

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ANALYSE DES PRATIQUES EN BÂTIMENT DURABLE ET CRISE DE LA COVID-19 DE 2020 À 2021 :  
LES IMPACTS SUR LA GESTION DE LA SÉCURITÉ, LA SANTÉ, LE BIEN-ÊTRE ET LE CONFORT DES  
USAGERS DES IMMEUBLES

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

À LA MAITRISE EN SCIENCE DE LA GESTION

PAR

YANIS SEMSARI

SEPTEMBRE 2021

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire 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.»

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier principalement Andrée De Serres qui m'a dirigé tout au long de ce mémoire. Par votre pédagogie, votre patience, et surtout par votre rigueur empreinte d'une grande bienveillance, vous avez su me transmettre vos enseignements qui vont bien au-delà de la sphère universitaire. Je ne saurais vous remercier assez pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Un remerciement tout particulier à tous mes collègues de la Chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier de l'ESG UQAM et de l'Observatoire et centre de valorisation des innovations en immobilier qui ont participé aux différents projets de recherches et leurs apports dans ce mémoire. J'en profite également pour remercier les évaluateurs de ce mémoire pour leurs précieux commentaires.

Je remercie aussi Sylla Maldini, Samuel St-Pierre Vermette, Léo Basile, Alexandre Lalou, Dina Al Abdallah Tayara et Martine Maher pour leurs encouragements et leur amitié.

Enfin, merci à ma mère qui s'est occupée de mon bien-être et à mon père qui s'est toujours assuré que je ne manque jamais de rien. Il est évident que vous avez, tous les deux, une très importante place dans ma réussite tant académique que personnelle, plus que vous ne l'imaginez.

## **DÉDICACE**

Je dédie ce mémoire à toutes les personnes qui y  
trouveront une utilité et qui chercheront à  
améliorer notre société pour un futur meilleur

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	ii
DÉDICACE .....	iii
LISTE DES FIGURES .....	vii
LISTE DES TABLEAUX .....	viii
RÉSUMÉ.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 REVUE DE LITTÉRATURE ET CADRE CONCEPTUEL .....	4
1.1 Revue de littérature .....	4
1.1.1 Méthodologie.....	4
1.1.2 Contexte .....	7
1.1.3 État de la recherche du bâtiment durable dans la littérature scientifique et documentaire.....	9
1.1.4 Certifications en bâtiment durable.....	17
1.1.4.1 Méthode d'évaluation des certifications du bâtiment durable.....	19
1.1.4.2 LEED.....	20
1.1.4.3 ITACA.....	21
1.1.4.4 Green Star.....	21
1.1.4.5 BREEAM .....	22
1.1.4.6 CASBEE.....	22
1.1.4.7 Boma Best .....	23
1.1.4.8 BEAM PLUS.....	24
1.1.4.9 Certification WELL.....	24
1.1.4.10 Certification Fitwel.....	25
1.1.5 État des connaissances relatives au concept de bâtiment durable.....	25
1.2 Cadre conceptuel.....	34
CHAPITRE 2 MÉTHODOLOGIE .....	38
2.1 Démarche de recherche.....	38
2.2 Description des projets de recherches .....	39
2.3 Sondage descriptif sur les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19.....	42
2.3.1 Conception et diffusion du sondage.....	42
2.3.2 Traitement des données .....	44

2.4	Entrevues semi-dirigées sur les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de COVID-19 en ce qui touche la gestion des effets sur la santé, la sécurité, le bien-être et le confort .....	45
2.4.1	Transcription et anonymisations .....	46
2.4.2	Codage des données.....	46
2.5	Entrevues semi-dirigées permettant d'établir les enseignements découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19 et leurs apports au concept de bâtiment durable. ....	47
CHAPITRE 3 ENJEUX ET DÉFIS PENDANT LA PANDÉMIE - ANALYSE DES RÉSULTATS .....		49
3.1	Profil des répondants .....	49
3.2	Présentation des résultats .....	53
3.3	Premier sondage.....	56
3.3.1	Défis et solutions liés à la gestion des activités .....	56
3.3.2	Défis et solutions liés aux mesures sanitaires .....	58
3.3.3	Défis et solutions liés à la finance et aux liquidités .....	60
3.3.4	Défis et solutions liés aux ressources humaines .....	61
3.3.5	Défis et solutions liés à la communication.....	63
3.3.6	Défis et solutions liés à l'entretien et maintien .....	63
3.3.7	Défis et solutions liés à la sécurité des lieux.....	65
3.3.8	Défis et solutions liés à des contaminations potentielles .....	65
3.4	Premier sondage de suivi .....	65
3.4.1	Défis et solutions liés à la finance et aux liquidités .....	66
3.4.2	Défis et solutions liés à gestion des activités .....	67
3.4.3	Défis et solutions liées aux ressources humaines.....	69
3.4.4	Défis et solutions liés à l'entretien et maintien .....	69
3.4.5	Défis et solutions liés aux mesures sanitaires .....	70
3.4.6	Défis et solutions liés à la sécurité des lieux.....	70
3.4.7	Défis et solutions liés à la communication.....	71
3.5	Deuxième sondage de suivi .....	71
3.5.1	Défis et solutions liés à la finance et aux liquidités .....	72
3.5.2	Défis et solutions liés à la gestion des activités .....	72
3.5.3	Défis et solutions liés aux mesures sanitaires .....	73
3.5.4	Défis et solutions liés aux ressources humaines .....	73
3.6	Entrevues semi-dirigés : retour sur événement sur la crise de la COVID-19.....	74
3.6.1.1	Activités.....	75
3.6.1.2	Mesures sanitaires.....	76
3.6.1.3	Finance et liquidité .....	77
3.6.1.4	Entretien ménager.....	78
3.7	Quels ont été les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19 de 2020 et 2021 .....	78
CHAPITRE 4 ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE LA PRÉIODE PANDÉMIQUE – ANALYSE DES RÉSULTATS.....		81

4.1	Retour sur événement .....	81
4.1.1	Profil des répondants.....	81
4.1.2	Retour sur événement .....	82
4.1.3	Effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable.....	83
4.2	Les enseignements découlant des réactions et pratiques des gestionnaires pendant la crise et leurs apports aux concepts de bâtiment durable.....	84
4.2.1	Profil des répondants .....	84
4.2.2	Bâtiment durable et mitigation des risques .....	87
4.2.3	Bâtiment durable et résilience.....	87
4.2.4	Bâtiment durable et occupation en période de pandémie.....	89
4.2.5	Effet de la COVID-19 sur le bâtiment durable .....	90
4.2.6	Transformation post-COVID-19 du bâtiment durable .....	91
4.3	Apport au concept du bâtiment durable découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19 .....	94
	CHAPITRE 5 DISCUSSION DES RÉSULTATS .....	97
	CONCLUSION.....	104
	ANNEXE A SONDAGE FRANÇAIS ET ANGLAIS .....	106
	ANNEXE B GUIDE D'ENTREVUE #2 .....	114
	ANNEXE C GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉ #1 FRANÇAIS ET ANGLAIS .....	116
	ANNEXE D FORMULAIRES DE CONSENTEMENT .....	129
	ANNEXE E EXTRAIT DE L'ANALYSE DES DONNÉES .....	136
	ANNEXE F GRILLES DE CODAGES.....	137
	ANNEXE G INFORMATIONS DE TRANSCRIPTIONS.....	138
	ANNEXE H DOMAINE DE PROVENANCE DES RÉPONDANTS DEUXIEME SÉRIE D'ENTREVUES .....	141
	RÉFÉRENCES .....	142
	BIBLIOGRAPHIE .....	143

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Nombre de publications avec les mots clés « certifications » et « bâtiment durable » entre 1998 et 2022 sur Scopus .....	7
Figure 1.2 Nombre de publications avec les mots clés « bâtiment durable » en 1981 et 2021 sur Scopus..	8
Figure 1.3 Nombre de publications en fonction de leurs sujets .....	8
Figure 1.4 Mise en place d'une politique RSE dans une organisation (De Serres, Andrée, 2015) .....	11
Figure 3.1 Semaines de survenance par blocs de semaine .....	54
Figure 3.2 Occurrence des défis ponctuels.....	55
Figure 3.3 Occurrence des défis qui persistent .....	55

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 Mots clés utilisés pour monter la revue de littérature .....	6
Tableau 1.2 Critères selon la certification visée (De Serres, Filion, Poulin, Semsari, St-Pierre Vermette, 2021) .....	22
Tableau 1.3 Synthèse de la revue de littérature .....	26
Tableau 2.1 Plateformes où le sondage a été diffusé (De Serres, Semsari, 2021) .....	44
Tableau 2.2 Questions traitées dans la section plan de gestion de crise (De Serres, Semsari ; 2021) .....	45
Tableau 2.3 Question traitée dans la section Plan de gestion de crise (De Serres, Semsari ; 2021) .....	45
Tableau 2.4 Question traitée dans la section retour sur événement et les effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable (De Serres, Semsari ; 2021) .....	46
Tableau 2.5 Questions traitées dans la section Impacts de la COVID-19 (De Serres, Semsari ; 2021) .....	47
Tableau 2.6 Question traitée dans la section retour sur événement et les effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable (De Serres, Semsari ; 2021) .....	48
Tableau 3.1 Nombre de répondants par sondage (De Serres, Semsari, 2021) .....	49
Tableau 3.2 Nombre de répondants par sondage (De Serres, Semsari, 2021) .....	50
Tableau 3.3 Type d'immeubles (De Serres, Semsari, 2021) .....	52
Tableau 3.4 Nombre de réponses selon le type de défis — sondage 1 .....	56
Tableau 3.5 Nombre de réponses selon le type de défi de sondage de suivi 1 .....	66
Tableau 3.6 Nombre de réponses selon le type de défi pour le sondage de suivi 2 .....	72
Tableau 3.7 Nombre de citations en lien avec le plan de gestion de crise .....	74
Tableau 3.8 Citation en lien avec les défis et les solutions rencontrés .....	75
Tableau 4.1 Citations en lien avec les effets de la COVID-19 .....	82
Tableau 4.2 Domaine de provenance des répondants (De Serres, Filion, Poulin, Semsari, St-Pierre Vermette, 2021) .....	85
Tableau 4.3 Tableau synthèse des citations en lien avec les questions portant sur les impacts de la COVID-19 .....	86
Tableau 4.4 Nombre de citations en lien avec le bâtiment durable et la résilience .....	88

Tableau 4.5 Nombre de citations en lien avec les impacts de la COVID-19 ..... 90

Tableau 4.6 Nombre de citations ..... 92

## RÉSUMÉ

La crise pandémique de la COVID-19 a forcé un réexamen de la manière de vivre, de se loger et de travailler. Les propriétaires et gestionnaires d'immeubles n'ont pas fait exception. Cette crise a mis en évidence plusieurs vulnérabilités dans les pratiques en gestion immobilière en gestion des impacts environnementaux, économiques et sociaux sur les usagers des immeubles. Effectivement, la pandémie a forcé plusieurs gestionnaires et propriétaires d'immeuble à fermer l'accès aux propriétés. Cette fermeture a entraîné une série d'événements dans son sillage, notamment des défis de continuité des activités, financiers et de liquidités, de ressources humaines, de communication, d'entretien et de maintien, de sécurité des lieux et de contamination potentielle.

Ce terrain a permis d'analyser la performance du concept du bâtiment durable en contexte de crise, soit la crise de la COVID-19 de 2020 et 2021 : comment les attributs et les pratiques du bâtiment durable ont-ils été utiles aux gestionnaires d'immeubles ? comment ont-ils contribué pour mieux gérer les impacts sur les usagers des immeubles en contexte de crise pandémique ? Si oui, comment ces pratiques leur ont-elles été utiles ?

Pour répondre à ces questions, plusieurs sources de données ont été explorées dans ce mémoire. Une analyse exploratoire de l'état des fondements théoriques sur le bâtiment durable dans la littérature scientifique et la littérature professionnelle a été effectuée. Cette revue de littérature a été complétée par une revue de littérature scientifique sur les certifications en bâtiment durable. Par la suite un sondage descriptif a été administré pour identifier les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19 en ce qui touche la gestion des impacts sur la santé, sécurité, confort et bien-être des usagers dans les immeubles. Finalement, des entrevues semi-dirigées ont été organisées auprès de divers experts du secteur immobilier pour identifier les enseignements découlant des pratiques et des réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19 et leurs apports au concept de bâtiment durable.

L'analyse des résultats obtenus de ces quatre sources de données a permis de constater la prise en compte plus importante de la dimension sociale du bâtiment. Ces pratiques semblent pouvoir mitiger jusqu'à un certain point les effets d'une crise grave comme celle de la pandémie de COVID-19 et de facto rendre plus résilientes les organisations. Effectivement, le concept de bâtiment durable a évolué pour considérer, en plus de la dimension énergétique, une dimension sociale et économique. La dimension sociale du bâtiment durable a remis au cœur des pratiques autant les occupants des immeubles que les résidents autour du bâtiment durable. Cette recherche a aussi démontré que les gestionnaires et propriétaires d'immeubles réalisent de plus en plus l'importance des pratiques en matière de bâtiment durable et plus spécifiquement la santé, la sécurité, le confort et bien-être sur les occupants des immeubles.

Mots clés : crise pandémique ; gestion ; gestion immobilière ; immeuble commercial ; bâtiment durable ; résilience ; bonnes pratiques ; pratiques en gestion des risques sur la santé, sécurité et bien-être des usagers des immeubles commerciaux ; gestion des impacts sur la santé, sécurité et bien-être des usagers des immeubles commerciaux.

## ABSTRACT

The COVID-19 pandemic crisis has forced a reexamination of the way people live, find housing and work. Building owners and managers were no exception. This crisis highlighted several vulnerabilities in real estate management, in particular the good management of the environmental, economic and social impacts on the users of the buildings. Indeed, the pandemic has forced several managers and building owners to close access to properties. This closure led to a series of events in its wake, including challenges of business continuity, financial and liquidity, human resources, communication, upkeep and maintenance, site security and potential contamination.

This field allows us to analyze the utility of the concept of sustainable building in the context of the COVID-19 crisis of 2020 and 2021: how the attributes and practices of sustainable building have been useful to building managers contributed to better manage the impacts on building users during the COVID-19 pandemic crisis of 2020 and 2021? If so, how have these practices been useful to them?

To answer these questions, several data sources have been explored in this master's thesis. An exploratory analysis of the state of the theoretical foundations on sustainable building in the scientific academic literature and the documentary literature was carried out. This literature review was supplemented by a scientific and academic literature review on sustainable building certifications. Subsequently, a descriptive survey was administered to identify the issues and challenges encountered by players in the real estate sector during the COVID-19 pandemic crisis with regard to the management of impacts on health, safety, comfort and well-being. users in buildings. Finally, to identify what lessons have been learned from the practices and reactions of building managers during the COVID-19 crisis and their contributions to the concept of sustainable buildings, semi-structured interviews were organized with various experts in the sector. immovable.

Analysis of the results obtained from these four data sources showed that the social dimension of the building was taken more into account. Building managers and owners realize the importance of sustainable building practices and more specifically the importance of practices promoting health, safety, comfort and well-being. These practices appear to be able to mitigate to some extent the effects of a serious crisis like the COVID-19 pandemic and de facto make organizations more resilient. Indeed, the concept of sustainable building has evolved to consider, in addition to the energy dimension, a social and economic dimension. The social dimension of sustainable building has put both building occupants and residents around sustainable building at the heart of practices. This research has also shown that building managers and owners are increasingly realizing the importance of sustainable building practices and more specifically the health, safety, comfort and well-being of building occupants.

Keywords : pandemic crisis; management ; property management; commercial building ; sustainable building; resilience; good practices; risk management in the health, safety and well-being of users of commercial buildings; management of impacts on the health, safety and well-being of users of commercial buildings.

## INTRODUCTION

Les experts et chercheurs associés à de multiples organisations tentent de définir, d'encadrer et de convaincre des avantages que procure le développement durable notamment via plusieurs objectifs représentés par « Notre futur commun de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (traduction libre de "Our Common Future, World Commission on Environment and Development")<sup>1</sup>; la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement (traduction libre de "The Rio Declaration on Environment and Development")<sup>2</sup> et l'Agenda 21 développé par les Nations Unies<sup>3</sup>. De plus, l'Organisation des Nations Unies a développé une série d'objectifs, appelés Objectifs de développement durable, pour accélérer la mise en place de pratique en développement durable.

Une des réponses des acteurs du secteur immobilier est le développement de pratiques rendant le bâtiment durable. Ce concept évolue progressivement depuis les années 1990 avec la construction de fondements théoriques scientifiques visant à développer et à tester des indicateurs ainsi que des mesures permettant de témoigner de la performance du bâtiment durable (Dridi et De Serres ; 2017). En gestion immobilière, le concept de bâtiment durable a d'abord été assimilé à la dimension environnementale et désigné en tant que concept de bâtiment vert. De bâtiment vert, le bâtiment est devenu durable en intégrant progressivement une dimension sociale et une dimension économique. Cependant, les pratiques de gestion rendant le bâtiment durable ne sont pas encore reconnues comme une norme dans l'industrie hormis pour certains immeubles de prestige.

Parallèlement, la crise pandémique de la COVID-19 a imposé un réexamen de la manière de vivre, de se loger et de travailler. Les propriétaires et gestionnaires d'immeubles n'ont pas fait exception. Depuis mars 2020, ces derniers ont dû se soumettre aux directives gouvernementales et interdire,

---

<sup>1</sup> <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced>, consulté 2020-01-19

<sup>2</sup> <https://www.cbd.int/doc/ref/rio-declaration.shtml>, consulté 2020-01-19

<sup>3</sup> <https://sustainabledevelopment.un.org/outcomedocuments/agenda21>, consulté le 2020-01-19

sinon restreindre, l'accès des locaux de leurs immeubles. Cette crise a mis en évidence plusieurs vulnérabilités en gestion immobilière que nous développerons tout le long de ce mémoire.

Le contexte engendré par la COVID-19 a permis d'analyser la performance du concept du bâtiment durable entre 2020 et 2021. Effectivement, la pandémie a forcé plusieurs gestionnaires et propriétaires d'immeuble à fermer l'accès à leurs propriétés. Cette fermeture a entraîné dans son sillage une série d'événements, notamment des défis de continuité des activités, financiers et de liquidités, de ressources humaines, de communication, d'entretien et de maintien, de sécurité des lieux et de contamination potentielle.

En conséquence, la question de recherche soulevée dans ce mémoire est la suivante : comment les attributs et les pratiques du bâtiment durable ont-ils été utiles aux gestionnaires d'immeubles pour gérer les effets sur les usagers des immeubles pendant la crise pandémique de la COVID-19 de 2020 et 2021 ?

Pour répondre à cette question de recherche, il est nécessaire de répondre aux trois sous-questions suivantes :

- Quel est l'état des connaissances relatives au concept de bâtiment durable dans la littérature scientifique et documentaire
- Quels ont été les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19 ?
- Quels sont les enseignements découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19 ? Quels sont leurs apports au concept de bâtiment durable ?

Pour répondre à ces questions, le plan suivant a été développé. Le premier chapitre sera consacré à la présentation de la revue de littérature et du cadre conceptuel. Ce chapitre permettra de présenter l'état des connaissances relatives au concept de bâtiment durable grâce à une recherche effectuée à partir d'une base de données de citations scientifique et professionnelle sur le concept de bâtiment durable.

Le second chapitre sera consacré à la présentation de la méthodologie qui a été employé pour répondre à la problématique et aux sous-questions de recherche. Ainsi, pour identifier les enjeux et les défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19, un sondage à visée descriptif a été monté et distribué en ligne à un échantillonnage significatif d'acteurs du secteur immobilier. Si autorisé par le répondant, un sondage de suivi était envoyé toutes les deux semaines pour faire le suivi de l'évolution des défis rencontrés par les répondants.

Suite à ce sondage, cinq entrevues semi-dirigées ont été organisées pour faire un retour sur événement et approfondir la discussion sur les défis rencontrés, les solutions apportées et effectuer une rétroaction sur les événements.

Enfin, pour identifier les enseignements tirés de la pandémie et leurs apports au concept de bâtiment durable, 28 entrevues semi-dirigées ont été organisées auprès d'experts issus d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie, aux compétences transversales et agissantes à différents moments du cycle de vie. Les entrevues ont été transcrites puis analysées.

Les chapitres trois et quatre ont pour objectif de présenter les différents résultats des sondages et des entrevues semi-dirigées soit, respectivement, les enjeux et défis rencontrés lors de la crise de pandémie et les enseignements tirés de la période pandémique de 2020 et 2021.

Finalement, le chapitre cinq sera consacré à la discussion des résultats qui permettra d'établir des constats sur le potentiel. Un autre chapitre sera dédié à une discussion qui permettra d'établir des constats sur le potentiel de la contribution au développement et à l'évolution du concept de bâtiment durables provenant des pratiques mises en place et des constats découlant de la crise de pandémie de COVID-19. Ce chapitre présentera aussi les limites de cette recherche.

Finalement, le dernier chapitre présentera les principaux éléments découlant de cette recherche, ses limites et les pistes de recherche future.

# CHAPITRE 1

## REVUE DE LITTÉRATURE ET CADRE CONCEPTUEL

Dans ce chapitre, nous présenterons la revue de littérature scientifique et professionnelle ainsi que le cadre conceptuel qui en découle. Plus spécifiquement, la revue de littérature permettra de présenter l'état de la recherche sur le bâtiment durable et les certifications en bâtiment durable. Cette revue de littérature permettra de définir ce qu'est un bâtiment durable et les pratiques tant technique que managériale qui permettent de rendre un bâtiment durable. De cette revue de littérature découlera le cadre conceptuel qui encadrera ce mémoire.

### 1.1 Revue de littérature

#### 1.1.1 Méthodologie

Cette section sera dédiée à la présentation de la méthodologie pour constituer la revue de littérature, de l'état des connaissances sur le bâtiment durable et les certifications en bâtiment durable et enfin, d'une conclusion.

Ce mémoire est basé sur une revue de littérature réalisée par l'auteur de ce mémoire se voulant une recherche approfondie des articles parus sur les certifications en immobilier, la dimension environnementale (hormis l'énergie), la dimension sociale et la dimension économique du bâtiment durable. Cette revue de littérature fait elle-même partie d'une revue de littérature globale sur l'état de l'ensemble des indicateurs, mesures, pratiques et méthodes en gestion du bâtiment durable réalisée par De Serres, Fillion, Poulin, Semsari et St-Pierre Vermette (2020).

La revue de littérature a été élaborée de sorte à mettre en évidence les pratiques et les nouvelles tendances en matière de bâtiment durable. Pour ce faire, la revue de littérature est une revue exploratoire avec citation sélective (Randolph, 2009). Cette méthode a été adoptée pour définir un corpus d'articles parus entre 2014 et 2020.

Les articles ont été trouvés en effectuant une recherche sur la base de données de citations Scopus faisant l'usage de combinaisons de mots clés décrits en détail au tableau 2.1. Ces mots clés ont été

compilés à l'intérieur d'un fichier électronique de codage (Randolph, 2009) afin de rendre compte de la manière ou les articles ont été trouvés. Les articles considérés comme pertinents ont été compilés sur le logiciel de gestion bibliographique Endnote. Pour être considérée comme étant pertinente, une analyse des mots clés de l'article et de son abstract a été effectuée. Ces articles ont ensuite été analysés pour en faire sortir les thèmes de l'article, la plus-value et les liens possibles avec les autres articles compilés.

La revue de littérature a été constituée de sorte à mettre en évidence les pratiques et les nouvelles tendances en matière de bâtiment durable. Elle est de nature exploratoire avec citation sélective (Randolph, 2009). Cette méthode a été adoptée pour définir un corpus d'articles parus entre 2014 et 2021.

Tableau 1.1 Mots clés utilisé pour monter la revue de littérature

Enjeux	Mots-clés	Sources
Bâtiment durable en général	sustainable building ; green building ; sustainable building review; green building review	Shi et Liu, 2019 ; Ahmad et al, 2019 ; Zhao et al, 2019 ; Abdellatif et Al Shammaa, 2015
Système de certification du bâtiment durable	sustainable building ; green building ; certification ; social performance ; economic performance, environmental performance	Abdallah et al, 2016 ; Maronni et al, 2017 ; Brotman, 2014 ; Gr Sediso et Lee, 2016 ; Holmen et al, 2017 ; De Oayka et al, 2016 ; Hsieh et Noonan, 2017 ; Qiu, 2014 ; Hui et al, 2017 ; Senaratne et Hawamanage, 2014
Méta-analyse	Sustainable building; green building ; key performance indicators; critical review; review; evolution; best practices	Kamali et Hewage, 2019 ; Devitofranseco et al, 2019 ; Mellado et al, 2019 ;
Volet environnemental	Sustainable building; green building ; environmental performance; review; metrics; key performance indicators; water management, water conservation ; waste management,	Yu et al., 2015; Gronlund, 2019; Kamali et Hewage, 2019 ; Romero-Lankao et Gnatz, 2016, Albertini, 2014 ; Gou et Xie, 2016 ; Stone et al, 2014 ; Sundfors et al, 2018 ; Mellado et al, 2019 ; Lee et all, 2010 ; Yu et Su, 2014 ; Lee et al ; 2015 ; Ruparathna et al, 2015 ; Ko et al, 2018 ; Fernandez et al, 2016 ; D'Amico et Pomponi, 2019 ; Azar et al, 2016
Volet social	Sustainable building; green building; social performance, metrics ; key performance indicators; review; metrics	Kamali et Hewage, 2016; Wu et al, 2015 ; Lee et al, 2010 ; Kamari et kirkegaard, 2019 ; Mellado et al, 2019 ; Azar et al, 2016 ; Ko et al, 2018 ; Kim et Todorovic, 2013 ; Atzeri et al, 2016 ; Devitofranseco et al, 2019 ; Fernandez et al, 2016 ; Yu et Su, 2015 ; Galatioto et Beccali, 2016 ; Lee et al, 2010 ; Newsham et al, 2019 ; Romero-Lankao et Gnatz, 2016 ; Al Horr et al, 2016
Volet économique	Sustainable building; green building ; economic performance, metrics; key performance indicators; review; metrics	Kamari et kirkegaard, 2019 ; Romero-Lankao et Gnatz, 2016 ; Brotman, 2014 ; Mellado et al, 2019 ; Newsham et al, 2019 ; Shan et al, 2018 ;

### 1.1.2 Contexte

Grâce à la recherche sur Scopus, nous avons pu constater que le recensement des connaissances scientifiques sur le bâtiment durable a connu un essor important depuis les années 1995 avec un nombre de publications en constante augmentation. Au total, pour la période entre 1995 et 2021, 53 133 publications ont été réalisées telles que présentées dans la figure 1.3. Cet engouement pour le bâtiment durable peut s'expliquer en partie par les nombreuses politiques, cibles et mesures adoptées par les différents gouvernements et organisations internationales. Bien que l'objectif d'une banque de données de ce type est de référencer la littérature scientifique, nous constatons que la grande majorité de ces publications sont des articles scientifiques (48 %) ou des articles de conférences (37,2 %).

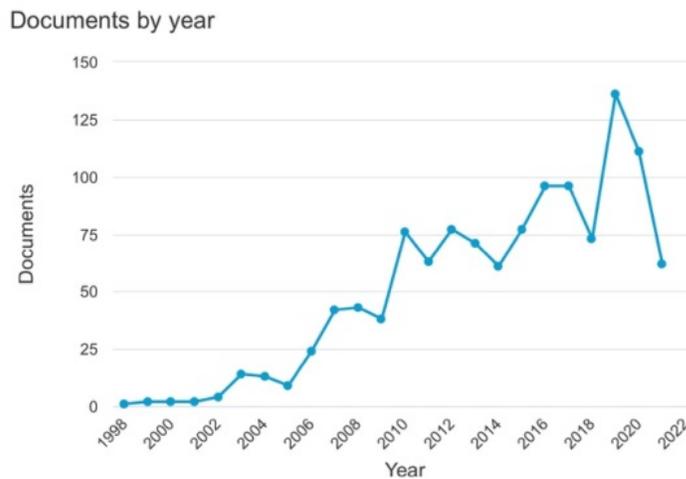


Figure 1.1 Nombre de publications avec les mots clés « certifications » et « bâtiment durable » entre 1998 et 2022 sur Scopus

### Documents by year

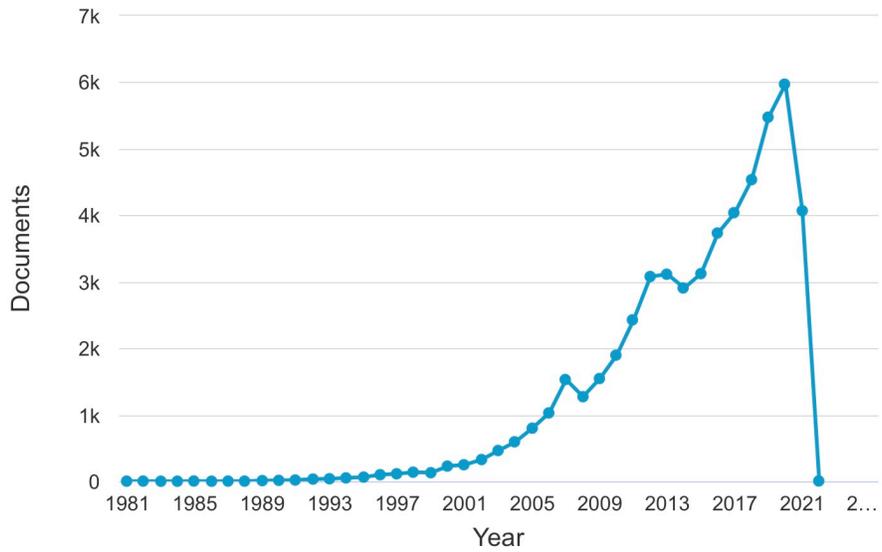


Figure 1.2 Nombre de publications avec les mots clés « bâtiment durable » en 1981 et 2021 sur Scopus

### Documents by subject area

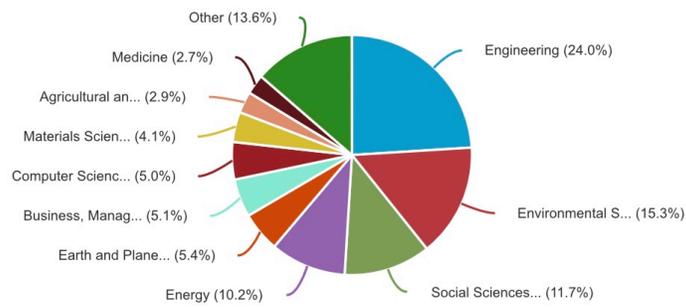


Figure 1.3 Nombre de publications en fonction de leurs sujets

Les chercheurs publiant sur le sujet du bâtiment durable proviennent majoritairement de l'ingénierie (24 % des publications). Les publications concernant les sciences de la gestion ne représentent que 5,1 % des publications scientifiques identifiées. Ce constat laisse supposer que le bâtiment durable nécessite une gestion plutôt technique que managériale. Cette disproportion laisse supposer qu'un important effort de diffusion et de transfert des connaissances et des innovations en bâtiment durable doit être effectué tel que présenté dans la figure 1.2.

La majorité des publications identifiées sur le concept de bâtiment durable sont issues des États-Unis et de la Chine.

### 1.1.3 État de la recherche du bâtiment durable dans la littérature scientifique et documentaire

À l'échelle internationale, le Programme des Nations Unies pour l'environnement a lancé en 2006 la Sustainable Buildings and Climate Initiative (SCBI). Cette initiative a permis le développement des outils, d'indicateurs et des stratégies pour favoriser les pratiques en bâtiment durable.

Parallèlement, L'Organisation des Nations Unies a proposé 17 objectifs de développement qui ont pour but d'accélérer le déploiement des mesures de développement durable et contrer les impacts négatifs sur l'environnement (dont la gestion énergétique, de l'eau et des déchets), la société (dont le confort, bien-être et sécurité) et économique (dont la gestion des coûts et de la performance).

Certains de ces objectifs ont par ailleurs été repris par le World Green Building Council (WGBC) afin de créer des principes qui peuvent s'appliquer au bâtiment durable, dont la santé, et sécurité, une meilleure gestion des ressources naturelles et des déchets, des impacts économiques positifs, l'amélioration de la résilience des infrastructures et villes.

Par ailleurs, les Principes pour l'investissement responsable<sup>4</sup> lancés par l'ONU en 2006 offrent aux investisseurs la possibilité d'adhérer de façon volontaire pour démontrer que leurs investissements respectent les principes de la triple reddition de compte et du développement durable. Dans la

---

<sup>4</sup> <https://www.unpri.org/pri/about-the-pri> consulté le 7 février 2020

même veine, le Global Impact Investing Network<sup>5</sup> (GIIN) a pour objectif de sensibiliser les investisseurs et d'adopter un investissement à impact positif.

Pour sa part, l'ULI Greenprint Center for Building Performance rassemble de grands propriétaires immobiliers, investisseurs et partenaires stratégiques internationaux avec comme objectifs communs l'amélioration de la performance environnementale de l'industrie immobilière. Cette organisation se focalise sur la gestion des émissions de carbone, la consommation de l'eau et la gestion des déchets<sup>6</sup>.

Au niveau national, le Canada a ratifié entre 2013 et 2016 les l'Accord de Paris, la Déclaration de Vancouver sur la croissance propre et les changements climatiques et la Stratégie fédérale sur le développement durable. Ces politiques ont pour objectifs de réduire les impacts environnementaux, améliorer la performance énergétique des bâtiments et établir un nouveau modèle de construction nette zéro » d'ici 2030.

Au niveau provincial et municipal, le gouvernement de Québec a mis en place le plan de transition énergétique visant à ce que les immeubles commerciaux et institutionnels soient alimentés à 70 % d'énergie renouvelable. Aussi, les Villes sont impliquées en matière de développement durable. En 2016, la Ville de Montréal a déposé le plan « Montréal durable 2016-2020 ». Ce plan inclut notamment la construction et la rénovation de bâtiment de manière durable<sup>7</sup> et la certification d'immeubles durable. De plus, la Ville de Montréal a signé le One Planet Charter afin de lutter contre les changements climatiques, devenir carboneutre et améliorer la résilience de la ville d'ici 2050.

