consequences of ISO 14001 implementation ». *Rutgers The State University of New Jersey - Newark*.
- Armitage, L., A. Murugan et H. Kato. 2011. « Green offices in Australia: a user perception survey ». *Journal of Corporate Real Estate*, vol. 13, no 3, p. 169-180.
- Aslanoff, A. 2013. « La perception de la performance des fusions et acquisitions dans le secteur bancaire ». *Doctoral dissertation, Université Nice Sophia Antipolis*.
- Aspinal, S., B. Sertyesilisik, A. Sourani et A. Tunstall. 2012. « How Accurately Does Breeam Measure Sustainability? ». *Creative Education*, vol. 3, p. 1-8.
- Assefa, G., M. Glaumann, T. Malmqvist, B. Kindembe, M. Hult, U. Myhr et O. Eriksson. 2007. « Environmental assessment of building properties – where natural and social sciences meet: the case of ecoeffect ». *Building et Environment*, vol. 42, no 3, p. 1458–1464.
- Augenbroe, G. L. M., et A. R. Pearce. 2009. « Sustainable Construction in the USA: A perspective to the year 2010 ». in Pain, A.K., ed. *Construction Industry: Changing Paradigm*. Icfai University Press, Hyderabad, India.
- Avenier, M. J, et C. Thomas. 2013. « Designing a qualitative research project consistent with its explicit or implicit epistemological framework ». *EURAM 2103 Colloquium, 26th-29th. June, Istanbul, Turkey*, p. 29.
- Avenier, M. J., et M. L. Gavard-Perret. 2008. « Méthodologie de la Recherche, Chapitre 1 ». *Edition Pearson Education*, p. 30.

- Ayerbe, C., et A. Missonier. 2006. « Validité externe et validité interne de l'étude de cas : une opposition à dépasser ? ». *Communication présentée à l'atelier méthodologie de l'AIMS « Étude de cas », IAE de Lille, France.*
- Azadian, F., et M. Radzi. 2013. « A general approach toward building integrated photovoltaic systems and its implementation barriers: A review ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 22, p. 527-538.
- Azizi, N. S. M., E. Fassman et S. Wilkinson. 2011. « Risks associated in implementation of green buildings ». *Department of civil environmental engineering, The university of Auckland.*
- Badham, C.. 2010. « The Menace of Measurement: A discussion about arts indicators ». *University of Melbourne : Saskatchewan Arts Alliance.*
- Bagheri, A., et P. Hjorth. 2007. « Planning for sustainable development: a paradigm shift towards a process-based approach ». *Sustainable Development*, vol. 15, no 2, p. 83.
- Ball, A., et R. Craig. 2010. « Using neo-institutionalism to advance social and environmental accounting ». *Critical Perspectives on Accounting*, vol. 21, no 4, p. 283-293.
- Banani, R., M. Vahdati et A. Elmualim. 2013. « Demonstrating the importance of criteria and sub-criteria in building assessment methods ». *Sustainable Development and Planning*, vol. VI, p. 443.
- Banani, R., S. D. M. Vahdati et A. Elmualim. 2011. « A sustainable assessment method for non-residential buildings in Saudi Arabia: Development of Criteria ». *School of Construction Management and Engineering, University of Reading, Reading.*
- Bansal, P., et W. C. Bogner. 2002. « Deciding on ISO 14001 : Economies, institutions, and context ». *Long Range Planning*, vol. 35, p. 269-290.
- Bansal, P., et K. Roth. 2000. « Why companies go green: a model of ecological responsiveness ». *The Academy of Management Journal*, vol. 43, no 4, p. 717-736.
- Barbu, E., et C. Piot. 2012. « L'adoption des IAS/IFRS par les groupes français cotés ». *Revue française de gestion*, vol. 7, no 226, p. 53-74.
- Bardin, L. 1977. « L'analyse de contenu ». *Paris, PUE, Coll. Le psychologue.*
- , 2003. « L'analyse de contenu ». *Paris : PUF*, p. 296.
- , 2007. « Analyse De Contenu ». *Presses Universitaires de France.*
- Bartlett, E., et N. Howard. 2000. « Informing the decision makers on the cost and value of green building ». *Building Research and Information*, vol. 28, no 5/6, p. 315-324.

- Bass, F. M. 1969. « A new product growth model for consumer durables ». *Management Science*, vol. 15, no 5, p. 215-227.
- Bâti Vert. 2011. « Combeq ». Disponible au: [http://www.combeq.qc.ca/upload/bativerts/pdfs/6Bativert\\_Automne2011\\_WEB.pdf](http://www.combeq.qc.ca/upload/bativerts/pdfs/6Bativert_Automne2011_WEB.pdf). Consulté le 2 janvier 2016.
- Baughman, A., et E. A. Arens. 1996. « Indoor humidity and human health: Part I-literature review of health effects of humidity-influenced indoor pollutants. ». *ASHRAE Trans*, vol. 102, no 1, p. 193-211.
- Baum, J. A., S. X. Li et J. M. Usher. 2000. « Making the next move: How experiential and vicarious learning shape the locations of chains » acquisition ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 45, no 4, p. 766-801.
- Baumann, H., et A-M. Tillman. 2004. « The hitch hiker's guide to LCA: An orientation in life cycle assessment methodology and application ». *Lund: Studentlitteratur AB*, p. 19.
- Baumard, P., et J. Ibert. 2014. « Quelles approches avec quelles données ? ». in R.-A. Thiétart et coll., *Méthodes de recherche en management, 4e édition*, pp. 105-124. Paris : Dunod.
- Beauchemin, K. M., et P. Hays. 1996. « Sunny hospital rooms expedite recovery from severe and refractory depressions ». *Journal of Affective Disorders*, vol. 40, no 1, p. 49-51.
- Belloni, K., et T. Hakkinen. 2011. « Barriers and drivers for sustainable building ». in : *Building Research and Information*, vol. 39, no 3, p. 239-255.
- Benderwald, M., H. Hutchinson, S. Muldavin et R. Torbert. 2014. « How to Calculate and Present Deep Retrofit Value: A Guide to Owner-Occupants. ». *Rocky Mountain Institute*.
- Bennett, D. J. 1984. « Built form: the shape of things to come ». *Proceeding of he Annual Meeting – American Section of the International Solar Energy Society*, p. 771-776.
- Bensedrine, J., et B. Demil. 1998. « L'approche néo-institutionnelle des organisations ». *Chapitre 4 In Laroche*.
- Bentall Kennedy. 2015. « Une recherche novatrice conclut que les immeubles à bureaux écologiques assurent des revenus supérieurs et une valeur plus élevée ». Disponible au: [http://www.bentallkennedy.com/pdf.FR\\_Press\\_Release\\_2015\\_10\\_06.pdf](http://www.bentallkennedy.com/pdf.FR_Press_Release_2015_10_06.pdf). Consulté le 13 janvier 2016.

- Berardi, U. 2012. « Sustainability assessment in the construction sector ». *Rating systems and rated buildings. Sustain. Dev*, vol. 20, p. 411–420.
- , 2013. « Clarifying the new interpretations of the concept of sustainable building ». *Sustain Cities Soc*, vol. 8, p. 72–78.
- Bergadàa, M., et S. Nyeck. 1992. « Induction et déduction dans la recherche en marketing ». *Recherche et Applications en Marketing*, vol. 7, no 3, p. 23-44.
- Berger, P. L., et T. Luckmann. 1967. « The Social Construction of Reality ». *New York, Doubleday*.
- Bertaux, D. 1997. « Les récits de vie. Perspectives ethnosociologiques ». No Paris : Nathan.
- Bianchini, F., et K. Hewage. 2012. « How “green” are the green roofs ? Lifecycle analysis of green roof materials ». *Building and Environment*, vol. 48, p. 57-65.
- Bilau, G. 2008. « Eight challenges facing the green building industry ». *Official*.
- Birkenfeld, B., P. Brown, N. Kresse, J. Sullivan et P. Thiam. 2011. « Quantifying the hidden benefits of high-performance building ». *International Society of Sustainability Professionals Insight*, p. 2-19.
- Bisoniya, T. S., A Kumar et P. Baredar. 2013. « Experimental and analytical studies of earth-air heat exchanger (EAHE) systems in India: a review ». *Renew Sust Energ Rev*, vol. 19, p. 238–246.
- Blanchet, A., et A. Gotman. 2007. « L'enquête et ses méthodes ». *L'entretien (2e édition)*, Paris : Armand Colin, p. 126.
- Blanchet, A., et A. Gotman. 1992. « L'enquête et ses méthodes : l'entretien. Paris, France : Nathan ».
- Blaug, M. 1982. « La Méthodologie Économique ». *Ed Economica, Paris*.
- Blay, M. 2007. « Dictionnaire des concepts philosophiques ». Paris : Larousse CNRS Éditions.
- Blin-Franchomme, M. P., I. Desbarats et G. Jazottes. 2011. « Entreprise et développement durable : approche juridique pour l'acteur économique du XXIe siècle ». *Wolters Kluwer France*.
- Bloom, E., et C. Wheelock. 2010a. « Green Building Certification Programs ». *Pike Research Report 2Q*.

- , 2010 b. « Green building certification programs ». *Global Certification Programs for New and Existing Buildings in the Commercial and Residential Sectors: Market Analysis and Forecasts*.
- Boeglin, N., et D. Veillet. 2005. « Introduction à l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) ». *Département éco-conception & consommation durable/direction clients, note de synthèse externe*.
- Boiral, O. 2001. « ISO 14 001 Certification in Multinational Firms : The Paradoxes of Integration ». *Global Focus*, vol. 13, no 1, p. 79-94.
- , 2003. « ISO 9000 : Outside the iron cage ». *Organization Science*, vol. 14, no 6, p. 720-737.
- , 2006. « La certification ISO 14001 : une perspective néoinstitutionnelle ». *Management International*, vol. 10, no 3, p. 67-79.
- , 2007. « Corporate greening through ISO 14001 a rational myth? ». *Organization Science*, vol. 18, no 1, p. 127-146.
- , 2012. « ISO certificates as organizational degree? Beyond the rational myths of certification ». *Organization Studies*, vol. 33, no 5-6, p. 633-654.
- BOMA BESt. 2015. « Guide d'accompagnement BOMA BEST® ». *Disponible au: <http://www.bomabest.com/wp-content/uploads/Guide-daccompagnement-BOMA-BEST-version-2-COMPLET.pdf>. Consulté le 27 décembre 2015.*
- , 2015a. « Le programme BOMA BEST® : Une introduction ». *Disponible au: <http://www.bomabest.com/wp-content/uploads/1.-Le-programme-BOMA-BEST-Une-introduction.pdf>. Consulté le 29 décembre 2015.*
- , 2015 b. « BOMA BESt® National Green Building Report EXECUTIVE SUMMARY ». *Disponible au: <http://www.bomabest.com/wp-content/uploads/2015-NGBR-Executive-Summary.pdf>. Consulté le 22 janvier 2016.*
- , 2016a. « Foire aux questions ». *Disponible au: <http://www.bomabest.com/fr/outils-et-ressources/faq/>. Consulté le 21 janvier 2016.*
- , 2016 b. « Guide d'accompagnement BOMA BEST® ». *Disponible au: <http://www.bomabest.com/wp-content/uploads/Guide-daccompagnement-BOMA-BEST-version-2-COMPLET.pdf>. Consulté le 28 décembre 2015.*
- BOMA Canada. 2009. « BOMA Canada (2009). À propos de BOMA Best ». *Disponible au: [http://www.bomabest.com/fr/index\\_f.html](http://www.bomabest.com/fr/index_f.html). Consulté le 5 janvier 2016.*

- , 2016. « BOMA Canada ». *Disponible au: <http://www.bomacanada.ca/>. Consulté le 10 février 2016.*
- BOMA Chicago. 2015. « The Argument for Adoption of the International Building Code in Chicago ». *Disponible au: [https://http://www.bomachicago.org/sites/default/files/resource\\_repository/reasons\\_to\\_adopt\\_the\\_ibc\\_and\\_revise\\_the\\_chicago\\_building\\_code.pdf](https://http://www.bomachicago.org/sites/default/files/resource_repository/reasons_to_adopt_the_ibc_and_revise_the_chicago_building_code.pdf). Consulté le 13 janvier 2016.*
- BOMA Québec. 2012. « BOMA Guide sur la classification des immeubles de bureaux ». *Disponible au [http://www.bomacanada.ca/docs/classification\\_immeubles14.pdf](http://www.bomacanada.ca/docs/classification_immeubles14.pdf). Consulté le 7 novembre 2014.*
- , 2014. « Boma Québec ». *Disonible au: <http://www.boma-quebec.org/details-de-communiques/2014-11-13/une-premiere-au-canada-trois-etablissements-de-sante-certifiees-boma-best-sante>. Consulté le 20 octobre 2015.*
- Bon, R., et K. Hutchinson. 2000. « Sustainable construction: some economic challenges ». *Building Research & Information*, vol. 28, no 5, p. 310-314.
- Bond, S. 2010. « Best of the Best in Green Design: Drivers and Barriers to Sustainable Development in Australia ». *2010 PRRES Conference. Sydney.*
- Bond, S., et G. Perrett. 2012. « The key drivers and barriers to the sustainable development of commercial property in New Zealand ». *Journal of Sustainable Real Estate*, vol. 4, no 1, p. 48-77.
- Bordass, B. 2000. « Cost and value: fact and fiction ». *Building Research & Information*, vol. 28, no 5-6, p. 338-352.
- Bos-Brouwers, H. E. J. 2010. « Corporate sustainability and innovation in SMEs: Evidence of themes and activities in practice ». *Business Strategy and the Environment*, vol. 19, no 7, p. 417-435.
- Botta, M. 2005. « Towards sustainable renovation: three research projects ». *Disponible au: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:14564/FULLTEXT01.pdf>. Consulté le 11 octobre 2014.*
- Bournois, F., S. Point et C. Voynnet-Fourboul. 2002. « L'analyse des données qualitatives assistée par ordinateur : une évaluation ». *Revue Française de Gestion*, n° 100, vol. 137, p. 71-84.
- Boutigny, E. 2005. « Vers un renouvellement de la démarche qualitative en sciences de gestion ? ». *Revue management et avenir*, vol. 2, no 4, p. 59-69.

- Boutin, G. 1997. « L'entretien de recherche qualitatif. Ste-Foy, QC ». *Presses de l'Université du Québec*.
- Bower, J.L., J. Howe, K. Fernholz et A. Lindburg. 2006. « Designation of environmentally preferable building materials: Fundamental change needed within LEED ». *Dovetail Partners, Incorporated*.
- Boyce, P, et C. Hunter. 2003. « The Benefits of Daylight Through Windows ». *T. Troy, NY : Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute*, vol. Disponible au : [http:// www.lrc.rpi.edu/programs/daylighting/pdf/Daylight Benefits.pdf](http://www.lrc.rpi.edu/programs/daylighting/pdf/Daylight_Benefits.pdf). Consulté le 27 janvier 2016.
- Boyd, A. D., et A. H. Wilson. 1975. « La diffusion des nouvelles techniques dans le secteur de la construction ». *Conseils des sciences du Canada, Ottawa*.
- Bragança, L., R. Mateus et H. Koukari. 2010. « Building sustainability assessment ». *Sustainability on Campus : Stories and Strategies for Change. (eds.) Peggy F. Barlett & Geoffrey W. Chase, MIT Press, Cambridge, Massachusetts*, vol. 2, no (7).
- BRE. 2004. « Assessment of Sustainability Tools ». *BRE, Glasgow*.
- , 2008. « A Discussion Document Comparing International Environmental Assessment Methods for Buildings ». *BRE, Glasgow*.
- , 2011. « BRE Environmental & Sustainability Standard ». *Disponible au : <http://www.breeam.com/>. Consulté le 13 octobre 2013.*
- , 2015. « BRE Environmental & Sustainability Standard ». *Disponible au : <http://www.breeam.com/>. Consulté le 25 novembre 2015.*
- BRE Global. 2013. « BRE Environmental & Sustainability Standard ». *Disponible au : <http://www.breeam.com/>. Consulté le 25 novembre 2013.*
- Brech, P.. 2002. « Research Proves the Obvious ». *Marketing*, no 48.
- BREEAM. 1999. « Building Research Establishment Environmental Assessment Method Assessor Manual ». *Disponible au : <http://www.breeam.com/>.*
- BREEAM-NB. 2006. « Building Research Establishment Environmental Assessment Method ». *Disponible au : [http://www.breeam.com/filelibrary/Breeam\\_Fact\\_File\\_Version\\_3\\_February\\_2007.pdf](http://www.breeam.com/filelibrary/Breeam_Fact_File_Version_3_February_2007.pdf). Consulté le 15 novembre 2015.*
- BREEAM-NC. 2011. « Building Research Establishment Environmental Assessment Method ». *Disponible au :*



[http://www.breeam.com/breeamGeneralPrint/breeam\\_non\\_dom\\_manual\\_3\\_0.pdf](http://www.breeam.com/breeamGeneralPrint/breeam_non_dom_manual_3_0.pdf).  
Consulté le 20 novembre 2015.

- 2014. « Building Research Establishment Environmental Assessment Method ». Disponible au : [http://www.breeam.com/filelibrary/BREEAM%20UK%20NC%202014%20Resources/SD5076\\_DRAFT\\_BREEAM\\_UK\\_New\\_Construction\\_2014\\_Technical\\_Manual\\_ISS\\_UE\\_0.1.pdf](http://www.breeam.com/filelibrary/BREEAM%20UK%20NC%202014%20Resources/SD5076_DRAFT_BREEAM_UK_New_Construction_2014_Technical_Manual_ISS_UE_0.1.pdf). Consulté le 21 novembre 2015.
- Bresnen, M., A. Goussevskaia et J. Swan. 2005. « Organizational routines, situated learning and processes of change in project-based organizations ». *Project Management Journal*, vol. 36, no 3, p. 27.
- Bribián, I. Z., A. A. Usón et S. Scarpellini. 2009. « Life cycle assessment in buildings: State-of-the-art and simplified LCA methodology as a complement for building certification ». *Building and Environment*, vol. 44, no 12, p. 2510-2520.
- Brio, J. A., E. Fernandez, B. Junquera et C. J. Vazquez. 2001. « Motivations for adopting the ISO 14001 standard: A study of Spanish industrial companies ». *Environmental Quality Management*, vol. 10, no 4, p. 13.
- Brounen, D., et N. Kok. 2010. « On the Economics of Energy Labels in the EU Housing Market ». *London : RICS*.
- Broustail, J., et F. Fréry. 1993. « Le management stratégique de l'innovation ». *Dalloz, Paris*.
- Brown, L. 1981. « Building a Sustainable Society ». *New York, WW. Norton*.
- Brown, T. J., P. A. Dacin, M. G. Pratt et D. A. Whetten. 2006. « Identity, intended image, construed image, and reputation: An interdisciplinary framework and suggested terminology ». *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 34, no 2, p. 99-106.
- Bryman, A., et E. Bell. 2007. « Business Research Methods. 2de Édition ». *New York : Oxford University Press*.
- Buisson, M. L. 2005. « La gestion de la légitimité organisationnelle : un outil pour faire face à la complexification de l'environnement ? ». *Revue internationale sur le travail et la société*, vol. 3, no 2, p. 174-196.
- Bürgener, M., et S. Walter. 2007. « Trade measures-tools to promote the sustainable use of NWFP?: an assessment of trade related instruments influencing the international trade in non-wood forest products and associated management and livelihood strategies (No. 6) ». *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Forestry Department*.

- Burns, J., et R. Scapens. 2000. « Conceptualizing management accounting change: an institutional framework ». *Management accounting research*, vol. 11, p. 3-25.
- Burton, W. N., D. J. Conti, C. Y. Chen, A. B. Schultz et D.W. Edington. 2001. « The impact of allergies and allergy treatment on worker productivity ». *J Occup Environ Med*, vol. 43, no 1, p. 64-71.
- Butera, F. M. 2010. « Climatic change and the built environment ». *Adv. Build. Energy Res.*, vol. 41, p. 45-75.
- CaGBC. 2013. « Les systèmes d'évaluation LEED® et les bénéfices des bâtiments verts ». Disponible au: [http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/D\\_DURABLE\\_FR/MEDIA/DOCUMENTS/LEED\\_CONSEIL%20DU%20BATIMENT%20DURABLE%20DU%20CANADA.PDF](http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/D_DURABLE_FR/MEDIA/DOCUMENTS/LEED_CONSEIL%20DU%20BATIMENT%20DURABLE%20DU%20CANADA.PDF). Consulté le 12 janvier 2016.
- , 2016. « Green Building in Canada CaGBC and Delphi Report Executive Summary ». Disponible au: [http://www.cagbc.org/cagbcdocs/advocacy/Green\\_Building\\_in\\_Canada\\_CaGBC\\_and\\_Delphi\\_Report\\_Executive\\_Summary.pdf](http://www.cagbc.org/cagbcdocs/advocacy/Green_Building_in_Canada_CaGBC_and_Delphi_Report_Executive_Summary.pdf). Consulté le 3 janvier 2016.
- , 2016a. « Le nombre de certifications LEED ». Disponible au: [http://www.cagbc.org/News/FR/2016/20160203\\_News\\_Release.aspx](http://www.cagbc.org/News/FR/2016/20160203_News_Release.aspx). Consulté le 19 janvier 2016.
- Callon, M. 1986. « Éléments pour une sociologie de la traduction ». *L'Année Sociologique, Numéro Spécial « La sociologie des sciences et des techniques »*, vol. 36, p. 169-208.
- Campbell, D. T., et J. C. Stanley. 1963. « Experimental and quasi-experimental designs for research. ». *Boston : Houghton Mifflin Co.*
- CanmetÉNERGIE. 2011. « CanmetENERGY. Buildings & Communities ». Disponible au: [http://canmetenergy-canmetenergie.nrcanrncan.gc.ca/eng/buildings\\_communities.html](http://canmetenergy-canmetenergie.nrcanrncan.gc.ca/eng/buildings_communities.html). Consulté le 31 décembre 2015.
- Cao, M. L. 2009. « Les vrais enjeux d'un projet de construction durable ». *Éditions L'Harmattan.*
- Carnegie Mellon. 2004. « Summary of Daylighting Studies ». Disponible au: <http://www.bristolite.com/interfaces/media/Carnegie%20Mellon%20University%20Daylighting%20Study%202004.pdf>. Consulté le 30 janvier 2016.
- Carson, R. 1962. « Silent Spring ». *New York : Penguin Books.*
- CASBEE. 2011. « CASBEE homepage ». Disponible au: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>. Consulté le 19 octobre 2015.

- Cattelin, S. 2004. « L'abduction : une pratique de la découverte scientifique et littéraire ». *Hermès La revue*, vol. 2, no 39, p. 178-185.
- CBDCA. 2009. « LEED® CANADA SYSTÈME D'ÉVALUATION DES BÂTIMENTS DURABLES ». *LEED Canada. Disponible au:* [http://www.cagbc.org/cagbcdocs/LEED%20Canada%20for%20Homes%20French\\_JM\\_005.pdf](http://www.cagbc.org/cagbcdocs/LEED%20Canada%20for%20Homes%20French_JM_005.pdf). Consulté le 26 décembre 2015.
- , 2010. « FAQ : Inscrire un projet auprès du CBDCA ou de l'USGBC ». *Disponible au:* [http://www.cagbc.org/cagbcdocs/FAQ\\_LEED\\_inscription\\_avec\\_CBDCa\\_ou\\_USGBC-140730\\_FR.pdf](http://www.cagbc.org/cagbcdocs/FAQ_LEED_inscription_avec_CBDCa_ou_USGBC-140730_FR.pdf). Consulté le 23 décembre 2015.
- , 2011. « Le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCA) ». *Disponible au:* <http://www.cagbc.org/cagbcdocs/Media%20kit%20CaGBC%20June%2020%20%20French.pdf>. Consulté le 20 décembre 2015.
- , 2013. « Mémoire de la Section du Québec du Conseil du bâtiment durable du Canada (SQCBDCA) ». *Disponible au:* [http://batimentdurable.ca/fichiers/memoire-de-la-section-du-quebec-du-cbdca-consultation-ges-septembre-2013-final\\_0.pdf](http://batimentdurable.ca/fichiers/memoire-de-la-section-du-quebec-du-cbdca-consultation-ges-septembre-2013-final_0.pdf). Consulté le 12 janvier 2016.
- , 2014. « Bulletin Technique LEED ». *Disponible au:* [http://www.cagbc.org/cagbcdocs/leed/techbulletin/LEED\\_Technical\\_Bulletin\\_Aug2014\\_fr.pdf](http://www.cagbc.org/cagbcdocs/leed/techbulletin/LEED_Technical_Bulletin_Aug2014_fr.pdf). Consulté le 2 janvier 2016.
- , 2014a. « LEED V4 ». *Disponible au:* <http://www.cagbc.org/leedv4>. Consulté le 2 janvier.
- , 2015. « LEED v4 POUR LA CONCEPTION ET LA CONSTRUCTION DE BÂTIMENTS ». *Disponible au:* [http://www.cagbc.org/cagbcdocs/leed/LEED\\_v4\\_BDC\\_10-01-14\\_DRAFT\\_FR.pdf](http://www.cagbc.org/cagbcdocs/leed/LEED_v4_BDC_10-01-14_DRAFT_FR.pdf). Consulté le 3 janvier 2016.
- , 2016. « Section du Québec ». *Disponible au:* <http://batimentdurable.ca/section-quebec-cbdca/vision-et-mission>. Consulté le 29 janvier 2016.
- , 2016a. « Le nombre de certifications LEED en 2015 révèle une croissance soutenue du bâtiment durable au Canada ». *Disponible au:* [https://www.cagbc.org/News/FR/2016/20160203\\_News\\_Release.aspx](https://www.cagbc.org/News/FR/2016/20160203_News_Release.aspx). Consulté le 30 janvier 2016.
- CBRE. 2014. « National Green Building Adoption Index ». *Disponible au :* [https://www.energystar.gov/sites/default/files/tools/Green-Building-Adoption-Index-2014\\_Final.pdf](https://www.energystar.gov/sites/default/files/tools/Green-Building-Adoption-Index-2014_Final.pdf). Consulté le 15 novembre 2015.

- CE Consulting & IH Consulting. 2006. « Assessment of tools for rating the performance of existing buildings: A report on the options ». *Disponible au:* [http://www.metrovancouver.org/about/publications/Publications/ebbuidingratingtoo\\_lsrepfinal1.pdf](http://www.metrovancouver.org/about/publications/Publications/ebbuidingratingtoo_lsrepfinal1.pdf). Consulté le 27 September 2015.
- CEC. 2014. « Guide sur les systèmes et les programmes de construction écologique en Amérique du Nord ». *Disponible au:* <http://www3.cec.org/islandora/fr/item/11483-guide-green-building-products-in-north-america-fr.pdf>. Consulté le 29 décembre 2015.
- CEN. 2005. « sustainability for construction work. Executive summary ». *Disponible au:* <http://www.cenorm.be/nr/cen/doc/ExecutivePDF/481830.pdf>. Consulté le 15 novembre 2015.
- , 2007. « Sustainability of construction work ». *Disponible au:* <http://www.cenorm.be/CENORM/BusinessDomains/TechnicalCommittees/Workshops/CENTechnicalCommittees/WP.asp?param=481830&title=CEN%2FTC+350>. Consulté le 16 novembre 2015.
- , 2012. « Sustainability of construction works-sustainability assessment of buildings-part 3: framework for the assessment of social performance ».
- CenterCore Inc. 2006. « Architects' Perceptions of LEED Indoor Environmental Quality Checklist Items on Employee Productivity ». *International Journal of Construction Education and Research*, vol. 2, no 3, p. 193-208.
- CERQUAL. 2011. « Étude économique sur la valeur verte de l'immobilier de logements, la valeur verte dans le résidentiel: une réalité aujourd'hui ? ». *Disponible au:* [http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/Cerqual\\_Etude\\_valeurv](http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/Cerqual_Etude_valeurv). Consulté le 29 novembre 2015.
- Chan, E. H. W., Q. K. Qian et P. T. I. Lam. 2009. « The market for green building in developed Asian cities-the perspectives of building designers ». *in: Energy Policy*, vol. 37, p. 3061-3070.
- Chang, K.-F., C.-M. Chiang et P.-C. Chou. 2007. « Adapting aspects of GBTool 2005— Searching for suitability in Taiwan ». *Building and Environment*, vol. 42, no 1, p. 310–316.
- Chang, N. B., B. J. Rivera et M.P. Wanielista. 2011. « Optimal design for water conservation and energy savings using green roofs in a green building under mixed uncertainties ». *Journal of Cleaner Production*, vol. 19, no 11, p. 1180-1188.
- Charles et al. 2004. « Workstation Design for Organizational Productivity: Practical advice based on scientific research findings for the design and management of open-plan offices ».

- Charmaz, K.. 2003. « Qualitative interviewing and grounded theory analysis ». *Holstein, J.A. & Gubrium, J.F. (eds.), Inside Interviewing: New Lenses, New Concerns, London : Sage*, p. 311-330.
- Charreire, S., et F. Durieux. 1999. « Explorer et tester : explorer et tester : deux voies pour la recherche ». *Thiétart, Méthodes de recherche en Management*, p. 57-80.
- , 2003. « Explorer et tester : deux voies pour la recherche. ». *R-A. THIÉTART (dir.), Méthode de recherche en management. (2<sup>e</sup> éd., chap. 3, p. 57-81). Paris » France : Dunod.*
- Charreire, S., et F. Durieux. 2007. « Explorer et tester : les deux voies de la recherche ». *Thiétart, R. A. et al. Méthodes de recherche en management*.
- Charreire, S., et F. Durieux. 2004. « Explorer et tester : deux voies pour la recherche ». *Thiétart R. A. et coll. (éd.), Méthodes de recherche en management, Paris, Dunod*.
- Chau, C. K., M. S. Tse et K. Y. Chung. 2010. « A choice experiment to estimate the effect of green experience on preferences and willingness to pay for green building attributes ». *Building and Environment*, vol. 45, no 11, p. 2553-2561.
- Chavance, B. 2007. « L'économie institutionnelle ». *Édition la découverte, Paris*.
- Chegut, A., P. Eichholtz, N. Kok et J. M. Quigley. 2011. « The value of green buildings: new evidence from the United Kingdom ». *ERES 2010 Proceedings*.
- Chen, T. Y., J. Burnett et C. K. Chau. 2001. « Analysis of embodied energy use in the residential building of Hong Kong ». *Energy*, vol. 26, no 323-340.
- Cheng, C., S. Pouffary, N. Svenningsen et M. Callaway. 2008. « The Kyoto Protocol, the CDM and the Building and Construction Industry ». *report for the UNEP Sustainable Buildings and Construction Initiative UNEP. Disponible au <http://www.unep.org/sbc/pdf/BuildingsandCDMreporte-version.pdf> Consulté le 30 septembre 2014.*
- CHHIP. 1977. « Canadian Home Insulation Program : A Provincial Position ». *Paper from the Council of Provincial Energy Ministers, Ottawa, December 1, 1977*.
- Chong, J. 2010. « Demand for Green Buildings in Malaysia to Rise ». *Disponible au [www.theedgeproperty.com/news-a-views/1534](http://www.theedgeproperty.com/news-a-views/1534). Consulté le 27 janvier 2016.*
- Christensen, V. 2011. « Introduction : toward ecosystem-based management ». *Christensen, V., Maclean, J., (eds). Ecosystem approaches to fisheries. Cambridge, New York*, p. 120-127.

- Christmann, P. 2000. « Effects of "best practices" of environmental management on cost advantage: The role of complementary assets ». *Academy of Management Journal*, vol. 43, no 4, p. 663-680.
- Christmann, P., et G. Taylor. 2006. « Firm self-regulation through international certifiable standards: Determinants of symbolic versus substantive implementation ». *Journal of International Business Studies*, vol. 37, no 6, p. 863-878.
- CIRAIG. 2005. « Life Cycle Thinking ». *Disonible au:* [http://www.ciraig.org/en/pensee\\_e.html](http://www.ciraig.org/en/pensee_e.html). Consulté le 23 octobre 2015.
- CMED. 1987. « Our Common Future ». *Université d'Oxford*, p. 349
- CNRS. 2015. « Commission canadienne des codes du bâtiment ». *Disponible au:* [http://www.nrccnrc.gc.ca/fra/solutions/consultatifs/centre\\_codes/commission.html](http://www.nrccnrc.gc.ca/fra/solutions/consultatifs/centre_codes/commission.html). Consulté le 1er janvier 2016.
- Cobbenhagen, J. 2000. « Successful innovation: towards a new theory for the management of small and medium sized enterprises ». *Edward Elgar Publishing*.
- Coelho, A., et J. De Brito. 2012. « Influence of construction and demolition waste management on the environmental impact of buildings ». *Waste Management*, vol. 32, no 3, p. 532-541.
- Cole, R., et E. Sterner. 2000. « Reconciling theory and practice of life cycle costing ». *Building Research & Information*, vol. 28, no 5/6, p. 368-375.
- Cole, R., T. Ikaga, N. Howard et S. Nibel. 2005. « Building environmental assessment tools: Current and future roles ». *World Sustainable Building Conference, Tokyo*.
- Cole, R. J. 2004. « Changing context for environmental knowledge ». *Building Research and Information*, vol. 32, p. 91-109.
- , 2006. « Shared markets: coexisting building environmental assessment methods ». *Building Research & Information*, vol. 34, no 4, p. 357-371.
- , 2010. « Social and environmental impacts of payments for environmental services for agroforestry on small-scale farms in southern Costa Rica ». *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, vol. 17, p. 208-216.
- Cole, R. J. 1998. « Emerging trends in building environmental assessment methods ». *Building Research & Information*, vol. 26, no 1, p. 3-16.
- , 2005. « Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles ». *Building Research & Information*, vol. 33, no 5, p. 455-467.

- Cole, R. J., et D. Pearl. 2007. « Blurring boundaries in the theory and practice of sustainable building design ». In *Horner, M., Hardcastle, C., Price, A., & Bebbington, J. (eds.), International Conference on Whole Life urban sustainability and Its assessment, Glasgow*.
- Cole, R. J., et M. Jose Valdebenito. 2013. « The importation of building environmental certification systems: international usages of BREEAM and LEED ». *Building Research & Information*, vol. 41, no 6, p. 662-676.
- Cole, R.J. 1999. « Building environmental assessment methods: clarifying intentions ». *Building Research & Information*, vol. 27, p. 230-246.
- Colwell, S. R., et A. W. Joshi. 2013. « Corporate Ecological Responsiveness: Antecedent Effects of Institutional Pressure and Top Management Commitment and Their Impact on Organizational Performance ». *Business Strategy & the Environment*, vol. 22, no 2, p. 73-91.
- Commission de coopération environnementale, CCE. 2008. « Bâtiment écologique en Amérique du Nord - Débouchés et défis ». *Disponible au: <http://www.cec.org/greenbuilding>. Consulté le 29 novembre 2015*.
- Commission for Environmental Cooperation (CEC). 2008. « Green Building in North America: Opportunities and Challenges ». *Disponible au: [http://www.cec.org/Storage/61/5386\\_GB\\_Report\\_EN.pdf](http://www.cec.org/Storage/61/5386_GB_Report_EN.pdf). Consulté le 29 janvier 2016*.
- Conseil de bâtiment durable de l'Australie. 2008. « Green Building Council of Australia (2008), "The Dollars and Sense of Green Buildings 2008" ». *Disponible au: <http://www.gbca.org.au/docs/dollars-sense08>. Consulté le 30 janvier 2016*.
- Conseil du Bâtiment durable du Canada. 2014. « LEED® Canada pour bâtiments existants : exploitation et entretien 2009 : Système d'évaluation ».
- Conseil du bâtiment durable du Canada -Section du Québec. 2013. « Mémoire de la Section du Québec du Conseil du bâtiment durable du Canada présenté à la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec, Consultation publique. De la réduction des gaz à effet de serre à l'indépendance énergétique du Québec ». In *SQCBDCa. Disponible au : <http://batimentdurable.ca/fichiers/memoirede-la-section-du-quebec-du-cbdca-consultation-ges-septembre-2013-final.pdf>. Consulté le 20 décembre 2015*.
- Cooper, I. 1999. « Which focus for building environmental assessment methods – environmental performance or sustainability? ». *Building Research & Information*, vol. 27, no 4–5, p. 321–331.
- Cooper, J. R. 1998. « A Multidimensional Approach to the Adoption of Innovation ». *Management Decision*, vol. 36, no 8, p. 493-502.

- Corbett, C. J., et S. Muthulingam. 2007. « Adoption of voluntary environmental standards: The role of signaling and intrinsic benefits in the diffusion of the LEED green building standards ». *Available at SSRN 1009294*.
- Cossette, P.. 2009. « Publier dans une revue savante : les 10 règles du chercheur convaincant ». *PUQ*.
- Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH). 2010. « Using value management to improve the consideration of sustainability within construction ». *Disponible au <http://www.ctbuh.org/>. Consulté le 5 novembre 2014*.
- Crawley, D., et I. Aho. 1999. « Building environmental assessment methods: applications and development trends ». *Build Res Inf*, vol. 27, no 4, p. 300–308.
- Culliere, O. 2003. « La légitimité d'accompagnateur des organismes institutionnels de conseil en management auprès des TPE ». *XIIe Conférence de l'AIMS, Les Côtes de Carthage, juin 2003*.
- Dachelet, M. 2007. « Aménagement du territoire, urbanisme, architecture... plus durables ? ». *Editions Mardaga*, p. 103
- Dachler, H. P. 1997. « Does the Distinction between Qualitative and Quantitative Methods Make Sense? ». *Organization Studies*, vol. 18, no 4, p. 709-724.
- Dacin, M. T. 1997. « Isomorphism in context : the power and prescription of institutional norms ». *Academy of Management Review*, vol. 40, no 1, p. 46-81.
- Dahan, M. M. 2011. « Assouvir la soif d'innovation : modélisation de la diffusion des technologies mobiles ». *Thèse de doctorat. Paris 2*.
- Dahle, M., et E. Neumayer. 2001. « Overcoming barriers to campus greening A survey among higher educational institutions in London, UK ». *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 2, no 2, p. 139-160.
- Damall, N. 2001. « ISO 14001 : Why Some Firms Mandate Certification While Other Firms Encourage It ». *The Association for Public Policy Analysis and Management, Washington, DC*.
- , 2003a. « Motivations for Participating in a Voluntary Environmental Initiative: the Multi-state Working Group and EPA's EMS Pilot Program ». *in Sanjay Sharma and Mark Starik (eds.) Research in Corporate Sustainability. Boston : Edward Elgar Publishing, forthcoming*.
- , 2003 b. « Why firms adopt ISO 14001: An Institutional and Resource-based View ». *Academy of Management Conference*.



- Damall, N.. 2002. « Why firms signal green: Environmental management system certification in the United States ». *Doctoral dissertation, University of North Carolina at Chapel Hill.*
- Danatzko, J. M., H. Sezen et Q. Chen. 2013. « Sustainable design and energy consumption analysis for structural components ». *College Publishing*, vol. 8, no 1, p. 120-135.
- Daouda, O. 2015. « L'adaptation de l'agriculture au changement et à la variabilité climatiques au Québec : un processus de diffusion des innovations ». *Thèse. Université de Montréal.*
- Darko, E., K. Nagrath, Z. Niaizi, A. Scott, D. Varsha et K. Vijaya. 2013. « Green building : case study ». *Disponible au : <http://map-sa.net/docs/20140709-11-12-07.pdf>. Consulté le 14 janvier 2016.*
- Darmonni, J. 2012. « La sélection sociale de l'innovation : Parcours d'innovations environnementales depuis un centre de Recherche & Développement jusqu'à l'espace domestique ». *Thèse de doctorat. Paris 5.*
- David, A. 2008. « La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management. Par DAVID A. et LAUFER R. (coord.) ». *Les nouvelles fondations des sciences de gestion, 2<sup>e</sup> édition, FNEGE, Paris.*
- Dawson, J. A.. 1982. « What do we do to improve and estimate their validity? ». *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association Qualitative research findings.*
- De Serres, A. . 2016. « Prélude | Zones grises des facteurs contribuant à la valeur d'un immeuble ». *Dans Immobilier commercial*, vol. 9, no 4, p. 37.
- Deephouse, D. L. 1996. « Does isomorphism legitimate ? ». *Academy of Management Journal*, vol. 39, no 4, août.
- Dees, J. G. 2003. « Social entrepreneurship is about innovation and impact, not income. Discussion paper on Social Edge ». *Available from : [www.skoll.socialedge.org/?293@218.2Jjfa13NaTC.0@.1ad86d9e](http://www.skoll.socialedge.org/?293@218.2Jjfa13NaTC.0@.1ad86d9e) [Accessed 1 December 2009].*
- Delmas, M. 2000. « An institutional perspective on the diffusion of international management standards: The case of the environmental management standard ISO 14001 ». *Donald Bren School of environmental science and management.*
- , 2001. « Stakeholder and competitive advantage: The case of ISO 14001 ». *Production and Operations Management*, vol. 10, no 3, p. 343-357.

- , 2002. « The diffusion of environmental management standards in Europe and the United States: An institutional perspective ». *Policy Sciences*, vol. 35, p. 91-119.
- Delmas, M., et M. Toffel. 2004. « Stakeholders and environmental management practices: An institutional framework ». *Business Strategy and the Environment*, vol. 13, p. 209-222.
- Demers, C. 2003. « L'entretien ». *Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative*, GIORDANO, p. 173-210.
- Denzin, A., et Y. S. Lincoln. 1994. « Handbook of qualitative research ». *Thousand Oaks, CA : Sage Publications*.
- Denzin, A., et Y.S. Lincoln. 2000. « Handbook of qualitative research ». *Thousand Oaks, CA : Sage Publications*.
- Denzin, N. K., et Y. S. Lincoln. 2003. « Introduction : The discipline and practice of qualitative research ». *N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Éds.), Handbook of qualitative inquiry (2e éd.) (pp. 1-45)*. *Thousand Oaks, CA : Sage*.
- Depoers, F. 2008. « Un outil de la comptabilité environnementale : l'analyse de cycle de vie ». *Revue française de comptabilité*, no 409, p. 18.
- Depret, M. H., et A. Hamdouch. 2009. « Clusters, réseaux d'innovation et dynamiques de proximité dans les secteurs high-tech-une revue critique de la littérature récente ». *Revue d'économie industrielle*, vol. 128.
- Deschenaux, F. 2007. « Guide d'introduction au logiciel QSR Nvivo 7 ». *Les cahiers pédagogiques de l'Association pour la recherche qualitative*, janvier.
- Deschenaux, F., S. Bourdon et C. Baribeau. 2005. « Introduction à l'analyse qualitative informatisée à l'aide du logiciel QSR Nvivo 2.0 ». *Les cahiers pédagogiques de l'Association pour la recherche qualitative*, janvier, p. 1-45.
- Deshayes, P. 2012. « Le secteur du bâtiment face aux enjeux du développement durable : logiques d'innovation et/ou problématiques du changement ». *Innovations*, vol. 1, no 37, p. 219-236.
- Deslauriers, J. P. 1991. « Recherche qualitative : guide pratique ». *Montréal : McGraw-hill*, vol. 142.
- Deslauriers, J. P., et M. Kérisit. 1997. « Le devis de recherche qualitative ». *La recherche qualitative : Enjeux épistémologiques et méthodologiques*, p. 85-111.