Enfin, la Ville de Montréal a adhéré au regroupement C40 Cities. Cette initiative se base sur des critères spécifiques tels que la gestion énergétique, le transport et l'aménagement, la qualité de l'air,

---

<sup>5</sup> <https://thegiin.org/> consulté le 7 février 2020

<sup>6</sup> <https://americas.uli.org/research/centers-initiatives/greenprint-center/> consulté le 9 février 2020

<sup>7</sup> [https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/d\\_durable\\_fr/media/documents/plan\\_montreal\\_durable\\_2016\\_2020.pdf](https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/d_durable_fr/media/documents/plan_montreal_durable_2016_2020.pdf) consulté le 7 février 2020

la gestion de l'eau, la gestion des déchets, l'accessibilité à la nourriture, et la qualité de l'implémentation et l'adaptation des mesures.<sup>8</sup>

Finalement, les entreprises privées commencent à intégrer des stratégies de responsabilité sociale et environnementale des entreprises. Comme décrit dans la figure 3.4, la mise en œuvre des stratégies RSE se fait par étape incrémentielle (De Serres, 2015). La prise en compte de la RSE est d'abord une obligation juridique et de conformité. L'étape suivante est une prise en compte managériale des risques environnementaux, sociaux et de gouvernance dont la triple reddition se fait par un bilan social et un bilan de développement durable. Finalement, la création de valeur par une intégration d'une éco-production et la prise en compte des partenaires indirectes et silencieux.

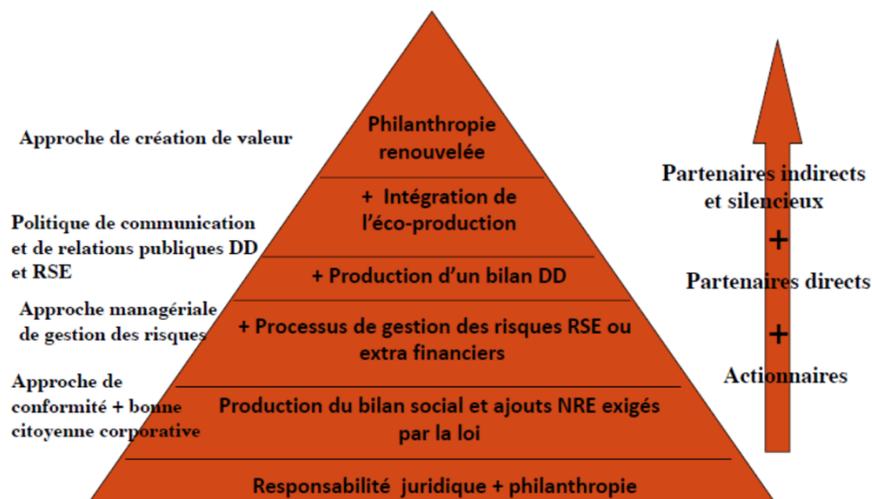


Figure 1.4 Mise en place d'une politique RSE dans une organisation (De Serres, Andrée, 2015)

Les chercheurs se sont penchés sur le développement du bâtiment durable. D'abord vertes, les pratiques en bâtiment avaient pour objectif d'améliorer la performance environnementale et surtout énergétique (Joelsson et Gustavsson, 2009 ; Shi et Liu, 2019 ; Zuo et Zhao, 2014). Le concept de bâtiment vert a évolué vers le bâtiment durable avec une approche plus holistique. En plus de considérer la dimension environnementale, le bâtiment durable considère la dimension sociale et économique (Ghaffarianhoseini et al., 2013 ; GhaffarianHoseini et al., 2011). Il faut considérer aussi le bâtiment durable non plus dans une vision courttermiste, mais dans une vision qui considère le bâtiment tout le long du cycle de vie soit de sa phase de conception à sa phase de déconstruction

<sup>8</sup> <https://www.c40.org/cities> consulté le 7 février 2020

(Ding, 2008 ; Ghaffarianhoseini et al., 2013). La durabilité de l'immeuble se mesure de diverse manière dont les outils d'évaluation, les certifications ou encore les méthodes de gestion (Cole et Leets, 1999 ; Cooper, 1999 ; Ding, 2008 ; Holmes, J. et Hudson, 2000).

La dimension environnementale est la plus développée du bâtiment durable. Cette dimension se concentre particulièrement sur les impacts environnementaux découlant du bâtiment tout le long de son cycle de vie. La performance environnementale du bâtiment durable se mesure par le biais de la qualité de la gestion énergétique et des gaz à effet de serre, la gestion des eaux, de la gestion des déchets.

La performance énergétique de l'immeuble doit être prise en compte dès la phase de conception et de construction du bâtiment notamment par le choix des matériaux employés et les sources d'approvisionnement d'énergie (Maslesa et al., 2018). De plus, le bâtiment doit être opéré de façon efficiente (Borgstein et al., 2016) lors de la mise en service du bâtiment, de la surveillance de l'énergie, de l'analyse comparative énergétique et de la normalisation (Ruparathna et al., 2016). Finalement, une gestion énergétique est intrinsèquement liée à la réduction des émissions de GES (Franck et al., 2014 ; Houghton et al., 2001 ; Lessard et al., 2018).

La gestion des déchets est une autre composante de la dimension environnementale. La gestion des déchets a pour objectif de réduire les déchets produits tout le long du cycle de vie du bâtiment (Eva Krídlová et Silvia, 2014). La gestion traditionnelle des déchets se fait en disposant des déchets dans des décharges ou par incinérations (Mazzanti et Zoboli, 2008). En revanche, pour être plus durable, la gestion des déchets doit tenir compte de pratique favorisant la réduction, la réutilisation et le recyclage des ressources et matériaux utilisés (Kamali et Hewage, 2016) ou encore du tri à la source des déchets des occupants.

Enfin, la gestion des eaux joue un rôle important au point où l'ONU a placé la production durable et une consommation efficiente de l'eau comme priorité d'ici 2030,<sup>9</sup> car plusieurs pays sont soumis à des stress hydriques ou de pénurie d'eau. Pour réduire le gaspillage d'eau, de nouvelles pratiques

---

<sup>9</sup> <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/water-and-sanitation/> consulté le 7 février 2020

doivent être mises en place telles que favoriser des équipements à basse consommation dans les points d'eau (Giwa et Dindi, 2017 ; Kamari et Kirkegaard, 2019).

La dimension économique du bâtiment durable semble être la dimension la moins développée dans la littérature. La performance de la dimension économique du bâtiment durable s'évalue par le biais de la gestion financière (Wen et al., 2020), la gestion des ressources humaines (Esfandiari et al., 2017) et la gestion de la performance de la durabilité (Dwaikat et Ali, 2018).

La performance de la gestion financière de l'immeuble se mesure notamment par la valeur nette actualisée, le retour sur investissement et le taux de rendement interne (Kamari et Kirkegaard, 2019) qui permettent de rendre compte de la performance de l'immeuble et des systèmes.

La gestion des ressources humaines peut avoir un impact sur la gestion de la performance économique du bâtiment. Effectivement, les caractéristiques du bâtiment durable ont une incidence positive sur le taux d'absentéisme et la rotation des employés (Niemelä et al., 2006 ; Preller et al., 1990 ; Singh, A. et al., 2011) ainsi que la productivité perçue des employés (Agha-Hosseini et al., 2013 ; Baird et al., 2012 ; Burton, 2012 ; Singh, G. et al., 2003 ; Thomas, 2010).

La gestion de la performance en durabilité et la capacité d'en rendre compte permettent de favoriser la valorisation du bâtiment. Effectivement, lorsque les propriétaires et gestionnaires d'immeubles sont en mesure de démontrer la bonne performance environnementale de leurs bâtiments sur le long terme, les acheteurs seraient disposés à payer des primes (Sundfors et Bonde, 2018). De plus, les consommateurs qui connaissent les bienfaits du bâtiment durables seraient prêts à déboursier une prime d'achat ou de location (Ofek et Portnov, 2020).

L'intérêt pour les impacts sociaux s'est concrètement manifesté depuis quelques années avec l'émergence de nouvelles certifications comme Well et Fitwell qui mettent l'accent sur le volet santé, le bien-être et le confort des occupants. Depuis la crise de la COVID-19 a accentué la prise en compte de la performance sociale de l'immeuble par les gestionnaires et propriétaire d'immeuble. La performance de la dimension sociale se mesure par le biais de la collaboration (Herazo et Lizarralde, 2015) l'engagement des parties prenantes (Woolliams, 2014), de la culture

(Wu, S. R. *et al.*, 2016) et de la gestion du confort, du bien-être, de la santé et la sécurité (Al horr et al., 2016).

La collaboration avec les parties prenantes est un facteur de réussite dans l'atteinte des objectifs de durabilité (Herazo et Lizarralde, 2015). Une prise en compte des parties prenantes lors de la conception du bâtiment durable et de l'aménagement urbain permet de créer des projets durables (Woolliams, 2014). Une prise en compte et la collecte d'informations sur les occupants du bâtiment permet de favoriser les comportements responsables (Mirel, 2014).

Par ailleurs, le succès de la durabilité d'un immeuble peut reposer sur une solution technique, mais elle doit aussi reposer sur l'attribution de rôle spécifique quant à la conception du bâtiment durable (Zanni et al., 2017) et la définition d'objectifs claire, la collaboration avec la chaîne d'approvisionnement, l'éducation, la formation, l'utilisation d'outils de gestion appropriés (Nathália de et al., 2017). Aussi, certaines ententes contractuelles de type relationnel ou partenariats stratégiques tels qu'entre acteurs de la phase de conception du bâtiment durable favorise l'émergence d'innovation, une meilleure communication et compréhension interdisciplinaire (Jensen et al., 2018).

La gestion de la culture quant à elle doit jouer plusieurs rôles dont l'intégration de critère de diversité, la préservation de la vitalité et la continuité de l'identité de l'immeuble (Wu, S. R. *et al.*, 2016). L'aspect culturel du bâtiment permet de faciliter une expérience esthétique positive et éveiller une sensibilité créatrice. L'aspect culture permet l'enrichissement spirituel et encourage l'adoption de comportements individuels et sociétaux écoresponsables (Dessein et al., 2015).

La performance de la gestion de la santé, la sécurité, le confort et bien-être est d'autant plus important que les humains passent 90 % de leurs temps dans un immeuble tel que mentionné dans le guide ASHRAE publié en 2010. Si négliger la santé, la sécurité, le confort et bien-être peut avoir un impact négatif, la prise en compte de ces éléments peut améliorer substantiellement l'expérience des occupants et utilisateurs du bâtiment (Al horr et al., 2016) par la collecte de données et leur prise en compte. Effectivement, un bâtiment dont le la santé, la sécurité, le confort et bien-être n'est pas pris en compte peut générer chez les occupants et utilisateurs des problèmes de santé (Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002) causés par un

bâtiment malsain. Les symptômes de ce dernier sont des températures inadéquates, de l'humidité, de la pollution biologique et chimique ou autres conditions physiques particulières (Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007). Les bâtiments malsains ont un impact sur la productivité des occupants, leurs santés mentale ou physique, des maladies cardiovasculaires, de l'asthme, ou des irritations oculaires et nasales, des maladies semblables à des gripes ou encore des dépressions (Burge et al., 1987 ; Houtman et al., 2008 ; Hudnell et al., 1992 ; Jaakkola et al., 2013 ; Mendell et Smith, 1990).

La gestion du bien-être et confort se mesure notamment par la qualité environnementale intérieure qui regroupe un ensemble de sous indicateurs dont la qualité de l'aménagement et la qualité des espaces extérieurs. Le confort thermique se base sur l'adaptation aux besoins de l'individu. Le confort thermique est influencé par six facteurs dont la température de l'air, la température de radiance moyenne, l'humidité relative de l'air, la vélocité de l'air, le métabolisme de l'individu et enfin l'isolation via les vêtements (Katafygiotou et Serghides, 2015).

Le confort visuel se compose des conditions lumineuses et vues offertes par l'environnement bâti (Al horr et al., 2016 ; McNicholl et Lewis, 1994) qui ont un effet sur la qualité du sommeil et sur la santé (Serghides et al., 2015). La qualité et la quantité de lumière sont aussi un critère de design (Yu et Su, 2015) et se mesurent par l'accès à la lumière naturelle, la vue, la transmission de lumière, l'illumination, l'exposition annuelle au soleil et le contrôle de la quantité de lumière que le poste de travail reçoit (Kamari et Kirkegaard, 2019).

Le confort acoustique d'un immeuble est la capacité d'un immeuble à offrir une insonorisation aux occupants et utilisateurs qui n'est pas pris suffisamment pris en compte lors de la conception du bâtiment (Andersen et al., 2009 ; Anderson et Sullivan, 1993). La qualité acoustique est évaluée par la réverbération, le niveau de pression du son et le coefficient de réduction du bruit (Kamari et Kirkegaard, 2019).

La qualité de l'air et la ventilation naturelle peuvent avoir un impact à court et long terme sur la santé des occupants et usagers (Pope et al., 2002 ; Samet et al., 2000 ; Wargocki et al., 2002 ; Weschler, 2006) et réduire le syndrome du bâtiment malsain (Seppanen et Fisk, 2002). La qualité de l'air se gère de deux façons : soit en minimisant les sources de pollutions à l'intérieur et l'entrée

de polluants externe à l'intérieur de l'immeuble soit en réduisant la présence de polluant présent dans l'air (Apte et al., 2000). La fréquence du renouvellement de l'air doit être fonction de la quantité de polluants présents dans l'immeuble et la densité des occupants dans le bâtiment. La qualité de l'air un d'immeuble se mesure par le biais de tests biologiques, chimiques et physiques (Bluyssen, 2004 ; Mølhave, 2008) qui mesure le nombre de particules fine et ultra fines, la présence de gaz, ou le niveau d'humidité.

L'esthétique du bâtiment durable contribue aussi au confort et au bien-être des occupants. Dans ce contexte, l'esthétique du bâtiment durable se définit comme une expérience de sensations visuelles et émotionnelles qui sont transmissent par l'harmonie des couleurs, l'intensité des couleurs, la courbature des lignes et des formes (Kamari et Kirkegaard, 2019). Cet aspect de la dimension sociale est plus qualitatif et se rapproche du domaine architectural (Salingaros, 2006). Dans la même veine, l'aménagement intérieur des espaces à une influence directe sur la créativité et l'efficacité des occupants (De Serres et al., 2019). De plus, la variété des espaces permet aux occupants de choisir l'espace qui répond le mieux à leurs besoins. La santé et la sécurité jouent un rôle dans la gestion de la dimension sociale. La santé des occupants joue un rôle important pour le bien être des occupants (Lee, J. et al., 2011). La santé des occupants à deux facettes : la santé psychologique (Breheny, 1996) et la santé physique (Kim et al., 2004).

La santé psychologique des occupants et usagers d'un immeuble est influencée par plusieurs facteurs notamment la lumière naturelle, la qualité des vues, le bruit (Breheny, 1996), la densité et la qualité des espaces de travail et des espaces communs (De Serres et al., 2019 ; Fulford, 1996). La santé physique dépendant quant à elle de la propreté des espaces (Kim et al., 2004), le contrôle efficient des températures, de l'humidité (Fulford, 1996 ; Kamari et Kirkegaard, 2019) et de la ventilation (Breheny, 1996) pour contrôler la poussière et les agents pathogènes dans l'air. Plusieurs de ces éléments sont directement influencés par la performance environnementale du bâtiment durable au point où l'amélioration de l'environnement bâti et la réduction de symptômes de maladie, d'inconfort et des syndromes du bâtiment malsain (Marmot et al., 2006 ; Newsham et al., 2009).

Finalement, les occupants doivent pouvoir se sentir en sécurité. Or, les occupants et usagers ne se sentiront pas en sécurité en raison de pannes d'ascenseurs, de crime ou d'isolement (Shim et Kang,

1996). Pour favoriser ce sentiment de sécurité, une attention particulière doit être apportée à la protection contre le crime, la protection de la vie privée des usagers, la sécurité des espaces communs de l'immeuble, la résilience du bâtiment face aux aléas, des mécanismes de protection pour les occupants et les usagers contre les catastrophes et un design considérant les populations vulnérables (Lee, J. et al., 2011).

#### 1.1.4 Certifications en bâtiment durable

Le développement des bâtiments verts a été facilité par les systèmes de certification parce que ceux-ci fournissent des guides pratiques permettant la reconnaissance ainsi que la vérification de l'engagement et des mesures en développement durable (Zhao et al., 2019).

Les premières certifications (LEED, BREEAM, CASBEE et GreenGlobes) mesurent principalement l'impact environnemental du bâtiment sur le milieu en utilisant plusieurs indicateurs. Ces certifications incluent les indicateurs suivants : management, eau, énergie, atmosphère, matériaux ainsi qu'aménagement des sites. Celles-ci ont donc pour objectif d'optimiser la consommation d'énergie des bâtiments afin que celui-ci soit le plus efficient possible. Le bâtiment est vu comme un système qui doit nécessiter le moins d'intrants possible et générer le moins d'extrants possible. Ceci dit, les certifications BREEAM et CASBEE ont des indicateurs qui poursuivent des objectifs qui s'apparentent aux objectifs de la dimension sociale. BREEAM évalue divers indicateurs de santé et bien-être tandis que CASBEE mesure le confort thermique et l'environnement sonore.

La deuxième vague de certification tient toujours compte des familles d'indicateurs utilisées lors de la première vague, et introduit une dimension économique. C'est dans ces certifications que l'on parle pour la première fois des coûts de construction ou même de l'analyse cycle de vie du bâtiment. La plupart des indicateurs sont très semblables à la première vague, avec un objectif double : une bonne gestion environnementale qui se traduit par une bonne gestion des coûts. Effectivement, une bonne gestion d'énergie peut être associée à une économie de coûts. De plus, les indicateurs se basent sur les processus tout au long du projet (design, construction, maintien et déconstruction), ce qui est le début d'une vision non linéaire du processus de certification.

Dans la dernière vague de certifications, de nouvelles certifications voient le jour dont Well et Envision. La certification Well contient plusieurs indicateurs en lien avec la dimension sociale. Cette certification se concentre sur le bien-être de l'individu à l'intérieur du bâtiment. La certification mesure les indicateurs suivants : l'air, l'eau, la nourriture, la lumière, le confort, l'exercice et l'esprit. En fonction des différentes catégories, Well vise à évaluer si le bâtiment est en mesure d'offrir un environnement pour que l'individu puisse adopter une saine hygiène de vie. Envision est particulière dans le sens qu'elle ne s'applique pas uniquement aux bâtiments, mais bien aux infrastructures. Tout comme Well, elle tient compte du bien-être et de la mobilité. En revanche, les autres indicateurs mettent l'accent sur le côté économique et environnemental. Dans cette certification, le côté environnemental est évalué de la même façon que lors de la première vague de certification, c'est-à-dire, en visant une utilisation efficiente des ressources. Contrairement à Well, Envision tient principalement compte de l'interrelation entre l'infrastructure et son milieu. Cette certification vise donc à évaluer l'impact social, environnemental, économique et énergétique de l'infrastructure sur son environnement. Cette certification permet une avancée considérable due à son applicabilité beaucoup plus large que le bâtiment, ce qui est parfaitement cohérent avec les certifications LEED Neighborhood et Cities and Communities.

Selon Building Green, il existerait environ 600 certifications en bâtiments verts à l'échelle planétaire, dont 100, uniquement aux États-Unis<sup>10</sup>. La plupart de ces systèmes de certification sont basés sur une structure hiérarchique formée de plusieurs systèmes : les catégories, les enjeux, les critères et les indicateurs (Wu, S. R. *et al.*, 2016). Ces systèmes de certification en bâtiment durable accordent des scores de performance aux bâtiments durables selon plusieurs indicateurs tels que l'efficacité énergétique, la consommation d'eau, la qualité environnementale intérieure, l'émission de gaz à effet de serre, la gestion des déchets, etc.

Afin d'augmenter leur taux d'adoption, les nombreuses certifications en bâtiment durable sont constamment en évolution et développent de nouveaux indicateurs pour mieux évaluer les

---

<sup>10</sup> <https://www.wbdg.org/resources/green-building-standards-and-certification-systems> consulté le 24 août 2021

performances des bâtiments durables. De nouvelles certifications voient le jour à de maintes occasions.

À l'heure actuelle, les certifications en bâtiment durable s'appliquent principalement lors de la phase de construction du bâtiment et très peu lors de la phase d'exploitation et opération (Sundfors et Bonde, 2018). De nouvelles certifications telles que Zero Carbon Certification et Zero Energy Certification de la International Living Future Institute ainsi que le programme Zero Carbon Building viennent apporter des solutions à ce problème.

#### 1.1.4.1 Méthode d'évaluation des certifications du bâtiment durable

Il existe deux approches méthodologiques pour implanter un système de certification, soit l'approche multicritères et l'approche cycle de vie (Ali et Al Nsairat, 2009). L'analyse cycle de vie est une approche scientifique basée sur des indicateurs quantitatifs qui mesure l'impact environnemental des immeubles et des procédures de leur conception et construction jusqu'à la déconstruction (Ortiz et al., 2009). Cependant, malgré les avantages qu'elle comporte, elle est très onéreuse et complexe à réaliser (Bribián et al., 2009 ; Mattoni et al., 2018) et devrait être utilisée comme un outil d'aide à la décision au moment de la conception (Bribián et al., 2009 ; Khasreen et al., 2009). Effectivement, étant donné la durée de vie d'un immeuble et du moment de la conception, les différentes phases du cycle de vie sont basées sur des suppositions (Suzer, 2015) ce qui explique la prévalence des certifications multicritères.

L'approche multicritères repose sur un système d'allocation de points pour déterminer les crédits de différentes catégories pondérées selon « l'impact sur la durabilité du bâtiment » (Mattoni et al., 2018) et selon la sévérité de cet impact sur l'environnement (Ali et Al Nsairat, 2009).

Chaque certification dispose de ses propres moyens de calcul, de crédits, de pondération spécifique à chaque catégorie (Suzer, 2015). Il est à noter que les scores peuvent différer pour un même bâtiment selon la certification visée. Effectivement, chaque certification repose sur des critères qui sont représentatifs du contexte local et géographique où est appliquée la certification (Neves et Leal, 2010) et des pondérations différentes employées pour attribuer un score. Cependant, les catégories sont similaires entre les certifications (Mattoni et al., 2018). De plus, toutes ces

certifications ont pour même objectif la réduction de l'impact environnemental du bâtiment (Suzer, 2015).

Nous proposons de comparer les similarités et les divergences entre les certifications suivantes : LEED, BREAM, CASBEE, GREEN STAR, BOMA Best, BEAM Plus, car se sont les certifications les plus répandues (Mattoni et al., 2018).

#### 1.1.4.2 LEED

La première certification LEED a été développée en 1998 par le US Green Building Council lui-même fondé en 1993. Depuis son lancement, la certification LEED a acquis une réputation solide sur le plan international et est considérée comme un outil d'évaluation de bâtiments durables (Castro-Lacouture et al., 2009).

Il existe plusieurs certifications LEED<sup>11</sup>, mais dans le cas de cette revue de littérature, une emphase a été mise sur les certifications qui portent sur les bâtiments nouvellement construits et les bâtiments qui devront subir un « rétrofit ». Ainsi, la certification LEED NC V3, dorénavant incluse dans la certification LEED v4 : bâtiment durable+C qui s'applique aux bâtiments en construction, nouvellement construit ou faisant l'objet d'une rénovation majeure depuis 2014 a été retenue pour les fins de ce mémoire, car il s'agit de l'itération la plus récente de la certification.

La certification NC V3 est composée de 5 catégories : 1) la durabilité du site ; 2) la gestion efficiente de l'eau ; 3) l'énergie et l'atmosphère ; 4) le matériel et les ressources et enfin 5) la qualité environnementale intérieure.

La certification évalue l'importance de chacune des catégories pour attribuer un poids en utilisant le logiciel Building for Environmental and Economic Sustainability développé par le national Institute of standard and Technology qui mesure la performance environnementale d'un bâtiment en utilisant une analyse cycle de vie basé sur la norme ISO 14040. En novembre 2014, la certification LEED v3 est mise à jour. La nouvelle version suit une méthodologie similaire que sa

---

<sup>11</sup> <https://batimentdurable.ca/construction-developpement-durable/leed> consulté le 2011-11-28

version précédente à ceci près qu'elle intègre deux nouvelles catégories dites bonus : Innovation et Priorité régionale (Suzer, 2015).

L'attribution des crédits est modifiée de telle sorte à mesurer leurs incidences sur 7 catégories d'impact : 1) le changement climatique ; 2) la santé ; 3) l'eau ; 4) la biodiversité ; 5) les ressources matérielles ; 6) l'économie verte et 7) la communauté. Par la suite, une pondération est appliquée afin de tenir compte des importances relatives de chacune des catégories (Ding, 2008 ; Lee, W. et al., 2002 ; Lessard et al., 2018). Cependant, dans cette nouvelle version, la pondération ne varie pas pour considérer les spécificités régionales et leurs priorités environnementales (Holmes, S., 2013 ; Owens et al., 2013).

Finalement, les résultats des différentes catégories sont calculés pour attribuer un score final qui déterminera le niveau de certification

#### 1.1.4.3 ITACA

Le Conseil du Bâtiment durable italien a mis en place la certification ITACA, cette certification évalue 5 catégories d'indicateurs : la qualité du site, la consommation de ressources, l'impact environnemental, la qualité des services. Chacune de ces catégories est notée sur une échelle de -1 (faible) à +5 (excellent), pondérée et compilée pour sanctionner une note finale allant de D à A+.

#### 1.1.4.4 Green Star

La certification Green Star est une certification australienne développée par le Conseil du bâtiment vert d'Australie. Cette certification évalue le « design environnemental » et la « performance » du bâtiment (Mattoni et al., 2018) et s'applique à la construction, la rénovation, la phase d'exploitation et les communautés. Dépendamment du type de certification visé, les critères ne sont pas les mêmes tels que présenter dans le tableau 3.1.

Tableau 1.2 Critères selon la certification visée (De Serres, Filion, Poulin, Semsari, St-Pierre Vermette, 2021)

Certification	Critères
Communauté	Gouvernance, qualité de vie, prospérité économique, environnement, innovation
Design et construction	Gestion, Qualité intérieure de l'environnement, énergie, transport, gestion de l'eau, matériau, site et écologie, émissions, innovation
Intérieurs	Gestion, Qualité intérieure de l'environnement, énergie, transport, gestion de l'eau, matériau, site et écologie et innovation
Performance opérationnelle	Gestion, Qualité intérieure de l'environnement, énergie, transport, gestion de l'eau, matériau, site et écologie et innovation

Pour chaque crédit associé à une catégorie, un nombre de points y est associé pour un maximum de 100 points. En fonction du pointage final, un nombre d'étoiles est attribué pour déterminer le niveau de bonne pratique :

#### 1.1.4.5 BREEAM

Le Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) se décline en fonction du type de projet a certifié : communauté, infrastructure, nouvelle construction, utilisation et de rénovation/réetrofit. Cette certification évalue 10 catégories : 1) l'énergie ; 2) la santé et le bien-être ; 3) les innovations ; 4) l'utilisation de l'espace ; 5) les matériaux ; 6) la gestion ; 7) la pollution ; 8) les transports ; 9) gestions des déchets ; 10) gestions des eaux. Pour chaque catégorie, un nombre de crédits évaluant différents aspects est attribué totalisant 100 points et jusqu'à 10 points bonus pour chaque « crédit d'innovation ».

#### 1.1.4.6 CASBEE

Cette certification japonaise s'applique aux phases de « construction/rénovation et opérationnel du bâtiment » (Mattoni et al., 2018). En plus de plusieurs outils pour le résidentiel, le bâtiment, l'urbanisme et la ville, CASBEE offre une certification qui se décline pour les immeubles, le résidentiel et le secteur immobilier.

Concernant la certification pour les immeubles, une partie indépendante certifie les immeubles suivants : nouvelle construction, bâtiments existants et rénovations. La certification pour les immeubles résidentiels concerne les nouvelles constructions de maison détachée.

La certification CASBEE évalue deux éléments : la qualité environnementale du bâtiment ainsi que l'impact environnemental du bâtiment. La qualité environnementale du bâtiment évalue la qualité intérieure du bâtiment tandis que l'impact environnemental du bâtiment évalue l'interaction entre l'immeuble et son environnement sur un périmètre hypothétique.

Ces éléments sont compilés pour calculer un indice appelé Building Environmental Efficiency (BEE) qui permet de se prononcer sur le score final du bâtiment.

Le score final varie entre [0 ; 3] qui permet de définir le rang du bâtiment allant de C (faible) à S (excellent).

#### 1.1.4.7 Boma Best

Boma Best est un programme lancé en 2005 par BOMA Canada. BOMA BEST est un programme de certification environnementale volontaire conçu spécifiquement pour les bâtiments déjà existants et occupés. Il permet d'évaluer la performance énergétique et la gestion environnementale des immeubles. Il est inspiré de la méthode d'évaluation environnementale « Green globes for existing building », elle-même inspirée de la certification Building Research Establishment Environmental Assessment Method développée par le Building Research Establishment (Dridi et De Serres, 2017).

BOMA BEST évalue 7 catégories d'immeubles : les immeubles de bureaux, les centres commerciaux fermés, les commerces de détail ouvert, les immeubles destinés à l'industrie légère, les immeubles résidentiels à logement multiples, les établissements de soins de santé, et enfin, les immeubles universels, c'est-à-dire tout immeuble qui ne rentre pas dans les 6 dernières catégories.

Par la suite, le gestionnaire de l'immeuble devra répondre à une série de questions et enregistrer les données de performance. Une vérification sera ensuite effectuée par une tierce partie. À la suite de l'évaluation, un certificat sera délivré et sera valide durant 3 ans. De plus, le gestionnaire

d'immeuble devra démontrer et mettre en place des améliorations « remarquables de ses pratiques » pour conserver sa certification.

Depuis 2016, BOMA BEST évalue les 10 critères clés suivants : l'énergie, l'eau, la qualité de l'air, le confort, la santé et le bien-être, le service d'entretien, l'approvisionnement, les matières résiduelles, le site et l'engagement des parties prenantes.

#### 1.1.4.8 BEAM PLUS

Beam Plus est une certification hongkongaise développée par The Real Estate Developers Association of Hong Kong basée sur le BREEAM. Beam Plus évalue les nouveaux bâtiments aux étapes de la conception et construction.

Le Beam Plus évalue 6 aspects environnementaux : 1) site avec 20 critères pour une pondération de 25 % ; 2) aspects matériels avec 16 critères et une pondération de 8 % ; 3) consommations d'énergie avec 18 critères pour une pondération de 35 % ; 4) utilisation de l'eau avec 7 critères avec une pondération de 12 % ; 5) qualités environnementales intérieures avec 32 critères et une pondération de 20 % et enfin 6) innovations et additions pour 3 crédits, mais aucune pondération, car il s'agit de crédits bonus.

#### 1.1.4.9 Certification WELL

La certification WELL est une certification lancée en octobre 2014 qui évalue le bâtiment, ses espaces intérieurs et les communautés et les mesures qui favorise la santé et le bien être des occupants. Les critères de WELL ont été développés en intégrant des recherches scientifiques et médicales, des recherches sur la santé environnementale, des facteurs comportementaux, les risques démographiques qui affectent la santé des occupants.

La certification va mesurer les éléments suivants : 1) la qualité de l'air (gaz organique et non organique, les particules par exemple) ; 2) la qualité de l'eau (particule chimique, présence de solides) ; 3) la luminosité (intensité, la qualité de la lumière, distribution de la lumière) ; 4) les éléments thermiques (température, humidité par exemple) ; 5) et enfin, les éléments acoustiques (réverbération).

#### 1.1.4.10 Certification Fitwel

Créée en 2011 et popularisée en 2016, cette certification accorde ses points selon des attributs liés à la conception active du bâtiment. Concrètement, elle tient compte des 12 indicateurs de bien-être et de santé suivants selon le ULI : « location, building access, outdoor spaces, ground floor, stairwells, interior environmental quality, workspaces, shared spaces, water supply, cafeterias, vending machines, and emergency procedures ». La certification Fitwel est valide pour une période de 3 ans une fois obtenue. Il est possible de recertifier l'immeuble une fois les 3 ans écoulés moyennant une certaine somme d'argent à condition que les experts desservant la certification jugent que l'immeuble contribue toujours au bien-être et à la santé des occupants autant qu'au moment où la certification avait été obtenue.

#### 1.1.5 État des connaissances relatives au concept de bâtiment durable

Le bâtiment durable est la réponse du secteur immobilier aux enjeux climatiques, économiques et sociaux actuels. Les pratiques en bâtiment durable pour tenir compte des aspects environnementaux sont les plus développées d'après l'analyse de la littérature et se concentrent sur la gestion de l'énergie, des GES, du bilan carbone et du choix des matériaux utilisés lors des phases de conception et construction (Joelsson et Gustavsson, 2009 ; Shi et Liu, 2019 ; Zuo et Zhao, 2014). Cependant, l'impact environnemental ne se limite pas qu'à ces deux phases, mais tout le long du cycle de vie du bâtiment. Il est aussi devenu apparent que la dimension environnementale ne se limite pas qu'à la consommation de l'énergie, les GES et le bilan carbone, mais aussi à la gestion des eaux (Giwa et Dindi, 2017 ; Kamari et Kirkegaard, 2019) et des déchets (Mazzanti et Zoboli, 2008).

La dimension économique a été la dimension du bâtiment durable le moins développé, cependant, il semble que les indicateurs rendent compte d'effets micro-économiques des pratiques mis en place pour rendre le bâtiment durable. Ces indicateurs évaluent la performance économique du bâtiment sous le prisme de la rentabilité et de la réduction des coûts.