- Devine, A., et N. Kok. 2015. « Green Certification and Building Performance : Implications for Tangibles and Intangibles ». *The Journal of Portfolio Management, Special Real Estate*, p. 151-163.
- Deyle, D. L., G. A. Hess et M. D. LeCompte. 1992. « Approaching ethical issues for qualitative researchers in education' in M.D. LeCompte, W.L. Milroy and J. Preissle (eds.), *The handbook for qualitative research in education* ». *Academic Press, San Diego*, p. 597-641.
- DiMaggio, P. J., et W. W. Powell. 1983. « The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields ». *American Sociological Review*, vol. 48, no 2, p. 147-160.
- , 1991. *The new institutionalism in organizational analysis*. Chicago : University of Chicago Press, vii, 478 p.
- , 1997. « Le néo-institutionnalisme dans l'analyse des organisations ». *In : Politix*, vol. 10, no 40, p. 113-154.
- Ding, G. K. C. 2004. « The development of a multi-criteria approach for the measurement of sustainable performance for built projects and facilities ». *Doctoral dissertation*.
- Ding, G. K. C. 2008. « Sustainable construction—The role of environmental assessment tools ». *Journal of Environmental Management*, vol. 86, p. 451–464.
- Dixon, T., A. Colantonio, D. Shiers, R. Reed, S. Wilkinson et Gallimore. P. 2008. « A Green Profession ? A Global Survey of RICS Members and Their Engagement with the Sustainability Agenda ». *Journal of Property Investment and Finance*, vol. 26, no 6, p. 460-481.
- Dodge, H. R., et J. E. Robbins. 1992. « An empirical investigation of the organizational life cycle model for small business development and survival ». *Journal of Small Business Management*, vol. 30, no 1, p. 27-37.
- Dogui, K. 2013. « Indépendance Des Auditeurs Et Enjeux Éthiques De La Certification Du Système De Gestion Environnementale Iso 14001. ». *Thèse, Université de Laval Québec*.
- Dolique, L. 2007. « Risques globaux et développement durable : fausses pistes et vraies solutions ». *l'Harmattan*.
- Doliveux, R. 1982. « La diffusion des innovations en médecine vétérinaire, École nationale vétérinaire d'Alfort ». *École nationale vétérinaire d'Alfort, Alfort*.
- Dooley, K.. 1995. « Complexity in Time Series Modeling ». *Society for Chaos Theory in Psychology and the Life Sciences, October*.

- Dorado, S. 2005. « Institutional Entrepreneurship, Partaking, and Convening ». *Organization Studies*, vol. 26, no 3, p. 385-414.
- Dossou, Y. A. 2011. « Capacité d'innovation des petites et moyennes entreprises et contribution des organisations intermédiaires dans l'industrie des logiciels d'application multimédia à Montréal ». *Thèse. Université du Québec à Montréal*.
- Draetta, L. 2006. « On n'est pas des repris de justice ! Pour une sociologie de l'environnementalisme industriel. In : ROSÉ, J. J. Responsabilité sociale de l'entreprise. Pour un nouveau contrat social ». *Bruxelles/Amsterdam : De Boeck*.
- Drazin, R., et R. K. Kazanjian. 1989. « An empirical test of a stage of growth progression model ». *Management Science*, vol. 35, no 12, p. 1489-1503.
- Drucker-Godard, C., S. Ehlinger et C. Grenier. 2007. « Validité et fiabilité de la recherche ». *Thiétart, R. A., Méthodes de recherche en management, Paris : Dunod*, p. 263-293.
- Drucker-Godard, C., S. Ehlinger et C. Grenier. 2003. « Validité et fiabilité de la recherche. Dans R-A. THIÉTART (dir), Méthode de recherche en management ». *Paris, France : Dunod.*, vol. 2<sup>e</sup> éd., chap. 10, p. 257-287.
- , 2004. « Validité et fiabilité de la recherche ». *THIÉTART R.A., Méthodes de recherches en management, Paris, Dunod.*, p. 257-287.
- Du Pisani, J. A. 2006. « Sustainable development – historical roots of the concept ». *Environmental Sciences*, vol. 3, no 2, p. 83–96.
- Dunckley, M. 2009. « Green Works Wonders ». *The Australian Financial Review*, p. 59.
- Dzokoto, S. D., et J. Dadzie. 2013. « Barriers to sustainable construction in the Ghanaian construction industry: consultants perspectives In: Laryea, S. and Agyepong, S. (Eds) Procs 5th West Africa Built Environment Research (WABER) Conference ». *12-14 August 2013, Accra, Ghana, 223-234*.
- Eichholtz, P., N. Kok et J. M. Quigley. 2008. « Doing well by doing good? Green office buildings, Program on Housing and Urban Policy ». *Working Paper W08-001, Berkeley (University of California, Berkeley, Institute of Business and Economic Research)*.
- Eichholtz, P., N. Kok et J. Quigley. 2013. « The Economics of Green Building ». *Review of Economics and Statistics*, vol. 95, no 1, p. 50– 63.
- Eichholtz, P. M. A., N. Kok et J. M. Quigley. 2010. «Doing well by doing good : green office buildings ». *American Economic Review 100*, p. 2494–2511.

- Eisenhardt, K. M.. 1989. « Building theories from case study research ». *Academy of Management Review*, vol. 14, no 4, p. 532-550.
- Eisenhardt, K. M., et M. E. Graebner. 2007. « Theory building from Cases: Opportunities and Challenges ». *Academy of Management Journal*, vol. 50, no 1, p. 25-32.
- Elaine Ng, L. M.. 2013. « Impact of green buildings on the value of property ». *A Dissertation Submitted in part fulfillment of the Degree of Master of Science Built Environment: Facility and Environment Management Bartlett School of Graduate Studies University College London*.
- Elgendy, K. 2002. « Estidama vs BREEAM vs LEED ». Disponible au <http://www.carboun.com/sustainable-urbanism/comparing-estidama%E2%80%99s-pearls-rating-methodto-lead-and-breeam/#more-1032> Kaatz, E. (2002, September 23–25). *A comparative evaluation of building environmental assessment methods: suitability for the South African context*. *Proceedings of the International Conference on Sustainable Buildings*, Oslo, Norway.
- Elkington, J. 1999. « Triple bottom-line reporting : Looking for balance ». *Australian CPA*, vol. 69, no 2, p. 18-21.
- Elmualim, A., R. Valle et W. Kwawu. 2012. « Discerning policy and drivers for sustainable facilities management practice ». *International journal of sustainable built environment*, vol. 1, no 1, p. 16-25.
- Environmental Data Services (ENDS). 2006. « EMS survey brings mixed news for certifiers ». *Report 382*, p. 30-33.
- Environnement et Changement climatique Canada. 2016. « La législation et les politiques fédérales ». Disponible au: <https://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=E05A7F81-1>. Consulté le 2 janvier 2016.
- Environnement Northeast. 2012. « L'efficacité énergétique, moteur de la croissance économique dans l'Est du Canada : Cadre de modélisation macroéconomique et d'évaluation de l'incidence sur les recettes fiscales In Acadian Center. Knowledge center ». Disponible au: [http://acadiacenter.org/wp-content/uploads/2014/10/ENE\\_ExecSummary\\_EnergyEfficiencyEngineofEconomicGrowth\\_EasternCanada\\_2012\\_0611\\_FR\\_FINAL.pdf](http://acadiacenter.org/wp-content/uploads/2014/10/ENE_ExecSummary_EnergyEfficiencyEngineofEconomicGrowth_EasternCanada_2012_0611_FR_FINAL.pdf). Consulté le 13 janvier 2016.
- EPA. 2009. « EPA NPDES-Office of Wastewater Management ». *U.S. EPA ColdFusion Server. 2009*. Disponible au: <http://cfpub.epa.gov/npdes/index.cfm>.
- Équiterre. 2013. « Virage vers une économie verte. Mémoire présenté dans le cadre de la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec ». In *Equiterre*. Disponible au: [http://www.equiterre.org/sites/fichiers/equiterre\\_memoire\\_politique\\_energetique\\_octobre2013\\_vf.pdf](http://www.equiterre.org/sites/fichiers/equiterre_memoire_politique_energetique_octobre2013_vf.pdf). Consulté le 28 décembre 2015.

- Erlandsson, M., et M. Borg. 2003. « Generic LCA-methodology applicable for buildings, constructions and operation services-today practice and development needs ». *Building and Environment*, vol. 38, no 7, p. 919-938.
- Erten, D. 2011. « Istanbul : The Challenges for Sustainable Buildings in Emerging Economies ». *Leverkusen: UNEP-SBCI Symposium on Sustainable Buildings*.
- Fayolle, R., et G. A. Tanguay. 2011. « Les indicateurs urbains de développement durable et l'aménagement du territoire ». *Télescope*, vol. 17, no 2, p. 49-70.
- Feige, A., H. Wallbaum, M. Janser et L. Windlinger. 2013. « Impact of sustainable office buildings on occupant's comfort and productivity ». *Journal of Corporate Real Estate*, vol. 15, no 1, p. 7-34.
- Fenner, R. A., et T. Ryce. 2008. « A comparative analysis of two building rating systems. Part 1 : Evaluation ». *Engineering Sustainability*, vol. 161, no 1, p. 55.
- Finkler-Kemeny, K.. 2015. « The LEEDing Attraction to the BEST ». *Urban & Regional Planning Graduate Projects*.
- Finnveden, G., et Å. Moberg. 2005. « Environmental systems analysis tools—An overview. *J. Clean. Prod* ». vol. 13, p. 1165–1173.
- Fisk, W. J. 2002. « How IEQ affects health, productivity ». *ASHRAE Journal. Germguard sees huge untapped market for indoor air quality control. (2002, December 9). The Star (Malaysia)*, vol. 44, no 5, p. 56, 58–60.
- Fisk, W. J. 2000. « Health and productivity gains from better indoor environments and their relationship with building energy efficiency ». *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 25, no 1, p. 537-566.
- Fisk, W. J., A. G. Mirer et M. J. Mendell. 2009. « Quantitative relationship of sick building syndrome symptoms with ventilation rates ». *Indoor Air*, vol. 19, no 2, p. 159-165.
- Flick, U. 2009. « An Introduction to Qualitative Research ». *Fourth Edition. London : Sage*.
- Fligstein, N. 1997. « Social skill and institutional theory ». *American behavioral scientist*, vol. 40, no 4, p. 397-405.
- Flinders, D. J. 1992. « In search of ethical guidance: Constructing a basis for dialogue ». *Qualitative Studies in Education*, vol. 5, no 2, p. 101–115.
- Folke, C., S. Carpenter, T. Elmqvist, L. Gunderson, C. S. Holling et B. Walker. 2002. « Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of

- transformations ». *AMBIO : A journal of the human environment*, vol. 31, no 5, p. 437-440.
- Fontaine, J. 2016. « Bilan provincial de l'immobilier du secteur commercial ». Dans *Immobilier commercial*, vol. 9, no 4, p. 46-47.
- Forsberg, A., et F. von Malmborg. 2004. « Tools for environmental assessment of the built environment ». *Build Environ*, p. 223-228.
- Fortin, F., et J. Gagnon. 2010. « Fondements et étapes du processus de recherche des méthodes quantitatives et qualitatives (2 éd.) ». *Montréal : Chenelière Éducation*.
- Fowler, K. M., et E. M. Rauch. 2006. « Sustainable building rating systems summary ». *Pacific Northwest National Laboratory (PNNL), Richland, WA (US)*.
- Fowler, K. M., E. M. Rauch, J. W. Henderson et A. R. Kora. 2010. « Re-assessing green building performance : A post occupancy evaluation of 22 GSA buildings: Pacific Northwest National Laboratory ».
- Fowler, S. J., et C. Hope. 2007. « Incorporating sustainable business practices into company strategy ». *Business Strategy and the Environment*, vol. 16, no 1, p. 26-38.
- Frontczak, M., S. Schiavon, J. Goins, E. Arens, H. Zhang et P. Wargoeki. 2012. « Quantitative relationships between occupant satisfaction and satisfaction aspects of indoor environmental quality and building design ». *Indoor Air*, vol. 22, no 2, p. 119-131.
- Fuerst, F. 2009. « Building momentum : an analysis of investment trends in LEED and Energy STAR-certified properties ». *Journal of Retail and Leisure Property*, vol. 8, no 4, p. 285-297.
- Fuerst, F., et P. McAllister. 2007. « Pricing sustainability: an empirical investigation of the value impacts of green building certification ». In *ARES Annual Meeting*, p. 16-19.
- , 2009. « An investigation of the effect of eco-labeling on office occupancy rates ». *Journal of Sustainable Real Estate*, vol. 1, no 1, p. 49-64.
- Fuerst, F., et P. McAllister. 2011. « Green noise or green value ? Measuring the effects of environmental certification on office values ». *Real Estate Economics*, vol. 39, no 1, p. 45-69.
- Furlong, J. 2016. « Stantec Sustainable Solutions, BOMA BEST And LEED® EBOM Comparison ». *Disponible au: <http://www.aeea.ca/pdf/bomavsleed.pdf>. Consulté le 5 janvier 2016.*

- Gaglio, G., J. Lauriol et C. Du Tertre. 2011. « L'économie de la fonctionnalité, une voie pour articuler dynamique économique et développement durable ».
- Gagnon, Y. C. 2005. « L'étude de cas comme méthode de recherche ». *Ste-Foy : Presses de l'Université du Québec*.
- Gan, X., J. Zuo, K. Ye, M. Skitmore et B. Xiong. 2015. « Why sustainable construction? Why not ? An owner's perspective ». *Habitat International*, vol. 47, p. 61-68.
- Gartner, W. B. 1988. « Who is an entrepreneur ? Is the wrong question ». *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 13, no 4.
- Gavard-Perret, M. L., D. Gotteland, C. Haon et A. Jolibert. 2012. « Méthodologie de la recherche en sciences de gestion : Réussir son mémoire ou sa thèse ». *Pearson Education France*.
- Gavard-Perret, M. L., D. Gotteland, C. Haon et A. Jolibert. 2008. « Méthodologie de la recherche. Réussir son mémoire ou sa thèse en gestion ». *Paris : Pearson Education France*, p. 383.
- General Services Administration (GSA). 2012. « U.S. General Services Administration 2012 Annual Report ».
- Germain, O., et J. L. Lacolley. 2012. « La décision existe-t-elle ? ». *Revue française de gestion*, p. 47-59.
- Gholipour, V. 2011. « Éco-conception collaborative de bâtiments durables ». *Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy*.
- Giamas, E., et A. M. Papadopoulos. 2012. « Sustainable building management: overview of certification schemes and standards, ». *Advances in Building Energy Research*, vol. 6, no 2, p. 242-258.
- Giddens, A. 1979. « Central problems in social theory : action, structure and contradictions in social analysis ». *Berkeley : University of California Press*.
- GIEC. 2007. « Climate change 2007, the physical science basis ». *IPCC Group 1, Paris*.
- Gimenez, C., V. Sierra et J. Rodon. 2012. « Sustainable operations: their impact on the triple bottom line Int. J. Prod ». *Economica*, vol. 140, no 1, p. 149-159.
- Giordano, Y. 2003. « Les spécialités des recherches qualitatives ». *Dans Y. GIORDANO (dir.), Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative (chap. 1, p. 11-39). Colombelles, France : EMS*.



- Giordano, Y. 2006. « S'organiser c'est communiquer : le rôle fondateur de la communication dans l'organizing chez K. Weick ». *Autissier D. & Bensebaa F. Les défis du sensemaking en entreprise. Economica : Paris*, p. 153-164.
- Girod, M. 1995. « Mémoire et Organisation ». *Thèse de doctorat, Université Paris-Dauphine, non publiée.*
- Girod-Séville, M., et V. Perret. 2003. « Fondements Épistémologiques de la Recherche ». *Thiéart R.A (coord.), Méthodes de Recherche en Management, Paris, Dunod*, p. 13-32.
- Giroux, N. 2003. « L'étude De Cas ». *Y. Giordano (Éd.), Conduire Un Projet De Recherche : Une Perspective Qualitative : 41-84. Paris : Editions EMS.*
- Glaser, B. G. 1978. « Theoretical sensitivity : advances in the methodology of grounded theory ». *Mill Valley, CA : Sociology Press.*
- Glaser, B. G., et A. L. Strauss. 1967. « The discovery of grounded theory ». *Strategies for qualitative research. Chicago, IL : Aldine.*
- Glover, J. L., D. Champion, K. J. Daniels et A. J. D. Dainty. 2014. « An Institutional Theory perspective on sustainable practices across the dairy supply chain ». *International Journal of Production Economics*, vol. 152, no 102-111.
- Gohier, C. 2004. « De la démarcation entre critères d'ordre scientifique et d'ordre éthique en recherche interprétative ». *Recherches Qualitatives*, vol. 24, no 1, p. 3-17.
- Golafshani, N. 2003. « Understanding reliability and validity in qualitative research ». *The Qualitative Report*, vol. 8, no 4, p. 597-607.
- Gopalakrishnan, S., P. Bierly et E. H. Kessler. 1999. « A reexamination of product and process innovations using a knowledge-based view ». *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 10, no 1, p. 147-166.
- Gorgolewski, M., V. Straka et R. Roos. 2011. « Survey of the Effectiveness of BOMA BEST and LEED Canada EB: O&M in Greening the Built Environment in Canada ». *Ryerson University Department of Architectural Science Faculty of Engineering and Applied Science, Toronto.*
- Gou, Z., S. S. Y. Lau et F. Chen. 2012. « Subjective and Objective Evaluation of the Thermal Environment in a Three-Star Green Office Building in China ». *Indoor and Built Environment*, vol. 21, no 3, p. 412-422.
- Gou, Z., D. Prasad et S. S. Lau. 2013. « Are Green Buildings more Satisfactory and Comfortable? ». *Habitat International*, vol. 39, p. 156 – 161.

- Gouvernement du Canada. 2014. « Canada's Sixth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change ». *Disponible au:* [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_natcom/submitted\\_natcom/items/7742.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/7742.php) . Consulté le 23 décembre 2015.
- Gouvernement du Québec. 2005. « Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement. La protection du territoire et des activités agricoles, addenda ». *Disponible au:* [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement\\_territoire/orientations\\_gouvernementales/orientations\\_eoliennes.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/orientations_gouvernementales/orientations_eoliennes.pdf). Consulté le 13 janvier 2016.
- Grace, K. C. D. 2008. « Sustainable construction - The role of environmental assessment tools ». *Journal of Environmental Management*, vol. 86, no 3, p. 451-464.
- Grawitz, M. 2001. « Méthodes des sciences sociales ». (11<sup>e</sup> éd.). Paris, France : Dalloz.
- Greater London Authority. 2011. « The London Plan - Spatial Development Strategy for Greater London ». London : Greater London Authority.
- Green Building Magazine. 2010. « BEEAM and LEED. How do they compare ». *Disponible au :* <http://www.ukgbc.co.uk/leed.php>. Consulté le 19 octobre 2015.
- Green Globes. 2016. « Green Globes ». *Disponible au* <http://www.greenglobes.com/about.asp>. Consulté le 20 décembre 2015.
- Greenwood, R., et B. T. Hinings. 1996. « Understanding Radical Organizational Change: Bringing together the Old and the New Institutionalism ». *Academy of Management Review*, vol. 21, no 4, p. 1022-1054.
- Greenwood, R., R. Suddaby et B. T. Hinings. 2002. « Institutionalizing change: the role of professional associations in the transformation of institutionalized fields ». *Academy of Management Journal*, vol. 45, p. 58-80.
- Greinier, C., et E. Jossierand. 2003. « Recherches sur le contenu et recherches sur le processus ». R.-A. THIÉTART (dir.), *Méthodes de recherche en management*. Paris, France : Dunod, p. 104-136.
- Grenier, C. 2011. « Structuring an integrated care system: interpreted through the enacted diversity of the actors involved—the case of a French healthcare network ». *International journal of integrated care*, vol. 11.
- Griffith, B., N. Long, P. Torcellini, R. Judkoff, D. Crawley et J. Ryan. 2007. « Assessment of the technical potential for achieving net zero-energy buildings in the commercial sector ». In U.S. Department of Energy (Ed.), *Innovation for Our Energy Future*. Golden : National Renewable Energy Laboratory.

- Grimand, A. 2006. « L'appropriation des outils de gestion : vers de nouvelles perspectives théoriques ? ». *Université de Saint-Etienne*.
- Gu, Z, R. Wennersten et G Assefa. 2006. « Analysis of the most widely used Building Environmental Assessment methods ». *Environmental Sciences*, vol. 3, no 3, p. 175-192.
- Guba, E. G. 1981. « Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries ». *Educational communication and technology journal*, vol. 29, no 2, p. 75-91.
- Guba, E. G., et Y. S. Lincoln. 2005. « Paradigmatic Controversies, Contradictions, and Emerging Confluences ». *Denzin, N. K., Lincoln, Y. S., The Sage Handbook of Qualitative Research, Thousand Oaks: Sage Publishing*, p. 191-215.
- Guedry, M., et J. Knuckles. 2012. « Promouvoir la durabilité par l'analyse du cycle de vie des produits ». *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 12, no 2.
- Guillemette, F.. 2006. « L'approche de la Grounded Theory; · pour innover ? ». *Recherches Qualitatives*, vol. 26, p. 32-50.
- Guler, I., M. F. Guillen et J. M. Macpherson. 2002. « Global competition, institutions, and the diffusion of organizational practices: The international spread of ISO 9000 quality certificates. ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 47, p. 207-232.
- Guler, I., M. F. Guillén et J. M. Macpherson. 2002. « Global competition, institutions, and the diffusion of organizational practices: The international spread of ISO 9000 quality certificates ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 47, no 2, p. 207-232.
- Gündoğan, H. 2012. « Motivators and Barriers for Green Building Construction Market in Turkey ». *Doctoral dissertation, Middle East Technical University*.
- Haapio, A., et P. Viitaniemi. 2007. « Environmental criteria and indicators used in environmental assessment of buildings. In proceedings of the CIB World Building Congress, Construction for Development 2007 ». *Cape Town, South Africa*.
- , 2008a. « A critical review of building environmental assessment tools ». *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 28, p. 469-482.
- , 2008 b. « Environmental effect of structural solutions and building materials to a building ». *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 28, p. 587-600.
- Häkkinen, T. 2001. « City-related sustainability indicators. State-of-the-art ». *Disponible au <http://cic.vtt.fi/eco/crisp/state-of-the-art2.pdf>. Consulté le 20 Avril 2015.*

- , 2007. « Assessment indicators for sustainable urban construction ». *Civil Engineering and Environmental Systems*, vol. 24, no 4, p. 247–259.
- Hannan, M. T., et J. Freeman. 1977. « The population ecology of organization ». *The American Journal of Sociology*, vol. 82, no 5, p. 929-964.
- Harris, D. J. 1998. « A quantitative approach to the assessment of the environmental impact of building materials ». *Building and Environment*, vol. 34, no 1999, p. 8.
- Harrison, K. 2013. « The political economy of British Columbia's carbon tax ». *OECD Environment Working Papers, No 63, Editions OCDE. Paris.*
- Hartwig, M. 2007. « Dictionary of critical realism, Critical Realism Interventions, Routledge, London, U.K. ».
- Harty, C. 2008. « Implementing innovation in construction: contexts, relative boundedness and actor-network theory ». *Construction Management and Economics*, vol. 26, no 10, p. 1029-1041.
- Haspelslagh, P. C., et D. B. Jemison. 1991. « Managing Acquisitions: Creating Value Through Corporate Renewal ». *New York, The Free Press.*
- Hasselbladh, H., et J. Kallinikos. 2000. « The project of rationalization: a critique and reappraisal of neo-institutionalism in organization studies ». *Organization Studies*, vol. 21, no 4, p. 697-720.
- Hastings, R., et M. Wall. 2007. « Sustainable Solar Housing ». *Strategies and Solutions; Earthscan : London, UK*, vol. 1.
- Hayles, C. S., et T. Kooloos. 2008. « The challenges and opportunities for sustainable building practices ». *In Proceedings of CIB W 107 Construction in Developing Countries International Symposium Montreal, Canada.*
- Haynes, B. P. 2007. « Office Productivity: A Theoretical Framework ». *Journal of Corporate Real Estate*, vol. 9, p. 97-109.
- , 2008. « Impact of workplace connectivity on office productivity ». *Journal of Corporate Real Estate*, vol. 10, no 4, p. 286-302.
- Hayward, J., et I. Vertinsky. 1999. « High expectations, unexpected benefits: What managers and owners think of certification ». *Journal of Forestry*, vol. 97, no 2, p. 13-17.
- Heerwagen, J. 2000. « Green building, organizational success and occupant productivity ». *Building Research & Information*, vol. 28, no 5/6, p. 353–367.

- Heerwagen, J. 2010. « Green buildings, organizational success and occupant productivity ». in : *Building Research and Information*, vol. 28, no 5-6, p. 353-367.
- Hellstrom, T. 2007. « Dimensions of environmentally sustainable innovation: the structure of eco-innovation concepts ». *Sustainable Development*, vol. 15, no 3, p. 148-159.
- Henderson, R., et M. William. 1997. « The interactions of organizational and competitive influences on strategy and performance ». *Strategic Management Journal*, vol. 18, no 7, p. 363-375.
- Henry, A., et N. Frascaria-Lacoste. 2012. « Comparing green structures using life cycle assessment: a potential risk for urban biodiversity homogenization? ». *The International Journal of Life Cycle Assessment*, vol. 1-2.
- Heras-Saizarbitoria, I. 2011. « Internalization of ISO 9000: an exploratory study ». *Industrial Management & Data Systems*, vol. 111, no 8, p. 1214-1237.
- Heras-Saizarbitoria, I., et O. Boiral. 2012. « ISO 9001 and ISO 14001 : Towards a Research Agenda on Management System Standards ». *International Journal of Management Reviews*, in press.
- Hernandez, E. M. 1999. « Le processus entrepreneurial. Vers un modèle stratégique d'entrepreneuriat ». *L'Harmattan, Paris*.
- Heschong Mahone Group (HMG). 1999. « Daylighting in schools: an investigation into the relationship between daylighting and human performance ». *Heschong Mahone Group, Report for Pacific Gas and Electric*.
- 2003. « Skylighting Tool for California and the Pacific Northwest ». *Disponible au : [www.hmg.com](http://www.hmg.com). Consulté le 28 janvier 2016.*
- Hill, R., et P. Bowen. 1997. « Sustainable construction: principles and a framework for attainment ». *Construction Management and Economics*, vol. 15, no 3, p. 223-239.
- Hirsch, P. M. 1997. « Sociology without Social Structure: Neo-Institutional Theory meets Brave New World ». *American Journal of Sociology*, vol. 102, p. 1702-1723.
- Hoffman, A. J. 1999. « Institutional evolution and change: Environmentalism and the U.S. chemical industry ». *Academy of Management Journal*, vol. 42, p. 351-371.
- Hoffman, A. J., et M. J. Ventresca. 1999. « The institutional framing of policy debates: economics versus the environment ». *Am. Behav. Sci.*, vol. 42, no 8, p. 1368-1391.
- Hoffmann, V. 2005. « Rural Communication and Extension ». *Reader, University of Hohenheim, Stuttgart Germany*.

- Holmes, J., et G. Hudson. 2000. « An evaluation of the objectives of the BREEAM scheme for offices: a local case study ». *Proceedings of Cutting Edge 2000, RICS Research Foundation, RICS, London.*
- Holmes, M. 2011. « The problem with R-2000 : A home's gotta breathe ». *In The Globe and Mail. Disponible au : [www.theglobeandmail.com/life/home-and-garden/the-problem-with-r-2000-a-homes-gotta-breathe/article571925/](http://www.theglobeandmail.com/life/home-and-garden/the-problem-with-r-2000-a-homes-gotta-breathe/article571925/). Consulté le 10 janvier 2016.*
- Horvat, M., et P. Fazio. 2005. « Comparative review of existing certification programs and performance assessment tools for residential buildings ». *Architectural Science Review*, vol. 48, no 1, p. 69-80.
- Houvilla, P., et L. Bourdeau. 2000. « Construction related sustainability indicators setting targets and monitoring performance in the built environment ». *Proceedings of the International Conference on Sustainable Buildings –2000, Maastricht, the Netherlands*, p. 231–233.
- Hsu, S. L. 2010. « Life cycle assessment of materials and construction in commercial structures: variability and limitations ». *Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.*
- Huang, R. Y., et W. T. Hsu. 2010. « Framework development for state-level appraisal indicators of sustainable construction ». *Civil Engineering and Environmental Systems*, vol. 28, no 2, p. 143-164.
- Huault, I. 2002. « Des organisations en quête de légitimité ». *S. Charreire et I. Huault (Éd.), Les Grands Auteurs en Management, p.100-112, Éditions EMS, Colombelles.*
- Hubbard, W. G., et L. R. Sandmann. 2007. « Using diffusion of innovation concepts for improved program evaluation ». *Journal of Extension*, vol. 45, no 5.
- Hugo, G. 2005. « Implications of Demographic Change for Future Housing Demand in Australia ». *Australian Planner*, vol. 42, no 2, p. 33-41.
- Hui, S. C. 2000. « Building energy efficiency standards in Hong Kong and mainland China ». *Proc. of the 2000 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*, p. 20-25.
- Hussain, M. F., et I. Saqib. 2011. « Environment for innovation: Gaining competitive advantage ». *African Journal of Business Management*, vol. 5, no 4, p. 1232-1235.
- Hussin, J. M., I. A. Rahman et A. H. Memon. 2013a. « The way forward in sustainable construction: issues and challenges ». *International Journal of Advances in Applied Sciences*, vol. 2, no 1, p. 15-24.
- Hutcheon, N. B. 1971. « Codes, standards and building research ». *Ottawa, ON : National Research Council of Canada.*

- Hwang, B. G., et W. J. Ng. 2013. « Project management knowledge and skills for green construction: Overcoming challenges ». *International Journal of Project Management*, vol. 31, no 2, p. 272–284.
- Hwang, T, et J. T. Kim 2011. « Effects of indoor lighting on occupants' visual comfort and eye health in a green building ». *Indoor Built Environ*, vol. 20, no 1, p. 75–90.
- Hydes, K. R., et L. Creech. 2000. « Reducing mechanical equipment cost: the economics of green design ». *Building Research & Information*, vol. 28, no 5-6 p. 403-407.
- IISBE. 2011. « SBTool homepage ». *Disponible au: <http://www.iisbe.org/>. Consulté le 21 octobre 2015.*
- IISD. 2010. « Bulletin des Négociations de la Terre ». *Disponible au: <http://www.iisd.ca/vol12/enb12498f.html>. Consulté le 30 décembre 2015.*
- International Facility Management Association. 2013. « What is the difference between LEED and BOMA BEST green building certification? ». *Disponible au: <http://www.bizenergy.ca/ask-an-expert/what-is-the-difference-between-leed-and-boma-best-green-building-certifications/>. Consulté le 6 janvier 2016.*
- ISO 14040. 1997. « Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework ».
- , 2006. « Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Principes et cadre ».
- ISO 14044. 2006 « Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines ».
- ISO 15392. 2008. « Sustainability in buildings and civil engineering works - A review of terminology ».
- ISO. 2012. « L'ISO & la construction des techniques traditionnelles aux technologies innovantes ». *Disponible au: [http://www.iso.org/iso/fr/iso\\_and\\_construction.pdf](http://www.iso.org/iso/fr/iso_and_construction.pdf). Consulté le 21 octobre 2015.*
- Issa, M. H., J. H. Rankin et A. J. Christian. 2010. « Canadian practitioners perception of research work investigating the cost premiums, long-term costs and health and productivity benefits of green buildings ». *Building and Environment*, vol. 45, p. 1698–1711.
- Ivanhoé Cambridge. 2015. « Le rapport de responsabilité sociale d'entreprise 2014 est maintenant disponible ». *Disponible au: <http://www.ivanhoecambridge.com/fr-ca/medias/nouvelles/2015/08/csr-rse>. Consulté le 2 janvier 2016.*

- Iwaro, J., et A. Mwasha. 2010. « A Review of Building Energy Regulation and Policy for Energy Conservation in Developing Countries ». *Energy Policy*, vol. 38, no 12, p. 7744-7755.
- Jackson, L. E., U. Pascual et T. Hodgkin. 2007. « Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes ». *Agriculture, Ecosystems and Environment (in press)*.
- Jaillon, L., C. S. Poon et Y. H. Chiang. 2009. « Quantifying the waste reduction potential of using prefabrication in building construction in Hong Kong ». *Waste Management*, vol. 29, no 1, p. 309-320.
- Jarnehammar, A., J. Green, I. Kildsgaard, A. Iverfeldt, P. Foldbjerg, J. Hayden et A. Oja. 2008. « Barriers and possibilities for a more energy efficient construction sector ». *Sustainable Energy Communities in Urban Area in Europe, Malmö*.
- Jasudaite, O, E. Kwast, M. Huse, A. Lüders, A. Valge et I. Andersone. 2014. « Green Building Market Report ». *Disponible au: <http://www.innovasjon norge.no/PageFiles/743/Green%20Building%20Market%20Report%20Oct2014.pdf>*. Consulté le 10 janvier 2016.
- Jennings, P. D., et P. A. Zandbergen. 1995. « Ecologically sustainable organizations: An institutional approach ». *Academy of Management Review*, vol. 20, no 4, p. 1015-1052.
- Jiang, R. J., et P. Bansal. 2003. « Seeing the Need for ISO 14001 ». *Journal of Management Studies*, vol. 40, no 4, p. 1047-1067.
- Jo, J. H., J. S. Golden et S. W. Shin. 2009. « Incorporating built environment factors into climate change mitigation strategies for Seoul, South Korea: A sustainable urban systems framework ». *Habitat International*, vol. 33, no 3, p. 267-275.
- Johns, G.. 1997. « Contemporary research on absence from work: Correlates, causes and consequences ». *International review of industrial and organizational psychology*, vol. 12, p. 115-174.
- Johnson, B. T. 2005. « Barriers to certification for LEED registered projects ». *unpublished MSc dissertation, Colorado State University, Fort Collins, CO*.
- Johnson, S. 1993. « Greener Buildings: Environmental Impact of Property ». *MacMillan, Basingstoke*.
- Jorgenson, D. W. 1989. « Capital as a Factor of Production ». *In Technology and Capital Formation, edited by DW Jorgenson and R Landau*, p. 1-35.



- Joseph, C. 2016. « What Are the Benefits of Going Green for a Business? ». *Disponible au : <http://smallbusiness.chron.com/benefits-going-green-business-3225.html>*. Consulté le 15 novembre 2016.
- Kaatz, E.. 2002. « A comparative evaluation of building environmental assessment methods: suitability for the South African context) ». *Proceedings of the International Conference on Sustainable Buildings*, vol. Oslo, Norway.
- Kajikawa, Y., T. Inoue et T. N. Goh. 2011. « Analysis of building environment assessment frameworks and their implications for sustainability indicators ». *Sustainability Science*, vol. 6, no 2, p. 233–246.
- Kale, S., et D. Arditi. 2005. « Diffusion of computer aided design technology in architectural design practice ». *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 131, no 10, p. 1135-1141.
- , 2006. « Diffusion of ISO 9000 certification in the precast concrete industry ». *Construction Management and Economics*, vol. 24, no 5, p. 485-495.
- , 2010. « Innovation Diffusion Modeling in the Construction Industry ». *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 136, no 3, p. 329-340.
- Kamelgarn, Y. 2015. « Valorisation des critères de durabilité des actifs immobiliers tertiaires ». *Thèse de Doctorat, Paris 9*.
- Karâa, M., et J. Morana. 2011. « Théorie de la diffusion de'innovation de Rogers et traçabilité : application au secteur de la datte tunisienne ». *Logistique & Management*, vol. 19, no 1, p. 15-25.
- Karsenti, T., et L. Savoie-Zajc. 2011. « La recherche en éducation, étapes et approches (3 éd.) ». *Saint-Lament : Editions du Renouveau pédagogique (1re éd. sd)*.
- Kato, H., L. Too et A. Rask. 2009. « Occupier perceptions of green workplace environment: the Australian experience. ». *Journal of Corporate Real Estate*, vol. 11, no 3, p. 183-195.
- Kats, G. 2006. « Greening America's schools costs and benefits ». *The Capital E Web*. *Disponible au : <http://www.cap-e.com/>*. Consulté le 15 janvier 2016.
- , 2010. « Greening our built world: costs, benefits, and strategies ». *Island Press, Washington*.
- Kats, G., L. Alevantis, A. Berman, E. Mills et Perlman J. 2003. « The costs and financial benefits of green buildings ». *A report to California's sustainable building task force. Washington, DC : Capital E*.

- Katz, G., L. Alevantis, A. Berman, E. Mills et J. Perlman. 2003. « The Costs and Financial Benefits of Green Building. A Report to California's Sustainable Building Task Force ». *Disonible au: <http://www.ciwmb.ca.gov/GreenBuilding/Design/CostBenefit/Report.pdf>*. Consulté le 20 janvier 2016.
- Kennedy, M., et B. Basu. 2013. « Overcoming barriers to low carbon technology transfer and deployment: An exploration of the impact of projects in developing and emerging economies. ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 26, p. 685-693.
- Khanh, B. N. 2012. « Developing A Framework For Assessing Sustainability Of Tall-Building Projects ». *University of Sheffield*.
- Kibert, C. J. 1994. « Establishing principles and a model for sustainable construction, Proceedings of the first International Conference of CIB Task Group 16 on Sustainable Construction, Tampa, FL, 6-9, November ». p. 3-12.
- , 2005. « Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery ». *John Wiley, Hoboken, N.J.*
- , 2007. « Sustainable construction ». *2d éd., John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.*
- , 2008a. « Sustainable construction ». *2d éd., John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.*
- , 2008 b. « Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery ». *Wiley: Hoboken, NJ.*
- , 2012. « Sustainable construction: green building design and delivery ». *John Wiley & Sons.*
- Kilbourne, W. E., S. C. Beckmann et E. Thelen. 2002. « The role of the dominant social paradigm in environmental attitudes: A multinational examination ». *Journal of Business Research*, vol. 55, no 3, p. 193-204.
- King, A. A., et M. J. Lenox. 2000. « Industry self-regulation without sanctions: The chemical industry's responsible care program ». *Academy of Management Journal*, vol. 43, no 4, p. 698-716.
- Kirton, J. J., et J. M. Trebilcock. 2004. « Hard Choices, Soft Law : Voluntary Standards in Global Trade ». *Environment, and Social Governance*.
- Klein, J., et H. Dawar. 2004. « Corporate Social Responsibility and Consumers' Attributions and Brand Evaluations in a Product-Harm Crisis ». *International Journal of Research in Marketing*, vol. 21, p. 203-217.

- Kline, S. J., et N. Rosenberg. 1986. « An Overview of Innovation ». in LANDAU R. and ROSENBERG N. (Eds), *The Positive Sum Strategy*, Academy of Engineering Press, p. 275-305.
- König, G. 1993. « Production de la connaissance et constitution des pratiques organisationnelles ». *Revue de Gestion des Ressources Humaines*, no 9, novembre, p. 4-17.
- , 2005. « Études de cas et évaluation de programmes : une perspective campbellienne ». *Actes de la XIVe Conférence de l'AIMS. Angers, France. Récupéré du site de l'AIMS, section Ressources : <http://www.strategie-aims.com>*.
- Kok, N., M. McGraw et J. M. Quigley. 2011. « The diffusion of energy efficiency in building ». *American Economic Review*, vol. 101, no 3, p. 77-82.
- Kollman, K., et A. Prakash. 2002. « EMS-based environmental regimes as club goods : examining variations in firm-level adoption of ISO 14001 and EMAS in U.K., U.S. and Germany ». *Policy Sciences*, vol. 35, no 1, p. 43-67.
- Kondra, A. Z., et C. R. Hinings. 1998. « Organizational Diversity and Change in Institutional Theory ». *Organization Studies*, vol. 19, no 5, p. 743-767.
- König, H., et al. 2010. « A life cycle approach to buildings ». *München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation*.
- Kopinak, J. K. 1999. « The Use of Triangulation in a Study of Refugee Well-Being ». *Quality & Quantity*, vol. 33, p. 169-183.
- Kordjamshidi, M. 2011. « House Rating Schemes : From Energy to Comfort Base. Springer Science & Business Media ».
- Korkmaz, S. 2007. « Piloting Evaluation Metrics for High Performance Green Building Project Delivery ». *PhD dissertation, Pennsylvania State University, State College, Pa.*
- Koukkari, H., et P. Huovila. 2005. « Improving the Performance of Buildings ». In *Proceedings of the Final Conference of COST Action C12-Improvement of Building's Structural Quality by New Technologies, Innsbruck, Austria*, p. 20-22.
- Kraljevska, E. 2014. « Estimated Benefits of Achieving Passivhaus and Net Zero Energy Standards in the Region of Waterloo Residential Sector and the Barriers and Drivers to Achieve Them ». *Thesis Dissertations, University of Waterloo*.
- Křídlová Burdová, E., et S. Vilčeková. 2012. « Building Environmental Assessment of Construction and Building Materials ». *J. Front. Constr. Eng*, vol. 1, p. 1-7.