Quant à la dimension sociale, elle a pris de l'importance ces dernières années comme l'atteste la multiplication des publications notamment en santé, sécurité, confort et bien-être notamment par le biais du confort thermique, visuel, acoustique, la protection et la sécurité. De plus, de nouveaux

indicateurs sont pris en considération pour évaluer la performance de la dimension sociale telle que l'accès à de la nourriture saine, des environnements favorisant la prise de saine habitude (Al horr et al., 2016), la diversité culturelle, l'inclusion sociale et l'accessibilité (Wu, S. R. *et al.*, 2016).

La performance de la dimension sociale de l'immeuble ne se limite plus aux effets sur les occupants de l'immeuble. Les bâtiments durables doivent contribuer maintenant au bien-être et à la santé de leurs occupants (Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002), contribuer à créer un milieu de vie stimulant et facilitant les interactions entre les membres d'un quartier, s'intégrer dans la diversité culturelle d'un quartier, favoriser l'utilisation du transport en commun au sein d'une ville et s'adapter en fonction du temps (Dessein et al., 2015)..

Par ailleurs, les pratiques et les normes développées par les différentes certifications permettent d'englober les trois dimensions du bâtiment durable en plus de sensibiliser les gestionnaire et propriétaire d'immeubles aux enjeux du bâtiment durable. Dans un effort de diffuser au mieux ces bonnes pratiques, les certifications sont adaptées aux différents types d'immeubles et aux différentes phases de leurs cycles de vie.

Le tableau 1.3 présente la synthèse de la revue de la littérature

Tableau 1.3 Synthèse de la revue de littérature

Synthèse de la revue de littérature				
Bâtiment durable				
Concept du bâtiment durable	Évolution du concept du bâtiment durable	Bâtiment vert	Joelsson et Gustavsson, 2009 ; Shi et Liu, 2019 ; Zuo et Zhao, 2014 ; Ding 2008 ; Ghaffarianhoseini et al., 2013	
		Dimensions du bâtiment durable	Ghaffarianhoseini et al., 2013 ; GhaffarianHoseini et al., 2011	
		Cycle de vie	Ding 2008 ; Ghaffarianhoseini et al., 2013	

Certifications	Mesure de la durabilité	Certification ou méthode de gestion	Cole et Leets, 1999 ; Cooper, 1999 ; Ding, 2008 ; Holmes, J. et Hudson, 2000 ; Wu et al., 2016 ; Sundfors et Bonde, 2018; Ali et Al Nsairat, 2009 ; Bribián et al., 2009 ; Mattoni et al., 2018; (Bribián et al., 2009; Khasreen et al., 2009
Dimension environnementale			
Performance environnementale	Gestion énergétique	Choix des matériaux employés	[Maslesa et al., 2018]
		Approvisionnement d'énergie	[Maslesa et al., 2018]
		Efficience de l'opération	[Borgstein et al., 2016]
		Analyse et normalisation énergétique	Ruparathna et al., 2016
		Réduction des GES	Franck et al., 2014 ; Houghton et al., 2001; Lessard et al., 2018
	Gestion des déchets	Réduction, réutilisation, recyclage et destruction des déchets	Eva Křídlová et Silvia, 2014 ; Mazzanti et Zoboli, 2008 ; Kamali et Hewage, 2016
Gestion des eaux	Réduction, réutilisation de l'eau	[Giwa et Dindi, 2017 ; Kamari et Kirkegaard, 2019	
Dimension économique			
Performance économique	Gestion financière	Valeur nette actualisée, retour sur investissement, taux de rendement interne	Kamari et Kirkegaard, 2019
	Gestion des ressources humaines	Taux d'absentéisme et rotation des employés	Niemelä et al., 2006 ; Preller et al., 1990 ; Singh, A. et al., 2011
	Productivité	Augmentation de la productivité perçue des pratiques en bâtiment durable	Agha-Hosseini et al., 2013 ; Baird et al., 2012 ; Burton, 2012 ; Singh, G. et al., 2003 ; Thomas, 2010

	Valorisation	Primes d'achat ou de location en raison des pratiques en bâtiment durable	Sundfors et Bonde, 2018 ; Ofek et Portnov, 2020
Dimension sociale			
Performance sociale	Engagement des parties prenantes et Collaboration et culture		Herazo et Lizarralde, 2015 ; Woolliams, 2014 ; Mirel, 2014 ; Zanni et al., 2017 ; Nathália de et al., 2017 ; Jensen et al., 2018 ; Wu et al., 2016 ; Dessein et al., 2015
	Santé		Al horr et al., 2016 ; Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002 ; Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007 ; Burge et al., 1987 ; Houtman et al., 2008 ; Hudnell et al., 1992 ; Jaakkola et al., 2013 ; Mendell et Smith, 1990 ; Breheny, 1996 ; De Serres et al., 2019 ; Fulford, 1996 ; Kim et al., 2004 ; Marmot et al., 2006 ; Newsham et al., 2009
	Sécurité		Shim et Kang; 1996; Kamari et Kirgegaard, 2019; Lee et al., 2011
	Confort		Katafygiotou et Serghides 2015; Kamari et Kirkegaard, 2019; Al Horr et al., 2016 ; Andersen et al., 2009 ; Anderson et Sullivan, 1993 ; McNicholl et Lewis, 1994 ; Serghides et al. 2015; Yu et Su, 2015 ;
	Bien-être		Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Salingaros, 2006
Engagement des parties prenantes et Collaboration et culture	Engagement des parties prenantes	Collaboration	Herazo et Lizarralde, 2015 ; Zanni et al., 2017 ; Nathália de et al., 2017 ; Jensen et al., 2018
		Prise en compte des parties prenantes	Woolliams, 2014

		Favoriser les comportements responsables	Mirel, 2014 ; Dessein et al., 2015	
		Formation et éducation	Nathália de et al., 2017 ; Jensen et al., 2018	
		Chaîne d'approvisionnement	Nathália de et al., 2017	
	Culture	Diversité	Wu et al., 2016 ; Dessein et al., 2015	
		Vitalité	Wu et al., 2016 ; Dessein et al., 2015	
		Identité de l'immeuble	Wu et al., 2016 ; Dessein et al., 2015	
		Expérience esthétique	Dessein et al., 2015	
		Sensibilité créatrice	Dessein et al., 2015	
		Enrichissement spirituel	Dessein et al., 2015	
		Comportements individuels et sociétaux écoresponsables	Dessein et al., 2015	
	Santé	Santé psychologique	Lumière naturelle	Breheny, 1996 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Serghides et al., 2015
			Qualité des vues	Breheny, 1996 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
			Bruit	Breheny, 1996 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
Santé mentale			Kim et al., 2004 ; Kamari et Kirkegaard, 2019	
Densité des espaces de travail et commun			De Serres et al., 2019 ; Fulford, 1996 ; Kamari et Kirkegaard, 2019	
Santé physique		Qualité du sommeil	Serghides et al., 2015	

		Propreté des espaces	Kim et al., 2004	
		Température et humidité	Fulford, 1996 ; Kamari et Kirkegaard, 2019	
		Ventilation	Breheny, 1996	
		Maladie cardiovasculaire et autres symptômes similaires à la grippe	Marmot et al., 2006 ; Newsham et al., 2009 ; Ghaffarian Hoseini et al., 2018	
		Inconfort	[Marmot et al., 2006 ; Newsham et al., 2009 ; Ghaffarian Hoseini et al., 2018	
		Accès à l'eau potable	Kamari et Kirkegaard, 2019	
		Activité physique	Kamari et Kirkegaard, 2019	
		Nourriture	Kamari et Kirkegaard, 2019	
		Qualité de l'air et ventilation naturelle	Minimisation des sources de pollutions et l'entrée de polluant	Pope et al., 2002 ; Samet et al., 2000 ; Wargocki et al., 2002 ; Weschler, 2006 ; Seppanen et Fisk, 2002
			Réduire la concentration de polluant dans l'air	Pope et al., 2002 ; Samet et al., 2000 ; Wargocki et al., 2002 ; Weschler, 2006 ; Apte et al., 2000 ; Bluysen, 2004 ; Mølhave, 2008
Renouvellement de l'air	Pope et al., 2002 ; Samet et al., 2000 ; Wargocki et al., 2002 ; Weschler, 2006 ; Bluysen, 2004 ; Mølhave, 2008			
Bien-être	Esthétique	Intensité des détails perceptibles	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Salingaros, 2006	
		Protection des occupants vulnérable	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Salingaros, 2006	
		Protection dans les espaces communs	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Salingaros, 2006	
		Densité des différenciations	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Salingaros, 2006	

		Courbure des lignes et des formes	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Salingaros, 2006
		Intensité de la teinte de couleur	Lee, J. et al., 2011 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
		Fiabilité de l'équipement du bâtiment	Lee, J. et al., 2011 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
		Contraste	Lee, J. et al., 2011 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
		Symétrie de réflexion	Lee, J. et al., 2011 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
		Degré de connexion des formes	Lee, J. et al., 2011 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
Qualité des espaces		Degré de l'harmonie des couleurs	Lee, J. et al., 2011 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
		Aménagement	De Serres et al., 2019 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
		Configuration des espaces	Kamari et Kirkegaard, 2019
		Espaces extérieurs intimes	Kamari et Kirkegaard, 2019
		Qualité des vues	Kamari et Kirkegaard, 2019
		Dégré d'intimité	Kamari et Kirkegaard, 2019
		Luminosité	Kamari et Kirkegaard, 2019
		Couleur	Kamari et Kirkegaard, 2019

Confort	Confort thermique	Température de l'air	Katafygiotou et Serghides 2015 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Al Horr et al., 2016]
		Température de radiante moyenne	Katafygiotou et Serghides 2015 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Al Horr et al., 2016]
		Humidité relative de l'air	Katafygiotou et Serghides 2015 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Al Horr et al., 2016)
		Vélocité de l'air	Katafygiotou et Serghides 2015 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Al Horr et al., 2016)
		Métabolisme	Katafygiotou et Serghides 2015 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Al Horr et al., 2016)
		Isolation thermique	Katafygiotou et Serghides 2015 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Al Horr et al., 2016)
	Humidité et moisissure	Humidité et moisissure	Katafygiotou et Serghides 2015 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Al Horr et al., 2016)
	Confort acoustique	Insonorisation	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Andersen et al., 2009 ; Anderson et Sullivan, 1993
		Réverbération	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Andersen et al., 2009 ; Anderson et Sullivan, 1993
		Pression du son	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Andersen et al., 2009 ; Anderson et Sullivan, 1993
		Coefficient de réduction de bruit	Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Andersen et al., 2009 ; Anderson et Sullivan, 1993
	Confort visuel	Condition lumineuse	Al horr et al., 2016 ; McNicholl et Lewis, 1994
		Vues	Al horr et al., 2016 ; McNicholl et Lewis, 1994 ; Kamari et Kirkegaard, 2019

		Qualité de la lumière	Yu et Su, 2015
		Quantité de lumière	Yu et Su, 2015
		Lumière naturelle	Kamari et Kirkegaard, 2019
		Transmission de lumière	Kamari et Kirkegaard, 2019
		Illumination	Kamari et Kirkegaard, 2019
		Exposition au soleil	Kamari et Kirkegaard, 2019
	Qualité de l'air intérieur	Qualité de l'air intérieur	Apte et al., 2000 ; Bluysen, 2004 ; Molhave, 2008 ; Kamari et Kirkegaard, 2019
<b>Bâtiment malsain</b>			
Bâtiment malsain	Symptômes	Température inadéquate	Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002 ; Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007
		Humidité	Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002 ; Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007
		Pollution biologique et chimique	Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002 ; Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007
		Conditions physiques	Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002 ; Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007
		Effet sur la santé	Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002 ; Simonson et

			al., 2002; Wang et al., 2007; Wolkoff et Kjaergaard, 2007
	Effet du bâtiment malsain sur les occupants	Productivité	Burge et al., 1987; Houtman et al., 2008; Hudnell et al., 1992; Jaakkola et al., 2013; Mendell et Smith, 1990
		Santé mentale	Burge et al., 1987; Houtman et al., 2008; Hudnell et al., 1992; Jaakkola et al., 2013; Mendell et Smith, 1990
		Santé physique	Burge et al., 1987; Houtman et al., 2008; Hudnell et al., 1992; Jaakkola et al., 2013; Mendell et Smith, 1990
		Maladie cardiovasculaire	Burge et al., 1987; Houtman et al., 2008; Hudnell et al., 1992; Jaakkola et al., 2013; Mendell et Smith, 1990
		Irritations oculaires et nasales	Burge et al., 1987; Houtman et al., 2008; Hudnell et al., 1992; Jaakkola et al., 2013; Mendell et Smith, 1990

## 1.2 Cadre conceptuel

Le concept de bâtiment durable a évolué progressivement depuis les années 1990 au fur et à mesure de la construction de fondements théoriques scientifiques visant à développer et à tester des indicateurs ainsi que des mesures permettant de témoigner de la performance du bâtiment durable (Dridi et De Serres, 2017) en gestion immobilière, le concept de bâtiment durable a d'abord été assimilé à la dimension environnementale via le bâtiment vert. De bâtiment vert, le bâtiment est devenu durable en intégrant progressivement une dimension sociale et une dimension économique.

Par ailleurs, des indicateurs et des mesures permettant d'évaluer la performance environnementale ont été peu à peu adoptés par les propriétaires et gestionnaires d'immeubles (Jones et al., 2019). Ils ont été aussi intégrés à de nombreuses certifications reconnues en bâtiment durable tel que LEED, BOMA BEST, HRQ, BREAM, etc. Cette intégration est accompagnée par la multiplication de différentes méthodes et standards

comme ISO ou ASHRAE (Dridi, De Serres, 2017 ; [Zhao et al., 2019]). Cette tendance se confirme en observant le nombre de publications concernant les certifications en bâtiment durable tel que présenter la figure 1.3. Performance environnementale

La performance environnementale du bâtiment durable vise plusieurs éléments : la lutte contre les changements climatiques et la réduction des GES [Giama, 2020], incluant la gestion de la consommation énergétique des immeubles [Dooley, 2011 ; Forsström et al., 2011 ; Kamari, Corrao, et al., 2017 ; KamariJensen, et al., 2017 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Kamari et al., 2019 ; Nunes et al., 2013] la gestion des effets environnementaux [pollution du terrain, toxicité des matériaux (Martins et al., 2020) ; la qualité de l'air intérieur et extérieur (Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Wargocki et al., 2002), la gestion de l'empreinte carbone du bâtiment (Ortiz et al., 2009)., 2009], durant sa phase de construction, d'opération ou même de déconstruction ; la gestion de la consommation de l'eau [eau d'aqueduc, eaux de pluie ou eaux usées].

La performance environnementale se mesure en continu tout au long du cycle de vie du bâtiment, ce suivi étant rendu possible grâce aux multiples innovations en gestion des données intégrées à la phase de conception construction et à la phase d'exploitation du bâtiment devenu intelligent. Parallèlement, le développement de nouvelles pratiques, de systèmes et de moyens a permis de rendre un bâtiment « intelligent ». L'intelligence de l'immeuble et les données captées lors de l'exploitation de l'immeuble sont des outils puissants pour mesurer et évaluer la performance du bâtiment durable. Effectivement, les systèmes intelligents de l'immeuble permettent de mesurer et d'évaluer de façon claire les impacts négatifs et positifs générés par l'immeuble et donc de démontrer sa durabilité réelle. Avec l'intelligence de l'immeuble, la traditionnelle méthode de collecte des données de performance se transforme en une méthode intelligente, intégrée, pratique avec l'évolution des technologies [Geng et al, 2019]. Ainsi, l'immeuble intelligent permet non seulement d'optimiser la consommation énergétique, mais aussi de gérer les besoins des occupants, que ce soit en matière de confort, de sécurité et santé [qui au vu de la crise sanitaire mondiale que nous connaissons actuelle, prendra très raisonnablement une grande importance], de la qualité environnementale intérieure et de la satisfaction générale des occupants [Geng et al, 2019] ou encore la gestion des déchets, de la qualité de l'eau, etc.

Parallèlement, durant la crise de la pandémie de la COVID-19, la gestion écoénergétique, partie intégrante de la dimension environnementale et la plus développée dans la littérature scientifique, semble avoir été reléguée au second plan au profit de la dimension sociale et plus précisément de la gestion de la santé et sécurité, du bien-être et du confort des occupants. Effectivement, pour contrer la contagion par gouttelettes fines, les systèmes de ventilation ont été reprogrammés pour fonctionner en continu. De plus, il apparaît que des pratiques ont été mises en place pour renforcer la résilience des immeubles et, de facto, celles des organisations. La santé et le bien-être des occupants d'un immeuble sont devenus un véritable centre d'intérêt, particulièrement pour les propriétaires leaders de l'industrie immobilière qui priorisent maintenant l'expérience client et de plus en plus, la promotion de la santé, de la sécurité et du bien-être comme valeur ajoutée en faisant appel à des certifications comme Well et Fitwell ou un label comme GBAC. À l'inverse, le fait d'accorder peu d'importance au confort et au bien-être des usagers est un indicateur du retard d'une entreprise ou d'un fonds d'investissement par rapport à ses pairs [Worden et al, 2019]. L'intérêt pour les impacts sociaux s'est concrètement manifesté depuis quelques années avec l'émergence de nouvelles certifications comme Well et Fitwell qui mettent l'accent sur le volet santé, le bien-être et le confort des occupants.

La gestion des impacts sociaux des bâtiments a été surtout implantée et valorisée jusqu'à maintenant dans des édifices prestigieux. Elle l'a aussi été par des entreprises de l'industrie créative soucieuses du bien-être pour soutenir la productivité de leurs employés [Sicotte, De Serres et al. 2019) car il s'agit d'un critère de compétitivité important. Le lien entre performance environnementale et la santé des occupants sont démontrés. Un bâtiment peut générer chez l'utilisateur le syndrome de bâtiment malsain, se définissant comme un groupe de problèmes de santé causés par les environnements internes du bâtiment [de Dear et Brager, 2002], des maladies reliées au bâtiment en lien avec l'utilisation de matériaux dont les effets ne sont pas connus à long terme, ou causés par d'autres polluants présents dans le bâtiment [Assimakopoulou et Helms, 2004 ; Bako-Biro et al, 2004]. Les symptômes à la racine du syndrome du bâtiment malsain sont des températures inconfortables, des problèmes d'humidité, de la pollution biologique et chimique et les conditions physiques particulières, entre autres [Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007]. Ces symptômes ont un impact sur la productivité des occupants, sur leur santé mentale ou sur leur santé physique, pouvant causer l'obésité, des maladies

cardiovasculaires, de l'asthme, ou encore des irritations oculaires et nasales, des maladies semblables à des gripes ou des dépressions, par exemple [Jaakkola et al., 2013 ; Burge et al, 1987 ; Mendell et Smith, 1990 ; Hudnell et al, 1992]. Cette prise de conscience de la relation entre la performance environnementale et les impacts sociaux a été accompagnée en parallèle par un nouvel engouement pour les espaces ouverts, collectifs, esthétiques qui favoriserait la créativité, la productivité et l'attraction et la rétention du personnel tout en réduisant le taux d'absentéisme et le taux de rotation [Sicotte, De Serres et al., 2019 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Newsham et al, 2018 ; Veitch et al, 2010].

En conclusion, c'est ce cadre qui a permis de définir la méthodologie utilisée dans ce mémoire et qui sera présenté au chapitre suivant.

## **CHAPITRE 2**

### **MÉTHODOLOGIE**

Ce chapitre du mémoire est consacré à la méthodologie et à la démarche de recherche utilisées dans ce mémoire. Ainsi, une première partie sera consacrée à la présentation de trois projets de recherche dont sont issues les données qui ont servi à la réalisation de ce mémoire. Dans un second temps, la méthodologie employée pour mener chacun de ces projets de recherche sera présentée. Finalement, une présentation de la démarche de recherche globale sera présentée.

#### 2.1 Démarche de recherche

La figure 2.1 présente la démarche de recherche qui a été employé pour compléter ce mémoire.

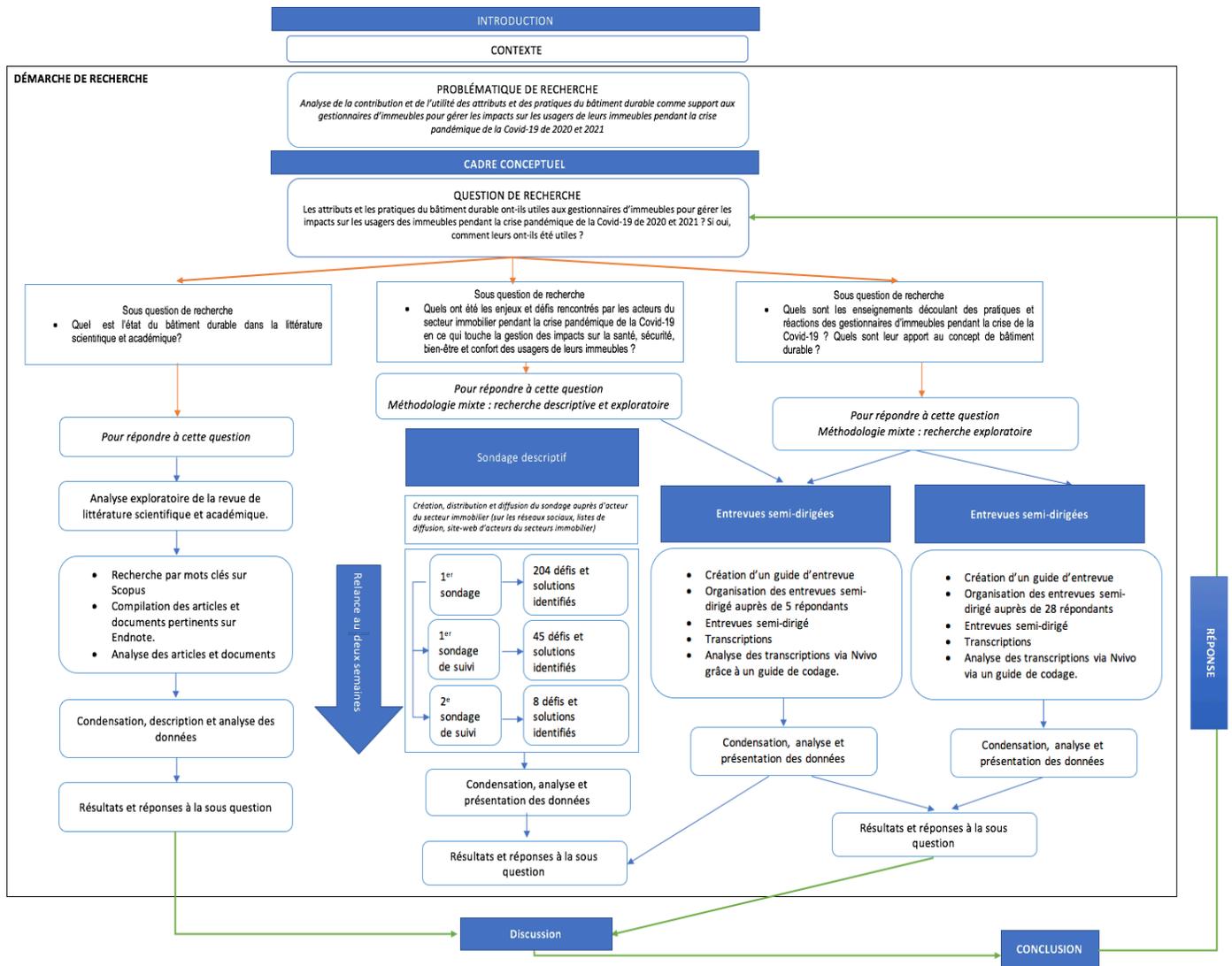


Figure 2.1 Démarche de recherche

## 2.2 Description des projets de recherches

Ce mémoire a été réalisé dans le cadre de trois projets de recherche reliés qui portaient sur l'intégration de pratiques en bâtiment durable et leurs effets sur les occupants et les usagers d'un immeuble, les effets de la pandémie de la COVID-19 sur la gestion immobilière et enfin l'intégration de ces pratiques.

Le premier projet de recherche intitulé « Comment optimiser les impacts du bâtiment durable en gestion immobilière » a permis dans un premier temps de constituer un corpus d'articles scientifiques et professionnels, et dans un second temps, de réaliser des entrevues semi-dirigées auprès de plusieurs acteurs du secteur immobilier. Ce projet a été dirigé par la professeure Andrée De Serres, titulaire de la chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier et de l'Observatoire et centre de valorisation des innovations en immobilier ; il a impliqué quatre étudiants de maîtrise et deux étudiants de doctorat ; il aussi impliqué quatre partenaires œuvrant dans le secteur immobilier commercial et institutionnel. Ce projet a bénéficié de différentes sources de financement : un financement de l'Observatoire et centre de valorisation des innovations en immobilier, de ses quatre partenaires, ainsi qu'une subvention Mitacs Accélération ont permis de réaliser sept stages réalisés entre septembre 2019 et avril 2021 par quatre des étudiants auprès des quatre partenaires.

Les résultats découlant de la revue de littérature et des entrevues semi-dirigées réalisées dans le cadre de ce projet ont servi de base à ce mémoire projet de recherche. Toutefois, un accent particulier a été mis dans ce mémoire sur les pratiques afférentes à la santé, la sécurité, le confort et le bien-être des usagers ainsi que l'évolution du concept de bâtiment durable selon les acteurs du bâtiment durable.

Un deuxième projet de recherche intitulé « Les impacts de la COVID-19 sur la gestion immobilière » mené par la professeure Andrée De Serres et impliquant l'auteur du présent mémoire a servi aussi de terrain de recherche à ce mémoire. Ce projet a fait l'objet d'un financement de la chaire Ivanhoé Cambridge en immobilier et de l'Observatoire et centre de valorisation des innovations de l'ESG UQAM. Ce projet a permis de recenser les défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier et les solutions qu'ils ont mises en place pour y faire face.

Finalement, un dernier projet intitulé « Relever le défi de l'intégration par les gestionnaires de propriété immobilière des nouvelles pratiques et connaissances développées durant la crise de la COVID-19 entre 2020 et 2020 pour gérer les risques de santé, sécurité, bien-être et confort des usagers d'un immeuble à bureaux » mené par la professeure Andrée De Serres et BOMA Québec et impliquant l'auteur du présent mémoire a servi à ce mémoire. Ce projet de recherche a fait l'objet d'un financement Mitacs Accélération qui a permis de réaliser un stage de recherche avec BOMA Québec entre avril et juillet 2021 ; il a permis de compléter ce mémoire.

Pour déterminer si les attributs et les pratiques du bâtiment durable ont été utiles aux gestionnaires d'immeubles dans leur gestion des impacts sur les usagers des immeubles pendant la crise pandémique de la COVID-19 de 2020 et de 2021 et comment ils leur ont été utiles, il est proposé de répondre aux trois sous questions suivantes :

- Quel est l'état des connaissances relatives au concept bâtiment durable dans la littérature scientifique et professionnelle ?
- Quels ont été les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19 en ce qui touche la gestion des impacts sur la santé, sécurité, bien-être et confort des usagers de leurs immeubles ?
- Quels sont les enseignements découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19 et leurs apports au concept de bâtiment durable ?

Ensuite, une méthodologie mixte a été adoptée pour déterminer quels ont été les enjeux et les défis par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19 en ce qui touche la gestion des impacts sur la santé, sécurité, bien-être confort des usagers. Dans un premier temps, un sondage descriptif a été diffusé sur plusieurs plateformes. Les répondants étaient invités à renouveler leur participation au sondage toute<sup>12</sup>[OBJ]. Ces données ont été transcrites, condenser et

---

<sup>12</sup>Il est a noté que ces entrevues ont aussi servi de source de données pour la troisième et dernier sous questions.

analyser via SPSS. Finalement, une synthèse des résultats a été effectuée afin de répondre à la sous question.

Enfin, pour déterminer quels ont été les enseignements découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19 et leurs apports au concept de bâtiment durable, deux séries d'entrevues ont été organisées auprès d'experts du secteur immobilier. Les résultats ont été transcrits pour être ensuite analysés et condensés avec le support du logiciel Nvivo 12 et présentés afin de répondre à cette question. Une fois les sous-questions répondues, une analyse globale des résultats et une discussion de ces dernières seront effectuées. Les sections suivantes de ce chapitre vont détailler la méthodologie employée pour répondre aux différentes questions.

### 2.3 Sondage descriptif sur les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19

Pour établir comment les acteurs du secteur immobilier ont fait face à l'épreuve de la COVID-19, un sondage descriptif a été distribué auprès d'un échantillon significatif de répondants afin d'identifier les risques et problèmes associés à la continuité des activités dans le domaine de la gestion immobilière lors de la survenance d'une crise majeure comme celle de la pandémie de COVID-19. Si les répondants le souhaitaient, ils avaient l'opportunité de répondre au questionnaire toutes les semaines avec des sondages de suivi. Au total, deux sondages de suivi ont été envoyés.

Dans un second temps, pour compléter les résultats de ce sondage, des entrevues semi-dirigées ont été menées auprès d'experts et de leader du secteur immobilier qui ont intégré des pratiques en bâtiment durable dans la gestion de leurs immeubles. Ces entrevues ont permis de faire un retour sur événement un an après le début de la crise de COVID-19. Ces entrevues avaient pour objectifs d'établir comment les pratiques en bâtiment durable ont permis de résister ou non à la crise de la pandémie de COVID-19 par rapport à un autre immeuble.

#### 2.3.1 Conception et diffusion du sondage

Pour diffuser ce sondage et mener les entrevues semi-dirigées, un certificat éthique du projet a été obtenu auprès du Comité institutionnel de la recherche avec les êtres humains de l'UQAM. Cette demande a été rédigée sous la supervision de la directrice de recherche de ce mémoire.

Un sondage descriptif composé de 9 questions, en ligne et autoadministré a été conçu de manière itérative (Annexe A). Un premier questionnaire a été conçu sous le logiciel de traitement de texte Word comme mouture par l'auteur. Ce sondage a ensuite été critiqué et bonifié par deux professeurs, deux étudiants de troisième cycle et cinq étudiants de deuxième cycle. Le sondage a été paramétré sur le logiciel de sondage LimeSurvey par l'auteur puis prétesté par l'équipe de recherche et 3 répondants de l'échantillon cible qui ont transmis leurs commentaires. Le sondage a été à nouveau révisé par l'auteur pour tenir compte de ces commentaires et des lacunes observés lors du prétest.

Le questionnaire a par la suite été traduit en anglais par l'auteur pour permettre aux répondants anglophones de répondre au questionnaire. Cette version a de nouveau révisé par deux professeurs, deux étudiants de troisième cycle et cinq étudiants de deuxième cycle.

À la suite du prétest et aux diverses modifications, le sondage a été lancé au prêt des répondants cibles. Un suivi du nombre des réponses et de la qualité des réponses a été effectué pour déceler toutes lacunes éventuelles par l'auteur. Une fois le sondage prêt pour diffusion, le sondage a été diffusé par différent moyen tel que présenté dans le tableau 2.1.

Tableau 2.1 Plateformes où le sondage a été diffusé (De Serres, Semsari, 2021)

Plateforme de diffusion	Date de diffusion/confirmation de diffusion
Mailing liste de la chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier	En continu entre mars et juillet 2020
LinkedIn de la chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier	En continu entre mars et juillet 2020
LinkedIn de l'Observatoire et centre de valorisation des innovations en immobilier	En continu entre mars et juillet 2020
Liste de diffusion du regroupement des gestionnaires et copropriétaire du Québec	20 avril 2020
Liste de diffusion de L'Informateur	22 avril 2020
Liste de diffusion de l'OAAQ	21 avril 2020
Liste de diffusion de l'OEAQ	21 avril 2020
Rediffusion par des répondants cibles	En continu
Liste de diffusion de BOMA Québec	30 avril 2020

### 2.3.2 Traitement des données

Les défis ont été compilés et classés par l'auteur selon le type de défis rencontré : finance et liquidité, gestion et continuité des activités, mesures sanitaires et santé des occupants, sécurités des lieux, communications, gestions des ressources humaines et télétravail et enfin les contaminations potentielles. Les données ont été par la suite classées selon la semaine de survenance de la crise afin d'analyser l'évolution des défis et les solutions qui ont été apportées.

Pour arriver à cette nomenclature, la classification s'est faite de manière itérative par l'auteur : une première classification très précise a été effectuée pour chacun des défis, puis une nouvelle classification a été faite jusqu'à obtenir des catégories qui regroupent des défis homogènes.

L'analyse des données a d'abord été effectuée sur le logiciel de traitement de données SPSS. Or, les données étant nominales, aucune analyse inférenciel n'a pu être réalisée. Le logiciel Excel a donc été préféré pour analyser les résultats par l'auteur.

#### 2.4 Entrevues semi-dirigées sur les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de COVID-19 en ce qui touche la gestion des effets sur la santé, la sécurité, le bien-être et le confort

Pour compléter le sondage descriptif, des entrevues semi-dirigées ont été organisées par l'auteur auprès de répondants ayant accepté d'être recontactés lors de l'administration du sondage.

Le guide d'entrevue est basé sur le sondage sur l'impact de la COVID-19 développé par l'auteur, tel que présenté dans le tableau 2.2. Cette partie du guide d'entrevue avait pour objectif de déterminer l'utilité du plan de gestion de crise et comment il a pu être utile pour mitiger les effets de la pandémie de COVID-19. Les tableaux 4.3 et 4.4 présentent respectivement les questions extraites du guide d'entrevue et le nombre de citations codées

Tableau 2.2 Questions traitées dans la section plan de gestion de crise (De Serres, Semsari ; 2021)

Questions traitées dans la section Plan de gestion crise (extrait du guide d'entrevue)	
1.	Est-ce que votre organisation avait un plan de gestion de crise avant la survenance de la crise de pandémie ?
2.	Est-ce que ce plan de gestion de crise incluait un plan de contingence ou de continuité des affaires ?
3.	Est-ce que les risques découlant d'une pandémie étaient pris en compte dans ce plan de continuité ?

De plus, cette section décrit les questions du guide d'entrevue en lien avec les principaux défis liés à la crise de COVID-19 et les résultats y afférant. Cette partie du questionnaire avait pour objectif de déterminer quels ont été les défis rencontrés par les répondants, ainsi que les solutions qu'ils ont adoptées pour y faire face.