- Kuhn, T. S. 1970. « Logic of discovery or psychology of research ». *Criticism and the Growth of Knowledge*, p. 1-23.
- Kuhn, T. S. 1983. « La structure des révolutions scientifiques ». *Paris : Champs Flammarion*.
- Kulman, J. 2001. « Sustainable Building Research ». *University of Minnesota*, p. 7.
- Kumar, S., et W. J. Fisk. 2002. « Promoting Workplace Productivity and Health : Final Report Lawrence ». *Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA*.
- Kunzlik, P. 2003. « Making the Market Work for the Environment: Acceptance of (Some) Green Contract Award Criteria in Public Procurement Concordia Bus Finland Oy Ab, formerly Stagecoach Finland Oy Ab v Helsingin kaupunki, HKL-Bussiliikenne ». *Journal of Environmental Law*, vol. 15, no 2, p. 175-201.
- Kwon, T., et R. Zmud. 1987. « Unifying The Fragmented Models Of Information Systems Implementation, in: Boland, Hirschheim (Eds.), Critical Issues in Information Systems Research ». *Wiley, New York, NY*.
- Lachmann, J. 1993. « Le financement des stratégies de l'innovation ». *Economica, Paris*.
- Lam, P. T. I., E. H. W. Chan, C. K. Chau, C. S. Poon et K. P. Chun. 2011. « Environmental management system vs green specifications: how do they complement each other in the construction industry? ». *J. Environ. Manag.*, vol. 92, p. 788-795.
- Landman, M. 1999. « Breaking through the barriers to sustainable building: insights from building professionals on government initiatives to promote environmentally sound practices ». *Master of art in urban and environmental policy and planning, Tufts University, USA*.
- Langdon, D. 2004. « Costing green: a comprehensive cost database and budgeting methodology ». *Disponible au: [http://www.usgbc.org/Docs/Resources/Cost\\_of\\_Green\\_Full.pdf](http://www.usgbc.org/Docs/Resources/Cost_of_Green_Full.pdf). Consulté le 22 janvier 2016.*
- , 2007. « The cost & benefit of achieving green buildings ». *Sydney : Davis Langdon*.
- Langley, A. 1997. « Stratégies d'analyse de données processuelles ». *Recherches Qualitatives*, no 17, p. 206-231.
- , 1999. « Strategies for theorizing from process data ». *Academy of Management Reviews*, vol. 24, no 4, p. 691-710.

- Langley, A., H. Mintzberg, P. Pitcher, E. Posada et J. Saint-Macary. 1995. « Opening up decision making: the view from the black stool ». *Organization Science*, vol. 6, no 3, p. 260-279.
- Lanthing, R. 1995. « Sustainable Development and the future of Construction ». *CIB W82*.
- Laperrière, A. 1997. « La théorisation ancrée (grounded theory) : démarche analytique et comparaison avec d'autres approches apparentées ». In *La recherche qualitative. Enjeux épistémologiques et méthodologiques, sous la dir. de Jean Poupert, Lionel-Hemi Groulx, Jean-Pierre Deslauriers, Anne Laperrière, RobeliMayer et Alvaro P. Pires. Montréal, Gaétan Morin*, p. 315-330.
- Lapinski, A. R., M. J. Horman et D. R. Riley. 2006. « Lean processes for sustainable project delivery ». *Journal of Construction Engineering and Management*, p. 1083-1091.
- Larsson, R. K., et S.Y. Kenny. 1999. « The harmonization of International accounting standards: progress in the 1990's ». *Multinational Review*, vol. 7, no 1, p. 1-12.
- Lasvaux, S. 2010. « Étude d'un modèle simplifié pour l'analyse de cycle de vie des bâtiments ». *Doctoral dissertation, École Nationale Supérieure des Mines de Paris*.
- Lau, L. C., K. T. Tan, K. T. Lee et A. R. Mohamed. 2009. « A comparative study on the energy policies in Japan and Malaysia in fulfilling their nations' obligations towards the Kyoto Protocol ». *Energy Policy*, vol. 37, no 11, p. 4771-4778.
- Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL). 2010. « Indoor Environment Department: Impact of indoor environment on human performance and productivity ». *Disponible au: <http://www.iaqscience.lbl.gov/performance-summary.html>*. Consulté le 28 janvier 2016.
- Lawrence, T., J. Mullen, D. Noonan et J. Enck. 2005. « Overcoming Barriers to Efficiency ». *ASHRAE Journal*, vol. 47, no 9, p. 40-47.
- Lawrence, T., M. Winn et D. Jennings. 2001. « The Temporal Dynamics of Institutionalization ». *Academy of Management Review*, vol. 26, no 4, p. 624-644.
- Lazar, L. 2013. « Innovation et responsabilité sociale : le cas de l'adoption des innovations responsables par les collectivités territoriales : Étude comparative France-Roumanie ». *Doctoral dissertation, Conservatoire national des arts et métiers-CNAM*.
- Leblebici, H., et al. 1991. « Institutional Change and the Transformation of Inter organizational Fields: An Organizational History of the US Radio Broadcasting Industry ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 36, p. 333-363.

- LeCompte, M. D., et J. P. Goetz. 1982. « Problems of Reliability and Validity in Ethnographic Research ». *Review of Educational Research*, vol. 52, p. 31-60.
- Lecourt, D. 2001. « La Philosophie des Sciences ». *Paris, Presses universitaires de France*.
- Lee, W. L., C. K. Chau, F. W. H. Yik, J. Burnett et M. S. Tse. 2002. « On the study of the credit weighting scale in a building environmental assessment scheme ». *Building and Environment*, vol. 37, p. 1385-1396.
- Lee, Y. S., et D. A. Guerin. 2009. « Indoor environmental quality related to occupant satisfaction and performance in LEED-certified buildings ». *Indoor and Built Environment*, vol. 18, no 4, p. 293-300.
- LEED. 2009. « Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Rating System ». *Disponible au: [www.usgbc.org/](http://www.usgbc.org/). Consulté le 30 septembre 2015*.
- LEED-NC 2.0. 2000. « Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Rating System for New Construction & Major Renovations ». *LEED Steering Committee, USGBC*.
- LEED-NC 2.1. 2005. « LEED-NC (Version 2.1) Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Rating System for New Construction & Major Renovations ». *LEED Steering Committee, USGBC*.
- LEED-NC 2.2. 2005. « LEED-NC (Version 2.2) Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Rating System for New Construction & Major Renovations ». *LEED Steering Committee, USGBC*.
- LEED-NC V3. 2009. « Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Rating System for New Construction & Major Renovations ». *LEED Steering Committee, USGBC*.
- LEED-NC V4. 2013. « Leadership in Energy and Environmental Design Green Building Rating System for New Construction & Major Renovations ». *LEED Steering Committee, USGBC*.
- Legendre, R. 2005. « Dictionnaire actuel de l'éducation (3e édition) ». No Montréal, Québec : Guérin.
- Leiblebici, H., G. R. Salancik, A. Copay et T. King. 1991. « Institutional Change and the Transformation of Interorganizational Fields : An Organizational History of the US Radio Broadcasting Industry ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 36, p. 333-363.
- Lenox, M., A. King et J. Ehrenfeld. 2000. « An assessment of design-for-environment practices in leading US electronics firms ». *Interfaces*, vol. 30, no 3, p. 83-94.

- Leonardo Academy. 2008. « The Economics of LEED for Existing Buildings ». *Presentation by the head of the Leonardo Academy. Leonardo Academy Inc.*
- Li, Y., L. Yang, B. J. He et Z. Doudou. 2014. « Green building in China : Needs great promotion ». *Sustainable Cities and Society*, vol. 11, p. 1-6.
- Libovich, A. 2005. « Assessing green building for sustainable cities ». *In Proceedings of the world sustainable building conference. Tokyo*, p. 1968-1971.
- Lidula, N., N. Mithulananathan, W. Ongsakul, C. Widjaya et R. Henson. 2007. « ASEAN towards clean and sustainable energy: Potentials, utilization and barriers ». *Renewable Energy*, vol. 32, no 9, p. 1441-1452.
- Lincoln, Y. S., et E. G. Guba. 1985. « Naturalistic Inquiry ». *Newbury Park, CA : Sage.*
- Lincoln, Y. S., et E. G. Guba. 1981. « Effective evaluation : improving the usefulness of evaluation results through responsive and naturalistic approaches ». *San Francisco, Ca : Jossey-Bass.*
- Lockwood, C. 2008. « The blue-collar green-building boom ». *Harvard Business Review*, vol. 86, no 5, p. 20-22.
- Lofland, J., et L. H. Lofland. 1995. « Analyzing Social Settings: a guide to qualitative observation and analysis ». *Belmont, CA, Wadsworth Publishing Company.*
- Loftness, V., et V. Hartkopf. 2002. « Building investment decision support (BIDS): costbenefit tool to promote high performance components, flexible infrastructures and systems integration for sustainable commercial buildings and productive organizations ». *Proceedings from the International Green Building Conference. Austin, TX : USGBC.*
- Loi sur le développement durable. 2013. « Loi Sur Le Développement Durable ». *Disponible au:*  
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca.proxy.bibliotheques.uqam.ca:2048/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/D\\_8\\_1\\_1/D8\\_1\\_1.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca.proxy.bibliotheques.uqam.ca:2048/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/D_8_1_1/D8_1_1.html). Consulté le 17 novembre.
- Loilier, T., et A. Tellier. 1999. « Gestion de l'innovation. Décider, Mettre en œuvre, Diffuser ». *Collection Les Essentiels de la Gestion*, p. 214.
- Loinger, G. 1985. « La diffusion des innovations technologiques : recherche sur les rythmes et les processus de diffusion des innovations technologiques dans l'économie et la société française, in : française, D. (dir.) ». *Commissariat général du plan, Paris.*
- Lorenz, D., et T. Lützkendorf. 2011. « Sustainability and property valuation: Systematisation of existing approaches and recommendations for future action ». *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 29, no 6, p. 644-676.

- Lorenz, D. P., et T. Lützkendorf. 2007. « Sustainability in property valuation: theory and practice ». *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 26, no 6, p. 482–521.
- Lorenz, D. P., et T. Lützkendorf. 2008. « Sustainability in property valuation: theory and practice ». in : *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 26, no 6, p. 482–521.
- Lorenz, D. P., S. Trück et T. Lützkendorf. 2007. « Exploring the relationship between the sustainability of construction and market value: Theoretical basics and initial empirical results from the residential property sector ». *Property Management*, vol. 25, no 2, p. 119-149.
- Lounnas, R. 2004. « Théorie des institutions et Applications aux organisations ». *Chaire management stratégique internationale, HEC Montréal*.
- Lounsbury, M. 1997. « Exploring the Institutional Tool Kit The Rise of Recycling in the US Solid Waste Field ». *American behavioral scientist*, vol. 40, no 4, p. 465-477.
- Lovell, H., et S. J. Smith. 2010. « Agencement in housing markets: the case of the UK construction industry ». *Geoforum*, vol. 41, no 3, p. 457–468.
- Lowe, C., et A. Ponce. 2009. « UNEP-FI/SBCI's Financial & Sustainability Metrics Report ». *NEP-Financial Initiative (FI)/Sustainable Buildings and Construction Initiative (SBCI)*. Disponible au : [http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/metrics\\_report\\_01.pdf](http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/metrics_report_01.pdf). Consulté le 12 janvier 2016.
- Lucuik, M. 2005a. « A business case for green buildings in Canada ». *Canadian Building council*.
- , 2005 b. « A Business case for Green Buildings in Canada, Canadian Green Building Council ». Disponible au : [www.cagbc.org/uploads/A%20Business%20Case%20for%20Green%20Bldgs%20in%20Canada.pdf](http://www.cagbc.org/uploads/A%20Business%20Case%20for%20Green%20Bldgs%20in%20Canada.pdf). Consulté le 26 janvier 2016.
- Luecke, R., et R. Katz. 2003. « Harvard business essentials : managing creativity and innovation ». *Harvard Business School Press, Boston, MA*.
- Lundin, S. 2008. « Cats: The Nine Lives of Innovation ». *New York : McGraw-Hill Professional*.
- Lützkendorf, T., et D. Lorenz. 2005. « Sustainable property investment: valuing sustainable buildings through property performance assessment. ». *Building Research & Information*, vol. 33, no 3, p. 212-234.
- Madden, C.. 2005. « Indicators for Arts and Cultural Policy : A Global Perspective ». *Cultural Trends*, vol. 14, no 3, p. 217 – 247.



- Mago, S. 2007. « Impact of LEED-NC projects on constructors and construction management practices ». *M.S. United States -- Michigan, Michigan State University*, p. 166
- Mahajan, V., E. Muller et F. M. Bass. 1990. « New product diffusion models in marketing: A review and directions for research ». *The Journal of marketing*, p. 1-26.
- Malin, N. 2005. « Life Cycle Assessment for Whole Buildings: Seeking the Holy Grail ». *Building Design & Construction*, p. 6-11.
- Manoliadis, O., I. Tsolas et A. Nakou. 2006. « Sustainable construction and drivers of change in Greece: a Delphi study ». *Construction Management and Economics*, vol. 24, no 2, p. 113-120.
- Manseau, A., et R. Shields. 2005. « Building tomorrow: innovation in construction and engineering ». *Gower Publishing, Ltd.*
- Mao, C., Q. Shen, W. Pan et K. Ye. 2013. « Major Barriers to Off-Site Construction : The Developer's Perspective in China ». *Journal of Management in Engineering*, vol. 31, no 3.
- March, J. G., et J.P. Olsen. 1989. « Rediscovering institutions: the organizational basis of politics ». *New York. Free Press.*
- Markelj, J., M. K. Kuzman et M. Zbašnik-Senegačnik. 2013. « A review of building sustainability assessment methods ». *ASSESSMENT*, vol. 721, no 657.92, p. 1-02.
- Marker, A. W., S. G. Mason et P. Morrow. 2014. « Change factors influencing the diffusion and adoption of green building practices ». *Performance Improvement Quarterly*, vol. 26, no 4, p. 5-24.
- Marshall, C., et G. B. Rossman. 1989. « Design qualitative research ». *California : Sage.*
- Martens, P. 2006. « Sustainability : science or fiction ? ». *Sustainability : Science, Practice, & Policy*, vol. 2 no 1, p. 36-41.
- Martin, F. 1979. « The interregional diffusion of innovations in Canada ». in : *Canada, E.C.o. (dir.)*.
- Martin, J. Y.. 2002. « Introduction : le temps et l'espace des sociétés » dans Développement Durable ? Doctrines, Pratiques, Évaluations, sous la direction de Jean Yves Martin ». *Paris : IRD Éditions*, p. 35-48.
- Martinet, A. C. 1990. « Grandes questions épistémologiques et sciences de gestion ». A. C. *MARTINET (dir.), Épistémologies et sciences de gestion (chap. 1, p. 9-29)*. Paris, France : *Economica*.

- Mateus, R., et L. Bragança. 2011. « Sustainability assessment and rating of buildings: developing the methodology SBTool PT-H ». *Building and Environment*, vol. 46, no 10, p. 1962-1971.
- Maynadier, B.. 2009. « Marque de ville, étude des modalités sémiotiques de génération d'une marque par une ville ». *Doctoral dissertation, Toulouse 1 Capitole*.
- McCoy, A. P., W. Thabet et R. Badinelli. 2009. « Understanding the role of developer/builders in the concurrent commercialization of product innovation ». *European Journal of Innovation Management*, vol. 12, no 1, p. 102-128.
- McGraw Hill. 2014. « Canada Green Building Trends : Benefits Driving the New and Retrofit Market ». *Canada Green Building Council*.
- 2014a. « World Green Building Trends ». *World Green Building Council*.
- McGraw-Hill Construction. 2008. « Key Trends in the European and US Construction Marketplace: Smart Market Report ». *McGraw-Hill Construction : New York*.
- 2013. « World green building trends: Business benefits driving new and retrofit market opportunities in over 60 countries ». *Bedford Massachusetts : Smart Market Report*.
- MDDEFP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2002. « La Loi sur le développement durable. In MDDEFP. Développement durable ». *Disponible au: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/developpement/loi.htm>. Consulté 4 janvier 2016.*
- MDDEFP, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP).. 2013. « Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et leur évolution depuis 1990 ».
- MDDELCC. 2014. « Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Stratégie gouvernementale de développement durable ». *Disponible au [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/developpement/strategie\\_gouvernementale/strategie-DD.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/strategie-DD.pdf). Consulté le 10 janvier 2016.*
- 2015. « Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et leur évolution depuis 1990. ». *Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'air*.
- 2016. « État de situation du développement durable au Québec : Rapport de la période 2006-2013 ». *Disponible au: [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/developpement/strategie\\_gouvernementale/etat\\_situation\\_dd\\_web.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/etat_situation_dd_web.pdf). Consulté le 4 janvier 2016.*

- Medineckiene, M., E. K. Zavadskas, F. Björk et Z. Turskis. 2015. « Multi-criteria decision-making system for sustainable building assessment/certification ». *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, vol. 15, no 1, p. 11-18.
- Mekhilef, S., A. Safari, W. E. S. Mustaffa, R. Saidur, R. Omar et M. A. A. Younis. 2012. « Solar energy in Malaysia: current state and prospects ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 16, no 1, p. 386-396.
- Mendell, M. J. 2004. « Indoor Environments and Health: What Do We Know? ». *Presentation, Lawrence Berkeley National Laboratory, March 3, 2004. Building related symptoms include a variety of symptoms including what are often classified as sick building syndrome.*
- MERN, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 2014. « Consommation d'énergie par forme ». In *MERN. L'énergie, Statistiques énergétiques, Consommation d'énergie.*
- Merriam, S. B. 1988. « Case Study Research in Education ». *Jossey-Bass, San Francisco, CA.*
- Meyer, A. D. 1982. « Adapting to Environmental Jolts ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 27, p. 515-537.
- Meyer, J. W., et B. Rowan. 1977. « Institutionalized organizations : formal structure as myth and ceremony ». *American Journal of Sociology*, vol. 83, no 2, p. 340-363.
- Mezher, T., Z. Majdalani et M. Ajam. 2006. « Sustainability in the construction industry: A Lebanese case study ». *Construct. Innovat*, vol. 6, p. 33-46.
- Michelat, G. 1975. « Sur l'utilisation de l'entretien non directif en sociologie ». *Revue Française de Sociologie*, vol. 16, p. 229-247.
- Michon, C., J. C. Andréani, O. Badot et G. Bascoul. 2010. « Le Marketeur : Fondements et nouveautés du marketing ». *Pearson Education France.*
- Miles, M. B., et A. M. Huberman. 1994. « Qualitative data analysis (2de éd.) ». *Thousand Oaks, Ca : Sage Publications, Inc.*
- Miles, M. B., et A. M. Huberman. 1991. « Analyse des données qualitatives : Recueil de nouvelles méthodes ». *Bruxelles, De Boeck.*
- , 2003. « Analyse De Données Qualitatives ». *Paris : De Boeck.*
- , 2008. « Analyse des données qualitatives (Hlady-Rsipal, M., Trans.) ». *Bruxelles : de Boeck*, p. 626.

- Miller, D., et P. H. Friesen. 1980. « Momentum and Revolution in organizational adaptation ». *Academy of Management Journal*, vol. 23, no 4, p. 591-614.
- Miller, E., et L Buys. 2008. « Retrofitting commercial office buildings for sustainability : tenants » perspectives ». *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 26 no 6.
- Miller, N. G., D. Pogue, Q. D. Gough et S. M. Davis. 2009. « Green Buildings and Productivity ». *JOSRE*, vol. 1, no 1, p. 65 – 89 MIS Asia (2009) Green Malaysia Boom.
- Miller, N., J. Spivey et A. Florance. 2008. « Does green pay off? ». *Journal of Real Estate Portfolio Management*, vol. 14, no 4, p. 385-399.
- Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec (MERN). 2013. « Efficacité énergétique. ». *Disponible au: [www.efficaciteenergetique.gouv.qc.ca/](http://www.efficaciteenergetique.gouv.qc.ca/). Consulté le 28 janvier 2016.*
- Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. 2010. « Le bâtiment durable. Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et développement durable ». *Disponible au: [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement\\_territoire/urbanisme/guide\\_batiment\\_durable.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/urbanisme/guide_batiment_durable.pdf). Consulté le 28 novembre 2015.*
- Ministère des Affaires municipales et des Régions. 2008. « Les outils d'urbanisme municipaux au service du développement durable ». *Disponible au : [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/observatoire\\_municipal/veille/outils\\_urbanisme\\_developpement\\_durable.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/observatoire_municipal/veille/outils_urbanisme_developpement_durable.pdf). Consulté le 9 janvier 2016.*
- Ministère des Affaires municipales et du Logement. 2010. « Guide de référence pour l'intégration des principes de développement durable dans la construction et la rénovation des bâtiments ». *Disponible au : <http://www.cqdd.qc.ca/upload/editeur/file/publication/publication20.pdf>. Consulté le 2 janvier 2016.*
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 2006. « L'énergie pour construire le Québec de demain - La stratégie énergétique du Québec 2006-2015 ». In *MRNF. L'énergie, Stratégie énergétique. Disponible au : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/energie/strategie/strategie-energetique-2006-2015.pdf>. Consulté le 7 janvier 2016.*
- Mlecnik, E., H. Visscher et A. Van Hal. 2010a. « Barriers and opportunities for labels for highly energy-efficient houses ». *Energy Policy*, vol. 38, no 8, p. 4592-4603.
- , 2010 b. « Barriers and opportunities for labels for highly energy-efficient houses ». *Energy Policy*, vol. 38, no 8, p. 4592-4603.