Tableau 2.3 Question traitée dans la section Plan de gestion de crise (De Serres, Semsari ; 2021)

Question traitée dans la section : défis liés à la COVID-19 (extrait du guide d'entrevue)	
1.	Quels sont les principaux défis que vous avez rencontrés au début de la crise de pandémie de la COVID-19 ? Comment les avez-vous gérés ?

Tableau 2.4 Question traitée dans la section retour sur événement et les effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable (De Serres, Semsari ; 2021)

Questions traitées dans la section Retour sur événement et les effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable	
1.	Si cela a été à refaire, qu'auriez-vous fait différemment ?
2.	Quelles évolutions voyez-vous pour le bâtiment durable ?

Pour réaliser les entrevues, les interviewées potentielles ont reçu une lettre d'invitation officielle et le formulaire de consentement pour participer aux entrevues.

Pour mener les entrevues, deux intervieweurs étaient présents. L'auteur a agi à titre d'intervieweur principal pour l'ensemble des entrevues. L'auteur devait dans un premier temps présenter la recherche, le formulaire de consentement, les droits des répondants, les obligations de l'équipe de recherche, le protocole d'anonymisation, et demander l'autorisation d'enregistrer l'entrevue ; et dans un second temps passer l'entrevue selon le guide d'entrevue. L'intervieweur secondaire devait s'assurer que tous les éléments du guide d'entrevue ont bien été abordés.

#### 2.4.1 Transcription et anonymisations

Les entrevues ont été transcrites et anonymisées par l'auteur. Au total cinq entrevues ont été retranscrites et anonymisées pour un total de 1h37minutes d'enregistrement et 29 pages de transcriptions telles que présentées dans l'annexe G.

#### 2.4.2 Codage des données

Chaque élément pertinent et significatif des transcriptions réalisées a été traité, regroupé et étiqueté (Mukamurera et al., 2006) en nœuds par l'auteur. La codification s'est faite à l'aide d'une grille de codage et le codage s'est faite à l'aide du logiciel NVivo 12 pour Mac selon la grille de codage en annexe G.

2.5 Entrevues semi-dirigées permettant d'établir les enseignements découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19 et leurs apports au concept de bâtiment durable.

Un guide d'entrevue a été développé par De Serres, Filion, Poulin, St-Pierre Vermette (2021) dans le cadre d'une recherche plus globale. Ce guide d'entrevue a été conçu de manière itérative, prétesté, amélioré et traduit en anglais. Chacune des sections du guide d'entrevue a été développée afin de répondre aux différentes problématiques de l'équipe de recherche. Les questions 34.a, 34.b et 34.c du guide d'entrevue (annexe B) ont été utilisées pour réaliser ce mémoire.

Pour réaliser les entrevues, les répondants potentiels ont reçu une lettre d'invitation officielle et le formulaire de consentement pour participer à la recherche telle que présentée à l'annexe D. Pour mener les entrevues, deux intervieweurs étaient présents. L'intervieweur principal devait dans un premier temps présenter la recherche, le formulaire de consentement, les droits des répondants, les obligations de l'équipe de recherche, le protocole d'anonymisation, et demander l'autorisation d'enregistrer l'entrevue ; et dans un second temps passer l'entrevue selon le guide d'entrevue. L'intervieweur secondaire devait s'assurer que tous les éléments du guide d'entrevue ont bien été abordés. L'auteur de ce mémoire a été l'intervieweur principal de quatre entrevues et l'intervieweur secondaire de quatre entrevues.

Tableau 2.5 Questions traitées dans la section Impacts de la COVID-19 (De Serres, Semsari ; 2021)

Questions traitées dans la section Impacts de la COVID-19 (extrait du guide d'entrevue)	
1.	Comment voyez-vous l'impact post-COVID-19 sur le bâtiment durable ?
2.	Comment le bâtiment durable peut-il favoriser la résilience de l'immeuble ?
3.	Comment le bâtiment durable peut mitiger ou atténuer les risques dus à une pandémie ? Favoriser son occupation ?
4.	Quels sont les aspects de l'immeuble sur lesquels le secteur de l'immobilier devra miser davantage afin de se réinventer ? Post-Covid ?

Tableau 2.6 Question traitée dans la section retour sur événement et les effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable (De Serres, Semsari ; 2021)

Questions traitées dans la section Retour sur événement et les effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable	
3.	Si cela a été à refaire, qu'auriez-vous fait différemment ?
4.	Quelles évolutions voyez-vous pour le bâtiment durable ?

Chacun des membres de l'équipe de recherche a transcrit entre une et deux entrevues, l'auteur de ce mémoire a transcrit deux entrevues. Le reste des entrevues a été retranscrit par une professionnelle de la transcription. Comme présenté à l'annexe H : Information de transcriptions, 28 entrevues de 33,9 h ont été retranscrites. Notons qu'une des entrevues n'a pu être retranscrite en raison de problèmes techniques. Les transcriptions ont été anonymisées et vérifiées par au moins un autre stagiaire et un assistant de recherche. L'auteur de ce mémoire a anonymisé quatre entrevues et contre-vérifié quatre entrevues.

La codification se définit comme une analyse qualitative des retranscriptions. Chaque élément de transcription pertinent et significatif est traité, regroupé et étiqueté (Mukamurera et al., 2006) en nœuds. La codification s'est faite à l'aide d'une grille développée par l'équipe de recherche la supervision de la directrice de recherche. La codification s'est faite à l'aide du logiciel Nvivo 12 pour Mac. L'auteur a codé les sections en lien avec son mémoire tel que présenté à l'annexe F : Grilles de codage. Les codes ont été contre-vérifiés au moins deux fois par l'ensemble de l'équipe de recherche pour en assurer la fiabilité et la pertinence.

## CHAPITRE 3

### ENJEUX ET DÉFIS PENDANT LA PANDÉMIE — ANALYSE DES RÉSULTATS

Ce chapitre sera dédié à la présentation du profil des répondants, des résultats et leurs analyses afin de déterminer quels ont été les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19 en ce qui touche la gestion des impacts sur la santé, sécurité, bien-être et confort des usagers.

#### 3.1 Profil des répondants

Au total, 122 répondants ont participé aux différents sondages pour un total de 534 données sur les défis et les solutions à traiter, tel que présenté au tableau 2.2. Les répondants du questionnaire ont du spécifier leurs rôles au sein de leurs organisations, la majorité sont des gestionnaires d'immeubles (19,55 %), propriétaires (17,73 %) et des gestionnaires technique (8,64 %), entretien et nettoyage (7,27 %) et locataire (6,82 %), le tout tel que présenté au tableau 2.4. Il est à noter qu'un même répondant peut cumuler plusieurs rôles d'où le choix de présenter ces résultats sous la forme de pourcentage.

Tableau 3.1 Nombre de répondants par sondage (De Serres, Semsari, 2021)

Nombre de répondants	
Prétest	8
Sondage 1	86
Sondage de suivi #1	24
Sondage de suivi# 2	4
Total	122

Tableau 3.2 Nombre de répondants par sondage (De Serres, Semsari, 2021)

Type de catégorie des répondants en pourcentage	
Propriétaire	17,73
Gestionnaire d'immeuble	19,55
Gestionnaire technique d'immeuble	8,64
Locataire	6,82
Usager	4,09
Investisseur	4,55
Prêteur	4,55
Assureur	0,45
Évaluateur	0,45
Avocat et notaire	0,45
Courtier immobilier	1,36
Courtier hypothécaire	1,36
Constructeur	1,36
Promoteur	1,82
Ingénieur	2,27
Architecte	0,91
Consultant	2,73

Support technique	6,36
Entretien et nettoyage	7,27
Sécurité	4,55
Service alimentaire	2,73
Autre	0,00
TOTAL	100

Enfin, les répondants du questionnaire ont dû spécifier le type d'immeubles où ils interviennent, ainsi, la majorité sont des immeubles à bureaux (9,59 %), des immeubles multirésidentiels locatifs (9,25 %), des immeubles résidentiels (8,90 %), et commerce de détail (8,56 %) tel que présenté au tableau 2.4. Il est à noter qu'un même répondant pouvait avoir la responsabilité de plusieurs types d'immeubles.

Tableau 3.3 Type d'immeubles (De Serres, Semsari, 2021)

Type d'immeubles en pourcentage	
Tour à bureaux	9,59
Résidentiel	8,90
Multirésidentiel locatif	9,25
Condominium et copropriété	7,88
Résidence pour aînés	4,11
Hôtel et hébergement	4,45
École, collège, université	6,16
Immeubles gouvernementaux et municipaux	5,82
Laboratoire	1,71
Centre de loisirs, aréna, centre sportif	2,40
Commerce de détail	8,56
Restaurant et traiteur	3,42
Épicerie	2,40
Pharmacie	2,05
Soins de santé, clinique et autre	2,74
Hôpital	3,08

Aéroport, port, gare	1,71
Garage et stationnement	3,42
Logistique et transport	3,08
Industriel léger	6,85
Industriel lourd	1,71
Autre	0,68
Total	100

### 3.2 Présentation des résultats

Au total, les répondants ont identifié 267 défis et solutions au travers des trois sondages administrés. Ainsi, lors du premier sondage, 204 défis et solutions ont été identifiés, lors du premier sondage de suivi, 53 défis et solutions ont été identifiés et enfin, lors du second sondage de suivi, dix défis et solutions ont été identifiés. Au total et après analyse des réponses, huit catégories de défis ont été identifiées : les défis financiers et de liquidités, les défis de gestion de maintien des activités, les défis liés à l'entretien et au maintien de l'immeuble, les défis liés à la sécurité des lieux, les défis liés à la gestion des ressources humaines et au télétravail et enfin les défis liés ont des contaminations potentielles.

De plus, les répondants ont dû préciser le moment de survenance du défi aux meilleurs de leurs capacités selon le début de la crise. Ainsi, certains défis étaient ponctuels et d'autres défis persistaient. La figure 3.1 présente la survenance des défis selon les blocs de semaines.

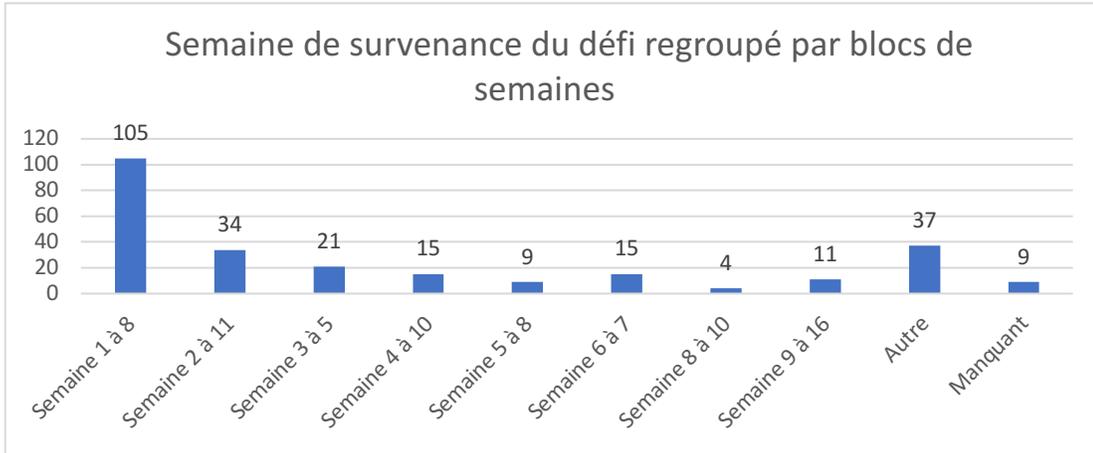


Figure 3.1 Semaines de survenance par blocs de semaine

À la suite de l'analyse des données, il semble que certains défis étaient ponctuels tandis que certains défis ont persisté sur plusieurs semaines, tels que présentés aux figures 3.2 et 3.3.

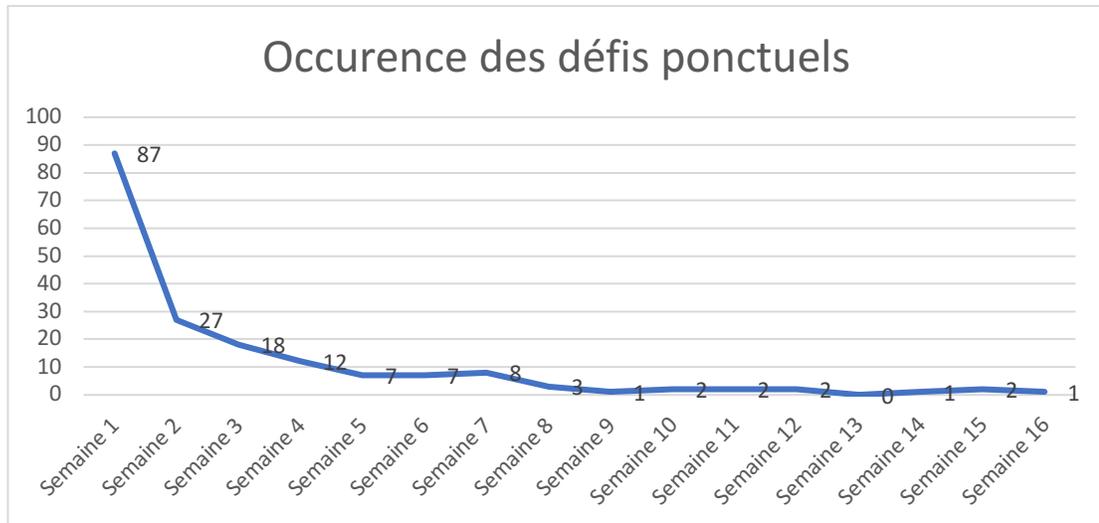


Figure 3.2 Occurrence des défis ponctuels

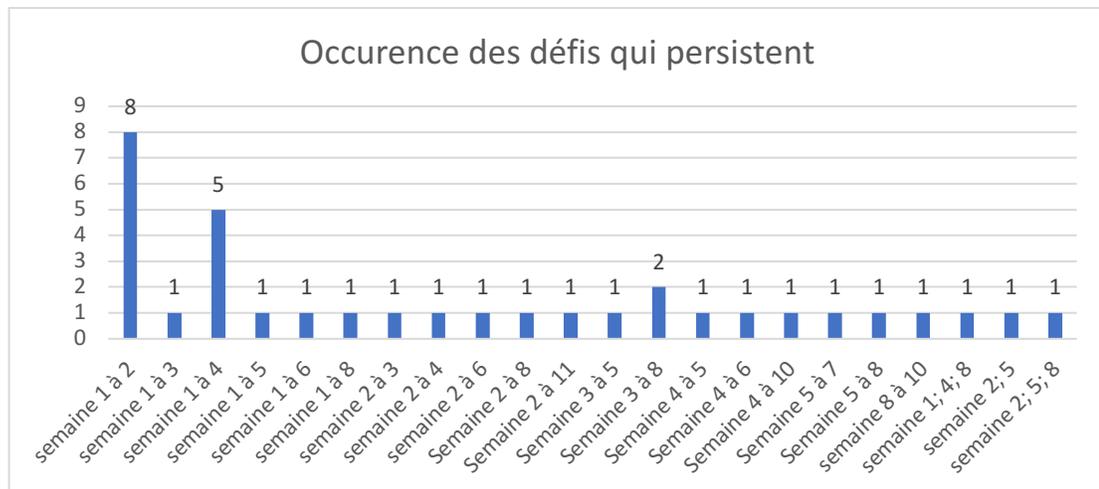


Figure 3.3 Occurrence des défis qui persistent

Certains défis n'ont pas pu être classifiés selon la semaine de survenance, car les données étaient soit manquantes (c'est le cas pour 9 défis) soit les données ne permettent pas une classification précise (c'est le cas pour 37 données).

Finance et liquidité, gestion et continuité des activités, mesures sanitaires et santé des occupants, sécurités des lieux, communications, gestions des ressources humaines et télétravail et enfin les contaminations potentielles.

### 3.3 Premier sondage

Parmi les 204 défis et solutions identifiés par les répondants lors du premier sondage, 74 de ceux-ci étaient liés à la gestion et la continuité des activités, 48 défis concernaient les mesures sanitaires et la santé des occupants suivie de 29 qui était d'ordre financier et de liquidités. Le tableau 3.4 présente l'ensemble des défis et solutions identifiés par les répondants.

Tableau 3.4 Nombre de réponses selon le type de défis — sondage 1

Thèmes	Nombre de réponses selon le type de défi pour le sondage 1
Finance et liquidité	29 (14,21 %)
Gestion des activités	74 (36,27 %)
Entretien et maintien	10 (4,90 %)
Mesures sanitaires	48 (23,52 %)
Sécurité des lieux	6 (2,94 %)
Communications	13 (6,37 %)
Ressources humaines et télétravail	22 (10,78 %)
Contamination potentielle	2 (0,98 %)
Total	204

#### 3.3.1 Défis et solutions liés à la gestion des activités

Durant la première semaine de la crise, plusieurs des défis identifiés en lien avec la gestion des activités, plusieurs trouvent leurs sources dans les mesures adoptées par le gouvernement provincial à la mi-mars. Ainsi, la fermeture des lieux a eu un effet domino qui a créé des défis en cascade.

Un premier défi était de faire face au choc initial ou au moins un répondant dit avoir dû gérer les relations avec leurs locataires qui font face à l'incertitude de la viabilité de leurs commerces. Hormis une communication ouverte.

Effectivement, 11 défis sont en lien avec la fermeture et la perte d'accès aux espaces. Effectivement, deux répondants ont fermé l'accès aux « spas, piscines, gyms et salles communautaires » dans le cas d'immeuble résidentiel, les autres ont perdu ou ont fermé l'accès à leurs bureaux et dans un cas

à un chantier. Les solutions sont en essence toutes même : la fermeture des lieux de diverses manières (fermeture sous clés, cordon de sécurité). Ces défis ont aussi entraîné dans leurs sillages d'autres défis.

Pour 12 répondants, ces fermetures ont créé un « état de crise » où il a fallu rapidement déterminer les risques encourus par les organisations et leurs parties prenantes, déterminer les priorités des organisations concernant leurs projets en cours ou à venir, organiser la mise en place des mesures du gouvernement et de déterminer comment maintenir les activités. Pour répondre à ces défis, différentes solutions ont été mise en place dont l'évaluation des risques et des niveaux de priorité, une revue de la division des tâches et définir quelles activités peuvent être faites à distance.

Pour quatre répondants dont les organisations avaient préparé un plan de gestion de risque, de crise, et un plan de continuité des affaires. Les défis étaient surtout de se conformer avec les directives et les pratiques imposées par le gouvernement et la santé publique. Pour y faire face, un ensemble de mesures ont été mise en place dont : l'activation de comité de gestion de crise, la mise en place de vigie afin d'identifier les meilleures pratiques et les recommandations gouvernementales et des organismes de santé publique, la mise à jour des plans de gestion de crise à la lueur des nouvelles informations. Un autre répondant ajoute avoir mis en place un remaniement de la production pour assurer la survie de l'organisation.

Lors de la seconde semaine de crise, des défis identifiés, quatre étaient toujours en lien avec la fermeture des locaux et d'assurer la sécurité des lieux notamment par une communication continue avec les parties prenantes et la mise en place de ronde d'agents de sécurité.

En réponse à la fermeture des immeubles, six répondants ont mené une réflexion quant à l'avenir de leurs besoins : redéploiement des employés, revoir les besoins en ce qui concerne les espaces et surtout mener une réflexion quant à la continuité des activités. Pour mener ces réflexions, une réorganisation de la division du travail des employés a été effectuée sur une base volontaire dans un premier temps, puis sur assignation dans un second temps. D'autres ont aussi identifié des personnes clés dans leurs équipes respectives pour suivre certains dossiers prioritaires tout en établissant des modes de communications et de moyens de partages des informations.

Durant la troisième semaine de la crise, le paiement des loyers a été identifié comme un défi. Effectivement, deux répondants ont reçu des demandes de réductions de loyer en raison des pertes de revenus. Pour y répondre, les répondants ont mené des discussions avec les locataires en concertation avec les banquiers, les comptables et les avocats avant de prendre toute décision. La fermeture des immeubles a aussi causé d'autre défi notamment pour visiter les immeubles afin de les louer. Pour répondre à ce défi, les trois répondants ont effectué un virage numérique en offrant des visites virtuelles ou en visioconférence, de plus la signature des baux s'est faite en ligne.

Finalement, durant la troisième semaine de la crise, le temps de réaction face à la crise devait être amélioré. Pour améliorer le temps de réaction, le comité de crise devait réévaluer son plan de gestion de crise afin de l'ajuster aux réalités de la crise.

Les semaines quatre à dix, parmi les dix défis identifiés, sept étaient essentiellement liés à la préparation de la réintégration des locataires et des usagers dans les immeubles. Pour mener à bien la stratégie de réintégration des locataires et des usagers, certaines organisations ont créé des comités dont le mandat a été de mettre en place une stratégie de réintégration. Pour ce faire, le comité a évalué les risques, à recenser et analyser la littérature disponible quant aux mesures à mettre en place et enfin, le comité a créé un guide et des formations pour organiser la réintégration dans les immeubles. Notons que dans un cas, un des répondants a mentionné avoir dû travailler de concert avec plusieurs équipes d'immeubles différents pour assurer l'uniformisation des mesures à mettre en place. Après l'évaluation des aménagements des espaces et de l'évaluation des besoins, plusieurs mesures ont été mises en place dont un sens de circulation, des barrières physiques pour assurer la distanciation sociale.

Durant la même période, un défi était en lien avec la perte d'accès physique à certains services. Il a donc fallu faire des demandes en ligne ou par téléphone. Deux autres défis étaient la reprise de certaines activités notamment sur certains chantiers.

### 3.3.2 Défis et solutions liés aux mesures sanitaires

Durant la première semaine de la crise, cinq répondants affirment que l'approvisionnement de produits de nettoyage et de désinfections a été un défi. Au moins un répondant affirme n'avoir pas pu s'approvisionner en produits de nettoyage et de désinfection. Pour faire face à ces situations, un

répondant disposant de plusieurs immeubles à travers le Québec a utilisé la taille de son entreprise pour passer des commandes « de gros » pour l'ensemble de ses immeubles et ensuite pour distribuer les produits. Les répondants ont aussi consacré plus de temps à la recherche de produits de nettoyage et de désinfection et ont passé leurs commandes sur toutes les plateformes de leurs fournisseurs réguliers et de fabricants « improvisés »<sup>13</sup>.

La première semaine de la crise a aussi amené huit répondants à revoir leurs plans de nettoyage en temps de pandémie. Ainsi, le répondant a revu le plan de nettoyages et les procédures de désinfection en collaboration avec les équipes d'entretiens ménagers afin que ceux-ci soient conformes avec les recommandations de la santé publique. D'ailleurs, ces nouvelles procédures ont aussi obligé au moins deux répondants à adapter les horaires et tâches des équipes d'entretiens ménagers pour répondre aux nouveaux besoins voir d'embaucher du personnel supplémentaire. Finalement, au moins un répondant affirme avoir mis en place un système de contrôle et de suivi de l'entretien et de la désinfection.

Toujours lors de la première semaine et jusqu'à la quatrième semaine de la crise, 13 des répondants ont affirmé mettre en place diverses mesures sanitaires afin d'éviter la propagation de la COVID-19; dont l'utilisation de firmes spécialisées en nettoyage, l'augmentation de la fréquence de nettoyage et de désinfection, l'installation de barrière physique, des écrans de protection, la mise en télétravail des employés pouvant travailler à distance, la suppression de toutes les activités devant être faites en groupe, le maintien des portes à l'intérieur de l'immeuble ouvertes, l'installation de bornes de gel désinfectant, diffusion des réglés à suivre et affiches au sol des sens circulations, fermeture des salles communautaires, réitérer les sièges des espaces communs. Parmi ces 13 répondants, 3 d'entre eux ont aussi expliqué devoir mettre à jour leurs processus au fur et à mesure de l'exécution des mesures et ont dû revoir les contrats de nettoyage et de faire un suivi du respect des normes mises en place.

Lors de la cinquième, sixième semaine et huitième semaine de la crise, trois répondants ont expliqué avoir dû procéder à la réintégration de leurs occupants. Pour ce faire, un réaménagement des espaces a dû être effectué afin de respecter les normes en vigueur. De plus, au moins un des

---

<sup>13</sup> Ce sont des fournisseurs ne produisent pas ces produits spécifiquement, mais qui en avaient la capacité.

répondants explique avoir dû réviser les plans d'aménagement pour « évaluer les scénarios d'occupations ». Ce même répondant explique avoir intégré de nouveaux outils de gestion d'identification de zone contaminée à leurs systèmes de gestion d'occupation.

Finalement, trois répondants ont expliqué avoir eu des défis avec les mesures sanitaires et la fréquence de nettoyage. Malheureusement, la date de survenance n'a pas pu être identifiée avec précision, la survenance des défis a commencé à la semaine 2 et « quelques semaines suivant l'annonce du Premier ministre ». Un premier défi identifié par un des répondants est le changement des pratiques d'entretiens pour gérer la crainte des employés et des occupants. Pour relever ce défi, le répondant affirme avoir mis en place de la formation, de nouvelles routes de déplacement et favoriser la visibilité l'entretien ménagé de l'immeuble, et trouver des moyens pour limiter au maximum de l'infection.

Un deuxième défi était de trouver des moyens pour limiter l'infection de la COVID-19, pour se faire, le répondant a imposé le télétravail.

### 3.3.3 Défis et solutions liés à la finance et aux liquidités

De la première à la huitième semaine de la crise, et l'annonce de la fermeture, 23 répondants ont explicitement expliqué avoir eu des difficultés en raison d'un manque de liquidité dû à l'arrêt des activités en raison de la quarantaine ou du ralentissement des activités, soit à la non-réception des loyers, à la baisse ou la perte des revenus. Pour faire face à cette situation, plusieurs solutions avaient été mises en place dont celle consistant à repousser le capital sur prêt hypothécaire, la réduction de certains coûts, prévenir en amont la non-réception des loyers avec les locataires, l'utilisation des prêts et subventions des différents paliers de gouvernement ainsi que la mise a pied temporaire des employés. Finalement, une des dernières solutions adoptées est la communication entre les locateurs et les locataires pour définir une stratégie de remboursement des loyers. Pour ce faire, certains locataires ont offert des reports de loyers et ont étendu le contrat de location. Effectivement, si aucune mesure d'accommodement n'est accordée aux locataires, certains feront faillite et la recherche de nouveaux locataires en période de crise risque d'être laborieuse selon au moins un locataire.

Lors de la deuxième semaine de la crise, un répondant affirme avoir réduit les frais d'exploitation du bâtiment. Pour ce faire, le répondant a réduit les dépenses énergétiques, des systèmes opérationnels, les charges salariales, les réductions des contrats d'entretien externes et le report de plusieurs projets nécessitant des dépenses d'investissement « CAPEX »<sup>14</sup>. Un deuxième répondant a aussi eu de la difficulté avec le dépôt des chèques qui l'a forcé à mettre en place un système de prélèvement automatique lorsque possible.

Six répondants ont expliqué avoir rencontré différentes difficultés, mais sans être capable de définir une date précise. Pour l'ensemble des six répondants, les défis sont survenus lors de la première semaine de la crise jusqu'à une date indéfinie. Ces défis sont similaires à ceux présentés plus haut soit l'incapacité à assurer le paiement de leurs obligations, la perte de revenu et un gel des dépenses. Pour faire face à ses défis, les répondants ont diminué les dépenses, ont négocié des ententes de paiement avec les parties prenantes.

#### 3.3.4 Défis et solutions liés aux ressources humaines

Lors de la première semaine de la crise, 10 répondants ont eu à relever le défi de la mise en œuvre du télétravail. Effectivement, le déploiement des employés pour le travail à distance a causé certaines difficultés, notamment en matière d'équipement informatique. Il a fallu notamment s'assurer que les employés aient accès à l'équipement informatique adéquat (ordinateur, cellulaire, numériseur) disposant de logiciels nuagiques et de logiciels de Visioconférences.

Pour au moins trois répondants, les ressources informatiques ont représenté un défi. Pour un répondant, un des enjeux a été de gérer le risque de cybersécurité associé aux équipements informatiques utilisés en télétravail. De nouvelles mesures et de nouveaux protocoles ont été mis en place. Pour deux autres répondants, l'enjeu a été d'assurer la rapidité et la fiabilité des systèmes informatiques et leurs accès à distance. Pour faire face à ces défis, les services informatiques ont été sollicités.

Pour deux répondants, le maintien de la motivation des employés a été aussi un défi ; il a donc fallu maintenir une communication pour s'assurer de l'état de la santé mentale et physique des employés.

---

<sup>14</sup> *Capital Expenditure*

De plus, certains employés s'étaient montrés inquiets pour la pérennité de leurs emplois ; des rencontres individuelles et de groupe ont été organisées pour apaiser les inquiétudes.

Lors de deuxième semaine de la crise, deux répondants ont expliqué devoir gérer le déploiement du télétravail. Pour y faire face, de l'équipement informatique de bureautique tel que des ordinateurs, bureaux, chaises ont été commandés et du soutien a été offert ; enfin, il a fallu établir une communication continue avec les employés pour s'assurer du bon déroulement de leurs tâches.

Entre les semaines trois et huit, deux répondants ont affirmé devoir gérer le déploiement du télétravail et organiser des formations en ligne pour appréhender les outils et solutions de travail à distance. Ainsi, l'équipement d'outils comme des ordinateurs, des tablettes et des applications de vidéoconférence. Des formations ont été offertes aux employés pour apprendre à utiliser les outils et solutions de travail à distance par l'intermédiaire de communication, directives, des foires aux questions, des modèles de gabarits, la mise en place de méthodes standardisée pour la tenue de réunion ou de communication. Durant la troisième semaine, un répondant a expliqué avoir souffert du manque de socialisation et a proposé des solutions de socialisation en ligne.

Lors de la quatrième semaine, un répondant a expliqué devoir concilier vie famille et télétravail tout en rattrapant le retard accumulé en raison de la crise. Pour ce faire, les réunions ont été espacées pour rattraper le retard et les horaires adaptés pour une meilleure conciliation des impératifs entre la vie personnelle et professionnelle. Entre les semaines cinq à huit, un répondant a cherché à mieux comprendre les réalités personnelles des employés. Pour ce faire, le répondant a organisé des entrevues personnelles avec chacun des employés.

Finalement, trois répondants ont identifié des défis, mais non pas été en mesure de donner de date précise. Un premier défi est le travail à distance pour les employés, mais il a été atténué grâce aux accès à distance. Un deuxième répondant explique que la perte d'efficacité en raison du télétravail et des nouvelles dynamiques familiales causées par la COVID-19. Pour y remédier, il a accepté des délais plus longs dans l'accomplissement des tâches. Finalement, un répondant a dû gérer l'inquiétude des employés quant à la sécurité de leurs emplois. Pour cela, le répondant a fait preuve de transparence et de communication.

### 3.3.5 Défis et solutions liés à la communication

Lors de la première semaine de la crise, dix répondants ont identifié des défis liés à la communication. Parmi ces défis, cinq répondants ont dû gérer la communication avec leurs locataires et co-proprétaire pour coordonner les différentes étapes à suivre pour mitiger la crise. Ainsi, il a fallu mettre en place des procédés de communication efficace afin de diffuser les différentes directives gouvernementales, les consignes à mettre en place, et la mise en place d'une cellule de crise pour assurer la coordination des efforts. Un répondant a aussi précisé que chacun des thèmes qui ont fait l'objet d'une communication a été validé par différents départements, dont les affaires juridiques et les affaires publiques. Deux répondants ont aussi fait valoir que de nouveaux moyens de communication ont dû être mis en place pour rassurer les employés considérés comme essentiels. Finalement, un répondant a aussi expliqué devoir faire appel à des logiciels de communication rapide pour disséminer l'information plus rapidement.

Lors de deuxième semaine de crise, la gestion des communications internes et externes a été un enjeu pour un répondant. Pour y faire face, des conférences web hebdomadaires ont été organisées par la haute direction et la mise en place de stratégie de désamination d'informations pertinente a fait partie des solutions mises en place.

Entre la quatrième et cinquième semaine de la crise, un répondant a expliqué devoir user de communication auprès des locataires en défaut de paiement.

Lors de la septième semaine de la crise, un répondant a expliqué devoir gérer la communication auprès des occupants pour les tenir informer des mesures prises au travers de l'affichage sur le terrain. Un deuxième répondant explique avoir dû maintenir le contact avec ses employés qui ont été mis en arrêt de travail. Pour maintenir le contact, le répondant a envoyé des bulletins de mise à jour et a appelé au moins une fois par semaine les employés en arrêt de travail.

### 3.3.6 Défis et solutions liés à l'entretien et maintien

Entre la semaine une et cinq, un répondant décrit avoir dû gérer les réparations liées à l'entretien et maintien malgré une perte de revenus. Pour gérer ce défi, le répondant explique avoir multiplié

les recherches de sous-traitant à distance, accepter des contrats sans date limite tant que la reprise des activités n'est pas autorisée par le gouvernement.

Lors de la première semaine de la crise, deux répondants ont expliqué devoir maintenir les systèmes d'opération et d'autre part, gérer les infiltrations d'eau et l'inoccupation des lieux. Pour le maintien des systèmes d'opération, un répondant a cherché des sous-traitants plus compétitifs, concernant les infiltrations et l'inoccupation des lieux, le répondant a expliqué avoir mis des employés en appel en cas d'urgence et ont suivi à distance les systèmes.

Lors de la deuxième semaine de la crise, un répondant a expliqué être dans l'incapacité de communiquer avec une personne-ressource en cas de bris de matériel. Pour mitiger cette difficulté, des rondes fréquentes des gardiens de sécurité ont été organisées pour s'assurer que rien ne s'aggrave. Un autre répondant explique avoir géré l'entretien de base des locaux alors que l'assemblée générale des co-propriétaires n'a pas encore été tenue. Ainsi, le répondant a maintenu les décisions prises lors de la dernière assemblée en attendant la prochaine.