- Mlotek, L. 2013. « Sustainability in Real Estate Companies, Tenants and Institutional Investors ». *Toronto : S+A Footprint*.
- , 2014. « Leading GREEN LEED ». *GA Study Guide 3rd Edition. 3. Toronto, Ontario, Canada : LeadingGREEN Training and Consulting Inc.*
- Mohanty, B. 2012. « Low carbon green growth roadmap for Asia and the Pacific ». *United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pasific, Thailand*.
- Montiel, I. 2006. « Essays on the Adoption of Environmental Management Practices: Corporate Environmental Policies and ISO 14001 ». *ProQuest*.
- Moore, G. A.. 1991. « Crossing the chasm. Marketing and selling high-tech products to mainstream customers ». *New York : Harper Business Essentials*.
- Moore, J. L. 1994. « What's stopping sustainability? ». *Master of arts in the Faculty of graduate studies, The University of British Columbia*.
- Morris, P.. 2007. « What Does Green Really Cost? ». *PREA Quarterly*, p. 55 – 60.
- Morrissey, J., N. Dunphy et R. MacSweeney. 2014. « Energy efficiency in commercial buildings: capturing added-value of retrofit ». *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 32, no 4, p. 396- 414.
- Mosly, I. 2015. « Barriers to the Diffusion and Adoption of Green Buildings in Saudi Arabia ». *Journal of Management and Sustainability*, vol. 5, no 4, p. 104.
- Moyon, E.. 2011. « Le changement du business model de l'entreprise : une étude des majors de l'industrie phonographique (1998-2008) ». *Doctoral dissertation, Lille 1*.
- Mucchielli, A. 1991. « Les méthodes qualitatives ». *Paris, France : PUF*.
- , 1996. « Dictionnaire des méthodes qualitatives humaines et sociales ». *Paris, France : Armand Colin*.
- , 2005. « Recherche qualitative et production des savoirs. Le développement des méthodes qualitatives de l'approche constructiviste des phénomènes humains ». *Recherches qualitatives, Hors série*, vol. 1, p. 7-40.
- Mucchielli, A. 2007. « Les processus intellectuels fondamentaux sous-jacents aux techniques et méthodes qualitatives ». *Recherches qualitatives-Hors série*, vol. 3.
- Mucchielli, R. 1984. « L'analyse de contenu des documents, des communications ». *Paris, ESF*.

- Mukherjee, A., et H. Muga. 2010. « An integrative framework for studying sustainable practices and its adoption in the AEC industry: A case study ». *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 27, no 3, p. 197-214.
- Murphy, E., et R. Dingwall. 2001. « The Ethics of Ethnography ». *Atkinson P., Coffey, A., Delamont, S., Lofland, J., Lofland, L., Handbook of Ethnography, London : Sage*, p. 339-351.
- Murray, F., et M. Tripsas. 2004. « The Exploratory Process of Entrepreneurial Firms: The Role of Purposeful Experimentation. Business Strategy over the Industry Life Cycle ». *Advances in Strategic Management*, vol. 21, p. 45-75.
- Musca, G. 2006. « Une Stratégie De Recherche Processuelle : L'étude Longitudinale De Cas Enchâssés ». *Management*, vol. 9, no 3, p. 145-168.
- Myers, G., R. G. Reed et J. Robinson. 2008. « Sustainable property – the future of the New Zealand Market ». *in Pacific Rim Property Research Journal*, vol. 14, no 3, p. 298-321.
- Nabli, M., K., et J. B. Nugent. 1989. « The New Institutional Economics and its Applicability to Development ». *World Development*, vol. 17, no 9, p. 1333-1347.
- Najam, A., et C. Cleveland. 2003. « Energy and sustainable development at global environmental summits: An evolving agenda ». *Environment, Development and Sustainability*, vol. 5, no 1/2, p. 117-138.
- Napier, N. K. 1989. «Mergers and Acquisitions», Human Resource Issues and Outcomes : A Review and Suggested Typology ». *Journal of Management Studies*, vol. 26, no 3, p. 271-289.
- Nations Unies. 2014. « Nations Unis ». *Disponible au: <http://daccess-ods.un.org/access.nsf/Get?Open&DS=E/CN.17/2006/5/Add.4&Lang=F>*. Consulté le 5 janvier 2016.
- Ndah, H. T. 2014. « Adoption and adaptation of innovations-assessing the diffusion of selected agricultural innovations in Africa ». *Doctoral dissertation, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde*.
- Nduka, D. O., et O. E. Ogunsanmi. 2015. « Construction Professionals' Perception on Green Building Awareness and Accruable Benefits in Construction Projects in Nigeria ». *Covenant Journal of Research in the Built Environment*, vol. 3, no 2.
- Nelms, C., A. D. Russell et B. J. Lence. 2005. « Assessing the performance of sustainable technologies for building projects ». *Canadian Journal of Civil Engineering*, vol. 32, no 1, p. 114-128.

- Newell, G., J. MacFarlane et R. Walker. 2014. « Assessing energy rating premiums in the performance of green office buildings in Australia ». *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 32, no 4, p. 352-370.
- Newmark Knight Frank Devencore. 2016. « Analyse du marché ». *Disponible au <http://www.informateurimmobilier.com/2016/01/le-taux-dinoccupation-depasse-les-15-au-centre-ville-de-montreal/>*. Consulté le 16 novembre 2016.
- Nguyen, B. K., et H. Altan. 2012. « Comparative review of five sustainable rating systems ». *Procedia Engineering. 2011 International Conference on Green Buildings and sustainable cities*, vol. 21, p. 376-386.
- Nicholls, A.. 2007. « What is the future of social enterprise in ethical markets? ». *London : Office of The Third Sector. Disponible au : [www.cabinetoffice.gov.uk/third\\_sector/Research\\_and\\_statistics/social\\_enterprise\\_research/think\\_pieces.aspx](http://www.cabinetoffice.gov.uk/third_sector/Research_and_statistics/social_enterprise_research/think_pieces.aspx)*. Consulté le 13 décembre 2015.
- Nicolini, D., R. Holti et M. Smalley. 2001. « Integrating project activities: the theory and practice of managing the supply chain through clusters ». *Construction Management and Economics*, vol. 19, no 1, p. 37-47.
- North, D. C. 1990. « Institutions, Institutional Change and Economic Performance ». *Cambridge University Press*.
- Nosel, J. 2014. « Chroniques d'écologie politique -Tome IV : À la recherche d'un développement durable qui soit soutenable ». *Editions Publibook*, vol. 4.
- Nrcan. 2011. « Améliorer le rendement énergétique au Canada – Rapport au Parlement en vertu de la Loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2010-2011 ». *Disponible au: <http://oe.nrcan.gc.ca/publications/statistiques/parlement10-11/chapitre3.cfm?attr=0>*. Consulté le 27 décembre 2015.
- Nyssens, M. 2006. « Social enterprise – at the crossroads of market, public policies and civil society London ». *Routledge*.
- OECD. 2012. « Coopération pour le développement 2012 comment intégrer durabilité et développement ». *Éditions OCDE*.
- , 2015. « Atténuation du changement climatique politique publique et progrès réalisés ». *OCDE ilabratory. Disponible au: <http://www.oecd.org.proxy.bibliotheques.uqam.ca:2048/fr/publications/attenuation-du-changement-climatique-9789264241718-fr.htm>*. Consulté le 19 décembre 2015.
- Ofori, G. 1998. « Sustainable construction: principles and a framework for attainment-comment ». *Construction Management & Economics*, vol. 16, no 2, p. 141-145.

- Ofori-Boadu, A., D. G. Owusu-Manu, D. Edwards et G. Holt. 2012. « Exploration of management practices for LEED projects: Lessons from successful green building contractors. ». *Structural Survey*, vol. 30, no 2, p. 145–162.
- Ojo, E., C. Mbowa et E. Akinlabi. 2011. « Barriers in implementing green supply chain management in construction industry ». *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Okhmatovskiy, I., et R. J. David. 2012. « Setting Your Own Standards: Internal Corporate Governance Codes as a Response to Institutional Pressure ». *Organization Science*, vol. 23, no 1, p. 155-176.
- Oliver, C. 1991. « Strategic responses to institutional process ». *Academy of Management Review*, vol. 16, no 1, p. 145-179.
- Oltra, V., et S-J. Maïder. 2009. « Innovations environnementales et dynamiques industrielles ». *Cahiers du GRETha*, No. hal-00391531.
- Ontario Building Officials Association. 2009. « The Purpose of the Ontario Building Code ». Disponible au: <http://www.oboa.on.ca/ibsmres/BuildingCode.pdf>. Consulté le 2 janvier 2016.
- ONU. 2002. « Déclaration de Johannesburg sur le développement durable ». Disponible au : <http://www.francophonie.org/IMG/pdf/Johannesburg.pdf>. Consulté le 10 février 2014.
- Osaily, N. Z.. 2010. « The key Barriers to Implementing Sustainable Construction in West Bank–Palestine ». *Robert Kennedy College/Zurich University of Wales/UK*.
- Pacheco, R., J. Ordóñez et G. Martínez. 2012. « Energy efficient design of building: A review ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 16, no 6, p. 3559-3573.
- Paillé, P. 1994. « L'analyse par théorisation ancrée ». *Cahiers de recherche sociologique*, vol. 23, p. 147-181.
- , 1996. « Recherche qualitative ». *Alex Mucchielli. Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*. Paris, Armand Colin, p. 196-198.
- , 2009. « Éditorial. Au cœur de la tension créatrice ». *Réciprocités*, vol. 3, p. 4-5.
- , 2011. « Les conditions de l'analyse qualitative. Réflexions autour de l'utilisation des logiciels ». *SociologieS*, vol. Expériences de recherche, Champs de recherche et enjeux de terrain. Disponible au : <http://sociologies.revues.org/index3557.html>. Consulté le 20 février 2014.



- Paillé, P., et A. Mucchielli. 2012. « L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales ». (3e éd.). Paris : Armand Colin.
- Pan, Y., R. Yin et Z. Huang. 2008. « Energy Modeling of Two Office Buildings with Data Center for Green Building Design ». *Energy and Buildings*, vol. 40, no 7, p. 1145–1152.
- Papadopoulos, A. M., et E. Giama. 2009. « Rating systems for counting buildings' environmental performance ». *International Journal of Sustainable Energy*, vol. 28, no 1-3, p. 29–43.
- Paquet, J. 2012. « La gouvernance climatique mondiale. Laboratoire d'étude sur les politiques publiques et la mondialisation ». *École nationale d'administration publique*.
- Parcs Canada. 2016. « Rapport sur les plans et les priorités 2013-2014 ». Disponible au: <http://www.pc.gc.ca/fra/docs/pc/plans/rpp/rpp2013-14/st-ts/index/st-ts02.aspx#footnote1>. Consulté le 27 décembre 2015.
- Partonen, T., et J. Lönnqvist. 2000. « Bright light improves vitality and alleviates distress in healthy people ». *Journal of Affective Disorders*, vol. 57, no 1, p. 55–61.
- Patton, M. Q. 2002. « Qualitative Research et Evaluation Methods ». *Thousand Oaks, CA : Sage Publications*.
- Paturel, R. 2004. « La recherche doctorale française en Entrepreneuriat, 2000-2004, XVIIes journées des IAE, Lyon ».
- Payot, A. 2004. « Les comités d'éthique de la recherche face à la recherche qualitative en milieu de soins. : une évaluation possible à partir des critères de qualité de la recherche ? ». *Dans Éthique et recherche qualitative dans le secteur de la santé : Échanges sur les défis*, p. 73-86.
- Peansupap, V., et D. H. Walker. 2006. « Information communication technology (ICT) implementation constraints : A construction industry perspective ». *Engineering, construction and architectural management*, vol. 13, no 4, p. 364-379.
- Pearce, A. R., Y. H. Ahn et S. B. HanmiGlobal. 2012. « Infrastructure : Paths to the Future ». *Earthscan, Washington, DC*.
- Peirce, C. S. 1955. « Philosophical writings of Peirce ». *Edited by J. Buchler, New York : Dover*.
- , 1965. « Collected papers of Charles Sanders Peirce : Edited by Charles Hartshorne and Paul Weiss ». *Harvard University Press and the Belknap Press*.

- Peirce, C. S. 1931. « Collected Papers of Charles Sanders Peirce ». *Cambridge, Harvard University Press.*
- Pelletier, M. L., et M. Demers. 1994. « Recherche qualitative, recherche quantitative : expressions injustifiées ». *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 20, no 4, p. 757-771.
- Perret, V., et M. Séville. 2003. « Fondements épistémologiques de la recherche ». R.-A. THIÉTART (dir.). *Méthodes de recherche en management (2<sup>e</sup> éd., chap. 1, 13-33).* Paris, France : Dunod.
- , 2004. « Fondements épistémologiques de la recherche ». in : THIÉTART R.A., *Méthodes de recherches en management, Paris, Dunod*, p. 13- 33.
- , 2007. « Fondement épistémologique de la recherche ». *Dans Méthodes de recherche en management. Paris : Dunod*, p. 13-33.
- , 2014. « Fondements épistémologiques de la recherche ». Thietart R.-A. (dir.), *Méthodes de recherche en management-4<sup>ème</sup> édition. Dunod.*
- Perrett, G. A. 2011. « The Key Drivers and Barriers to the Sustainable Development of Commercial Property in New Zealand ». *M.Sc Thesis, Lincoln University.*
- Perrini, F. 2006. « The new social entrepreneurship ». *London : Edward Elgar.*
- Peter Urban. 2010. « Strapped Cities Struggling to Fund Water Treatment ». *Disponible au <http://www.nytimes.com/gwire/2010/03/30/30greenwire-strapped-cities-struggling-to-fund-water-treat-68631.html>. Consulté le 20 janvier 2016.*
- Petrovic-Lazarevic, S. 2008. « The development of corporate social responsibility in the Australian construction industry ». *Construction Management and Economics*, vol. 26, p. 93-101.
- Pettigrew, A. M. 1985. « The awakening giant: Continuity and change in Imperial Chemical Industries ». *Oxford : Blackwell*, p. 41.
- , 1992. « The Character and Significance of Strategy Process Research ». *Strategic Management Journal*, vol. 13, no 8, p. 5 17.
- Pettigrew, A. M. 1990. « Longitudinal field research on change : Theory and practice ». *Organization Science*, vol. 1, no 3, p. 267-292.
- Peuportier, B., D. Kellenberger, D. Anink, H. Mötzl, A. Anderson, S. Vares, J. Chevalier et H. König. 2004. « Inter-comparison and benchmarking of LCA-based environmental assessment and design tools ». *Sustainable Building 2004 Conference, Warsaw*, vol. 75, p. 5.

- Pfeffer, J. 1995. « Producing sustainable competitive advantage through the effective management of people ». *The Academy of Management Executive*, vol. 9, no 1, p. 55-69.
- Philips, N., T. Lawrence et C. Hardy. 2004. « Discourse and institutions ». *Academy of Management Review*, vol. 29, no 4, p. 635-652.
- Piaget, J. 1967. « Biologie et connaissance : Essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs ». *Gallimard, Paris*.
- Pitt, M., M. Tucker, M. Riley et J. Longden. 2009. « Towards sustainable construction: Promotion and best practices ». *Construction Innovation : Information, Process, Management*, vol. 9, no 2, p. 201-224.
- Pitt, M., M. Tucker, M. Riley et J. Longden. 2007. « Towards sustainable construction: promotion and best practices ». in *Construction Innovation*, vol. 9, no 2, p. 201-224.
- Pivo, G. 2008. « Responsible property investing: what the leaders are doing ». *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 26, no 6, p. 562-576.
- Plessis, C. D. 2007. « A strategic framework for sustainable construction in developing countries ». *Construction Management and Economics*, vol. 25, p. 67-76.
- PNUE. 2009. « Initiative du PNUE pour les bâtiments durables ». *Disponible au: <http://www.unep.org/sbci/>. Consulté le 10 novembre 2015.*
- Poole, M. S. 2004. « Central Issues in the Study of Change and Innovation ». *P. M. S., & V. d. V. A. H. (Eds.), Handbook of Organizational Change and Innovation. New York : Oxford University Press.*
- Pope, J., D. Annandale et A. Morrison-Saunders. 2004. « Conceptualising sustainability assessment ». *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 24, no 6, p. 595-616.
- Popper, K. R.. 1991. « La connaissance objective une approche évolutionniste ». *trad. fr. Jean-Jacques Rosat, Flammarion, Paris.*
- Potbhare, V., M. Syal et S. Korkmaz. 2009. « Adoption of green building guidelines in developing countries based on US and India experiences ». *Journal of Green Building*, vol. 4, no 2, p. 158-174.
- Poveda, C. A., et M. Lipsett. 2011. « A review of sustainability assessment and sustainability/environmental rating systems and credit weighting tools ». *Journal of Sustainable Development*, vol. 4, no 6, p. 36.
- Powmya, A., et N. Z. Abidin. 2014. « The challenges of green construction in Oman ». *International Journal of Sustainable Construction Engineering*, vol. 5, no 1, p. 33-41.

- Pratt, M. G.. 2009. « From the Editors. For the lack of a boilerplate: tips on writing up (and reviewing) qualitative research ». *Academy of Management Journal*, vol. 52, no 5, p. 856-862.
- Preziosi, P., S. Czernichow, P. Gehanno et S. Hercberg. 2004. « Workplace air-conditioning and health services attendance among French middle-aged women: a prospective cohort study ». *International Journal of Epidemiology*, vol. 33, no 5, p. 1120-1123.
- Programme des Nations Unies pour l'environnement. 2002. « L'avenir de l'environnement mondial 3 : le passé, le présent et les perspectives d'avenir ». *De Boeck Supérieur*, vol. 3.
- Pündrich, A. P., O. Brunel et L. Barin-Cruz. 2009. « Les dimensions des crises : analyse de deux études de cas sous les approches processuelle et événementielle ». *Revue internationale d'intelligence économique*, vol. 1, no 2, p. 213-235.
- Qiu, B. X.. 2010. « Speech on the 6th Green Building Conference ». *Ministry of Housing and Urban-Rural Development (MOC), Beijing*.
- Quazi, H. A., Y. -K. Khoo, C.-M. Tan et P.-S. Wong. 2001. « Motivation for ISO 14 000 certification : Development of a predictive model ». *Omega*, vol. 29, no 6, p. 525-542.
- Rahman, F. 2014. « Do Green Buildings Capture Higher Market-Values and Prices? A Case-Study of LEED and BOMA-BEST Properties ». *University of Waterloo*.
- Rahman, F., et F. Sadeghpour. 2010. « Canadian industry practitioners perception on LEED credits. In Construction Research Congress (pp. 1547-1556). Alberta : University of Alberta and the Construction Institute of the American Society of Civil Engineers ».
- Rahman, S. M., et A. N. Khondaker. 2012. « Mitigation measures to reduce greenhouse gas emissions and enhance carbon capture and storage in Saudi Arabia ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 16, no 5, p. 2446-2460.
- Rajagopalan, N., M. M. Bilec et A. E. Landis. 2012. « Life cycle assessment evaluation of green product labeling systems for residential construction ». *The International Journal of Life Cycle Assessment*, vol. 17, no 6, p. 753-763.
- Rajamani, L. 2003 « From Stockholm to Johannesburg: the anatomy of dissonance in the international environmental dialogue ». *Review of European Community and International environmental Law*, vol. 12, no 1, p. 23-32.
- Reed, R., A. Bilos, S. Wilkinson et K. Schulte. 2009. « International comparison of sustainable rating tools ». *Tools - Journal of Sustainable Real Estate*, vol. 1, no 1, p. 1-22.

- Rees, W. E. 1999a. « Consuming the Earth: The biophysics of sustainability ». *Ecological Economics*, no 29, p. 23-27.
- Rees, W. E.. 1999 b. « The built environment and the ecosphere : a global perspective ». *Building Research & Information*, vol. 27, no 4-5, p. 206-220.
- Reijnders, L., et A. Van Roekel. 1999. « Comprehensiveness and adequacy of tools for the environmental improvement of buildings ». *Journal of Cleaner Production*, vol. 7, no 3, p. 221- 225.
- Reiter, S. 2007. « Élaboration d'outils méthodologiques et techniques d'aide à la conception d'ambiances urbaines de qualité pour favoriser le développement durable des villes ».
- Remenyi, D., Williams. B., A. Money et E. Swartz. 1998. « Doing Research in Business and Management ». *London : Saga Publications*.
- Ressources naturelles Canada. 2009. « Évaluation de l'Environnement Bâti Rapport final ». Disponible au : <http://www.rncan.gc.ca/evaluation/rapports/2009/853>. Consulté le 05 janvier 2016.
- , 2016. « Historique du programme R-2000 ». Disponible au: <http://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/habitations/nouvelles-maisons/5042>. Consulté le 9 janvier 2016.
- Reverdy, T. 2005. « Les normes environnementales en entreprise : la trajectoire mouvementée d'une mode managériale ». *Sociologies Pratiques*, vol. 10, p. 97-119.
- Richardson, G. R. A., et J. K. Lynes. 2007. « Institutional motivations and barriers to the construction of green buildings on campus ». in : *International journal of sustainability in higher education*, vol. 8, no 3, p. 339-354.
- Ries, R., Bilec. M. M., Gokhan. N. M. et Needy K. L. 2006. « The economic benefits of green buildings: a comprehensive case study ». in : *The engineering economics*, vol. 51, p. 259-295.
- Rispal, H. M. 2002. « La méthode des cas, Application à la recherche en gestion ». *Bruxelles : DeBoeck Université*.
- Ritchie, J., et J. Lewis. 2003. « Qualitative research practice: a guide for social science student and researchers ». *Saga publication, London*.
- Rivera, J. 2004. « Institutional pressures and voluntary environmental behavior in developing countries: Evidence from the Costa Rican hotel industry ». *Society and Natural Resources*, vol. 17, no 9, p. 779-797.