Dans la même veine, lors de la troisième semaine de la crise, un répondant explique devoir faire des réparations majeures sans vote. En attendant de résoudre ce défi, une personne se rendait régulièrement sur le site. De plus, un système a été mis en place pour s'assurer qu'une personne soit sur place tous les jours. Un autre répondant a expliqué avoir éprouvé des difficultés à joindre les entrepreneurs pour assurer le maintien de l'immeuble et préparer les contractes futures. Aucune solution n'a pu être mise en place hormis celle d'attendre que la situation se rétablisse. Finalement, un répondant explique que le rehaussement de la ventilation et de la filtration de l'air a constitué un défi. Pour y faire face, un changement aux procédures et aux systèmes de filtration a été opéré.

Lors de la quatrième semaine de la crise, un répondant a expliqué que la réduction des frais d'entretien et le report des projets concernant l'entretien de l'immeuble. Pour y faire face, le plan de maintien des actifs a été revu afin de tenir compte des nouvelles priorités.

Enfin, un répondant a expliqué avoir eu de la difficulté à assurer la maintenance de l'immeuble. Toute la maintenance prévue a été mise en pause et les équipements éteints.

### 3.3.7 Défis et solutions liés à la sécurité des lieux

Lors de la première semaine de la crise, un répondant a expliqué devoir gérer la sécurité des immeubles vacants. Pour assurer la sécurité des lieux, l'accès à l'immeuble a été restreint. De plus, chaque personne qui rentrait dans l'immeuble devait répondre à un questionnaire sur la COVID-19, suivre certaines mesures sanitaires et, surtout, tenir un registre des entrées et des sorties. Lors de la deuxième semaine, un répondant a identifié comme défi le contrôle des accès. Pour gérer ce défi, le répondant a instauré plusieurs mesures préventives de désinfection. Un deuxième répondant explique devoir gérer la sécurité de l'immeuble. Pour ce faire, avec l'aide des gestionnaires, plusieurs interdictions ont été formulées et un service d'aide a été mis en place.

Lors de la troisième semaine, un répondant devait gérer la sécurité vue que l'immeuble été vide. Pour y faire face, le répondant à faire appel à des équipes de sécurité supplémentaire et réassignée certaines des équipes à d'autres immeubles.

Deux répondants ont aussi dû faire face à des défis liés à la sécurité, mais ils n'ont pas défini de date précise quant à leur survenance. Les deux défis identifiés été d'assurer la sécurité des lieux par le biais un contrôle des accès plus restreints et un suivi des entrées et des sorties.

### 3.3.8 Défis et solutions liés à des contaminations potentielles

Lors des semaines une et deux de la crise, un répondant a dû identifier les personnes à risque. Pour relever ce défi, des avis et rappels ont été émis. Lors de la semaine six, un répondant a expliqué avoir dû gérer un cas potentiel de contamination. Pour gérer ce défi, un nettoyage systématique et journalier du bureau et des aires de travaux des employés ont été effectués.

## 3.4 Premier sondage de suivi

Parmi les 45 défis et solutions identifiés par les répondants lors du premier sondage, 21 de ceux-ci étaient liés à la gestion et à la continuité des activités, 9 défis concernaient les ressources humaines et le télétravail, suivis de 9 défis d'ordre financier et de liquidités. Le tableau 3.5 présente l'ensemble des défis et solutions identifiés par les répondants.

Tableau 3.5 Nombre de réponses selon le type de défi de sondage de suivi 1

Nombre de réponses selon le type de défi de sondage de suivi 1	
Finance et liquidité	6
Gestion des activités	17
Entretien et maintien	3
Mesures sanitaires	6
Sécurité des lieux	2
Communications	2
Ressources humaines et télétravail	7
Contamination potentielle	0
Total	45

### 3.4.1 Défis et solutions liés à la finance et aux liquidités

Lors des deux premières semaines de la crise, un répondant a expliqué avoir dû gérer l'incertitude de recevoir les loyers des locataires résidentiels. Pour relever ce défi, le répondant affirme avoir dû faire un suivi plus important des dépenses et attendre que la prestation canadienne d'urgence soit approuvée. Un autre répondant explique avoir de la difficulté à obtenir les loyers. Pour relever ce défi, le répondant a mis l'accent sur la communication.

Lors des quatre premières semaines de la crise, un répondant explique que la gestion financière de fin d'exercice a constitué un défi en raison du ralentissement des travaux et le surplus de liquidités des employés qui ont été arrêtées et sous la prestation canadienne d'urgence.

Dans la même veine, lors de la semaine une, quatre et huit, un répondant a été aux prises avec de la perte de revenus locatifs ; pour gérer ce défi, le répondant a été en contact régulier avec les gestionnaires.

Finalement, un répondant a dû garder et maintenir ses employés techniques en formation continue pour appréhender la mise en place du travail à distance. Pour relever ce défi, le répondant a procédé à l'ouverture de budget de formation et a mis en place une dynamique de travail axé sur la communication et l'esprit d'équipe. Le répondant n'a cependant pas spécifié le moment de la survenance de la crise.

#### 3.4.2 Défis et solutions liés à gestion des activités

Lors de la première semaine de la crise, cinq répondants ont identifié des défis. Trois répondants ont expliqué devoir maintenir la continuité des tâches et activités. Pour relever ces défis, le télétravail a été mis en place et l'utilisation de solutions numérique. De plus, un des trois répondants a aussi mis en place un comité d'employés qui a été formé afin de préparer le retour au bureau et repenser l'aménagement des espaces en prévision du retour en présentiel.

Deux répondants ont aussi dû gérer les relations avec leurs locataires. Effectivement, un des locataires commerciaux a « pris la fuite ». Une mise en demeure a été envoyée au locataire récalcitrant. Sur les recommandations de conseillers juridiques, le deuxième répondant a aussi mis en place des allègements pour les locataires.

Lors de la deuxième semaine de la crise, la visite des loyers a constitué un défi pour un des répondants. Pour répondre à ce défi, des visites virtuelles ont été organisées.

Lors de la troisième semaine de la crise, un répondant a dû gérer les travaux alors qu'il était en télétravail. Aucune solution n'a pu être mise en place.

Lors des semaines une à quatre, l'incertitude face à la situation entraînée par la COVID-19 été un défi à relever par un répondant. Pour relever ce défi, le répondant a compilé toutes les informations pertinentes en plus de maintenir une communication régulière avec les locataires et partenaires.

Lors de la semaine sept, un répondant a dû gérer la mise en place du retour des élèves des employés dans l'établissement. Pour ce faire, plusieurs rencontres ont été organisées afin de préparer le retour en présentiel tout en se conformant aux recommandations de la Commission des normes, de l'équité, et de la sécurité du travail (CNEST), de l'Institut national de santé publique du Québec et

de la santé publique. Dans la même veine, un répondant a dû préparer le retour en présentiel pour des employés de chantier. Pour relever ce défi, il a fallu coordonner les parties prenantes pour préparer les locaux qui devaient être subir des travaux de construction.

Un répondant a dû identifier les différentes aides gouvernementales qui s'appliquent tant aux locataires résidentiels que commerciaux. Pour relever ce défi, le répondant a consulté les différentes ressources à disposition, dont les sites web et les conférences web organisées par l'industrie.

Lors des semaines huit, neuf et dix, la lourdeur des tâches administratives pour obtenir du financement du programme de la société canadienne d'hypothèque et de logement a constitué un défi. Hormis de consacrer les ressources et le temps nécessaire pour aider les locataires du répondant, le répondant n'était pas en mesure de faire plus.

Lors de la semaine dix, deux répondants ont identifié des défis. Un premier défi identifié est la livraison des chantiers de construction en raison des restrictions de distanciation imposées par la santé publique. Pour relever ce défi, le répondant a mis en place des mécanismes pour soutenir ses partenaires dans la mise en place de mesures et de moyens pour implanter la distanciation sociale sur les chantiers. De plus, un comité de gérance des projets a joué un rôle dans la gestion des projets. Un autre défi identifié par un répondant, soit l'ouverture des infrastructures d'un immeuble résidentiel, a constitué un défi. Pour relever ce défi, le répondant a diffusé de l'information quant aux mesures à suivre et a assuré l'implantation et le suivi des mesures.

Lors de la semaine 14, l'adaptation à de nouvelles méthodes opérationnelle a constitué un défi en raison des nouvelles normes sanitaires. Pour relever ce défi, plusieurs mesures ont été mise en place dont un point de contrôle, de l'affichage, des normes de protection individuelle et un nouveau processus opérationnel et d'entretien.

Finalement, deux répondants ont relevé des défis, mais ils n'ont pas été en mesure d'identifier le moment de survenance du défi. Un premier répondant a identifié l'implantation de systèmes de numérisation du bâtiment. Pour relever ce défi, plusieurs fournisseurs ont été contactés. Finalement, un dernier répondant a dû mettre en place des outils d'archivage de données et de numérisation et

de modélisation de son immeuble. Pour relever ce défi, le répondant a implanté plusieurs outils et logiciels tels que BIM 360, ESRI et QGIS.

#### 3.4.3 Défis et solutions liées aux ressources humaines

Lors de la première semaine de la crise, un premier défi identifié par un répondant est le retour des employés aux bureaux. Pour relever ce défi, le bâtiment a été préparé pour le retour des employés alors que des normes et procédures ont été rédigées et communiquées. Similairement, un deuxième répondant à réorganisation du travail en télétravail. Pour relever ce défi, les outils de travail à distance ont été déployés lors de la semaine deux, un répondant a dû concilier télétravail et vie de famille. Ce défi n'a pu être relevé que par la mise en place de méthode de gestion du temps et l'adaptation au télétravail.

Lors de la neuvième semaine de la crise, pour encourager la réintégration de l'immeuble par les locataires, un répondant a dû démontrer que la réintégration des bureaux était sécuritaire. Pour ce faire, les protocoles mis en place ont obtenu l'aval de la Commission des normes de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail et de l'Institut national de la santé publique du Québec.

Lors de la semaine 11 de la crise, le répondant a été aux prises avec des problèmes de rétention des employés. Effectivement, plusieurs employés plus âgés ont décidé de prendre une retraite anticipée en raison de la pandémie. Ceci a eu pour conséquence de créer un manque de main-d'œuvre qu'il a fallu remplacer rapidement via des entretiens à distance ainsi qu'une rentrée en poste vers les mois de juin et juillet en prévision d'un retour en présentiel.

#### 3.4.4 Défis et solutions liés à l'entretien et maintien

Lors de la première semaine de la crise, la gestion des ascenseurs a posé un défi pour un des répondants. Pour limiter les contacts, seulement une personne ou une famille à la fois pouvait prendre l'ascenseur.

Entre la deuxième semaine et la cinquième semaine de la crise, un répondant a dû faire des rénovations et des réparations alors que la main-d'œuvre est en confinement. Pour relever le défi, le répondant et ses locataires les ont entreprises eux-mêmes.

Finalement, un dernier répondant a dû assurer le maintien des infrastructures à distance. La seule solution mise en place a été de maintenir les services et interventions critiques et prioritaires. Cependant aucune date de survenance précise n'a pu être identifiée.

#### 3.4.5 Défis et solutions liés aux mesures sanitaires

Lors de la première semaine de la crise, deux répondants ont dû relever le défi de l'approvisionnement de produits désinfectants et autres produits de protection. Pour relever ce défi, les répondants ont dû faire appel à leurs fournisseurs pour éviter une rupture de stock.

Toujours à la même période, il a fallu assurer la sécurité des employés, des locataires et des visiteurs des immeubles. Pour ce faire, un nettoyage systématique des surfaces aux deux heures a été effectué, en plus des pratiques de base telle que se désinfecter les mains et de maintenir la distanciation sociale.

Lors de la quatrième semaine de la crise, un répondant a dû limiter les risques encourus par les fournisseurs lors de leurs livraisons. Ainsi, une liste de mesure à suivre a été envoyée à ces derniers afin de limiter les risques de contaminations.

Entre la première semaine et la huitième semaine de la crise, les mesures préventives et de protection contre la COVID-19 ont constitué un défi pour un répondant. Pour relever ce défi, les mesures à suivre ont été affichées, des désinfectants ont été placés, des masques et visières ont été offerts et un sens de circulation dans l'immeuble a été défini.

Finalement, entre les semaines une et huit, le temps requis pour la désinfection par les employés a constitué un défi. Pour le relever, le répondant a expliqué commencer son quart de travail plus tôt.

#### 3.4.6 Défis et solutions liés à la sécurité des lieux

Lors de la troisième semaine de la crise, l'absence des usagers dans l'immeuble a causé un défi concernant la protection du bâtiment. Pour remédier à cela, des gardiens de sécurité ont été embauchés pour maintenir la protection des lieux.

Lors de la semaine 11, un contrôle des accès a été installé grâce à un questionnaire informatisé à remplir par tous les utilisateurs entrants dans le bâtiment.

#### 3.4.7 Défis et solutions liés à la communication

Lors de la première semaine de la crise, la communication des directives à suivre auprès des copropriétaires a posé un défi. Pour relever ce défi, les communications ont été plus fréquentes.

Lors de la semaine 12 de la crise, un autre défi identifié a été le manque d'information perçue. Pour ce répondant, il ne semblerait pas y avoir cohérence entre les mesures annoncées et ce qui existe déjà. Le répondant donne l'exemple de la situation dans un collège où il n'y a aucun guide d'entretien et pas de mise en place de distanciation sociale. Pour relever ce défi, l'organisation a fait appel à un consultant en désinfection en plus de réfléchir à réévaluer les procédures organisationnelles.

### 3.5 Deuxième sondage de suivi

Parmi les 8 défis et solutions identifiés par les répondants lors du deuxième sondage de suivi, 4 de ceux-ci étaient liés à la gestion et la continuité des activités, 2 défis concernaient les ressources humaines et le télétravail, suivis d'un défi d'ordre financier et de liquidités et, enfin, un défi concernait les mesures sanitaires. Le tableau 3.6 présente l'ensemble des défis et solutions identifiés par les répondants.

Tableau 3.6 Nombre de réponses selon le type de défi pour le sondage de suivi 2

Nombre de réponses selon le type de défi sondage 2	
Finance et liquidité	1
Gestion des activités	4
Entretien et maintien	0
Mesures sanitaires	1
Sécurité des lieux	0
Communications	0
Ressources humaines et télétravail	2
Contamination potentielle	0
TOTAL	8

### 3.5.1 Défis et solutions liés à la finance et aux liquidités

Lors de la deuxième semaine de la crise, un défi identifié par un répondant a été le besoin d'avoir à réduire les coûts. Pour relever ce défi, des négociations ont été menées avec tous les fournisseurs pour mettre fin ou réduire les besoins en entretien de l'immeuble.

### 3.5.2 Défis et solutions liés à la gestion des activités

Lors de la première semaine de la crise, la coordination des activités a posé un défi pour l'un des répondants. Pour relever ce défi, des réunions hebdomadaires ont été organisées. Entre les semaines deux et huit, la fermeture d'un chantier a posé un défi. Pour relever ce défi, une coordination entre le répondant, le fournisseur et le donneur d'ordre a été menée.

Lors de la semaine 12, un répondant a dû collecter les loyers en tenant compte de la situation spécifique de chacun locataires. Pour relever ce défi, des sondages ont été distribués aux locataires et une communication constante a été maintenue. De plus, un comité de gestion de crise a été activé pour gérer la crise.

Lors de la semaine 15, un répondant a aussi de la coordonnée la participation des locataires au programme de l'Aide d'urgence du Canada pour le loyer commercial. Le répondant a communiqué avec les locataires de diverse manière et a offert un soutien administratif.

### 3.5.3 Défis et solutions liés aux mesures sanitaires

Lors de la sixième semaine de la crise, un répondant a dû préparer l'entretien des vitres, comme demandé par le conseil d'administration de l'immeuble résidentiel. Cependant, certaines inspections devaient être faites et il fallait rentrer dans certaines des unités. Le répondant a contacté les fournisseurs et les copropriétaires pour mettre en place des mesures de sécurité.

### 3.5.4 Défis et solutions liés aux ressources humaines

La réintégration du personnel mis en arrêt de travail a constitué un défi. Pour relever le défi, un plan de communication a été élaboré en prévision du retour ainsi que des formations à suivre.

Le maintien de la communication avec les employés en télétravail a constitué un défi. Pour se faire, des rencontres journalières en téléconférence avec ces derniers. Cependant, aucune date de survenance spécifique n'a été évoquée.

### 3.6 Entrevues semi-dirigés : retour sur événement sur la crise de la COVID-19

Un an après le début de la crise de la COVID-19, cinq entrevues semi-dirigées avec des professionnels ont été organisées pour discuter des impacts de la COVID-19 et des perspectives d'évolutions découlant de la crise. Le but de ces entretiens était d'effectuer un retour sur événement sur la crise de la COVID-19 et d'identifier ce qui aurait pu être fait différemment rétroactivement et discuter des thèmes présentés aux tableaux 3.7 et 3.8.

Tableau 3.7 Nombre de citations en lien avec le plan de gestion de crise

Est-ce que votre organisation avait un plan de gestion de crise avant la survenance de la crise de pandémie ?		
Thèmes — Plan de gestion de crise	Nombre de répondants	Nombre de citations codées
Disposition d'un plan de gestion de crise	5	6
Plan de contingence	4	5
Prise en compte d'une crise sanitaire	5	10
Total	5	21

Parmi les cinq répondants, tous ont mentionné que leurs organisations disposaient d'un plan de gestion de crise et d'un plan de contingence ou de continuité des affaires. Pour un des répondants, avoir un plan de gestion de crise et un plan de contingence constituait une obligation légale et réglementaire. Pour les quatre autres, il s'agit de bonnes pratiques.

Concernant la prise en compte d'une crise sanitaire, quatre répondants ont expliqué avoir intégré les risques pandémiques à leur plan de gestion de crise suite aux crises du SRAS en 2002 et de la grippe porcine (H1N1) en 2009. Cependant au moins trois répondants ont nuancé que leurs plans de gestion de crise n'étaient pas conçus pour faire face à une crise de l'ampleur de celle de la

COVID-19. Finalement, un seul répondant a expliqué que son plan de gestion de crise ne prenait pas en compte une crise sanitaire.

Tableau 3.8 Citation en lien avec les défis et les solutions rencontrés

Quels sont les principaux défis que vous avez rencontrés au début de la crise de pandémie de la COVID-19 ? Comment les avez-vous gérés ?		
Thèmes — Défis et solutions	Nombre de répondants	Nombre de citations codées
Activités	5	22
Approvisionnement	1	2
Communication	5	8
Entretien et maintien	3	3
Finance et liquidité	3	6
Mesures sanitaires	5	24
Ressources humaines	2	4
Total	5	69

### 3.6.1.1 Activités

Les cinq répondants ont expliqué avoir dû relever plusieurs défis en lien avec la continuité des activités. Pour au moins deux répondants, la difficulté de la crise résidait dans la gestion de l'inconnu qu'apporte la crise. Effectivement, les gestionnaires devaient réagir rapidement pour endiguer avec parfois des informations qui tardent à arriver ou encore des informations

incohérentes. Par exemple, pour un répondant œuvrant dans le milieu aéroportuaire, comment gérer l'arrivée de personne peut être contaminée ? Dans ce cas particulier, les gestionnaires de ce milieu devaient impérativement attendre les mesures édictées par le gouvernement fédéral et les implanter le plus rapidement possible. Par ailleurs, un répondant explique que l'adaptation aux consignes de la santé publique a posé un défi majeur. Le changement constant et accéléré des consignes a posé un défi pour les gestionnaires. Ces derniers devaient être réactifs.

Pour trois répondants, l'un des autres défis majeurs a été la mise en place du télétravail et le maintien des opérations essentielles sur place. Pour relever ce défi, les répondants ont expliqué avoir dû mettre sur place rapidement les moyens pour permettre aux employés de travail à distance grâce à de l'équipement informatique. Dans la même veine, concernant les employés techniques, certains ont été mis sur appel pour mitiger les risques tandis que les autres professionnels avaient reçu la consigne de rester chez eux pour minimiser les risques de contamination.

Enfin, deux répondants ont expliqué devoir gérer la fermeture des immeubles du jour au lendemain. Effectivement, la situation vécue pendant la crise se rapproche de ce qui se vit lors des fins de semaine où l'immeuble fonctionne au ralenti et les points de contrôle sont adaptés pour cela. Dans le contexte de la crise, les répondants ont expliqué que la situation était difficile à gérer en raison de l'occupation « chaotique » des immeubles.

### 3.6.1.2 Mesures sanitaires

Pour les répondants, l'objectif principal a été de créer un environnement de travail sécuritaire. Pour cela, plusieurs moyens ont été mis en place. Pour les répondants, il semble y avoir un consensus quant au défi principal qui a été de créer un environnement de travail sécuritaire pour les occupants. Pour ce faire, plusieurs mesures ont été adoptées et ce répondant les résume :

« On a adapté nos mesures sur place, on a modifié nos cafétérias, mis les Plexiglas, fourni les masques, mis le Purol partout. Après ça, on a réintégré nos équipes à 80 % je vous dirais, du volume antérieur sur les lieux de travail. On a créé des bulles de travailleurs, dont les mêmes travailleurs (travaillaient), toujours ensemble. Donc si on perdait une bulle, on perdait une petite partie de l'équipe, pas l'équipe au complet. Alors on a séparé les cafétérias » Répondant 2

De plus, d'autres mesures sanitaires ont été mise en place, dont la distanciation sociale, des sens de circulation ont été instaurés.

Ensuite, lors du début de la crise, un accent a été accordé à l'entretien ménager : les fréquences de nettoyage ont été augmentées, mais lorsqu'il a été démontré que le mode de contamination était aéroporté plutôt que par aérosol, la ventilation a joué un rôle plus important puisque la COVID-19. Pour l'ensemble des répondants, il a fallu adapter les systèmes de ventilation et particulièrement les filtres à air. De plus, comme l'explique l'un des répondants :

« On a fait fonctionner nos systèmes, car on voulait optimiser ou plutôt mettre les chances de notre côté pour avoir la meilleure qualité d'air possible si jamais il y avait une certaine concentration de contaminant dans un lieu pour une raison obscure. Toute la nuit on aura ventilé le bâtiment, parce que comme le dit le dicton la solution à la pollution est la dilution ». Répondant 3

Cependant, au moins deux répondants nuançaient l'engouement pour la ventilation et les filtres à air. Pour ces deux répondants, certains gestionnaires ont surexploité leurs systèmes de ventilation et ont installé des filtres bien trop performants par rapport à ce qui aurait dû être fait. Finalement, d'autres mesures sanitaires ont été mises en place, dont la distanciation sociale et des sens de circulation dans les locaux.

Enfin, deux répondants ont expliqué devoir gérer les appréhensions des occupants des immeubles. Les mesures sanitaires implantées ont alors permis de calmer ces craintes.

### 3.6.1.3 Finance et liquidité

Pour deux répondants, la perception des revenus provenant des loyers à payer par les locataires a constitué un défi. Effectivement, bien que les grandes organisations n'aient pas eu des difficultés à payer leurs loyers, les petits locateurs, notamment les commerçants et restaurants, qui se trouvent dans les immeubles en ont eu. Ces locateurs n'étaient pas en mesure d'absorber le coût du loyer. Pour remédier à cette situation, les gestionnaires ont mis en place des solutions différentes. Un gestionnaire a, par exemple, offert une période de grâce qui couvre la période d'arrêt de travail et en contrepartie, la durée de bail a été prolongée de la même durée. De plus, d'autres gestionnaires

ont utilisé comme levier les différents programmes mis en place par le gouvernement pour combler une partie des loyers des locataires.

#### 3.6.1.4 Entretien ménager

L'entretien ménager a constitué un défi selon trois des répondants. Effectivement, pour mitiger les risques de contamination, l'entretien ménager a donc été renforcé dans certains endroits stratégiques de l'immeuble. De plus, pour au moins un répondant, l'entretien ménager n'a pas été considéré à sa juste valeur dans la lutte contre la COVID-19. Pour ce répondant, les employés d'entretien ménager n'ont pas été considérés comme des travailleurs de première ligne alors qu'ils étaient cruciaux.

### 3.7 Quels ont été les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19 de 2020 et 2021

La crise de pandémie de la COVID-19 a eu plusieurs répercussions sur la gestion immobilière. Effectivement, l'application des mesures gouvernementales a créé un effet domino sur les activités des propriétaires, locataires et occupants d'immeubles. Sur le plan financier, l'arrêt des activités non essentielles a eu un impact sur les revenus des locataires qui n'étaient plus en mesure d'honorer le paiement de leurs loyers. Pour surmonter ce défi, certains propriétaires et gestionnaires ont utilisé les aides gouvernementales mises ou ont négocié une prolongation du bail.

De plus, les bâtiments sont devenus vacants, il a fallu assurer la protection et la sécurité de l'immeuble ; ainsi, des équipes de sécurité supplémentaires ont été embauchées, un système de contrôle des accès plus restreints et la tenue d'un registre des entrées et des sorties ont été tenus.

Tout le long de la crise, la communication a joué un rôle important dans la gestion des défis et notamment la gestion de l'incertitude voire des inquiétudes des locataires, des employés ainsi que des occupants. Pour les propriétaires et les locataires, il a fallu communiquer pour coordonner leurs efforts pour mitiger les effets de la pandémie. Pour les propriétaires et les occupants qui devaient se rendre dans les immeubles, il a fallu communiquer les mesures prises afin d'assurer leur sécurité et préserver leur santé. Finalement, entre les locataires et leurs employés, il a fallu assurer une communication transparente afin de gérer l'incertitude de la situation, source de stress et de crainte

pour les employés. Ainsi, certaines organisations ont mis en place des appels personnalisés et autres formes de communication auprès des employés pour les tenir informés de l'évolution de la situation.

En parallèle, la crise a aussi amené les gestionnaires à adapter leurs pratiques aux nouvelles réglementations et à mettre en place le télétravail pour le personnel non essentiel. Le télétravail pour le personnel non essentiel a été source de défis pour plusieurs organisations, car il a fallu fournir l'équipement informatique nécessaire, déployer des solutions infonuagiques et sécuriser ces derniers. De plus, il a fallu que les organisations s'adaptent à une nouvelle réalité de travail ou une conciliation vie personnelle et vie professionnelle. Dans certains cas, la réalité de la situation a obligé certains gestionnaires à mettre à pied certains de leurs employés le temps que la situation se résorbe. Pour tenter d'atténuer le stress créé par cette situation, les gestionnaires ont mis en place des canaux de communications transparents et fournir les informations pertinentes auprès des employés mis à pied.

Afin de préserver la santé et assurer la sécurité du personnel essentiel et des personnes qui devaient se rendre dans les locaux, des mesures de sécurité et de protection ont été mises en place : fournir du matériel de protection tel que des visières, masques et des produits désinfectants, l'appel à des firmes spécialisées en nettoyage, l'installation de borne de désinfection et de barrière de protection physique à des endroits stratégiques, la mise en place de parcours fléchés pour les déplacements, la formation de cellules de travail avec des équipes qui ne travaillent qu'entre elles pour éviter un risque de transmission important. Pour faire valoir la rigueur des mesures prises et rassurer les occupants, certains gestionnaires ont aussi fait valider ces mesures par la Commission des normes, de l'équité de la santé, de la sécurité au travail et l'Institut national de santé publique du Québec. Cependant, la mise en place de ces pratiques n'a pas été faite sans heurts ; plusieurs organisations ont failli manquer de produits de nettoyage, de désinfection et d'équipement de protections en raison de pénurie et d'une demande accrue.

Durant cette période, l'entretien ménager a été aussi un élément important des mesures mises en place. Plusieurs organisations ont augmenté les fréquences de nettoyage et ont augmenté les protocoles de nettoyage et de désinfection. Certaines organisations ont aussi fait appel à des firmes spécialisées en entretien ménager. De plus, afin de rassurer les usagers des immeubles, des rondes de nettoyages et de désinfections étaient organisées lors de leurs présences avec l'évolution de la

crise et une meilleure connaissance des modes de transmission de la COVID-19, les gestionnaires ont mis une emphase sur les systèmes de ventilation. Pour mitiger les risques de contamination, les systèmes de ventilations ont été maintenus en continu et ont été équipés de filtres à air plus performant.

Les acteurs du secteur immobilier ont dû faire face au même type de défi, certains acteurs ont été mieux outillés que d'autres pour y faire face. Effectivement, les organisations qui avaient mis en place des plans de gestion des risques et des plans de gestions de crise ont pu surmonter plus facilement les défis associés contrairement aux autres organisations qui ont dû agir sous le coup de l'urgence. D'autant plus que les organisations les plus prévoyantes avaient intégré à leurs plans de gestion des risques et de plans de crises les effets associés aux pandémies. Effectivement, certains gestionnaires ont dû gérer un état de crise similaire lors de la pandémie du SRAS et de la grippe porcine. Ces gestionnaires ont donc pu mettre plus rapidement en place les mesures nécessaires et atténuer les effets de la crise tels que présenté dans le prochain chapitre.

## CHAPITRE 4

### ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE LA PÉRIODE PANDÉMIQUE — ANALYSE DES RÉSULTATS

Ce chapitre sera dédié à la présentation des résultats et leurs analyses afin de déterminer quels ont été les enseignements découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeuble pendant la crise de la COVID-19 et leurs apports au concept de bâtiment durable.

#### 4.1 Retour sur événement

Cette section décrit la section sur le retour sur événement et les effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable. Cette section a permis aux répondants de faire une introspection quant aux différents événements qu'ils ont vécus lors de la crise et de revenir sur les différentes décisions prises pour y faire face.

##### 4.1.1 Profil des répondants

Nous avons rejoint plusieurs répondants potentiels parmi ceux qui avaient répondu au sondage sur les impacts de la COVID-19 sur les pratiques en gestion immobilière. Parmi eux, cinq ont accepté de prendre part à des entrevues semi-dirigées. Ces répondants ont une expertise en gestion immobilière et sont issus des domaines suivants : ingénierie, investissement immobilier, gestion immobilière et gestion d'infrastructure. Ces acteurs dirigent divers types d'immeubles : bureaux, immeubles aéroportuaires, institutionnels et résidentiels. Ils ont discuté des thèmes présentés au tableau 4.1.

Tableau 4.1 Citations en lien avec les effets de la COVID-19

Retour sur événement et les effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable		
Thèmes — Retour sur événement et perspectives	Nombre de répondants	Nombre de citations codées
Retour sur événement	5	12
Effet de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable	5	26
Total	5	38

#### 4.1.2 Retour sur événement

Pour l'ensemble des répondants, lorsqu'il a leur été demandé de réfléchir à ce qui aurait pu être fait différemment, ils ont expliqué que dans l'ensemble, peu de choses auraient été faites différemment, car ils ont agi avec agilité, diligence et en adéquation avec leurs plans de gestion de crise. De plus, selon les répondants, les décisions prises ont été les meilleures en fonction des informations dont ils disposaient dans le cours de l'action.

Bien que les répondants aient déjà eu de l'expérience en gestion de crise similaire avec les crises de H1N1 et du SRAS, aucun d'eux n'a cependant prévu que la crise de la COVID-19 durerait aussi longtemps. Pour au moins deux répondants, il a fallu adapter les plans au fur et à mesure de l'évolution de la crise, et prévoir les aléas possibles. Ainsi, un répondant explique avoir peut-être surfait en prévision d'un éventuel retour des usagers.

« Mais une crise, c'est justement que parfois, j'ai fait travailler trop mes équipes pour un retour potentiel au bureau, à l'automne passé. Quand ont été en orange, lets go, on s'arrange pour accueillir comme il le faut, puis on a travaillé justement sur un plan où l'on met des musiciens dans les lobbys pour l'attente, des gens dans un line up. On était rendu loin dans notre réflexion pour essayer d'agrémenter cette attente et garder la distanciation pour penser à tout ça. Puis en même temps qu'on a travaillé là-dessus, ce n'est pas arrivé. Au moment où on a travaillé ce plan, je préfère être prête que ne pas être prête. » Répondant 1

Un autre répondant a expliqué que la gestion de crise s'est faite sans heurts, mais le répondant aurait gagné à avoir « un protocole de gestion psychologique » pour gérer l'aspect humain de la crise.

De plus, l'ampleur de la crise de la COVID-19 a obligé les gestionnaires à faire preuve de « beaucoup d'improvisation [...] en termes de salubrité » selon un répondant. Ce même répondant a aussi expliqué que cette crise doit être vue comme un événement riche en expérience puisqu'il s'agit de la « première vraie pandémie à gérer » et qu'elle va permettre d'améliorer la gestion des risques.

#### 4.1.3 Effets de la COVID-19 sur les pratiques en bâtiment durable

Les répondants ont identifié plusieurs effets de la COVID-19 sur le bâtiment durable. Quatre répondants ont expliqué que l'aménagement des locaux joue un rôle important. Le télétravail en raison de la COVID-19 a obligé les gestionnaires immobiliers à avoir une réflexion quant au concept d'aménagement des locaux et de la modularité des espaces. Effectivement, pour les répondants, le télétravail avait déjà été amorcé dans plusieurs organisations avant cette crise et a été accéléré en raison de celle-ci. Cette nouvelle réalité a donc obligé les organisations à repenser les espaces en prenant en compte les besoins de santé, sécurité, confort et bien-être des occupants. Pour un répondant, cela passe par un réaménagement des locaux et une flexibilisation des postes de travail, plus d'espace de collaboration. Cela inclus aussi une prise en compte de la santé, sécurité, confort et bien-être des occupants qui exige un meilleur accès à la lumière naturelle, des bureaux ergonomiques, un meilleur environnement de travail. Pour un répondant, il faut aussi améliorer le confort et bien-être au travail en diversifiant l'offre de service au sein de l'immeuble. Un répondant donne l'exemple d'une entente négociée avec une autre organisation culturelle au profit des occupants de l'immeuble ou encore de services de conciergerie pour les occupants et des services aux locataires.

En matière de santé et sécurité, trois répondants ont expliqué que les pratiques pour maintenir une qualité d'air adéquate ont pris une certaine importance tant du côté des gestionnaires que des locataires et occupants. De plus, l'entretien ménager, souvent laissé pour compte, va se faire une

place plus importante au point où des certifications telles que GBAC Star Star Facility Accreditation a vu le jour pour garantir la qualité de l'entretien ménager et sanitaire des immeubles.