- Rivière, A. 2015. « Vers un modèle de formation de la valeur perçue d'une innovation : le rôle majeur des bénéfices perçus en amont du processus d'adoption ». *Recherche et Applications en Marketing*, vol. 30, no 1, p. 5-27.
- Robichaud, B. L., et V. S. Anantatmula. 2010. « Greening project management practices for sustainable construction ». *Journal of Management in Engineering*, vol. 27, no 1, p. 48-57.
- Rochon, M. 2013. « Analyse du cycle de vie comparative de bâtiments résidentiels ». *Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)*.
- Rogers, E. M. 1962. « Diffusion of innovations ». *Free Press. New York*, p. 367.
- , 1976. « Communication and development: Critical perspectives ». *Beverly Hills, CA : Sage*.
- , 1983. « Diffusion of innovations (3rd ed.) ». *New York : Free Press*.
- , 1995. « Diffusion of Innovations, 4e édition ». *The Free Press, New York*.
- , 2003. « Diffusion of innovations, 5' éditions ». *Free Press. New York.*, p. 551.
- Rohracher, H. 2001. « Managing the technological transition to sustainable construction of buildings: a socio-technical perspective ». *Technology Analysis and Strategic Management. DOI : 10.1080/09537320120040491*, vol. 13, no 1, p. 137-150.
- Romelaer, P. 2005. « L'entretien de recherche ». vol. P. ROUSSEL et F. WACHEUX (dir.), *Management des ressources humaines. Méthodes de recherche en sciences humaines et sociales* (chap. 4, p. 101-137). Bruxelles, Belgique : De Boeck Université.
- Romm, J.J., et W.D. Browning. 1998. « Greening the Building And The Bottom Line-Increasing Productivity Through Energy-Efficient Design ». *Rocky Mountain Institute*, no Colorado, USA.
- Roodman, D. M., et N. Lenssen. 1995. « A Building Revolution: How Ecology and Health Concerns Are Transforming Construction, Paper 124 ». *Worldwatch Institute : Washington, DC*.
- Roos, R., et D. M. Gorgolewski. 2011. « The Effectiveness of BOMA BEST and LEED Canada EB:O&M in Greening Commercial Buildings ». *College Publishing*, vol. 6, no 3, p. 76-87.
- Roper, K. O., et J. L. Beard. 2006. « Justifying sustainable buildings-championing green operations ». *Journal of Corporate Real Estate*, vol. 8, no 2, p. 91-103.

- Rosenkopf, L., et E. Abrahamson. 1999. « Modeling Reputational and Informational Influences in Threshold Models of Bandwagon Innovation Diffusion ». *Computational & Mathematical Organization Theory*, vol. 5, no 4, p. 361-384.
- Roux, M.F. 2012. « Formes de l'adoption d'une innovation "énergétique". Analyse sociologique de la diffusion des énergies renouvelables décentralisées en France et au Royaume-Uni ». *Université Paris Descartes*.
- Rowley, J. 2002. « Using case studies in research ». *Management Research News*, vol. 25, no 1, p. 16-27.
- Roy, D., et H. Sylvain. 2004. « La pratique infirmière en GMF et son contexte d'interdisciplinarité ». *Perspective Infirmière*, vol. 2, p. 17-26.
- Roy, E. 2015. « Analyse du marché immobilier montréalais : la place du bâtiment durable ». *Thèse de doctorat, Université de Sherbrooke*.
- Roy, S. 2011. « An Assessment of LEED Certification's Impact on Net Rental Rates for Commercial Office Space in Toronto, Ontario ». *Master of Science in Management – Faculty of Graduate and Post Doctoral Studies. Disponible au [https://www.ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/20136/3/Roy\\_Shawn\\_2011\\_Thesis.pdf](https://www.ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/20136/3/Roy_Shawn_2011_Thesis.pdf). Consulté le 05 novembre 2014.*
- Ruano, M. A., et M. G. Cruzado. 2012. « Use of education as social indicator in the assessment of sustainability throughout the life cycle of a building ». *European Journal of Engineering Education*, vol. 37, no 4, p. 416-425.
- Rugman, A. M., et A. Verbeke. 1998. « Corporate Strategies and Environmental Regulations: An Organizing Framework ». *Strategic Management Journal*, vol. 19, no 4.
- Rumsey, P., et J. F. McLellan. 2005. « The green edge—the green imperative ». *Environ. Des. Constr*, vol. 7, p. 55-56.
- Rydin, Y., U. Amjad, S. Moore, M. Nye et M. Withaker. 2006. « Sustainable construction and planning. The Academic Report. Centre for Environmental Policy and Governance ». *The LSE SusCon Project, CEPG, London School of Economics, London*.
- Sabourin, P.. 2004. « L'analyse de contenu ». *Benoît Gauthier (éd.) Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données*, vol. 4e éd. Sainte-Foy, PUQ, p. 357-385.
- Sachs, L. 1980. « Stratégies de l'écodéveloppement ». *Paris : Les Éditions Ouvrières*, p. 137
- Sadineni, S. B., S. Madala et R. F. Boehm. 2011. « Passive building energy savings: A review of building envelope components ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 15, no 8, p. 3617-3631.

- Sahin, I. 2006. «Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' theory». *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, vol. 5, no 2.
- Sakr, D. A., A. Sherif et S. M. El-Haggar. 2010. «Environmental management systems' awareness: an investigation of top 50 contractors in Egypt ». *Journal of Cleaner Production*, vol. 13, no 3, p. 210-218.
- Saleh, M. S. 2015. «Towards sustainable construction in Oman: Challenges & Opportunities ». *Procedia Engineering*, vol. 118, no 177-184.
- Samari, M., N. Godrati, R. Esmailifar, P. Olfat et M. Mohd Shafiei. 2013. « The Investigation of the Barriers in Developing Green Building in Malaysia ». *Modern Applied Science*, vol. 7, no 2.
- Sangster, W. 2013. « Benchmark Study on Green Buildings : Current Policies and Practices in Leading Green Building Nations; Canada Energy and Environmental Industries Branch : Canada, 2006. Available online : [http://www.raic.org/architecture\\_architects/green\\_architecture/gb-benchmarkstudy.pdf](http://www.raic.org/architecture_architects/green_architecture/gb-benchmarkstudy.pdf) (accéder le 10 novembre 2014).».
- Sarkis, J., Q. Zhu et K. H. Lai. 2011. « An organizational theoretic review of green supply chain management literature ». *International Journal of Production Economics*, vol. 130, no 1, p. 1-15.
- Sartori, I., et A. G. Hestnes. 2007. « Energy use in the life cycle of conventional and low-energy buildings: A review article ». *Energy Build*, vol. 39, p. 249–257.
- Saunders, T. 2008. « A discussion document comparing international environmental assessment methods for buildings ». *BRE, March*.
- Savall, H., et V. Zardet. 1996. « Pour des stratégies d'entreprise à la fois économiques et sociales ». *ANDCP-Personnel*, no 367, p. 44-52.
- Savoie-Zajc, L. 2007. « Comment peut-on construire un échantillonnage scientifiquement valide ? ». *Recherches Qualitatives*, p. 99-111.
- , 2011. « La recherche qualitative/interprétative en éducation ». *Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (Dir.), La recherche en éducation. Étapes et approches (3e édition). (p. 123-148 ; chap. 6). Saint-Laurent (Qc) : Éditions du nouveau pédagogique (ERPI).*
- Savoie-Zajc, L. 2004. « La recherche qualitative/interprétative ». *T. Karsenti, & L. Savoie-Zajc, La recherche en éducation : ses étapes, ses approches. Sherbrooke : Édition du CRP*, p. 123-150.



- Savoie-Zajc, L. 2000. « La recherche qualitative/interprétative en éducation ». *Introduction à la recherche en éducation*, vol. 2, p. 171-198.
- Sayce, S., A. Sunderberg et B. Clements. 2010. « Is sustainability reflected in commercial property prices? – A review of the evidence base. ». *RICS Research : London*.
- Sayce, S., et L. Ellison. 2003. « Towards sustainability indicators for commercial property occupiers and investors ». *In American Real Estate and Urban Economics Association Conference, Skye, UK*.
- Schendler, A., et R. Udall. 2005. « LEED is broken; let's fix it ». *Grist Environmental News and Commentary*. Disponible au : <http://www.grist.org/comments/soapbox/2005/10/26/leed/index1.html>. Consulté le 13 décembre 2015.
- Scheuer, C., G. A. Keoleian et P. Reppe. 2003. « Life cycle energy and environmental performance of a new university building: modeling challenges and design implications ». *Energy Build*, vol. 35, no (10), p. 1049–1064.
- Schultz, A. 1967. « The phenomenology of the social world ». *Evanston, IL: Northeastern University Press*.
- Schumpeter, J. 1935. « Théorie de l'évolution économique ». *Dalloz, Paris*.
- Scott, R. W. 1994. « Institutional Analysis : Variance and Process Theory Approaches ». *W.W. Powell et P.J. DiMaggio (Eds.), Institutional Environments and Organizations, Sage Publications*.
- , 1995. « Institutions and Organizations ». *Sage Publications, Thousand Oaks, CA*.
- Scott, W. R. 1987. « The adolescence of institutional theory ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 32, no 4, p. 493- 511.
- , 1992. « Organizations. Rational, natural and open systems ». *Englewood cliffs: Prentice Hall*.
- Scott, W.R. 2001. « Institutions and Organizations 2nd edn ». *Thousand Oaks : Sage*.
- Sebake, T. N. 2009. « An Overview of Green Building Rating Tools. Council for Scientific and Industrial Research ». *Pretoria, South Africa*.
- Selznick, P. 1949. « TVA and the Grassroots ». *Berkeley, Californie: University of California Press*.
- , 1957. « Leadership in Administration ». *Evanston, Ill.: Row, Peterson*.

- Seo, S., S. Tucker, M. Ambrose, P. Mitchell et C. H. Wang. 2006. « Technical evaluation of environmental assessment rating tools ». *Research and Development Corporation, Project No. PN05.1019*.
- Seppanen, O., W. Fisk et M. J. Mendell. 2002. « Ventilation rates and health ». *ASHRAE Journal*, vol. 44, no 8, p. 56-58.
- Sev, A. 2009. « How can the construction industry contribute to sustainable development? A conceptual framework ». *Sustainable Development*, vol. 17, no 3, p. 261-173.
- , 2011. « A comparative analysis of building environmental assessment tools and suggestions for regional adaptations ». *Civil Engineering and Environmental Systems*, vol. 28, no 3, p. 231-245.
- Séville, M., et V. Perret. 1999. « Fondements épistémologiques de la recherche ». *Thiétart R.A. et coll., Méthodes de recherche en management, Dunod*, p. 13-33.
- Shelbourn, M. A., D. M. Bouchlaghem, C. J. Anumba, P. M. Carillo, M. K. Khalfan et J. Glass. 2006. « Managing knowledge in the context of sustainable construction ». *Information Technology in Construction*, vol. 11, p. 57-71.
- Shen, L. Y., V. W. Y. Tam et C. Y. Li. 2009. « Benefit analysis on replacing in situ concreting with precast slabs for temporary construction works in pursuing sustainable construction practice ». *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 55, no 3, p. 145-148.
- Shi, Q., J. Zuo, R. Huang, J. Huang et S. Pullen. 2013. « Identifying the critical factors for green construction—an empirical study in China ». *Habitat International*, vol. 40, p. 1-8.
- Simpson, D. 2012. « Institutional Pressure and Waste Reduction: The Role of Investments in Waste Reduction Resources ». *International Journal of Production Economics*, vol. 139, no 1, p. 330-339.
- Singh, A., M. Syal, S. C. Grady et S. Korkmaz. 2010. « Effects of green buildings on employee health and productivity ». *American journal of public health*, vol. 100, no 9, p. 1665-1668.
- Singh, M. K., S. Mahapatra et S. K. Atreya. 2011. « Adaptive thermal comfort model for different climatic zones of North-East India ». *Applied Energy*, vol. 88, no 7, p. 2420-2428.
- Singh, R. K., H. R. Murty, S. K. Gupta et A. K. Dikshit. 2009. « An overview of sustainability assessment methodologies ». *Ecological Indicators*, vol. 9, no 2, p. 189-212.

- Sinou, M., et S. Kyvelou. 2006. « Present and future of building performance assessment tools ». *Management of Environmental Quality : An International Journal*, vol. 17, no 5, p. 570 – 586.
- Sleeuw, M. 2011. « A comparison of BREEAM and LEED environmental assessment methods ». *A report to the University of East Anglia Estates and Buildings Division. Disponible au: <https://www.uea.ac.uk/estates/environmentalpolicy/BREEAM+vs+LEED>. Consulté le 23 octobre 2015.*
- Smith, J., et G. Baird. 2007. « SB07 Presentations ». *Disponible au : <http://sbo7presentations.co.nz>. Consulté le 28 janvier 2016.*
- Smith, M, et J. Crotty. 2008. « Environmental regulation and innovation driving ecological design in the UK automotive industry ». *Business Strategy and the Environment*, vol. 17, no 6, p. 341–349.
- Smith, S. 2010. « Untangling the Rating Systems ». *AIA*.
- Smith, T., M. Fischlein, S. Suh et P. Huelman. 2006. « Huelman, P., 2006. Green Building Rating Systems: a Comparison of the LEED and Green Globes Systems in the U.S. ». *The Western Council of Industrial Workers*.
- Sobin, N., K. Molenaar et D. Gransberg. 2010. « “Sustainability by...” A synthesis of procurement approaches for high performance buildings ». In *Construction Research Congress 2010: Innovation for Reshaping Construction Practice*, May 8, 2010 - May 10, 2010. (Banff, AB, Canada) ». p. 1366-1375.
- Sodagar, B., et R. Fieldson. 2008. « Towards a sustainable construction practice ». *Construction Information Quarterly*, vol. 10, p. 101–108.
- Spengler, J. D., et K. Sexton. 1983. « Indoor air pollution : a public health perspective ». *Science*, vol. 221, no 4605, p. 9-17.
- Sterner, E. 2000. « Life cycle costing and its use in the Swedish building sector ». *Building Research & Information*, vol. 28, no 5/6, p. 387–393.
- Steyer, A., et J. B. Zimmermann. 2004. « Influence sociale et diffusion de l’innovation ». *Mathématiques et sciences humaines*, vol. 168.
- Strauss, A. L., et J. M. Corbin. 1990. « Basics of qualitative research : Grounded theory procedures and techniques ». *Newbury Park, CA : Sage Publications*.
- Strauss, A. L., et J. Corbin. 2004. « Les fondements de la recherche qualitative. Techniques et procédures de développement de la théorie enracinée ».

- Sustainability Victoria and the Kador Group. 2008. « Employee Productivity in a sustainable Building. Pro and Post-Occupancy Studies in 500 Collins Street ».
- Suttell, R.. 2006. « The True Costs of Building Green ». *Buildings*, vol. 100, no 4, p. 46-48.
- Syazwan, A. I., J. Juliana, O. Norhafizalina, Z. A. Azman et J. Kamaruzaman. 2009. « Indoor Air Quality and Sick Building Syndrome in Malaysian Buildings ». *Global Journal of Health Science*, vol. 1, no 2, p. 126 – 135.
- Sylvain, G. 2013. « Étude de l'impact de l'émergence des projets de bâtiments écologiques sur le processus de livraison de projet de bâtiment ». *Doctoral dissertation, École de technologie supérieure*.
- Tam, V. W., C. M. Tam, L. Y. Shen, S. X. Zeng et C. M. Ho. 2006. « Environmental performance assessment : perceptions of project managers on the relationship between operational and environmental performance indicators ». *Construction Management and Economics*, vol. 24, no 3, p. 287-299.
- Tang, Z., et S. T. Ng. 2014. « Sustainable building development in China—A system thinking study ». *Procedia Engineering*, vol. 85, p. 493-500.
- Tapscott, D.. 2004. « Growing up Digital : The Rise of the Net Generation ». *Disponible au: [www.ncsu.edu/meridian/jan98/feat\\_6/digital.html](http://www.ncsu.edu/meridian/jan98/feat_6/digital.html)*. Consulté le 7 octobre 2015.
- Tarde, G., et N. Alter. 2002. « Les logiques de l'innovation : approche pluridisciplinaire ». *Éditions la Découverte*.
- Tate, W. L., L. M. Ellram et J. F. Kirchoff. 2010. « Corporate social responsibility reports: a thematic analysis related to supply chain management ». *Journal of supply chain management*, vol. 46, no 1, p. 19-44.
- Taylor, J. E., et R. Levitt. 2007. « Innovation alignment and project network dynamics: An integrative model for change ». *Project Management Journal*, vol. 38, no 3, p. 22-35.
- Taylor Wessing LLP. 2009. « Behind the Green Facade ». *Disponible au: <http://www.infinitespada.com/2009-BehindtheGreenFacade/2009-BehindtheGreenFacade.pdf>*. Consulté le 25 janvier 2016.
- Terlaak, A. 2002. « Exploring the Adoption Process and Performance Consequences of Industry Management Standards: The Case of ISO 9000 ». *UNIVERSITY OF CALIFORNIA Santa Barbara*.
- Terlaak, A., et A. A. King. 2006. « The effect of certification with the ISO 9000 Quality Management Standard: A signaling approach ». *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 60, no 4, p. 579-602.
- The General Services Administration (GSA). 2004. « U.S. General Services Administration, Workspace Utilization and Allocation Benchmark ». *Disponible au:*

[http://www.gsa.gov/graphics/ogp/Workspace\\_Utilization\\_Banchmark\\_July\\_2012.pdf](http://www.gsa.gov/graphics/ogp/Workspace_Utilization_Banchmark_July_2012.pdf). Consulté le 17 janvier 2016.

- The Guardian. 2014. « The Guardian ». Disponible au <http://www.theguardian.com/environment/earth-insight/2014/mar/14/nasa-civilisation-irreversible-collapse-study-scientists>. Consulté le 4 novembre 2014.
- Thiers, S. 2008. « Bilans énergétiques et environnementaux de bâtiments à énergie positive ». *Doctoral dissertation, École Nationale Supérieure des Mines de Paris*.
- Thiéart, R. A. 1999. « Méthodes de Recherche en Management ». *Paris : Dunod*.
- Thiéart, R. A., et al. 2003. « Méthodes de recherche en management ». 2e édition, Éd. *Dunod*.
- , 2014. « Méthodes de recherche en management-4ème édition ». *Dunod*.
- Thormark, C. 2001. « A low energy building in a life cycle-its embodied energy, energy need for operation and recycling potential ». *Département of building science, Lund Institute of Technology (Suède). Building and Environment*.
- Tidd, J. 2006. « From knowledge management to strategic competence: measuring technological, market and organisational innovation ». *World Scientific*, vol. 3.
- Tilling, M. 2004. « Communication at the Edge: Voluntary Social and Environmental Reporting in the Annual Report of a Legitimacy Threatened Corporation ». *APIRA Conference Proceedings, Singapore, July*.
- Tissioui, M. 2008. « Essai de modélisation du processus de naissance des métiers : cas des métiers de soins ». *Management & Avenir*, vol. 17, no 3, p. 234-258.
- Todd, J. A., D. Crawley, S. Geissler et G. Lindsey. 2001. « Comparative assessment of environmental performance tools and the role of the Green Building Challenge ». *Building Research & Information*, vol. 29, no 5, p. 324-335.
- Todd, J. A., et S. Geissler. 1999. « Regional and cultural issues in environmental performance assessment for buildings ». *Building Research & Information*, vol. 2, no 4, p. 247-256.
- Tolan, P. E. 2012. « Going-going-green: strategies for fostering sustainable new federal buildings ». *Public Contract Law Journal*, vol. 41, p. 233-295.
- Tolbert, P. S., et L. G. Zucker. 1996. « The institutionalization of institutional theory [Electronic version]. In S. Clegg, C. Hardy and W. Nord (Eds.), *Handbook of organization studies* (pp. 175-190) ». *London : SAGE*.

- Tolbert, P., et L. G. Zucker. 1983. « Institutional Sources of Change in the Formal Structure of Organizations : The Diffusion of Civil Service Reform, 1880-1935 ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 28, p. 22- 39.
- Toole, T.M. 1998. « Uncertainty and home builders' adoption of technological innovations ». *Journal of construction engineering and management . U.S. : ASCE*, vol. 124, no 4.
- Touré, E. H. 2010. « Réflexion épistémologique sur l'usage des focus groups : fondements scientifiques et problèmes de scientificité ». *Entretiens de groupe : concepts, usages et ancrages I. Recherches qualitatives*, vol. 29, no 1, p. 5-27.
- Townley, B. 2002. « The role of competing rationalities in institutional change ». *Academy of Management Journal*, vol. 45, p. 163-179.
- Trachte, S.. 2012. « Matériau, matière d'architecture soutenable : Choix responsable des matériaux de construction, pour une conception globale de l'architecture soutenable ». *Presses univ. de Louvain*, vol. 6.
- Tremblay, D. G. 2007. « Réseaux, clusters, communautés de pratique et développement des connaissances ». *Chaire Bell en technologies et organisation du travail*.
- Trinius, W., et T. Buro. 2005. « SUSTAINABLE CONSTRUCTION IN ISO/TC59 ». Disponible au <http://www.irb.fraunhofer.de/CIBlibrary/search-quick-result-list.jsp?CIBDC3865> Consulté le 7 novembre 2015, p. 4617-4623.
- Tseng, M. L., S. F. Chiu, R. R. Tan et A. B. Siriban-Manalang. 2013. « Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice ». *Journal of Cleaner Production*, vol. 40, p. 1-5.
- Turner, C., et M. Frankel. 2008. «Energy Performance of LEED for New Construction Buildings : Final Report ». *White Salmon, WA: New Buildings Institute*.
- Turner Construction. 2005. « Survey of Green Buildings ». Disponible au : <http://www.turnerconstruction.com>. Consulté le 03 janvier 2016.
- Turner Construction Company. 2008. « Green building market barometer ». Disponible au: <http://www.turnerconstruction.com/content/files/Green%20Market%20Barometer%202010.pdf>. Consulté le 20 janvier 2016.
- Tzschentke, N., D. Kirk et P. Lynch. 2004. « Reasons for going green in serviced accommodation establishments ». *Int. J. Contemp. Hosp. Manag*, vol. 16, p. 116–124.
- Udechukwu, C. E., et O. O. Johnson. 2008. « The impact of green building on valuation approaches ». *The Lagos Journal of Environmental Studies*, vol. 6, no 1, p. 3-13.