Finalement, deux répondants ont expliqué que les gestionnaires et propriétaires d'immeubles prestigieux suivaient leur plan de transformation qui avait déjà été amorcé, mais qui a été accéléré par la COVID-19. En revanche, pour les immeubles de classe B et moindre, la situation est beaucoup plus délétère : on y constate un taux d'inoccupation important des espaces, des pratiques de gestion en deçà de celles mises en place par les leaders de l'industrie, des locataires moins soucieux du confort et bien-être de leurs locataires.

#### 4.2 Les enseignements découlant des réactions et pratiques des gestionnaires pendant la crise et leurs apports aux concepts de bâtiment durable

Cette section explore comment le bâtiment durable peut mitiger les risques, renforcer la résilience, favoriser l'occupation des immeubles. De plus, cette section traite des impacts spécifiques à la COVID-19 et des transformations engendrées par celle-ci.

##### 4.2.1 Profil des répondants

Nous avons rejoint plusieurs répondants potentiels à l'échelle nationale et internationale issue d'Amérique du Nord (78,5 %), d'Europe (17,8 %) et d'Asie (3,6 %). L'objectif de l'échantillonnage était de créer un bassin de candidats aux compétences transversales et en mesure de couvrir les différentes questions de recherche de l'équipe de recherche sous le plus d'angles possible. De plus, une telle sélection a permis d'interviewer des experts impliqués à des moments différents du cycle de vie de l'immeuble et, ainsi, découvrir le concept de bâtiment durable sur toute la durée de vie de l'immeuble, tel que présenté dans le tableau 4.2.

Tableau 4.2 Domaine de provenance des répondants (De Serres, Filion, Poulin, Semsari, St-Pierre Vermette, 2021)

Ingénieur	6
Enseignement/Recherche académique	5
Évaluation de bâtiment	1
Fonction publique	2
Protection du patrimoine	1
Architecte	6
Investissement immobilier	4
Courtage immobilier	2
Économie	1
TOTAL	28

Comme présenté dans le tableau 4.3, 25 des 30 répondants ont répondu aux questions concernant la COVID-19. Sur ces 25 répondants, 141 citations ont été codées. Cinq participants n'ont pas répondu aux questions de cette section, car ils n'avaient pas eu le temps d'y répondre ou n'avaient pas l'expertise nécessaire pour y répondre.

Pour ces 25 répondants ayant répondu à cette section, diverses questions leur ont été posées en lien avec la COVID-19. Les réponses ont été regroupées en 5 thèmes, soit : le bâtiment durable et la mitigation des risques, le bâtiment durable et résilience, le Bâtiment durable et l'occupation en temps de pandémie, les impacts de la COVID-19 et enfin la transformation post-COVID-19.

Tableau 4.3 Tableau synthèse des citations en lien avec les questions portant sur les impacts de la COVID-19

Impacts de la COVID-19		
Questions abordées	Nombre de répondants	Nombre de citations codées
Bâtiments durables et mitigation des risques	10	14
Bâtiment durable et résilience	15	32
Bâtiment dural et occupation pandémique	8	12
Impact de la COVID-19	5	11
Transformation postCOVID-19	22	72
TOTAL	25	141

Le thème « transformation post-COVID-19 » contient 72 citations codées de 22 répondants. Le thème « bâtiment durable et résilience » contient 32 références de 14 répondants. Le thème « impacts de la COVID-19 » contient le moins de référence avec 11 citations codées de 5 répondants.

#### 4.2.2 Bâtiment durable et mitigation des risques

Parmi les 10 répondants à cette question, la crise de la COVID-19 a eu un impact sur les capacités de mitigation des risques. Il y a un consensus sur le fait que le bâtiment durable favorise la mitigation des risques dans la mesure où le bâtiment durable est adaptable et intègre un ensemble de procédures, comme le résume si bien un des répondants :

« Because they're sustainable. Because we don't want them to fail and become functionally obsolete within a, I mean really, I haven't talked a lot about it, but risk is a huge issue in, that the green world and most people don't fully get. » Répondant 40

Selon les réponses compilées, la mitigation des risques associés à la pandémie passerait notamment par une importance plus grande accordée à la gestion de la qualité de l'air intérieur, l'aménagement des espaces, l'adaptabilité et l'agilité de l'immeuble.

#### 4.2.3 Bâtiment durable et résilience

L'analyse des citations des 15 personnes ayant répondu à cette question a permis de faire ressortir 8 thèmes en lien avec la résilience des immeubles, dont l'adaptabilité qui a été l'élément le plus discuté avec 13 citations codées, suivi par l'environnement et les risques biologiques, tel que décrit au tableau 4.4.

Tableau 4.4 Nombre de citations en lien avec le bâtiment durable et la résilience

Comment le bâtiment durable peut-il favoriser la résilience de l'immeuble ?		
Thèmes — bâtiment durable et résilience	Nombre de répondants	Nombre de citations codées
Adaptabilité	8	13
Environnement	4	5
Risque biologique	4	5
Alimentation	2	4
Bâtiment intelligent	3	3
Communauté	3	3
Performance	2	2
Mobilité	1	1
TOTAL	15	36

Selon les répondants, l'adaptabilité de l'immeuble durable est une caractéristique cruciale pour favoriser la résilience de l'immeuble. Effectivement, plus le bâtiment est adaptable, plus il est possible de le rendre plus résistant face aux changements climatiques, aux changements d'usage ou encore de le transformer pour répondre aux impératifs du moment et favoriser la mixité des usages. De plus, l'adaptabilité des immeubles favorise leur taux d'occupation, la continuité des activités des locataires et des occupants, permettant du même coup aux propriétaires de continuer à percevoir un loyer et des revenus.

Pour deux autres répondants, l'autonomie alimentaire apparaît comme une composante du bâtiment durable. Effectivement, selon eux, celle-ci favoriserait la production de nourriture locale, durable et circulaire par le biais de technique telle que la permaculture et l'aquaponie. De plus, la prise en

compte de l'autonomie alimentaire ne favorise pas juste la résilience des occupants de l'immeuble, mais de l'ensemble du quartier dans lequel le bâtiment se situe.

Trois répondants ont aussi décrit comment l'intelligence du bâtiment favorise la résilience de l'immeuble. Effectivement, le bâtiment « smart », soit le bâtiment qui permet de suivre en temps réel l'évolution du bâtiment et de prendre les décisions nécessaires pour répondre aux événements qui surviennent.

De plus, trois répondants estiment que la durabilité du bâtiment favorise la résilience de la communauté. Effectivement, le bâtiment durable doit remettre au centre de l'attention les besoins des résidents en favorisant l'accessibilité, la mobilité et le bien-être des résidents.

Dans la même veine, pour quatre répondants, le bâtiment durable favorise la résilience face à l'environnement notamment par une meilleure prise en compte de sa localisation au moment de sa conception. Par ses processus de gestion et ses caractéristiques intrinsèques, le bâtiment durable favorise la résilience face aux changements climatiques tels que d'importantes variations température. Parallèlement, la gestion de l'eau efficiente permise par les processus de gestion d'un bâtiment durable semble aussi jouer un rôle quand en matière de préservation de cette ressource.

Les bâtiments durables favorisent la résilience, car ils sont moins enclins à des pannes et des crises énergétiques. Ces bâtiments sont capables de mieux gérer leurs consommations et performances énergétiques. Or, une gestion énergétique performante favorise une occupation des espaces du propriétaire et donc génère des revenus locatifs.

Avec la crise de la pandémie de la COVID-19, les gestionnaires ont compris l'importance de mieux gérer des risques biologiques et chimiques pour assurer la résilience de l'immeuble. Cette dernière est assurée par la gestion de la qualité de l'air, composante intrinsèque du bâtiment durable.

#### 4.2.4 Bâtiment durable et occupation en période de pandémie

Huit personnes interviewées ont parlé de l'occupation des bâtiments en période de pandémie en mentionnant que c'était devenu un enjeu prioritaire. La désertion des immeubles est accompagnée d'une perte de revenu pour les propriétaires qui a remis au premier plan l'importance d'assurer la

santé, la sécurité, le confort et le bien être des occupants. Ainsi, il est plus que nécessaire de mettre en place des processus et moyens pour répondre à ces besoins et favoriser l’occupation de l’immeuble même en période de pandémie.

#### 4.2.5 Effet de la COVID-19 sur le bâtiment durable

Comme décrit dans le tableau 4.5, la COVID-19, selon cinq répondants, a généré 3 impacts majeurs sur leurs activités : la désertion des immeubles, des impacts financiers, le développement du travail à distance.

Tableau 4.5 Nombre de citations en lien avec les impacts de la COVID-19

Comment voyez-vous l'impact post-COVID-19 sur le bâtiment durable ?		
Thèmes — Impact post-COVID19 sur le bâtiment durable	Nombre de répondants	Nombre de citations codées
Travail à distance	4	5
Désertion	2	4
Impact financier	2	2
TOTAL	5	11

Pour deux des répondants, la désertion des immeubles entraînée par la COVID-19 va obliger les gestionnaires d’immeuble et les propriétaires à revoir les pratiques de gestions immobilières mises en place. Effectivement, il semble y avoir un consensus auprès des répondants sur le fait qu’ils vont devoir repenser la qualité des immeubles notamment au niveau de l’aménagement des espaces pour avoir un environnement qui permet de faire vivre une expérience aux occupants et usagers.

De plus, une réflexion plus en amont doit être menée pour favoriser la flexibilité de l’immeuble et assurer son adaptation face à des situations nouvelles ou des événements imprévus. Enfin, le confort, le bien-être, la santé et la sécurité des occupants et des espaces doivent faire l’objet d’une réflexion, notamment en ce qui concerne la qualité et la densité des espaces, la qualité de la luminosité et de l’air. Selon ces répondants, la prise en compte de ces éléments dans le marché

concurrentiel de l'immobilier commercial va se traduire par une meilleure compétitivité et attractivité de l'immeuble. Ceci permettra également un meilleur taux d'occupation et d'éviter la désertion des immeubles face à des aléas.

Selon les deux répondants, la désertion des immeubles a eu des impacts financiers, notamment sur les coûts d'opération, puis sur la solvabilité des propriétaires immobiliers. Pour un des répondants, ceci a eu pour effet de reléguer au second plan la mise en place des pratiques en développement durable. De plus, selon les deux répondants, il semble que ce sont les bâtiments de catégorie B<sup>1516</sup> et moindres qui ont été le plus impactés financièrement par la COVID-19. Cet impact financier plus important peut également être dû à leur impopularité auprès des usagers.

D'après quatre répondants, la COVID-19 a aussi produit des impacts sur l'organisation du travail. Le télétravail et le flexi-travail ont remis en cause le besoin de louer des espaces importants et poussent les locataires à réduire la superficie des espaces loués. Selon les répondants, l'expérience d'un nouveau mode de travail, qui semble fonctionner grâce aux technologies de communication, va possiblement amener les locataires à concevoir des organisations de travail plus flexibles considérant que les occupants, en télétravail ou en mode hybride, vont occuper sporadiquement les locaux.

#### 4.2.6 Transformation post-COVID-19 du bâtiment durable

Cette section traite des enjeux qui touchent la transformation post-COVID-19 du secteur immobilier. Pour les 22 personnes ayant répondu à cette section, la transformation des espaces, la densification de leur occupation et les nouveaux besoins en adaptabilité seraient les enjeux les plus importants, comme le démontre le tableau 4.6.

---

15 Tel que défini par BOMA Québec, il existe trois catégories d'immeubles : les immeubles de classe A qui sont des immeubles prestigieux situés dans des secteurs de choix qui se distinguent par leurs qualités exceptionnelles tant par sa construction, les services offerts et sa gestion. Les immeubles de classe B sont des immeubles moins prestigieux que les immeubles de classe A mais qui présentent tout de même des caractéristiques acceptables qui peuvent être facilement rénovés pour atteindre la classe A. Finalement, les immeubles de classe C sont des immeubles âgés et dont les caractéristiques sont en deçà de la moyenne du marché.

<sup>16</sup> [https://bomacanada.ca/wp-content/uploads/2016/09/classification\\_immeubles14.pdf](https://bomacanada.ca/wp-content/uploads/2016/09/classification_immeubles14.pdf) consulté le 10 septembre 2021

Tableau 4.6 Nombre de citations

Quels sont les aspects de l'immeuble sur lesquels le secteur de l'immobilier devra miser davantage afin de se réinventer ? Post-Covid-19		
Thèmes — Transformation	Nombre de répondants	Nombre de citations codées
Espace	8	16
Mode de vie	7	13
Acteurs	2	13
Densité	7	13
Occupant	8	10
Résilience	4	6
Adaptabilité	5	5
Travail à distance	4	3
TOTAL	22	79

Pour deux des 22 répondants, la COVID-19 va amener les acteurs institutionnels à réfléchir sur la notion et des rôles des villes, des quartiers et des bâtiments, notamment pour créer des environnements où il existe un lien de proximité. Pour les acteurs privés, la COVID-19 a permis de recentrer la dimension sociale et la responsabilité en matière de confort, bien-être, santé et sécurité des propriétaires et gestionnaire immobilier auprès de leurs usagers.

Pour cinq des répondants, la COVID-19 a aussi mis en évidence le besoin de construire et de rénover les espaces pour qu'ils soient adaptables aux divers événements pouvant survenir le long du cycle de vie de l'immeuble. Ces répondants ont par exemple mis en évidence le besoin d'avoir des espaces qui favorisent la mixité des usages et qui sont facilement transformables pour répondre à de nouveaux usages.

Un autre enjeu concerne le travail à distance. Quatre répondants avancent que les bureaux vont évoluer vers des bureaux-hôtels où les employés peuvent venir travailler en présentiel, dormir sur place lorsque nécessaire et travailler à distance le reste du temps. Ce point est illustré par le répondant suivant :

« Il faut qu'il gère ces risques, et je reviens avec la mixité, la mixité dans un immeuble assure qu'il soit utilisé ; un bâtiment durable aujourd'hui doit être transformable. Alors si on ne peut plus l'utiliser en bureau, on peut le transformer en logement, on peut le transformer pour d'autres usages. Alors cette qualité du bâtiment durable d'être flexible, transformable, réversible » Répondant 12

Pour sept des répondants, la COVID-19 a aussi amené les acteurs immobiliers à repenser la densification des espaces. Effectivement, pour ces répondants, les aires ouvertes et densément occupées sont amenées à disparaître, ou du moins à être repensées, de telle sorte à assurer la sécurité des occupants et réduire la densité des tours à bureaux. Dans la même veine que la densité, les espaces vont être repensés pour être plus sécuritaires pour les occupants et de meilleure qualité. D'après certains répondants, cela passe par un réaménagement des espaces de meilleure qualité visant à répondre aux nouveaux besoins des occupants. Le bâtiment doit aussi être vecteur d'une expérience tout en étant sécuritaire pour la santé des occupants. De plus, avec la tendance du travail à distance, certains répondants pensent qu'il risque d'y avoir un surplus d'espace locatif pour lequel il faut trouver un nouvel usage.

Huit répondants interviewés sont également d'avis que la COVID-19 incitera les propriétaires et gestionnaires d'immeubles à remettre au premier plan les occupants et usagers de leurs immeubles. Cela se traduit par l'amélioration de la qualité de vie des occupants et par la mise en place de bonnes pratiques pour assurer leurs santé et sécurité et aussi leur confort et bien-être. De plus, certains ont mentionné que les espaces devront être adaptables aux besoins des occupants ou, pour reprendre l'expression d'un répondant, s'adapter à leur « spontanéité ».

Pour sept des répondants, les modes de vie risquent d'être profondément changés en raison de la COVID-19, notamment avec la démocratisation du travail à distance. Les usagers vont devoir intégrer des pièces dédiées au télétravail dans leurs espaces personnels. Certains répondants avancent que les prochaines maisons ou appartements construits devront prendre en compte cette

tendance et intégrer des espaces dédiés au télétravail. La COVID-19 entraîne inévitablement une réflexion sur les futurs besoins d'espaces locatifs. Effectivement, d'après les répondants, le travail à distance incitera les locataires à penser à des modes de locations alternatives où les occupants occuperont les lieux de façon sporadique ou selon la nécessité.

Enfin, pour quatre répondants, la COVID-19 a mis en évidence les vulnérabilités latentes des immeubles commerciaux, la nécessité de favoriser leurs résiliences pour le maintien des activités, de même que le besoin d'anticiper les aléas qui peuvent survenir en adoptant de nouveaux usages au besoin.

#### 4.3 Apport au concept du bâtiment durable découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19

Lors du retour sur événement, les experts ont estimé que la crise de la COVID-19 a accéléré plusieurs changements organisationnels. Effectivement, la désertion des immeubles a amené plusieurs gestionnaires et propriétaires à revoir la qualité des espaces intérieurs des immeubles pour favoriser la santé, la sécurité, le confort et le bien-être des occupants. La densification des immeubles devra être revue pour favoriser des espaces plus soucieux de la santé et la sécurité des occupants, notamment par le biais d'une meilleure gestion des risques biologiques et chimiques, par le biais d'un réaménagement des espaces qui répondra mieux aux besoins des occupants et par une prise en compte plus assidue des pratiques en entretien ménager.

De plus, la crise de pandémie de la COVID-19 a remis au centre des préoccupations la gestion de l'entretien ménager. Ainsi, à l'instar des certifications qui attestent de la performance et de la rigueur des pratiques en gestion énergétique et en confort et bien-être, de nouvelles certifications ont été créées pour la gestion de l'entretien ménager. Bien qu'il existe un engouement pour attester de la qualité de l'entretien ménager, les experts sont mitigés quant à la viabilité de ces certifications. Effectivement, la multiplication des certifications et le coût associé pour les maintenir vont obliger les gestionnaires et propriétaires d'immeuble à faire un choix dans les certifications poursuivies tout en maintenant les autres pratiques sans forcément les faire certifier.

Les experts estiment que la crise a apporté un nouvel essor au concept du bâtiment durable. Effectivement, lors de la conception des espaces une attention particulière doit être accordée au

confort et bien-être des occupants tant au niveau de la qualité de l'air, de la qualité sonore, de la qualité visuelle et de la luminosité des espaces, des espaces accessibles et une offre de nourriture saine. Pour certains experts, la COVID-19 a amené une réflexion quant à l'avenir des espaces de travail ouvert.

Parallèlement, les experts estiment qu'en raison de la démocratisation et du maintien prévu du télétravail ou du flexi-travail dans les organisations, les occupants des immeubles ont modifié leurs modes de vie avec l'intégration d'espace de bureaux dédiés dans leurs logements. Les experts estiment que certains des gestionnaires réticents à mettre en place le télétravail et le flexi-travail ont constaté les avantages de cette nouvelle organisation de travail. Les gestionnaires et propriétaires devront repenser leurs espaces pour tenir compte de cette nouvelle réalité. Ainsi, certains experts estiment que la modularité et la flexibilité des usages des bâtiments vont devenir un élément central pour favoriser la résilience de l'immeuble.

Les experts estiment aussi qu'atteindre l'autonomie alimentaire doit devenir une composante du bâtiment durable. Effectivement, en plus d'offrir des aliments sains, locaux et circulaires, les immeubles durables intégrant la permaculture et l'aquaponie deviennent non seulement plus résilients, mais favorisent aussi la résilience de leurs quartiers. Dans la même veine, le bâtiment durable doit considérer non seulement les besoins des occupants, mais aussi les besoins des résidents alentour. De nouvelles pratiques doivent donc être intégrées au bâtiment durable pour favoriser l'accessibilité, la mobilité, le bien-être et la mixité sociale.

Enfin, certains experts estiment que les pratiques rendant le bâtiment durable intelligent vont permettre de mieux gérer les effets sur la santé, la sécurité et le confort des usagers. Grâce aux différents réseaux de capteurs qui collectent et analysent en continu les données générées par l'immeuble et ses occupants, les gestionnaires et les propriétaires d'immeubles sont capables de prendre de meilleures décisions afin d'améliorer la qualité des environnements intérieurs. Ces décisions se traduisent par l'amélioration de la qualité de l'air, une meilleure gestion du confort thermique et acoustique.

## CHAPITRE 5

### DISCUSSION DES RÉSULTATS

Ce chapitre porte sur la discussion des résultats présentés aux chapitres précédents et sur les liens à établir avec les fondements théoriques issus de la revue de littérature sur le bâtiment durable

Ce mémoire avait pour objectif d'identifier comment les attributs et les pratiques du bâtiment durable ont-ils été utiles aux gestionnaires d'immeubles pour gérer les effets sur les usagers des immeubles pendant la crise pandémique de la COVID-19 de 2020 et 2021. Pour répondre à cette question de recherche, trois sous questions ont été soulevés.

- Quel est l'état des fondements théoriques sur le bâtiment durable dans la littérature académique et la littérature documentaire ? Comment ces fondements sont-ils intégrés aux pratiques des gestionnaires d'immeuble, plus particulièrement en gestion des impacts sur les usagers de l'immeuble ?

L'analyse de la revue de la littérature scientifique et documentaire exploratoire a permis d'établir quel est l'état des fondements théoriques sur le bâtiment durable. Force est de constater que le concept du bâtiment a fortement évolué depuis les années 90, passant, d'abord, du bâtiment vert (Ding, 2008; Ghaffarianhoseini et al., 2013; Joelsson et Gustavsson, 2009; Shi et Liu, 2019; Zuo et Zhao, 2014) et soucieux de l'environnement au bâtiment durable non seulement soucieux de l'environnement et aussi des impacts sociaux et économiques (Ghaffarianhoseini et al., 2013; GhaffarianHoseini et al., 2011) tout le long du cycle de vie (Ding, 2008). Au travers de l'analyse exploratoire de la littérature, il semble qu'un lien entre la performance du bâtiment durable, le bâtiment intelligent et les occupants se concrétise tel que confirmé par les résultats des entrevues semi-dirigés.

De plus l'analyse de la littérature permet d'avancer que la dimension environnementale du bâtiment durable est la plus développée en gestion immobilière. Les effets pratiques favorisant la bonne performance environnementale du bâtiment durable sont multiples : l'amélioration de la gestion de la consommation énergétique des immeubles (Borgstein et al., 2016 ; Ruparathna et al., 2016) ; la

réduction de l’empreinte carbone du bâtiment, que ce soit durant sa phase de construction, d’opération ou même, plus récemment, de déconstruction (Franck et al., 2014 ; Houghton et al., 2001 ; Lessard et al., 2018) ; une meilleure gestion de l’eau potable, grise, usée et de pluie (Giwa et Dindi, 2017 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Wu, Z. et al., 2020) ; et une utilisation plus efficace et la gestion des déchets qui favorise la réutilisation et le recyclage des matériaux (Eva Krídlová et Silvia, 2014 ; Kamali et Hewage, 2016 ; Mazzanti et Zoboli, 2008).

Or, les effets de ces pratiques ne se limitent pas qu’à la gestion environnementale. Ces pratiques peuvent avoir une influence sur la santé, la sécurité, le confort et le bien-être des usagers tel que décrit dans la littérature. Effectivement, une bonne gestion de la qualité de l’air, des déchets, et des effets environnementaux peut prévenir le syndrome de bâtiment malsain chez les usagers.

Tel que défini dans la littérature scientifique et documentaire, le syndrome de bâtiment malsain regroupe un ensemble de troubles de la santé (Burge et al., 1987 ; Houtman et al., 2008 ; Hudnell et al., 1992 ; Jaakkola et al., 2013 ; Mendell et Smith, 1990) causés notamment par les environnements internes et externes du bâtiment (Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002 ; Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007). Effectivement, les environnements intérieurs et extérieurs peuvent être source de maladies physiques et mentales. À l’opposé, un gestionnaire ou propriétaire d’immeuble soucieux de la qualité de ses environnements, de sa gestion du confort thermique (Al horr et al., 2016 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Katafygiotou et Serghides, 2015), du confort visuel (Al horr et al., 2016 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; McNicholl et Lewis, 1994), de la qualité de la ventilation et de l’air (Apte et al., 2000 ; Bluysen, 2004 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Mølhøve, 2008) va générer un effet positif sur la productivité des occupants (De Serres et al., 2019), sur leur santé psychologique (Breheny, 1996 ; Fulford, 1996 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Serghides et al., 2015) et leurs santé physiques (Kim et al., 2004 ; Marmot et al., 2006 ; Newsham et al., 2009 ; Serghides et al., 2015).

De plus en plus, les gestionnaires et les propriétaires d’immeubles semblent intégrer une gestion automatisée du confort thermique, une conception plus soucieuse de l’accès à la lumière naturelle ; la préservation de l’intimité, une prise en compte de l’esthétique (Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Salingaros, 2006) et la préservation de l’aspect culturel de l’immeuble (Kamari et Kirkegaard,

2019 ; Salingaros, 2006), la mise en place d'espace favorisant le bien-être des occupants et la possibilité de maintenir un mode de vie sain (Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Kim et al., 2004).

- Quels ont été les enjeux et défis rencontrés par les acteurs du secteur immobilier pendant la crise pandémique de la COVID-19 en ce qui touche la gestion des impacts sur la santé, sécurité, bien-être et confort des usagers de leurs immeubles ?

L'analyse des résultats du sondage descriptif des impacts de la COVID-19 sur la gestion immobilière ainsi que l'analyse des entrevues ont permis d'identifier plusieurs défis à relever et autant de solutions pour y faire face.

La crise de pandémie de la COVID-19 a affecté la majorité des gestionnaires, des propriétaires et des locataires immobiliers. Effectivement, l'urgence d'appliquer les mesures gouvernementales à amener les gestionnaires et les propriétaires à fermer l'accès de leurs immeubles. Cette mesure a eu un effet domino sur les restes des activités à l'instar d'autre crise similaire (De Serres, 2013).

Un premier défi a été la perception des loyers en raison de l'arrêt des activités non essentielles. Cet arrêt a eu un impact sur les revenus des locataires qui n'étaient plus en mesure d'honorer le paiement de leurs loyers. Pour surmonter ce défi, certains propriétaires et gestionnaires ont utilisé les aides gouvernementales mises à disposition ou sont parvenus à un arrangement avec leurs locataires.

Parallèlement les bâtiments étant vacant, il a fallu assurer la protection et la sécurité de l'immeuble (Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Lee, J. et al., 2011 ; Shim et Kang, 1996) ; ainsi, des équipes de sécurité supplémentaires ont été embauchées, un système de contrôle des accès plus restreints et la tenue d'un registre des entrées et des sorties ont été tenus.

Tout le long de la crise, la communication et la collaboration (Woolliams, 2014) ont joué un rôle important dans la gestion des défis. Pour les propriétaires et les locataires, il a communiqué pour coordonner leurs efforts respectifs. Il a aussi fallu communiquer les mesures prises aux occupants afin d'assurer leur sécurité et préserver leur santé. Finalement, les locataires ont dû assurer une communication transparente afin de gérer l'incertitude de la situation, source de stress et de crainte

pour les employés. Ainsi, certaines organisations ont mis en place des services d'appels personnalisés et d'autres formes de communication auprès des employés pour les tenir informés de l'évolution de la situation.

La crise a aussi amené les gestionnaires à adapter leurs pratiques aux nouvelles normes dictées par le gouvernement et instaurer le télétravail pour le personnel non essentiel. Le télétravail a été source de défis, car il a fallu fournir du matériel informatique, déployer des solutions infonuagiques et en assurer la sécurité. De plus le télétravail a obligé une conciliation vie personnelle et vie professionnelle.

Afin de préserver la santé et d'assurer la sécurité du personnel essentiel et des personnes qui devaient se rendre dans les locaux, des mesures de sécurité et de protection ont été mise en place (Assimakopoulos et Helmis, 2004 ; Bakó-Biró et al., 2004 ; de Dear et Brager, 2002 ; Simonson et al., 2002 ; Wang et al., 2007 ; Wolkoff et Kjaergaard, 2007) : fournir du matériel de protection tel que des visières, masques et des produits désinfectants, l'appel à des firmes spécialisées en nettoyage, l'installation de borne de désinfection et de barrière de protection physique a des endroits stratégiques, la mise en place de parcours fléché pour les déplacements, la formation de cellules de travail avec des équipes qui ne travaillent qu'entre elles pour éviter un risque de transmission. Pour faire valoir la rigueur des mesures prises et rassurer les occupants, certains gestionnaires ont aussi fait valider ces mesures par la Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail et l'institut national de santé publique du Québec.

Durant cette période, l'entretien ménager a été aussi un élément important des mesures mises en place. Plusieurs organisations ont augmenté les fréquences de nettoyage et ont augmenté les protocoles de nettoyage et de désinfection. Certaines organisations ont aussi fait appel à des firmes spécialisées en d'entretien ménager (Kim et al., 2004).

De plus, afin de rassurer les usagers des immeubles, des rondes de nettoyages et de désinfection étaient organisées en leur présence au fur et à mesure de l'évolution de la crise et d'une meilleure connaissance des modes de transmission de la COVID-19. Les gestionnaires ont aussi mis une emphase sur les systèmes de ventilation (Breheny, 1996). Pour mitiger les risques de contamination, les systèmes de ventilation ont été maintenus de façon continue et ont été équipés de filtres à air

plus performants pour minimiser les risques, et ce, tels que déjà préconisés dans la littérature (Apte et al., 2000 ; Bluysen, 2004 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Mølhav, 2008 ; Pope et al., 2002 ; Samet et al., 2000 ; Seppanen et Fisk, 2002 ; Wargocki et al., 2002 ; Weschler, 2006).

Les acteurs du secteur immobilier ont dû faire face au même type de défi, certains acteurs ont été mieux outillés que d'autres pour y faire face. Effectivement, les organisations qui avaient mis en place des plans de gestion des risques et des plans de gestion de crise (De Serres, 2013) ont pu surmonter plus facilement les défis associés, contrairement aux autres organisations qui ont dû agir sous le coup de l'urgence. Les organisations les plus prévoyantes avaient intégré à leurs plans de gestion des risques et à leurs plans de crise les effets associés aux pandémies. Effectivement, certains gestionnaires ont dû gérer un état de crise similaire lors de la pandémie du SRAS en 2003 et de la grippe porcine en 2009. Ces gestionnaires ont donc pu mettre plus rapidement en place les mesures nécessaires et atténuer les effets de la crise.

- Quels sont les enseignements découlant des pratiques et réactions des gestionnaires d'immeubles pendant la crise de la COVID-19 ? Quels sont leurs apports au concept de bâtiment durable ?

Le contexte de la COVID-19 a permis de mettre en évidence comment les pratiques en bâtiment durable peuvent favoriser la gestion des effets sur les usagers des immeubles. Effectivement, pendant la crise de la COVID-19, la dimension environnementale notamment la gestion énergétique des immeubles a été reléguée au second plan au profit des impacts sociaux notamment en matière de bien-être, de confort, de santé et sécurité telles que constatées dans la revue de littérature scientifique et documentaire. Effectivement, les gestionnaires et propriétaires d'immeubles ont dû surveiller plusieurs indicateurs de santé, sécurité, confort et bien-être identifiés dans la littérature scientifique et documentaire. Plus précisément, les gestionnaires ont mis plus d'accent sur la gestion de la qualité de l'air (Apte et al., 2000 ; Bluysen, 2004 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Mølhav, 2008 ; Pope et al., 2002 ; Samet et al., 2000 ; Seppanen et Fisk, 2002 ; Wargocki et al., 2002 ; Weschler, 2006) et de l'entretien ménager pour limiter le risque de contamination. La gestion de la qualité de l'air s'est faite relativement facilement pour la plupart des gestionnaires et des propriétaires d'immeubles, mais la gestion de l'entretien ménager a été un

défi de taille : il a fallu définir de nouvelles pratiques qui n'avaient pas été identifiées d'où l'émergence de nouvelles certifications en ce sens.

Les gestionnaires ont aussi réalisé qu'aménager les espaces de façon ouverte et la mise en place d'équipe collaborative, expliqué par (De Serres et al., 2019), comporte certaines vulnérabilités qui n'étaient pas forcément prises en compte tant dans la pratique que dans la littérature scientifique et académique. Effectivement, dans le contexte de la COVID-19, les gestionnaires ont rétréci les équipes de travail en plus petite cellule afin de minimiser le risque de transmission entre les équipes en cas d'éclosion.

Les gestionnaires ont aussi revu l'aménagement et la configuration des espaces (De Serres et al., 2019 ; Kamari et Kirkegaard, 2019) pour minimiser le risque de transmission de maladie aéroportée. Une question subsiste quant au futur des espaces ouvert et collaboratif. Il sera sans doute nécessaire de trouver un arbitrage entre les effets positifs permis par un aménagement ouvert des espaces comme décrit dans la revue de littérature scientifique et documentaire et la mitigation de risque associé à la transmission de maladie.

L'analyse des entrevues a permis de mettre en évidence que la crise de la COVID-19 a aussi accéléré l'implantation de pratiques favorisant l'implantation de nouveau mode travail notamment le télétravail et le flexi-travail qui n'avaient pas été à ce stade clairement identifiés dans la littérature scientifique et documentaire. Ces nouveaux modes de travail ont des effets sur l'aménagement des espaces et leur densification (De Serres et al., 2019 ; Fulford, 1996 ; Kamari et Kirkegaard, 2019). Effectivement, il faut revoir les espaces pour améliorer le confort (Al horr et al., 2016 ; Andersen et al., 2009 ; Anderson et Sullivan, 1993 ; Kamari et Kirkegaard, 2019 ; Katafygiotou et Serghides, 2015 ; Lee, J. et al., 2011 ; McNicholl et Lewis, 1994 ; Serghides et al., 2015 ; Yu et Su, 2015) et bien-être des occupants, mais aussi favoriser des espaces de travail collaboratif et adaptable aux besoins des occupants tout en réduisant la taille des espaces ou en installant des équipements pour freiner une contamination potentielle.

Aussi, il ressort de l'analyse des résultats que la résilience doit être intégrée au concept du bâtiment durable. Effectivement, pour rendre le bâtiment durable mieux à même de répondre au défi soulevé par une crise de pandémie (De Serres, 2013), des pratiques favorisant la résilience doivent être

incorporées, notamment l'autonomie alimentaire (Kamari et Kirkegaard, 2019), et doivent être déployées pour non seulement en atténuer les risques, mais aussi favoriser l'approvisionnement (Nathália de et al., 2017) en produit sain, local et circulaire au quartier.