- Umar, U. A., et M. F. Khamidi. 2012. « Determined the Level of Green Building Public Awareness: Application and Strategies ».
- UN Development Programme. 2006. « Human Development Report ». *Disponible au: <http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf>. Consulté le 11 mai 2015.*
- UNEP. 2003. « Sustainable building and construction Ind ». *Environ*, vol. 26 no 2, p. 5-98.
- , 2009. « Buildings and climate change: a summary for decision-makers ». *United Nations Environmental Programme, Sustainable Buildings and Climate Initiative. Disponible au <http://www.unep.org/sbci/pdfs/SBCI-BCCSummary.pdf>. Consulté le 13 janvier 2016*, no Paris, p. 1-62.
- , 2012. « Sustainable building and construction: facts and figures ». *Industry and Environment, United Nations Environment Programme, Kenya.*
- United States Environmental Protection Agency, USEPA. 2008. « EPA Green Building Strategy ». *Consulté le 25 novembre 2015. Disponible au: <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/>.*
- Urban Land Institute (ULI). 2002. « Environment and development: Myth and Fact ». *Washington, D.C. : Urban Land Institute.*
- Ürge-Vorsatz, D., S. Köppel, C. Liang, B. Kiss, G. G. Nair et G. Celikyilmaz. 2007. « An Assessment of on Energy Service Companies (ESCOs) Worldwide ». *Central European University.*
- US Department of Energy (USDOE). 2003. « The Business Case for Sustainable Design in Federal Facilities ». *USDOE, Washington, DC.*
- USEIA. 2010. « International Energy Outlook. U.S. Energy Information Administration, Office of Integrated Analysis and Forecasting, U.S ». *Department of Energy, Washington, DC20585; 2010.*
- USGBC. 2000. « USGBC homepage ». *Disponible au : <http://www.usgbc.org>. Consulté le 10 janvier 2016.*
- , 2009. « USGBC homepage ». *Disponible au : <http://www.usgbc.org>. Consulté le 12 janvier 2016.*
- , 2011. « USGBC homepage ». *Disponible au: <http://www.usgbc.org/>. Consulté le 15 janvier 2016.*
- , 2014a. « LEED v4 ». *Disponible au: <http://www.usgbc.org/guide/om>. Consulté le 10 janvier 2016.*

- , 2014 b. « USGBC homepage ». *Disponible au* : <http://www.usgbc.org>. Consulté le 20 janvier 2016.
- , 2015. « USGBC homepage ». *Disponible au* : <http://www.usgbc.org>. Consulté le 10 janvier 2016.
- , 2016. « USGBC ». *LEED*, vol. *Disponible au* : <http://www.usgbc.org/batch?op=start&id=83142>. Consulté le 27 janvier 2016.
- Valdes-Vasquez, R., et L. E. Klotz. 2013. « Using the concept-mapping method for empirical studies in construction research ». *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 139, no 10, 04013002.
- Van De Ven, A. H. 1992. « Suggestions for Studying Strategy Process : A Reseach Note ». *Strategic Management Journal*, vol. 13, p. 169-188.
- , 2007. « Engaged scholarship: A guide for organizational and social research ». *New York : Oxford University Press*.
- Van de Ven, A. H., et G. P. Huber. 1990. « Longitudinal Field Research Methods For Studying Processes of Organizational Change ». *Organization Science*, vol. 1, no 3, p. 213- 219.
- Van de Ven, A. H., et M. S. Poole. 1990. « Methods for studying Innovation Development in the Minnesota Innovation Research Program ». *Organization Science*, vol. 1, no 3, August, p. 313-335.
- Van den Bulte, C., et S. Stremersch. 2004. « Social contagion and income heterogeneity in new product diffusion: A meta-analytic test ». *Marketing Science*, vol. 23, no 4, p. 530-544.
- Van Griethysen, P. 2003. « Une perspective économique institutionnelle des relations entre la mondialisation de l'économie, le renforcement des inégalités sociales et la dégradation des conditions écologiques ». *IUED Genève*.
- Vandangeon-Derumez, I. 1998. « La dynamique des processus de changement ». *Thèse de doctorat, Université Paris Dauphine*.
- Vanegas, J. A., et A. R. Pearce. 2000. « Drivers for change: An organizational perspective on sustainable construction ». *In Proceedings, Construction Congress VI*, p. 20-22.
- Veblen, T. 1909. « The limitation of of Marginal Utility ». *Journal of political economy*, vol. 17, p. 235-245.
- Ville De Mont-Royal. 2011. « Plan Local De Développement Durable De La Ville De Mont-Royal 2010-2015 ». *Disponible au* : :



[https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/d\\_durable\\_fr/media/documents/Ville\\_Mont\\_Royal.pdf](https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/d_durable_fr/media/documents/Ville_Mont_Royal.pdf). Consulté le 8 janvier 2016.

Ville de Montréal. 2009. « Politique de développement durable pour les édifices de la Ville de Montréal ». *Direction des immeubles*. Disponible au : [https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/d\\_durable\\_fr/media/documents/POLITIQUE%20DD%20EDIFICES.PDF](https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/d_durable_fr/media/documents/POLITIQUE%20DD%20EDIFICES.PDF). Consulté le 5 janvier 2016.

-----, 2013. « La construction des toits végétalisés. Guide technique pour préparer une solution de rechange ». Disponible au : [http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/AFFAIRES\\_FR/MEDIA/DOCUMENTS/TOITSVEGETALISES\\_GUIDE TECHNIQUE\\_JUILLET2013.PDF](http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/AFFAIRES_FR/MEDIA/DOCUMENTS/TOITSVEGETALISES_GUIDE TECHNIQUE_JUILLET2013.PDF). Consulté le 21 décembre 2015.

-----, 2015. « PRAM industrie : Programme en soutien à la vitalité économique de Montréal ». Disponible au : [http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/AFFAIRES\\_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PRAMINDUSTRIE\\_DEPLIANT\\_FR.PDF](http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/AFFAIRES_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PRAMINDUSTRIE_DEPLIANT_FR.PDF). Consulté le 12 janvier 2016.

Ville de Québec. 2010. « L'écoquartier de la Pointe-aux-Lièvres Vision et potentiel d'accueil d'un nouveau quartier ». Disponible au : <https://ville.quebec.qc.ca/grandsprojetsverts/territoire/ecoquartiers/docs/pointeauxlièvres.pdf>. Consulté le 11 janvier 2016.

Vischer, J. C. 2007. « The effects of the physical environment on job performance: Towards a theoretical model of workspace stress ». *Stress and Health*, vol. 23, p. 175 – 184.

Vivien, F. D., J. Lepart et P. Marty. 2013. « L'évaluation de la durabilité ». *Editions Quae*.

Wacheux, F. . 1996. « Méthodes qualitatives de recherche en gestion ». *Paris, France : Economica*.

Wagner, M. 2009. « National culture, regulation and country interaction effects on the association of environmental management systems with environmentally beneficial innovation ». *Business Strategy and the Environment*, vol. 18, no 2, p. 122–136.

Walaa, I. 2014. « Developing a systemic framework for applying LEED system: managing energy and materials credits ». *Doctoral dissertation, Italy*.

Walgenbach, P. 2001. « The production of distrust by means of producing trust ». *Organization Studies*, vol. 22, no 4, p. 693-714.

Wan Khairuzzaman, W.I., et R. Abdulmajed. 2005. « Towards A Contemporary Application of Innovation Process. Proceedings of the National Conference on Management of Technology and Technology Entrepreneurship (motte 2005) ». *31 May. Johor Bahru : UTM, 1-10*.

- Wargocki, P., et al. 2000. « The effects of outdoor air quality supply rate in an office on perceived air quality, sick building syndrome, symptoms and productivity, *Indoor Air* ». vol. 10, no 222-236.
- Watson, P, D. Jones et P. Mitchell. 2005. « Redefining life cycle for a building sustainability assessment framework ». *Proceedings of the Fourth Australian LCA Conference, 23 – 25 February 2005, Sydney*.
- Watson, R. 2009. « The green building impact report 2008 ». *The Journal of Sustainable Real Estate*, vol. 1, no 1, p. 241-243.
- Wedding, G. C., et D. Crawford-Brown. 2007. « Measuring Site-level Success in Brownfield Redevelopments: A focus on Sustainability and Green Building ». *Journal of Environmental Management*, vol. 85, p. 483-495.
- Weerasinghe, G. 2012. « Development of a Framework to Assess Sustainability of Building Projects ». *Thesis. University Of Galgary*.
- Westphal, J. D., R. Gulati et S. M. Shortell. 1997. « Customization or conformity? An institutional and network perspective on the content and consequences of TQM adoption ». *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, p. 366-394.
- WGBC. 2010. « World Green Building Council ». *Disponible au: <http://www.worldgbc.org/>. Consulté le 5 janvier 2016.*
- White, J. 2005. « La pièce annexe réinventée : nouvelles opportunités de design pour la maison québécoise contemporaine : rapport de recherche-crédation en architecture ». *Université Laval, Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture*.
- Whitmore, J., et P. O. Pineau. 2014. « L'état de l'énergie au Québec ». *Chaire de gestion du secteur de l'énergie. HEC Montréal. Disponible au : Publications.[http://energie.hec.ca/wpcontent/uploads/2014/12/EEQ2015\\_FINAL\\_2015.pdf](http://energie.hec.ca/wpcontent/uploads/2014/12/EEQ2015_FINAL_2015.pdf). Consulté le 21 janvier 2016.*
- Whitmore, J., P. O. Pineau et L. D'Amours. 2015. « L'état de l'énergie au Québec 2015 ». *Gestion*, vol. 40, no 1, p. 96-99.
- Whole building design guide Sustainable Committee. 2010. « Sustainable. Disponible au : <http://www.wbdg.org/design/sustainable.php>. Consulté le 2 janvier 2016 ».
- Widen, K., et B. Hansson. 2007. « Diffusion characteristics of private sector financed innovation in Sweden ». *Construction Management and Economics*, vol. 25, no 5, p. 467-475.

- Wiley, J. A., J. D. Benefield et K. H. Johnson. 2008. « Green design and the market for commercial office space ». *Journal of Real Estate Research*, vol. 41, p. 228-243.
- , 2010. « Green design and the market for commercial office space ». *The journal of real estate finance and economics*, vol. 41, no 2, p. 228-243.
- Wilkinson, S. J., R. G. Reed et D. Cadman. 2008. « Property Development ». *Taylor and Francis, London*.
- Williams, K., et C. Dair. 2006. « What is stopping sustainable building in England? Barriers experienced by stakeholders in delivering sustainable developments ». *Oxford Institute of Sustainable Development, School of the Built Environment, Oxford Brookes University, UK*.
- , 2007. « What is stopping sustainable building in England? Barriers experienced by stakeholders in delivering sustainable developments ». *Sustainable Development - Bradford*, vol. 15, no 3, p. 135.
- Wilson, A., et A. Cromton. 2001. « Sustainable Tall Buildings - Fact or Fiction? ». *CIBSE. London. Disponible au: <http://www.cibse.org/pdfs/Anr%20Wilson.pdf>. Consulté le 26 September 2015*.
- Wilson, A., J. Atlee et D. Webber. 2008. « Institutional efforts for green building: institutional efforts for green building in Canada and the United States ». *Green building in North America. Disponible au: <http://www3.cec.org/islandora/fr/item/2331-paper-3b-institutional-efforts-green-building-en.pdf>. Consulté le 1er janvier 2016*.
- Wilson, J. L., et E. Tagaza. 2004. « Green buildings in Australia: drivers and barriers ». *The university of Melbourne, Business outlook and evaluation*.
- Windapo, A. O. 2014. « Examination of green building drivers in the South African construction industry: economics versus ecology ». *Sustainability*, vol. 6, no 9, p. 6088-6106.
- Winston, N. 2010. « Regeneration for sustainable communities? Barriers to implementing sustainable housing in urban areas ». *University College Dublin, Ireland, in: Willey online library*, p. 319-330.
- Wolfe, R. 1994. « Organizational Innovation : Review, Critique and Suggested Research Directions ». *Journal of Management Studies*, vol. 31, no 3, p. 405-431.
- Wong, E. O., et R. C. Yip. 2004. « Promoting sustainable construction waste management in Hong Kong ». *Construction Management and Economics*, vol. 22, no 6, p. 563-566.

- Wong, K. D., et Q. Fan. 2013. « Building information modelling (BIM) for sustainable building design ». *Facilities*, vol. 31, no 3/4, p. 138–157.
- Wood, J. 2007. « The green house: barriers and breakthroughs in residential green building ». *Master of art in urban and environmental policy and planning, Tufts University, USA*.
- WorldGBC. 2010. « The World Green Building Council ». *Disponible au: <http://www.worldgbc.org/> et consulté le 14 septembre 2014.*
- Worldwatch. 2007. « State of the World 2007 : Notable Trends. Worldwatch Institute. ». *Disponible au <http://www.worldwatch.org/node/4840>. Consulté le 12 novembre 2014.*
- Woudhuysen, J., et I. Abley. 2004. « Why is construction so backward? ». *Wiley Academy*.
- Wyon, D. P. 1996. « Indoor environmental effects on productivity ». *Proceedings of Paths to Better Building Environments*, vol. Atlanta : ASHRAE, p. 5-15.
- Xue, X., R. Zhang, R. J. Yang et J. Dai. 2014. « Innovation in construction : a critical review and future research ». *Int. J. Innov. Sci*, vol. 6, no 2, p. 111–125.
- Yan, H., Q. Shen, L. C. Fan, Y. Wang et L. Zhang. 2010. « Greenhouse gas emissions in building construction: A case study of One Peking in Hong Kong ». *Building and Environment*, vol. 45, no 4, p. 949-955.
- Yaron, G., et M. Noel. 2013. « Does Building Green Create Value? Light House Sustainable Building Centre Society, Vancouver, BC ». *Disponible au: [http://www.sustainablebuildingcentre.com/wp-content/uploads/2013/05/Do-Certified-Buildings-Have-Greater-Value\\_May-2013.pdf](http://www.sustainablebuildingcentre.com/wp-content/uploads/2013/05/Do-Certified-Buildings-Have-Greater-Value_May-2013.pdf). Consulté le 18 janvier 2016.*
- Yates, A.. 2001. « Quantifying the Business Benefits of sustainable Buildings: Summary of Existing Research Findings ». *Disponible au: <http://www.usgbc.org/docs/LEEDdocs/BREbusiness%20benefits%20summary.pdf>. Consulté le 27 janvier 2016.*
- Yeheyis, M., K. Hewage, M. S. Alam, C. Eskicioglu et R. Sadiq. 2013. « An overview of construction and demolition waste management in Canada: a lifecycle analysis approach to sustainability ». *Clean Technologies and Environmental Policy*, vol. 15, no 1, p. 81-91.
- Yin, R. K. 1989. « Case study research : Design and methods (éd. Rév.) ». *Newbury Park, CA : Sage Publications*.

- , 1994. « Case study research : Design and methods (2é éd.) ». *Thousand Oaks, CA : Sage Publications.*
- , 2003. « Case Study Research: Design and Methods ». *Thousand Oaks : Sage Publications.*
- , 2009. « Case study research : design and methods (4th ed.) ». *Los Angeles, Calif. : Sage Publications.*
- Yin, R. K.. 1990. « Case study research : design and methods ». *Beverly Hills, Sage, vol.5, 1990, 2de édition, 1994.*
- Yiridoé, K. E., Clark. J. S., E. G. Marett, R. Gordon et P. Duinker. 2003. « ISO 14001 EMS standard Registration Decisions Among Canadian Organizations ». *Agribusiness*, vol. 19, no 4, p. 439-457.
- Yokoo, N., et T. Oka. 2000. « A study on modified weighting value of BREEAM, BEPAC and GBTool in Japan ». *Proceedings of the International Conference on Sustainable Buildings 2000, Maastricht, the Netherlands (pp. 207–209).*
- Yoshida, J., et A. Sugiura. 2011. « Which greenness is valued? Evidence from green condominiums in Tokyo ». *Sustainable Property Research. Disponible au: [http : //milskok.typepad.com/files/presentation- yoshida.pdf](http://milskok.typepad.com/files/presentation-yoshida.pdf). Consulté le 18 janvier 2016.*
- Younan, V. A. 2011. « Developing a green building rating system for Egypt. American University in Cairo ». *Theses of Science in Construction Engineering.*
- Yudelson, J. 2005. « Predicting the growth of green buildings using the “Diffusion of Innovations” theory ». *Tucson, AZ : Yudelson Associates.*
- Yudelson, J.. 2008. « The Green Building Revolution/Jerry Yudelson Foreword by S. Richard Fedrizzi, CEOU. S ». *Green Building Council : Washington, Covelo, London. Island press.*
- , 2009. « Green Building Through Integrated Design ». *New York : McGraw-Hill Professional.*
- , 2010. « Greening existing buildings ». *New York : McGraw-Hill Professional.*
- Yung, E. H., et E. H. Chan. 2012. « Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities ». *Habitat International*, vol. 36, no 3, p. 352-361.
- Yusoff, W. Z. W., et W. R. Wen. 2014. « Analysis of the international sustainable building rating systems (SBRSS) for sustainable development with special focused on green building index (GBI) malaysia ». *Journal of Environmental Conservation Research*, vol. 11, p. 11-26.

- Yusuf, S. 2009. « Development economics through the decades ». *Washington, DC : World Bank*.
- Zabaneh, G. A.. 2011. « Zero net house: Preliminary assessment of suitability for Alberta ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 15, no 6, p. 3237-3242.
- Zainul Abidin, N., N. Yusof et H. Awang. 2012. « A Foresight into Green Housing Industry in Malaysia ». *World Academy of Science, Engineering and Technology*, vol. 67, p. 440 - 448.
- Zaltman, G., R. Duncan et J. Holbek. 1973. « Innovations and organizations ». *New York : Wiley*.
- Zeigler, P. M. 2002. « What is a green building: Fundamental principles of green ». *building and sustainable site design*, vol. Disponible au : <http://www.gggc.state.pa.us>. Consulté le 21 janvier 2016.
- Zhang, W., et J Dong. 2011. « Research on Laws and Regulations of Sustainable Construction in China ». *World Academy of Science Engineering and Technology*, vol. 78, p. 796-800.
- Zhang, X., A. Plattern et L. Shen. 2011. « Green Property Development Practice in China: Costs and Barriers ». *Building and Environment*, vol. 46, p. 2153-2160.
- Zhang, X., L. Shen, V. W. Y. Tam et W. W. Y. L. Lee. 2012. « Barriers to implement extensive green roof systems: A Hong Kong study ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 16, p. 314 - 319.
- Zhang, X., L. Shen et Y. Wu. 2010. « Green strategy for gaining competitive advantage in housing development: a China study ». in : *Journal of Cleaner Production*, vol. 19, p. 157-167.
- Zhang, X., L. Shen, Y. Wu et G. Qi. 2011. « Barriers to Implement Green Strategy in the Process of Developing Real Estate Projects ». *The Open Waste Management Journal*, vol. 4, p. 33-37.
- Zhang, Y., et H. Altan. 2011. « A comparison of the occupant comfort in a conventional high-rise office block and a contemporary environmentally-concerned building ». *Building and Environment*, vol. 46, no 2, p. 535-545.
- Zhang, Y., et Y. Wang. 2013. « Barriers' and policies' analysis of China's building energy efficiency ». *Energy Policy*, vol. 62, p. 768-773.
- Zhang, Z., X. Wu, X. Yang et Y. Zhu. 2004. « BEPAS-a life cycle building environmental performance assessment model ». in : *Building and Environment*, vol. 41, no 2206, p. 669-675.

- Zhou, L., et D. J. Lowe. 2003. « Economic challenges of sustainable construction ». In *Proceedings of RICS COBRA Foundation Construction and Building Research Conference*, p. 1-2.
- Zhu, Y. X., et B. R. Lin. 2004. « Sustainable Housing and Urban Construction in China ». *Energy and Buildings*, vol. 36, no 12, p. 1287-1297.
- Ziabakhsh, N., et M. Bolhari. 2012. « Sustainable rating systems in buildings : an overview and gap analysis ». *Proceedings of the 2012 International Conference on Intelligent Building and Management , Bali, Indonesia*, p. 26-27.
- Zimmerman, A., et C. J. Kibert. 2007. « Informing LEED's next generation with The Natural Step ». *Building Research & Information*, vol. 35, no 6, p. 681-689.
- Zimmerman, M., et G. Zeitz. 2001. « Beyond survival: achieving new venture growth by building legitimacy ». *Academy of Management Review*, vol. 27, no 3, p. 414-431.
- Zucker, L. G. 1977. « The role of institutionalization in cultural persistence ». *American Sociological Review*, vol. 42, p. 726-743.
- , 1983. « Organizations as institutions ». in *Research in the sociology of organizations*. Sam Bacharach (ed.), 17. Greenwich, CN : JAI Press.
- Zuo, J., X. H. Jin et L. Flynn. 2012. « Social sustainability in construction—an explorative study ». *International Journal of Construction Management*, vol. 12, no 2, p. 51-63.
- Zuo, J., et Z. Y. Zhao. 2014. « Green building research—current status and future agenda: A review ». *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 30, p. 271-281.