D'ailleurs, jusqu'à présent, il semble que la recherche scientifique et les pratiques en place se sont surtout souciées des effets sur les usagers des immeubles. Or, les résultats obtenus, les effets d'un bâtiment durable ne semblent pas se limiter seulement aux usagers de l'immeuble, mais à l'ensemble du territoire dans lequel il est implanté. Ainsi, les pratiques ne doivent plus seulement bénéficier aux usagers des immeubles, mais aussi aux habitants du quartier dans lequel l'immeuble est situé, en plus d'être conçu de telle sorte à favoriser la mixité sociale, l'accessibilité et la mobilité durable telle qu'identifiée dans l'analyse des résultats.

Enfin, l'analyse des résultats permet d'avancer aussi que les pratiques rendant le bâtiment durable intelligent vont permettre de mieux gérer les effets sur la santé, la sécurité et le confort des usagers. Grâce aux différents réseaux de capteurs qui collectent et d'outil d'analyse en continu des données générées par les différents systèmes de l'immeuble et par ses occupants, les gestionnaires et les propriétaires d'immeubles sont capables de prendre de meilleures décisions afin d'améliorer la qualité des environnements intérieurs. Ces décisions se traduisent notamment par l'amélioration de la qualité de l'air ainsi qu'une meilleure gestion du confort thermique et acoustique.

## CONCLUSION

Ce mémoire avait pour objectif d'identifier comment les attributs et les pratiques du bâtiment durable ont été utiles aux gestionnaires d'immeubles pour gérer les effets sur les usagers des immeubles pendant la crise pandémique de la COVID-19 de 2020 et 2021.

Pour ce faire, l'état du concept de bâtiment durable dans la littérature scientifique et documentaire a été dressé grâce à une revue exploratoire de la littérature. Il en ressort que ce concept de bâtiment durable a fortement évolué pour intégrer à la dimension environnementale, une dimension sociale et économique. La dimension sociale prend de plus en plus d'importance auprès des gestionnaires et des propriétaires d'immeubles en raison des effets des pratiques sur la santé, la sécurité, le confort et le bien-être des occupants.

Dans un second temps, un sondage descriptif a été administré auprès d'acteurs du secteur immobilier afin d'identifier les enjeux et défis associés à la crise de la COVID-19 en gestion immobilière. L'analyse des résultats obtenus de ce sondage a permis d'identifier plusieurs défis liés à la gestion des finances et des liquidités, des activités, des ressources humaines, du maintien, des mesures sanitaires, de la sécurité et de la communication. L'analyse des résultats a permis de mettre en évidence l'importance des mesures en santé, sécurité, confort et bien-être afin de mitiger les risques associés à une pandémie.

Finalement, une analyse des enseignements découlant des pratiques et des réactions des propriétaires et des gestionnaires d'immeubles lors de la crise de la COVID-19 a été effectuée grâce à la réalisation de deux séries d'entrevues semi-dirigées. Il en ressort principalement que les gestionnaires et les propriétaires d'immeubles de catégorie A ont mieux résisté à la crise pandémique grâce aux pratiques de gestion qu'ils avaient déjà mises en place et à la qualité de leurs aménagements par rapport aux gestionnaires des immeubles de catégorie B.

Ce mémoire a aussi mis en évidence de nouvelles pistes de recherche. Tout d'abord, il est nécessaire d'approfondir le lien entre résilience et le bâtiment durable. L'émergence de nouveaux modes de travail impose une réflexion quant au futur de l'aménagement des espaces et de la

flexibilité des immeubles. Finalement, il est nécessaire d'étudier l'impact des pratiques en bâtiment durable sur son environnement immédiat.

Plusieurs limites à cette recherche sont à mentionner. Tout d'abord, les trois sondages descriptifs sur l'impact de la COVID-19 sur la gestion immobilière comportent certaines lacunes de conception. Le sondage ne permettait pas d'identifier clairement si les défis étaient associés à un type d'immeuble en particulier. Effectivement, les répondants avaient le choix de sélectionner plusieurs immeubles dans lesquels ils intervenaient et il n'a pas été possible d'arrimer les défis aux immeubles spécifiquement visés. Ainsi, les analyses des données du sondage ne sont pas aussi précises qu'elles auraient pu l'être.

Ensuite, bien que les résultats étaient riches grâce à la taille des échantillons et à la diversité des répondants, plusieurs des personnes interviewées interviennent dans des immeubles considérés prestigieux et réputés pour leurs pratiques en gestion immobilière. Il aurait été intéressant de pouvoir directement collecter des données auprès d'acteurs d'immeuble moins prestigieux. Par ailleurs, les résultats présentés peuvent ne pas s'appliquer à un contexte autre que québécois. Effectivement, bien que les répondants viennent de plusieurs horizons, la majorité est issue du Québec.

En conclusion, la crise de la COVID-19 a permis de mettre en évidence comment les pratiques en bâtiment durable ont pu protéger les occupants des immeubles. Comme présenté, les pratiques déjà mises en place par les gestionnaires et les propriétaires d'immeubles soucieux de préserver la santé, le confort, le bien-être et d'assurer la sécurité des occupants ont permis de mitiger les effets de la crise de la COVID-19. De plus, les nouvelles pratiques découlant de la réaction et l'adaptation des gestionnaires et des propriétaires d'immeubles pour face à la COVID-19 ne semblent pas être des mesures ponctuelles, mais vont s'inscrire dans la durée. Finalement, la COVID-19 a eu un effet catalyseur dans la mise en place de pratique favorisant la santé, la sécurité, le confort et le bien-être des occupants.

ANNEXE A  
SONDAGE FRANÇAIS ET ANGLAIS

Sondage sur la gestion des immeubles en situation de crise de pandémie COVID-19

**BUT GÉNÉRAL DU PROJET**

Vous êtes invité à titre d'acteur du secteur de l'immobilier à participer à ce projet de recherche qui vise à identifier les moyens de gérer efficacement les risques et les problèmes associés à la continuité des affaires dans le domaine de la gestion d'immeuble lors de la survenance d'une crise majeure comme celle de la pandémie COVID-19.

**PRÉSENTATION DE NOTRE RECHERCHE**

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances et à une meilleure compréhension des moyens pouvant être mis en œuvre par les différents types d'acteurs intervenant directement ou indirectement en gestion d'immeuble avant, pendant et après la survenance d'un risque majeur comme la pandémie du COVID-19 de 2020.

Une fois la pandémie résorbée, nous analyserons les problèmes qui sont survenus et les solutions qui ont été appliquées pour les résorber dans le but de formuler des recommandations et d'identifier les bonnes pratiques à mettre en place pour développer la résilience de votre organisation advenant la survenance d'une autre crise.

**PROCÉDURE**

Votre participation consiste à répondre chaque semaine à une série de courtes questions sur les problèmes que vous avez dû affronter et sur les solutions que vous avez adoptées pour y répondre.

Saut de page

Sondage

- A. Questions préliminaires — à ne remplir que la première fois
  - a. Code d'identification

Description de la section (option limesurvey) :

Votre participation consiste à répondre chaque semaine à une série de courtes questions sur les problèmes que vous avez dû affronter et sur les solutions que vous avez adoptées pour y répondre. Afin de suivre cette évolution, veuillez choisir un code d'identification unique que vous utiliserez à chaque fois que vous répondrez à ce sondage.

Aussi, si vous le souhaitez, afin que nous puissions vous faire suivre le sondage hebdomadaire, veuillez laisser votre adresse courriel. Cette dernière ne sera pas conservée et ne servira uniquement à procéder à l'envoi des sondages.

- 1. Code d'identification : \_\_\_\_\_
- 2. Adresse courriel : \_\_\_\_\_

- b. Identification de votre secteur d'activités et de vos fonctions

Description de la section : Cette section ne sera à remplir qu'une seule fois

1. Quel est le secteur d'activités de votre organisation ?
2. Quelles sont vos fonctions ?
3. Depuis combien de temps travaillez-vous dans le secteur immobilier ?
4. En quoi consiste votre travail ? Pouvez-vous décrire concrètement les principaux aspects de votre activité ?

5. Quel est le rôle de votre organisation dans le secteur immobilier ?

Cochez ceux qui s'appliquent

- a. Propriétaire.
- b. Gestionnaire d'immeuble
- c. Gestionnaire technique d'immeuble
- d. Locataire
- e. Usager
- f. Investisseur
- g. Prêteur
- h. Assureur
- i. Évaluateur
- j. Avocats et notaires
- k. Courtiers immobiliers
- l. Courtiers hypothécaires
- m. Constructeur
- n. Promoteur
- o. Ingénieur
- p. Architecte
- q. Autre (spécifiez) : \_\_\_\_\_

6. Dans quelle catégorie d'immeuble intervenez-vous ? Cochez tous ceux qui s'appliquent

- a. Tours à bureaux
- b. Résidentiels.
- c. Multirésidentiel locatif
- d. Condominiums et copropriété
- e. Résidences pour aînés
- f. Hôtel et hébergement
- g. École, collèges, universités
- h. Immeubles gouvernementaux et municipaux
- i. Laboratoires
- j. Centre de loisirs, arénas, centres sportifs
- k. Commerce de détail
- l. Restaurant et traiteur
- m. Épicerie
- n. Pharmacie
- o. Soins de santé
- p. Aéroports, port, gare, garages

- q. Logistique et transport
- r. Industriel léger
- s. Industriel lourd
- t. Autre : \_\_\_\_\_

c. Plan de gestion de crise

Description de la section : Cette section ne sera à remplir qu'une seule fois

7. Est-ce que votre organisation avait un plan de gestion de crise avant la survenance de la crise de pandémie ?

- a. Oui
- b. Non

8. Est-ce que ce plan de gestion de crise incluait un plan de contingence ou de continuité des affaires ?

- a. Oui
- b. Non

9. Est-ce que les risques découlant d'une pandémie étaient pris en considération dans ce plan de continuité ?

- a. Oui
- b. Non

**B. La continuité des affaires pendant la crise de pandémie**

Quels sont les principaux problèmes que vous avez rencontrés depuis le début de la crise de pandémie COVID-19 et comment les avez-vous gérés ?

Décrivez un à la suite de l'autre jusqu'à cinq types de problèmes et le moyen de gestion que vous avez appliqué.

1. Problème :

---

---

---

---

---

Moyen de gestion :

---

---

---

---

---

2. Problème :

---

---

---

---

---

---

---

Moyen de gestion :

---

---

---

---

---

3. Problème :

---

---

---

---

---

---

---

Moyen de gestion :

---

---

---

---

---

4. Problème :

---

---

---

---

---

---

---

Moyen de gestion :

---

---

---

---

---

5. Problème :

---

---

---

---

---

---

---

Moyen de gestion :

---

---

---

---

## Survey on property management during the COVID-19 crisis

### GENERAL PURPOSE OF THE PROJECT

You are invited as a player in the real estate sector to participate in this research project which aims to identify ways to effectively manage the risks and problems associated with business continuity in the field of property or building management when a major crisis like the COVID-19 pandemic occurs.

### PRESENTATION OF OUR RESEARCH

Your participation will contribute to the advancement of knowledge and a better understanding of the effectiveness of the means that can be implemented by different types of actors intervening directly or indirectly in property or building management before, during and after the occurrence of a major risk like the 2020 Covid-19 pandemic.

Once the pandemic has subsided, we will analyze the problems that have arisen and the solutions that have been applied to resolve them in order to formulate recommendations and identify good practices to put in place to develop the resilience of your organization in the event of another crisis.

### PROCÉDURE

Your participation consists in answering a series of short questions about the problems you had to face and the solutions you adopted to answer them.

Thereafter, we will regularly invite you to answer this short survey as long as the pandemic crisis persists.

At the end of the crisis, we will ask you again for your comments on the sequence of events during the crisis and on the effectiveness of the risk management tools you have deployed.

### QUESTIONS ABOUT THE PROJECT?

For any additional questions about the project, you can contact the principal researcher, Andrée de Serres, holder of the Chaire Ivanhoé Cambridge d'immobilier de l'ESG UQAM and directeur of the Observatoire et centre de valorisation des innovations en immobilier (OCVI<sup>2</sup>) at the email address: [chaire.ivanhoecambridge@uqam.ca](mailto:chaire.ivanhoecambridge@uqam.ca)

There are 16 questions in this survey.

Preliminary remarks

Your participation consists of answering a series of short questions about the problems you had to face and the solutions you adopted to answer them. We will invite you to answer to this survey within two weeks.

In order to follow this evolution, please choose a unique identification code that you will use each time you answer this survey. We ask you to use a code starting with 2 letters followed by 4 digits. \*

You must answer the questions preceded by an asterisk to go to the next.

If you allow it, we will ask you every two weeks to continue collecting data as the crisis evolves.

In this case, we ask you to use your identification code and in

addition, so that we can send you again the survey, please leave your email address. The latter will not be kept and will only be used to send surveys.

Note that if you leave us your email address, we will send you a report on the results at the end of this research project.

Survey

What are the main challenges regarding the management or ownership of a building that you have faced since the start of the COVID-19 pandemic crisis? Describe at least one challenge, the means you have chosen to meet it as well as the week of the crisis where the challenge appeared. You can also later describe up to 4 other challenges. \*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

What is the sector of activity of your organization? \*

Please write your answer here:

What is your current position in your organization? \*

Please write your answer here:

How long have you been working in the real estate sector? \*

Please write your answer here:

What is the role of your organization in the real estate sector? Check the ones that apply. \*

Check all that apply

Please choose all that apply:

- Owner
- Building manager
- Technical building manager
- Tenant
- User
- Investor
- Lender
- Insurer
- Appraiser
- Lawyers and notary
- Real estate broker
- Mortgage broker
- Manufacturer
- Promoter
- Engineer
- Architect
- Consultant
- Technical support (plumber, electrician, carpenter, locksmith, IT technician, telecommunication technician, etc.)

- Maintenance and cleaning
- Security
- Food service
- Other:

In which category of building do you operate? Check all that apply. \*

Check all that apply

Please choose all that apply:

- Office tower
- Residential
- Multi-residential rental
- Condominium and co-ownership
- Residence for seniors
- Hotel and accommodation
- School, college, university
- Government and municipal buildings
- Laboratory
- Leisure center, arena, sport center
- Retail trade
- Restaurant and caterer
- Grocery
- Pharmacy
- Health care, clinic and others
- Hospital
- Airport, port, train station
- Garage and parking
- Logistics and transport
- Light industry
- Heavy industry
- Other:

Did your organization have a crisis management plan before the pandemic crisis occurred? \*

Choose one of the following answers

Please choose only one of the following:

- Yes
- No
- Do not know

Did this crisis management plan include a contingency or business continuity plan? \*

Choose one of the following answers

Please choose only one of the following:

- Yes
- No
- Do not know

Were the risks arising from a pandemic taken into account in this continuity plan? \*

Choose one of the following answers

Please choose only one of the following:

- Yes
- No
- Do not know

#### End of survey

If you allow it, we will ask you every two weeks to continue collecting data as the crisis evolves. In this case, we ask you to use your identification code and in addition, so that we can send you a one-question survey, please leave your email address. The latter will not be kept and will only be used to send surveys.

If you already answered this request at the beginning of the survey, ignore this question. Thank you for your participation!

Submit your survey.

Thank you for completing this survey.

## ANNEXE B

### GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE #2

#### Guide de collecte de données d'entrevues

Relever le défi de l'intégration par les gestionnaires de propriété immobilière des nouvelles pratiques et connaissances développées durant la crise de la COVID-19 de 2020 pour gérer les risques de santé, sécurité, bien-être et confort des usagers d'un immeuble à bureaux

### But général du projet

À titre d'acteur du secteur de l'immobilier vous êtes invité à participer à ce projet de recherche qui vise à identifier les moyens de gérer efficacement les risques et les problèmes associés à la continuité des activités dans le domaine de la gestion d'immeuble lors de la survenance d'une crise majeure comme celle de la pandémie COVID-19.

### Guide d'entrevue

Questions	Sous questions	Notes pour l'intervieweur
Informations sur le répondant et identification du secteur d'activité  1. Quel est le nom de l'entreprise et de la division pour laquelle vous travaillez actuellement ? 2. Quel est votre titre ? 3. En quoi consiste votre travail ? 4. Quelles sont les différentes fonctions que vous avez exercées précédemment ? 5. Quel est le rôle de votre organisation ? 6. Dans quelle catégorie d'immeuble intervenez-vous ?		5) Gestionnaire d'immeuble, gestionnaire technique d'immeuble, locataire, usager, investisseur, prêteur, évaluateur, avocats et notaires, courtiers immobiliers, courtiers hypothécaires, constructeurs, promoteurs, ingénieurs, architectes, autres  6) Tours à bureaux, résidentiel, multirésidentiel locatif, condominiums et copropriété, résidences pour aînés, hôtel et hébergement, école/collèges/université, immeubles gouvernementaux et municipaux, laboratoires, centre de loisirs, arénas, centres sportifs, commerce de détails, restaurant et traiteur, épicerie, pharmacie, soins de santé, aéroports/port/gare/garages, logistiques et transport, industriel léger, industriel lourd.
Plan de gestion de crise		

<p>7. Est-ce que votre organisation avait un plan de gestion de crise avant la survenance de la crise de pandémie ?</p> <p>8. Est-ce que ce plan de gestion de crise incluait un plan de contingence ou de continuité des affaires ?</p> <p>9. Est-ce que les risques découlant d'une pandémie étaient pris en compte dans ce plan de continuité ?</p>		
<p>La continuité des affaires pendant la crise de pandémie</p> <p>10. Quels sont les principaux défis que vous avez rencontrés au début de la crise de pandémie COVID-19 ? Comment les avez-vous gérés ?</p> <p>11. Si cela a été à refaire, qu'auriez-vous fait différemment ?</p>		<p>10) Début mars, début mai, début juin</p>

TOUJOURS DEMANDER

1. Y-A-T-IL DES DOCUMENTS QUE VOUS POURRIEZ NOUS REMETTRE OU QUE L'ON POURRAIT CONSULTER ?

2. AU BESOIN, POURRIONS-NOUS VOUS RECONTACTER POUR PRÉCISER QUELQUES POINTS ?

MERCI POUR VOTRE COLLABORATION !

ANNEXE C

GUIDE D'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉ #1 FRANÇAIS ET ANGLAIS

Comment optimiser les impacts du bâtiment durable en gestion immobilière ?

Propriétaires, investisseurs, gestionnaires et usagers des immeubles durables exemplaires

Questions générales	Sous questions	Section pour l'enquêteur
<p>Informations sur le répondant</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quel est le nom de la division et de l'entreprise pour laquelle vous travaillez actuellement ?</li> <li>2. Quel est votre titre ?</li> <li>3. Depuis combien de temps travaillez-vous à cette fonction ?</li> <li>4. En quoi consiste votre travail (métier, fonction) ?</li> <li>5. Quelles sont les différentes fonctions que vous avez exercées précédemment ?</li> </ol>	<p>(4) Pouvez-vous décrire concrètement les principaux aspects de votre activité ?</p>	
<p>Vision de l'évolution du bâtiment durable</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. En tant qu'expert(e) en immobilier, comment voyez-vous l'évolution de l'immobilier durable ?</li> <li>7. Qu'est-ce qu'on devrait considérer actuellement comme étant un immeuble durable exemplaire ? Expliquez</li> <li>8. si cela sera différent dans 5 ans ? Dans 10 ans ?</li> <li>9. Qu'est-ce qui doit être fait pour concrétiser votre vision ?</li> <li>10. Avez-vous un ou des exemples d'immeubles exemplaires à l'appui de votre vision ? Pourquoi ?</li> <li>11. Quels sont les liens de cet immeuble durable idéal avec son quartier ? De quoi dépendent-ils ?</li> </ol>	<p>(11)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Est-ce que cet immeuble durable se limite à son bâtiment et son terrain pour conserver sa durabilité ?</li> <li>b. Sinon, quelles sont les caractéristiques du quartier qui influencent le caractère durable</li> </ol>	<p>(11)</p> <p>Interdépendances écosystémiques avec le voisinage, le quartier, la communauté, la nature, le territoire, la mobilité, la population, les règles d'urbanisme, les changements</p>

<p>12. De quoi dépend son succès à demeurer durable ?</p> <p>13. Quels sont les impacts de l'immobilier durable sur les humains qui y habitent et qui y évoluent ?</p> <p>14. Pourquoi les villes devraient-elles favoriser le développement d'immeubles durables ? Comment ?</p> <p>15. À votre avis, quelles seront les innovations marquantes au cours des prochaines années en lien avec l'immobilier durable ?</p> <p>16. Quel sera le rôle du bâtiment intelligent et de la ville intelligente ?</p> <p>17. Comment l'économie circulaire peut influencer le développement et la conception d'un bâtiment durables ?</p>	<p>de l'immeuble ? Comment les gérer ?</p> <p>(13) Indice de santé, gestion du risque d'obsolescence, logistique d'approvisionnement</p> <p>(15) Quelles forces semblent selon vous pousser vers la nécessité de développer de telles innovations ?</p> <p>(16) Comment le bâtiment intelligent peut-il s'imbriquer avec le bâtiment durable ?</p>	<p>climatiques, la résilience, etc. De quoi dépend-il ?</p> <p>Bâtiment ? Son propre terrain ? Son quartier ? Son territoire ?</p> <p>(15) Il peut être intéressant de savoir à quelle étape du cycle de vie de l'immeuble la personne croit qu'il sera le plus important d'innover et pourquoi.</p>
<p>Valeur</p> <p>18. Pourquoi investir dans des immeubles durables ?</p> <p>19. Comment le bâtiment durable crée-t-il de la valeur ?</p> <p>20. Comment peut-on démontrer la valeur d'un immeuble durable ?</p> <p>21. Comment cette valeur peut-elle être captée ?</p> <p>22. Qui bénéficiera le plus de cette valeur ?</p> <p>23. Quelles sont les difficultés rencontrées pour réussir à créer de la valeur avec les bâtiments durables ?</p>	<p>(19)</p> <p>c. Valeur financière ?</p> <p>d. Valeur taxable pour la ville ?</p> <p>e. Valeur des autres immeubles du quartier ?</p> <p>f. Rendements. Loyers perçus ?</p> <p>g. Gestion du risque de l'obsolescence de l'immeuble ?</p>	

<p>24. Comment les systèmes de certification en bâtiment durable contribuent à démontrer la valeur durable ?</p> <p>25— Est-ce que les données que vous collectez sur la performance écoénergétique, environnementale, sociale et économique de vos immeubles sont utiles lors de transactions (achat, vente, location, emprunt, assurance, etc.) ? Si oui, en quoi ? Comment ?</p>		
<p>Acteurs du projet immobilier</p> <p>26— Comment est accueilli un bâtiment durable innovateur par les différents acteurs de l’immobilier? Qui contribue le plus à son développement ? Qui est réticent ?</p> <p>27— Quel est le rôle du gestionnaire de l’immeuble ? Va-t-il introduit de bonnes pratiques de gestion immobilière associées au bâtiment durable au sein de votre immeuble ?</p>	<p>(26)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. La ville ?</li> <li>b. Les propriétaires et investisseurs ?</li> <li>c. Les concepteurs (architectes, ingénieurs)</li> <li>d. Les constructeurs</li> <li>e. Les financiers ?</li> <li>f. Les locataires ? Les usagers ? (Voir section suivante)</li> <li>g. Les gestionnaires immobiliers (Voir section suivante)</li> </ul>	
<p>Locataires</p> <p>28— Quels sont les éléments du bâtiment durable qui semblent le plus séduire les locataires et les usagers de votre immeuble ?</p> <p>29— Comment démontrent-ils leur satisfaction ?</p> <p>30— Connaissez-vous des exemples où le gestionnaire communique les résultats et la performance du bâtiment durable à ses locataires ? Avez-vous d’autres suggestions ?</p> <p>31— Comment des locataires commerciaux et institutionnels peuvent-ils se servir des informations qui leur sont transmises ? Exemples.</p>		<p>(27) Si la personne semble hésitante, donner quelques exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficacité énergétique</li> <li>• Qualité de l’air</li> <li>• Entretien et maintien</li> <li>• Baux verts</li> <li>• Loyers abordables</li> <li>• Création d’emplois</li> <li>• Rétention du personnel</li> <li>• Productivité du personnel</li> <li>• Taux d’absentéisme et maladies</li> </ul> <p>(30) Exemple : Transmission des résultats sur la performance de l’immeuble pour recruter ou retenir les employés,</p>

		informations à introduire dans leur rapport RSE, etc.
<p>Bâtiments existants</p> <p>32— Quels sont les défis soulevés par les immeubles existants si on veut les rendre durables et créer de la valeur ?</p> <p>33— Quelles sont les bonnes pratiques à mettre en place spécifiquement à la rénovation durable ?</p>	(32)	<p>a. Quels sont les indicateurs de performance que vous utilisez afin d'assurer l'application ainsi que le suivi de ces bonnes pratiques ?</p> <p>b. Pourquoi ces indicateurs vous semblent-ils plus importants que d'autres ?</p> <p>c. Comment les déterminez-vous ?</p>
<p>Impact de la COVID-19</p> <p>34— Comment voyez-vous l'impact post-COVID-19 sur le bâtiment durable ?</p>	(34)	<p>a. Quels sont les aspects de l'immeuble sur lesquels le secteur de l'immobilier devra miser davantage afin de se réinventer ? Post-COVID ?</p> <p>b. Comment le bâtiment durable peut-il favoriser la résilience de l'immeuble ?</p> <p>c. Comment le bâtiment durable peut mitiger ou atténuer les risques dus à une pandémie ? Favoriser son occupation ?</p>
<b>Questions complémentaires à poser si on a le temps</b>		
<p>Questions sur la propriété et la gestion d'un immeuble durable</p> <p>35— En quoi votre immeuble ou un immeuble auquel vous avez contribué représente-t-il un cas exemplaire en termes de bâtiment durable ?</p> <p>36— Comment ce bâtiment a-t-il été rendu durable ?</p>	<p>(34) De quoi êtes-vous le plus fier au sein de votre immeuble ?</p> <p>(35) Achat d'un immeuble neuf certifié ? Transformation d'un immeuble existant ? Si vous aviez à changer un élément de votre immeuble, quel serait-il et comment le changeriez-vous ?</p>	<p>Questions à poser si la personne interviewée est impliquée avec un immeuble</p>
<p>Questions en gestion d'immeuble</p> <p>37— Quelles sont les pratiques de gestion immobilière mises en place au</p>	<p>a. Quels sont les indicateurs de performances que vous utilisez afin d'assurer</p>	<p>Question à demander si on interview un gestionnaire d'immeuble</p>

sein de votre immeuble ayant le plus d'impacts environnementaux ?	l'application ainsi que le suivi de ces bonnes pratiques ? b. Pourquoi ces indicateurs vous semblent-ils plus importants que d'autres ?	Si la personne semble hésitante, donner quelques exemples : • Qualité enveloppe du bâtiment • Performance des systèmes CVCA • Énergie renouvelable • Gestion de l'eau • Gestion des déchets • Accès aux transports en commun
38— Quelles sont les pratiques de gestion immobilière mises en place au sein de votre immeuble ayant le plus d'impacts économiques ?	a. Quels sont les indicateurs de performances que vous utilisez afin d'assurer l'application ainsi que le suivi de ces bonnes pratiques ? b. Pourquoi ces indicateurs vous semblent-ils plus importants que d'autres ?	Si la personne semble hésitante, donner quelques exemples : • Création d'emploi dans le secteur • Création de richesse (PIB) • Réduction des GES • Qualité de vie du quartier • Mobilité • Impact sur la santé des occupants et des occupants du quartier Mise en disponibilité des locaux
39— Quelles sont les pratiques de gestion immobilière mises en place au sein de votre immeuble ayant le plus d'impacts sociaux ?	(38) a) Quels sont les indicateurs de performances que vous utilisez afin d'assurer l'application ainsi que le suivi de ces bonnes pratiques ? b) Pourquoi ces indicateurs vous semblent-ils plus importants que d'autres ?	Si la personne semble hésitante, donner quelques exemples : • Santé des occupants • Bien-être des occupants • Confort des occupants • Inclusion sociale • Développement de la qualité de vie du quartier

Saut de page

## TOUJOURS DEMANDER

### 1. Y-A-T-IL DES DOCUMENTS QUE VOUS POURRIEZ NOUS REMETTRE OU QUE L'ON POURRAIT CONSULTER :

(Spécialisées ou impliquées en bâtiment durable, du côté de l'industrie ou du côté des régulateurs et des élus)

### 2. Y-A-IL UNE OU DES PERSONNES QUE NOUS DEVRIONS RENCONTRER POUR AVOIR DES INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES. (Leaders, experts, visionnaires, innovateurs en optimisation et valorisation du bâtiment durable)

### 3. AU BESOIN, POURRIONS-NOUS VOUS RECONTACTER POUR PRÉCISER QUELQUES POINTS ?

Survey 2 : Mitacs Acceleration :

How to optimize the impacts of sustainable buildings in property management

Owners, investors, managers and users of exemplary sustainable buildings

General questions	Underlying questions
<p data-bbox="199 604 578 636">Informations on the interviewee</p> <p data-bbox="199 800 833 884">1- What is the name of the division and the company for which you are currently working?</p> <p data-bbox="199 1045 451 1077">2- What is your title?</p> <p data-bbox="199 1241 756 1272">3- How long have you worked in this function?</p> <p data-bbox="199 1436 773 1467">4- What does your job consist of (job, function)?</p> <p data-bbox="199 1631 833 1715">5- What are the different functions that you have previously held?</p>	<p data-bbox="859 1682 1433 1766">(4) Can you concretely describe the main aspects of your activity?</p>

<p>Vision on the evolution of sustainability</p> <p>6- As a real estate expert, how do you see the evolution of sustainable real estate?</p> <p>7- What should currently be considered to be an exemplary sustainable building? Explain</p> <p>8- Will it be different in 5 years? In 10 years?</p> <p>9- What must be done to make your vision a reality?</p> <p>10- Do you have one or more examples of exemplary buildings that support your vision? Why?</p> <p>11- What are the links of this ideal sustainable building with its neighborhood? How do they relate?</p> <p>12- On what does its success in remaining sustainable depend on?</p>	<p>(11)</p>

<p>13- What are the impacts of sustainable real estate on the humans who live and who work there?</p> <p>14- Why should cities promote the development of sustainable buildings? How?</p> <p>15- In your opinion, what will be the significant innovations in the coming years in connection with sustainable real estate?</p> <p>16- What will be the role of smart buildings and smart cities?</p> <p>17- How can the circular economy influence the development and design of a sustainable building?</p>	<p>a) Is this sustainable building limited to its building and its land to maintain its durability?</p> <p>b) If not, what are the characteristics of the neighborhood that influence the sustainability of the building? How to manage them?</p> <p>(15) What forces do you think are pushing towards the need to develop such innovations?</p> <p>(16) How can the smart building fit in with the green building?</p>
<p>Value</p> <p>18— Why invest in sustainable buildings?</p>	<p>(19)</p>

<p>19- How does sustainable building create value?</p> <p>20- How can we demonstrate the value of a sustainable building?</p> <p>21- How can this value be captured?</p> <p>22- Who will benefit the most from this value?</p> <p>23- What are the difficulties encountered in successfully creating value with sustainable buildings?</p> <p>24- How do sustainable building certification systems help demonstrate sustainable value?</p>	<p>a) Financial value?</p> <p>b) Taxable value for the city?</p> <p>c) Value of other buildings in the neighborhood?</p> <p>d) Yields and rents collected?</p> <p>e) Management of the risk of building obsolescence</p>
<p>Actors of the project</p> <p>25- How is an innovative sustainable building received by the various real estate players? Who</p>	<p>(25)</p> <p>a) The city?</p> <p>b) The owners and investors?</p> <p>c) The designers (architects, engineers)</p> <p>d) Builders</p>

<p>contributes the most to its development? Who is reluctant?</p> <p>26- What is the role of the building manager? Did he introduce good property management practices associated with sustainable building in your building?</p>	<p>e) The financiers?  f) Tenants ? Users? (See next section)  g) Property managers (See next section)</p>
<p>Tenants</p> <p>27— What are the elements of sustainable building that seem to appeal the most to the tenants and users of your building?</p> <p>28- How do they demonstrate their satisfaction?</p> <p>29- Do you know of any examples where the manager communicates the results and performance of sustainable building to his tenants? Do you have any other suggestions?</p> <p>30- How can commercial and institutional tenants use the information sent to them? Examples.</p>	
<p>Existant building</p> <p>31- What are the challenges raised by existing buildings if we want to make them sustainable and create value?</p>	<p>(32)</p>

<p>32- What are the best practices to put in place specifically for sustainable renovation?</p>	<p>a) What are the performance indicators used to ensure the application as well as the monitoring of these good practices?  b) Why do these indicators seem more important than others?  c) How do you determine them?</p>
<p>The impacts of COVID-19</p> <p>33- How do you see the post-COVID-19 impact on sustainable building?</p>	<p>(33)</p> <p>a) What are the aspects of the building on which the real estate industry will need to invest more in order to reinvent itself post-COVID?</p> <p>b) How can the green building promote the resilience of the building?</p> <p>c) How can green building mitigate or mitigate the risks due to a pandemic? Promote his occupation ?</p>
<p>Questions about the ownership and management of a sustainable building</p> <p>34- In what way does your building or a building to which you have contributed represent an exemplary case in terms of sustainable building?</p>	<p>(35)</p>

<p>35- How was this building made sustainable?</p>	<p>a) What are you most proud of in your building?</p> <p>b) Buying a new certified building? Conversion of an existing building?</p> <p>c) If you had to change something in your building, what would it be and how would you change it?</p>
<p>Questions in building management</p> <p>36- What are the property management practices in your building that have the most environmental impact?</p>	<p>(36)</p> <p>a) What are the performance indicators that you use to ensure the application as well as the monitoring of these good practices?</p> <p>b) Why do these indicators seem more important to you than others?</p>
<p>37- What are the practices in your building that have the most economic impact?</p>	<p>(37)</p> <p>a) What are the performance indicators that you use to ensure the application as well as the monitoring of these good practices?</p>
<p>38- What are the real estate management practices in place in your building that have the most social impact?</p>	<p>(38)</p> <p>a) What are the performance indicators that you use to ensure the application as well as the monitoring of these good practices?</p>

	b) Why do these indicators seem more important to you than others?
--	--

ALWAYS ASK

1. ARE THERE ANY DOCUMENTS THAT YOU CAN GIVE US OR THAT WE CAN CONSULT:

(Specialized or involved in sustainable building, on the industry side or on the side of regulators and elected officials)

2. IS THERE ANY PERSON OR PERSONS WE SHOULD MEET IN ORDER TO GET FURTHER INFORMATION. (Leaders, experts, visionaries, innovators in the optimization and enhancement of sustainable buildings)

3. IF NECESSARY, COULD WE CONTACT YOU BACK TO SPECIFY SOME POINTS?

THANKS FOR YOUR HELP!

ANNEXE D  
FORMULAIRES DE CONSENTEMENT

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

Titre du projet de recherche : Comment optimiser les impacts du bâtiment durable en gestion immobilière ?

Responsable du projet : Andrée De Serres, Ph.D.

Professeure, Département stratégie, responsabilité sociale et environnementale, ESG UQAM

Membres de l'équipe de recherche :

Chercheure principale et directrice

· Andrée De Serres, Ph.D.

Professeure, Département stratégie, responsabilité sociale et environnementale, ESG UQAM

co-chercheuses et co-directrices

· Ahlem Hajjem. Ph.D.

Professeure, Département de marketing, ESG UQAM

· Hélène Sicotte, Ph.D.

Professeure, Département de management et technologie, ESG UQAM

Étudiants chercheurs

· Yanis Semsari

Étudiant de cycles supérieurs, ESG UQAM

· Marc-André Fillion

Étudiant de cycles supérieurs, ESG UQAM

· Marie-Pier Poulin

Étudiante de cycles supérieurs, ESG UQAM

· Sylla Maldini

Étudiant de cycles supérieurs, ESG UQAM

· Samuel St-Pierre Vermette

Étudiant de cycles supérieurs, ESG UQAM

· Yvon Rudolphe,

Étudiant de cycles supérieurs, ESG UQAM

· Anne Buvelot-Lelong

Étudiant de cycles supérieurs, ESG UQAM

· Dominique Desseroit-Boudreault

étudiant de cycles supérieurs, ESG UQAM

## BUT GÉNÉRAL DU PROJET

Vous êtes invité à prendre part à ce projet visant à trouver comment optimiser les impacts du bâtiment durable en gestion immobilière.

## PRÉSENTATION DE NOTRE RECHERCHE

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances pour une meilleure compréhension du secteur immobilier et des capacités des entreprises y œuvrant, et plus précisément, une meilleure compréhension des impacts du bâtiment durable en gestion immobilière. Cette recherche a reçu le soutien de Mitacs dans le cadre du programme Mitacs Accélération.

## PROCÉDURE

Votre participation consiste à donner une entrevue individuelle. L'entrevue a pour objectif de nous faire part de votre point de vue concernant les différents enjeux du bâtiment durable en lien avec la gestion immobilière. Il y a très peu de risque

d'inconfort ou qu'une information personnelle soit divulguée. Vous demeurez libre de ne pas répondre à n'importe quel moment.

## CONFIDENTIALITÉ

Il est entendu que les renseignements recueillis sont confidentiels et que seuls les membres de l'équipe de recherche y auront accès. Le matériel de recherche ainsi que votre formulaire de consentement seront conservés de façon sécuritaire.

## RECHERCHES ULTÉRIEURES

Au terme du présent projet, nous aimerions conserver les données recueillies auprès de vous pour répondre à d'autres questions de recherche. Les règles d'éthique du présent projet s'appliquent à cette conservation à long terme de vos données. Vous êtes libre de refuser cette utilisation secondaire.

J'accepte que mes données anonymes puissent être utilisées pour des projets de recherche ultérieurs

Je refuse que mes données anonymes puissent être utilisées pour des projets de recherche ultérieurs

## PARTICIPATION VOLONTAIRE

Votre participation à ce projet est volontaire. Cela signifie que vous acceptez de participer et que vous êtes libre de mettre fin à votre participation à tout temps au cours de cette recherche. Dans ce cas, et à votre demande, les renseignements vous concernant seront détruits. Votre accord à participer implique également que vous acceptez que l'équipe de recherche puisse utiliser aux fins de la présente recherche (articles, conférences et communications scientifiques) et à des fins pédagogiques, les renseignements recueillis à la condition qu'aucune information permettant de vous identifier et d'identifier votre entreprise ne soit divulguée.

## COMPENSATION FINANCIÈRE

Il est entendu que vous ne recevrez aucune contribution pour votre participation.

## DES QUESTIONS SUR LE PROJET OU SUR VOS DROITS ?

Vous pouvez contacter le chercheur principal au numéro (514) 987-3000#1966 pour des questions additionnelles sur le projet ou sur vos droits en tant que sujet de recherche. Le Comité institutionnel d'éthique de la recherche avec des êtres humains

de l'UQAM a approuvé ce projet de recherche. Pour des informations concernant les responsabilités de l'équipe de recherche au plan de l'éthique de la recherche ou pour formuler une plainte ou des commentaires, vous pouvez contacter le Comité institutionnel d'éthique de la recherche (ciereh@uqam.ca) au numéro (514) 987-3000 (poste 7753).

## REMERCIEMENTS

Votre collaboration est essentielle pour la réalisation de notre projet et l'équipe de recherche tient à vous en remercier. Si vous souhaitez obtenir un résumé écrit des principaux résultats de cette recherche, veuillez ajouter vos coordonnées ci-dessous :

## SIGNATURES :

Je, reconnais avoir lu le présent formulaire de consentement et consens volontairement à participer à ce projet de recherche. J'ai compris le projet et les implications de ma participation et ne renonce à aucun de mes droits ni ne libère les tierces parties de leurs obligations légales ou professionnelles.

Signature du sujet :

Date :

Nom (lettres moulées) et coordonnées :

Signature du chercheur responsable ou de son, sa délégué(e) :

Date :

Veillez conserver le premier exemplaire de ce formulaire de consentement pour communication éventuelle avec l'équipe de recherche et remettre le second à l'intervieweur.

## FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

Titre du projet de recherche : Relever le défi de l'intégration par les gestionnaires de propriété immobilière des nouvelles pratiques et connaissances développées durant la crise de la COVID-19 de 2020 pour gérer les risques de santé, sécurité, bien-être et confort des usagers d'un immeuble à bureaux

Responsable du projet : Andrée De Serres, Ph.D.

Professeure, Département stratégie, responsabilité sociale et environnementale, ESG UQAM

Membres de l'équipe de recherche :

Chercheuse principale et directrice

- Andrée De Serres, Ph.D.

Professeure, Département stratégie, responsabilité sociale et environnementale, ESG UQAM

Étudiant chercheur

- Yanis Semsari

Étudiant de cycles supérieurs, ESG UQAM

### BUT GÉNÉRAL DU PROJET

Vous êtes invité à prendre part à ce projet visant à trouver comment optimiser les impacts du bâtiment durable en gestion immobilière.

### PRÉSENTATION DE NOTRE RECHERCHE

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances pour une meilleure compréhension du secteur immobilier et des capacités des entreprises y œuvrant, et plus précisément, une meilleure compréhension de l'intégration par les gestionnaires de propriété immobilière des nouvelles pratiques et connaissances développées durant la crise de la COVID-19 de 2020 pour gérer les risques de santé, sécurité, bien-être et confort des usagers d'un immeuble à bureaux. Cette recherche a reçu le soutien de Mitacs dans le cadre du programme Mitacs Accélération.

### PROCÉDURE

Votre participation consiste à donner une entrevue individuelle. L'entrevue a pour objectif de nous faire part de votre point de vue concernant les différents enjeux du bâtiment durable en lien avec la gestion immobilière. Il y a très peu de risque d'inconfort ou qu'une information personnelle soit divulguée. Vous demeurez libre de ne pas répondre à n'importe quel moment.

### CONFIDENTIALITÉ

Il est entendu que les renseignements recueillis sont confidentiels et que seuls les membres de l'équipe de recherche y auront accès. Le matériel de recherche ainsi que votre formulaire de consentement seront conservés de façon sécuritaire.

## RECHERCHES ULTÉRIEURES

Au terme du présent projet, nous aimerions conserver les données recueillies auprès de vous pour répondre à d'autres questions de recherche. Les règles d'éthique du présent projet s'appliquent à cette conservation à long terme de vos données. Vous êtes libre de refuser cette utilisation secondaire.

- J'accepte que mes données anonymes puissent être utilisées pour des projets de recherche ultérieurs
- Je refuse que mes données anonymes puissent être utilisées pour des projets de recherche ultérieurs

## PARTICIPATION VOLONTAIRE

Votre participation à ce projet est volontaire. Cela signifie que vous acceptez de participer et que vous êtes libre de mettre fin à votre participation à tout temps au cours de cette recherche. Dans ce cas, et à votre demande, les renseignements vous concernant seront détruits. Votre accord à participer implique également que vous acceptez que l'équipe de recherche puisse utiliser aux fins de la présente recherche (articles, conférences et communications scientifiques) et à des fins pédagogiques, les renseignements recueillis à la condition qu'aucune information permettant de vous identifier et d'identifier votre entreprise ne soit divulguée.

## COMPENSATION FINANCIÈRE

Il est entendu que vous ne recevrez aucune contribution pour votre participation.

## DES QUESTIONS SUR LE PROJET OU SUR VOS DROITS ?

Vous pouvez contacter le chercheur principal au numéro (514) 987-3000#1966 pour des questions additionnelles sur le projet ou sur vos droits en tant que sujet de recherche. Le Comité institutionnel d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'UQAM a approuvé ce projet de recherche. Pour des informations concernant les responsabilités de l'équipe de recherche au plan de l'éthique de la recherche ou pour formuler une plainte ou des commentaires, vous pouvez contacter le Comité institutionnel d'éthique de la recherche (ciereh@uqam.ca) au numéro (514) 987-3000 (poste 7753).

## REMERCIEMENTS

Votre collaboration est essentielle pour la réalisation de notre projet et l'équipe de recherche tient à vous en remercier. Si vous souhaitez obtenir un résumé écrit des principaux résultats de cette recherche, veuillez ajouter vos coordonnées ci-dessous :

## SIGNATURES :

Je, \_\_\_\_\_ reconnais avoir lu le présent formulaire de consentement et consens volontairement à participer à ce projet de recherche. J'ai compris le projet et les implications de ma participation et ne renonce à aucun de mes droits ni ne libère les tierces parties de leurs obligations légales ou professionnelles.

Signature du répondant :

Date :

Signature du chercheur responsable ou de son, sa délégué(e) :

Date :

Veillez conserver le premier exemplaire de ce formulaire de consentement pour communication éventuelle avec l'équipe de recherche et remettre le second à l'intervieweur.

ANNEXE E  
EXTRAIT DE L'ANALYSE DES DONNÉES

Défi #1	type de défi	Sous défi	semaine
Fermeture de tous les commerces et donc gestion financière du fond de roulement puisque certains locataires ne pourront peut-être pas payer leurs loyer. Démêler les programmes gouvernementaux pour notre entreprise et pour nos clients. Malheureusement, la plupart des programmes ne s'appliquent pas pour la majorité de mes clients.	finance et liquidités	Manque de liquidité	1-2-3
Distanciation de 2m dans les espaces à bureaux et communs (ex. ascenseurs)	mesures sanitaires	Implantation des mesures	1
Assurer un immeuble sécuritaire	sécurité des lieux	sécurité des lieux	2
Perte d'accès aux clients (gestionnaires immobiliers) occupés à gérer le Covid19	gestion des activités	Gestion de la clientèle	Semaines suivant le 15 mars 2020

## ANNEXE F

### GRILLES DE CODAGES

- ▼  1- Information sur le répondant
  - Catégorie d'immeubles
  - Description travail
  - Nom entreprise
  - Rôle
  - Titre
  - Travail
- ▼  2- Plan de gestion de crise
  - Disposition d'un PGC
  - PGC inclue plan de contingence
  - Prise en compte d'une crise sanitaire
- ▼  3- défis et solutions
  - Activités
  - Approvisionnement
  - Communication
  - Entretien et maintien
  - Finance
  - Mesures sanitaire
  - RH
- ▼  5- Retour sur événement
  - Ce qui aurait été fait différemment
  - ▼  Impact de la covid 19
    - aménagement
    - pas de changement
    - santé sécurité
    - services au locataires
- ▼  06\_Impact de la COVID-19
  - ▼  Impacts post-COVID19 BD
    - ▼  BD et mitigation des risques pandém...
      - Mitigation
    - ▼  BD et résilience
      - Autre Adaptabilité
      - Autre Alimentation
      - Autre Batiment intelligent
      - Autre communauté
    - ▼  Autre environnement
      - Climat
      - Eau
      - Autre Occupant
      - Autre performance
      - Mobilité
      - Résilience
      - Risque biologique
    - BD\_occupation\_Pandémie
  - ▼  Impact COVID-19
    - Desertion
    - Impact financier
    - ▼  Travail a distance
      - Flexi-travail
      - Télétravail
  - ▼  Transformation post COVID19
    - Autre densité
    - ▼  Autre espace
      - adaptabilité
      - Autre mode de vie
    - ▼  Autre rôle
      - Acteur institutionnel
      - Acteur privé
      - Travail à distance

ANNEXE G  
INFORMATIONS DE TRANSCRIPTIONS

**Première série d'entrevues**

Nom de la source	Date de l'entrevue	Durée de l'entrevue	Nombre de pages de transcription
Répondant 11	16-07-2020	60 minutes	24
Répondant 12	16-07-2020	64 minutes	25
Répondant 13	16-07-2020	100 minutes	29
Répondant 14	11-08-2020	60 minutes	22
Répondant 15	12-08-2020	81 minutes	16
Répondant 16	14-08-2020	78 minutes	24
Répondant 17	12-08-2020	60 minutes	14
Répondant 18	17-08-2020	75 minutes	20
Répondant 19	28-08-2020	70 minutes	ND
Répondant 20	09-09-2020	68 minutes	18
Répondant 22	02-09-2020	60 minutes	20
Répondant 23	04-09-2020	59 minutes	18
Répondant 24	09-09-2020	57 minutes	14

Répondant 25	09-09-2020	67 minutes	25
Répondant 26	10-09-2020	59 minutes	22
Répondant 27	14-09-2020	55 minutes	8
Répondant 28	24-09-2020	26 minutes	10
Répondant 29	22-09-2020	45 minutes	14
Répondant 30	01-10-2020	68 minutes	15
Répondant 31	08-10-2020	115 minutes	31
Répondant 32	09-10-2020	65 minutes	15
Répondant 33	23-10-2020	67 minutes	22
Répondant 34	08-10-2020	58 minutes	19
Répondant 35	13-10-2020	138 minutes	46
Répondant 36	19-10-2020	91 minutes	29
Répondant 37	20-10-2020	50 minutes	15
Répondant 38	28-10-2020	58 minutes	19
Répondant 39	29-10-2020	90 minutes	16
Répondant 40	10-11-2020	90 minutes	34

<b>TOTAL</b>		<b>33,9 heures</b>	<b>584 pages</b>
--------------	--	--------------------	------------------

**Deuxième série d'entrevues**

Nom de la source	Date de l'entrevue	Durée de l'entrevue	Nombre de pages de transcription
Répondant 1	29-04-2021	29:35 minutes	6
Répondant 2	30-04-2021	33:34minutes	5
Répondant 3	05-05-2021	19 h 13 minutes	5
Répondant 4	05-05-2021	34:45 minutes	8
Répondant 5	10-05-2021	22 h 33 minutes	5

## ANNEXE H

### DOMAINE DE PROVENANCE DES RÉPONDANTS DEUXIÈME SÉRIE D'ENTREVUES

Domaine de provenance des répondants	
Ingénieur	6
Enseignement/Recherche académique	5
Évaluation de bâtiment	1
Fonction publique	2
Protection du patrimoine	1
Architecte	6
Investissement immobilier	4
Courtage immobilier	2
Économie	1
TOTAL	28

## RÉFÉRENCES

Sustainable development goals, report of the world commission on environment and development – our common future, récupéré de <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced>

Rio declaration on environment and development, the United Nations conference on environment and development, récupéré de <https://www.cbd.int/doc/ref/rio-declaration.shtml>

Sustainable development goals, Agenda 2021, récupéré de <https://sustainabledevelopment.un.org/outcomedocuments/agenda21>

UNPRI, PRI, récupéré de <https://www.unpri.org/pri/about-the-pri>

The global impact investing network, récupéré de <https://thegiin.org/>

ULI Americas, Green print, récupéré de <https://americas.uli.org/research/centers-initiatives/greenprint-center/>

Sustainable development goals, eau propre et assainissement, récupéré de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/water-and-sanitation/>

Whole building design guide, green building standards and certification systems, récupéré de <https://www.wbdg.org/resources/green-building-standards-and-certification-systems>

## BIBLIOGRAPHIE

- Agha-Hosseini, M. M., El-Jouzi, S., Elmualim, A. A., Ellis, J. et Williams, M. (2013). Post-occupancy studies of an office environment: energy performance and occupants' satisfaction. *Building and Environment*, 69, 121-130.
- Al horr, Y., Arif, M., Katafygiotou, M., Mazroei, A., Kaushik, A. et Elsarrag, E. (2016, 2016/06/01/). Impact of indoor environmental quality on occupant well-being and comfort: A review of the literature. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(1), 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2016.03.006>
- Ali, H. H. et Al Nsairat, S. F. (2009, 2009/05/01/). Developing a green building assessment tool for developing countries – Case of Jordan. *Building and Environment*, 44(5), 1053-1064. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2008.07.015>
- Andersen, R. V., Toftum, J., Andersen, K. K. et Olesen, B. W. (2009). Survey of occupant behaviour and control of indoor environment in Danish dwellings. *Energy and Buildings*, 41(1), 11-16.
- Anderson, E. W. et Sullivan, M. W. (1993). The antecedents and consequences of customer satisfaction for firms. *Marketing science*, 12 (2), 125-143.
- Apte, M. G., Fisk, W. J. et Daisey, J. M. (2000). Abstract. *Indoor air*, 10 (4), 246-257.
- Assimakopoulos, V. D. et Helmis, C. G. (2004, 2004/01/01/). On the study of a sick building: the case of Athens Air Traffic Control Tower. *Energy and Buildings*, 36(1), 15-22. doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(03\)00043-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(03)00043-4)
- Baird, G., Leaman, A. et Thompson, J. (2012). A comparison of the performance of sustainable buildings with conventional buildings from the point of view of the users. *Architectural Science Review*, 55(2), 135-144.
- Bakó - Biró, Z., Wargocki, P., Weschler, C. J. et Fanger, P. O. (2004). Abstract. *Indoor air*, 14 (3), 178-187.
- Bluyssen, P. M. (2004). Sensory evaluation of indoor air pollution sources. Dans *Air Pollution* (p. 179-217). Springer.
- Borgstein, E., Lamberts, R. et Hensen, J. (2016). Evaluating energy performance in non-domestic buildings: A review. *Energy and Buildings*, 128, 734-755.
- Breheny, M. (1996). Centrists, decentrists and compromisers: views on the future of urban form. *The compact city: A sustainable urban form*, 13-35.

- Bribián, I. Z., Usón, A. A. et Scarpellini, S. (2009). Life cycle assessment in buildings: State-of-the-art and simplified LCA methodology as a complement for building certification. *Building and Environment*, 44(12), 2510-2520.
- Burge, S., Hedge, A., Wilson, S., Bass, J. H. et Robertson, A. (1987). Sick building syndrome : a study of 4373 office workers. *Ann Occup Hyg*, 31 (4A), 493-504. doi : 10.1093/annhyg/31.4a.493
- Burton, S. (2012). *Handbook of sustainable refurbishment: housing* Routledge.
- Castro-Lacouture, D., Sefair, J. A., Flórez, L. et Medaglia, A. L. (2009). Optimization model for the selection of materials using a LEED-based green building rating system in Colombia. *Building and environment*, 44(6), 1162-1170.
- Cole, T. et Leets, L. (1999). Attachment styles and intimate television viewing: Insecurely forming relationships in a parasocial way. *Journal of Social and Personal Relationships*, 16(4), 495-511.
- Cooper, I. (1999). Which focus for building assessment methods—environmental performance or sustainability? *Building Research & Information*, 27(4-5), 321-331.
- de Dear, R. J. et Brager, G. S. (2002, 2002/07/01/). Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. *Energy and Buildings*, 34(6), 549-561. doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00005-1](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00005-1)
- De Serres, A. (2013). *La gestion des risques majeurs : la résilience organisationnelle — apprendre à être surpris*. Cowansville : Cowansville : Éditions Yvon Blais.
- De Serres, A., Sicotte, H., Delerue, H. et Ménard, V. (2019). Open creative workspaces impacts for new product development team creativity and effectiveness. *Journal of Corporate Real Estate*.
- Dessein, J., Soini, K., Fairclough, G., Horlings, L., Battaglini, E., Birkeland, I., . . . Stylianou-Lambert, T. (2015). *Culture in, for and as sustainable development: Conclusions from the COST Action IS1007 Investigating Cultural Sustainability* University of Jyväskylä.
- Ding, G. K. (2008). Sustainable construction—The role of environmental assessment tools. *Journal of environmental management*, 86(3), 451-464.
- Dooley, K. (2011). *New ways of working: Linking energy consumption to people*
- Dridi, A. et De Serres, A. (2017). *Analyse du processus d'émergence et de développement des indicateurs du bâtiment durable [ressource électronique] : le cas du Québec*. Thèse (D. en administration) -- Université du Québec à Montréal, 2017.

Montréal : Université du Québec à Montréal, 2017. Récupéré de <http://www.archipel.uqam.ca/10790/>

Eva Křídlová, B. et Silvia, V. (2014). Building environmental assessment — waste management. *Pollack Periodica*, 9 (Supplement-1), 127-139. doi : 10.1556/pollack.9.2014.s.13

Forsström, J., Lahti, P., Pursiheimo, E., Rämä, M., Shemeikka, J., Sipilä, K., . . . Wahlgren, I. (2011). Measuring energy efficiency: Indicators and potentials in buildings, communities and energy systems.

Franck, R., Jover, G. et Hovorka, F. (2014). *L'efficacité énergétique du bâtiment : optimiser les performances énergétiques, le confort et la valeur des bâtiments tertiaires et industriels* Eyrolles.

Fulford, C. (1996). The compact city and the market: the case of residential development. *The Compact City: a sustainable urban form*, 122-133.

Ghaffarianhoseini, A., Dahlan, N. D., Berardi, U., Ghaffarianhoseini, A., Makaremi, N. et Ghaffarianhoseini, M. (2013). Sustainable energy performances of green buildings: A review of current theories, implementations and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25(C), 1-17. doi: 10.1016/j.rser.2013.01.010

GhaffarianHoseini, A., Ibrahim, R., Baharuddin, M. N. et GhaffarianHoseini, A. (2011, 2011/01/01). Creating green culturally responsive intelligent buildings: Socio-cultural and environmental influences. *Intelligent Buildings International*, 3 (1), 5-23. doi : 10.3763/inbi.2010.0002

Giama, E. E. E. (2020). *Energy policy and regulatory tools for sustainable buildings*.

Giwa, A. et Dindi, A. (2017, 2017/11/01/). An investigation of the feasibility of proposed solutions for water sustainability and security in water-stressed environment. *Journal of Cleaner Production*, 165, 721-733. doi : <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.120>

Herazo, B. et Lizarralde, G. (2015). The influence of green building certifications in collaboration and innovation processes. *Construction Management & Economics*, 33 (4), 279-298. doi : 10.1080/01446193.2015.1047879

Holmes, J. et Hudson, G. (2000). An evaluation of the objectives of the BREEAM scheme for offices: a local case study. *Proceedings of cutting Edge*, 1-16.

Holmes, S. (2013). LEED v 4: Built to Perform. *Environmental Design & Construction*, 16 (4), 44-48.

Houghton, J. T., Ding, Y., Griggs, D. J., Noguer, M., van der Linden, P. J., Dai, X., . . . Johnson, C. (2001). *Climate change 2001 : the scientific basis* The Press Syndicate of the University of Cambridge.

- Houtman, I., Douwes, M., Jong, T. d., Meeuwssen, J., Jongen, M., Brekelmans, F., . . . Zwetsloot, G. (2008). *New forms of physical and psychosocial health risks at work* European Parliament.
- Hudnell, H. K., Otto, D. A., House, D. E. et Møhlhave, L. (1992, 1992/02/01). Exposure of Humans to a Volatile Organic Mixture. II. Sensory. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 47 (1), 31-38. doi : 10.1080/00039896.1992.9935941
- Jaakkola, M. S., Quansah, R., Hugg, T. T., Heikkinen, S. A. et Jaakkola, J. J. (2013, Nov). Association of indoor dampness and molds with rhinitis risk: a systematic review and meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol*, 132 (5), 1099-1110 e1018. doi : 10.1016/j.jaci.2013.07.028
- Jensen, P. A., Maslesa, E., Berg, J. B. et Thuesen, C. (2018). 10 questions concerning sustainable building renovation. *Building and Environment*, 143, 130-137. doi: 10.1016/j.buildenv.2018.06.051
- Joelsson, A. et Gustavsson, L. (2009). District heating and energy efficiency in detached houses of differing size and construction. *Applied Energy*, 86(2), 126-134.
- Jones, J., York, J. G., Vedula, S., Conger, M. et Lenox, M. (2019). The Collective Construction of Green Building: Industry Transition Toward Environmentally Beneficial Practices. *Academy of Management Perspectives*, 33 (4), 425-449. doi : 10.5465/amp.2017.0031
- Kamali, M. et Hewage, K. (2016, 2016/09/01/). Life cycle performance of modular buildings: A critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62, 1171-1183. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.031>
- Kamari, A., Corrao, R. et Kirkegaard, P. H. (2017). Sustainability focused decision-making in building renovation. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 6(2), 330-350.
- Kamari, A., Jensen, S. R., Corrao, R. et Kirkegaard, P. H. (2017). *Towards a holistic methodology in sustainable retrofitting: Theory, Implementation and Applications*
- Kamari, A. et Kirkegaard, P. H. (2019). *Development of a rating scale to measuring the KPIs in the generation and evaluation of holistic renovation scenarios, vol. 294*. IOP Publishing.
- Kamari, A., Schultz, C. P. L. et Kirkegaard, P. H. (2019). Constraint-based renovation design support through the renovation domain model. *Automation in Construction*, 104, 265-280.
- Katafygiotou, M. et Serghides, D. K. (2015). Bioclimatic chart analysis in three climate zones in Cyprus. *Indoor and Built Environment*, 24(6), 746-760.
- Khasreen, M. M., Banfill, P. F. et Menzies, G. F. (2009). Life-cycle assessment and the environmental impact of buildings: a review. *Sustainability*, 1 (3), 674-701

- Kim, J.-H., Bin, J.-Y. et Oh, S.-M. (2004). An investigation into perceptions of potential customers in Busan towards well-being apartments. *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 5(6), 154-161.
- Lee, J., Je, H. et Byun, J. (2011, 2011/05/01/). Well-Being index of super tall residential buildings in Korea. *Building and Environment*, 46(5), 1184-1194. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.12.010>
- Lee, W., Chau, C., Yik, F., Burnett, J. et Tse, M. (2002). On the study of the credit-weighting scale in a building environmental assessment scheme. *Building and Environment*, 37(12), 1385-1396.
- Lessard, Y., Anand, C., Blanchet, P., Frenette, C. et Amor, B. (2018). LEED v4: Where Are We Now? Critical Assessment through the LCA of an Office Building Using a Low Impact Energy Consumption Mix. *Journal of Industrial Ecology*, 22(5), 1105-1116. doi: 10.1111/jiec.12647
- Marmot, A. F., Eley, J., Stafford, M., Stansfeld, S. A., Warwick, E. et Marmot, M. G. (2006, Apr). Building health: an epidemiological study of "sick building syndrome" in the Whitehall II study. *Occup Environ Med*, 63 (4), 283-289. doi : 10.1136/oem.2005.022889
- Martins, L. M. O., Pereira, A., Oliveira, A. S., Fernandes, L. F. S. et Pacheco, F. A. L. (2020, Apr 10). A new radon prediction approach for an assessment of radiological potential in drinking water. *Sci Total Environ*, 712, 136427. doi : 10.1016/j.scitotenv.2019.136427
- Maslesa, E., Jensen, P. A. et Birkved, M. (2018). Indicators for quantifying environmental building performance: A systematic literature review. *Journal of building engineering*, 19, 552-560.
- Mattoni, B., Guattari, C., Evangelisti, L., Bisegna, F., Gori, P. et Asdrubali, F. (2018). Critical review and methodological approach to evaluate the differences among international green building rating tools. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 950-960. doi: 10.1016/j.rser.2017.09.105
- Mazzanti, M. et Zoboli, R. (2008). Waste generation, waste disposal and policy effectiveness: Evidence on decoupling from the European Union. *Resources, conservation and recycling*, 52(10), 1221-1234.
- McNicholl, A. et Lewis, J. O. (1994). *Daylighting in Buildings* Energy Research Group, University College Dublin for the European Commission
- Mendell, M. J. et Smith, A. H. (1990). Consistent pattern of elevated symptoms in air-conditioned office buildings: a reanalysis of epidemiologic studies. *American Journal of Public Health*, 80(10), 1193-1199. doi: 10.2105/ajph.80.10.1193
- Mirel, D. (2014, Jan/Feb  
Jan/Feb 2014). THE GREENEST OF THE GREEN. *Journal of Property Management*, 79(1), 30-31.

- Mølhave, L. (2008). Inflammatory and allergic responses to airborne office dust in five human provocation experiments. *Indoor air*, 18 (4), 261-270.
- Mukamurera, J., Lacourse, F. et Couturier, Y. (2006). Des avancées en analyse qualitative : pour une transparence et une systématisation des pratiques. *Recherches qualitatives*, 26 (1), 110-138.
- Nathália de, P., Arditi, D. et Melhado, S. (2017, 2017). Managing sustainability efforts in building design, construction, consulting, and facility management firms. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 24(6), 1040-1050. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/ECAM-07-2016-0165>
- Neves, A. R. et Leal, V. (2010, 2010/12/01/). Energy sustainability indicators for local energy planning: Review of current practices and derivation of a new framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 2723-2735. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.067>
- Newsham, G. R., Mancini, S. et Birt, B. J. (2009). Do LEED-certified buildings save energy? Yes, but.... *Energy and Buildings*, 41(8), 897-905.
- Niemelä, R., Seppänen, O., Korhonen, P. et Reijula, K. (2006). Prevalence of building - related symptoms as an indicator of health and productivity. *American journal of industrial medicine*, 49(10), 819-825.
- Nunes, P., Lerer, M. M. et Carrilho Da Graça, G. (2013). Energy certification of existing office buildings: Analysis of two case studies and qualitative reflection. *Sustainable Cities and Society*, 9, 81-95. doi: 10.1016/j.scs.2013.03.003
- Ofek, S. et Portnov, B. A. (2020). Differential effect of knowledge on stakeholders' willingness to pay green building price premium: Implications for cleaner production. *Journal of Cleaner Production*, 251, 119575.
- Ortiz, O., Castells, F. et Sonnemann, G. (2009, 2009/01/01/). Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA. *Construction and Building Materials*, 23(1), 28-39. doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2007.11.012>
- Owens, B., Macken, C., Rohloff, A. et Rosenberg, H. (2013). LEED V4 Impact Category and Point Allocation Development Process. *US Green Building Council. Retrieved*, 2(01), 2016.
- Pope, C. A., Burnett, R. T., Thun, M. J., Calle, E. E., Krewski, D., Ito, K. et Thurston, G. D. (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Jama*, 287(9), 1132-1141.
- Preller, L., Zweers, T., Brunekreef, B. et Boleij, J. (1990). Sick leave due to work-related health complaints among office workers in The Netherlands.

- Ruparathna, R., Hewage, K. et Sadiq, R. (2016). Improving the energy efficiency of the existing building stock: A critical review of commercial and institutional buildings. *Renewable and sustainable energy reviews*, 53, 1032-1045.
- Salingaros, N. (2006). *A Theory of Architecture*, Solingen: Umbau-Verlag.
- Samet, J. M., Dominici, F., Curriero, F. C., Coursac, I. et Zeger, S. L. (2000). Fine particulate air pollution and mortality in 20 US cities, 1987–1994. *New England journal of medicine*, 343(24), 1742-1749.
- Seppanen, O. et Fisk, W. (2002). Relationship of SBS-symptoms and ventilation system type in office buildings.
- Serghides, D. K., Chatzinikola, C. et Katafygiotou, M. (2015). Comparative studies of the occupants' behaviour in a university building during winter and summer time. *International Journal of Sustainable Energy*, 34(8), 528-551.
- Shi, Y. et Liu, X. (2019). Research on the literature of green building based on the Web of Science: A scientometric analysis in CiteSpace (2002–2018). *Sustainability*, 11(13), 3716.
- Shim, S. et Kang, S.-J. (1996). Dwelling Environment Stress and Health of Residents Living in Super-High Rise Apartments. *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 12(1), 91-99.
- Simonson, C. J., Salonvaara, M. et Ojanen, T. (2002, Dec). The effect of structures on indoor humidity--possibility to improve comfort and perceived air quality. *Indoor Air*, 12 (4), 243-251. doi : 10.1034/j.1600-0668.2002.01128.x
- Singh, A., Syal, M., Korkmaz, S. et Grady, S. (2011). Costs and benefits of IEQ improvements in LEED office buildings. *Journal of Infrastructure Systems*, 17(2), 86-94.
- Singh, G., Bharathi, S., Chervenak, A., Deelman, E., Kesselman, C., Manohar, M., . . . Pearlman, L. (2003). *A metadata catalog service for data intensive applications* IEEE.
- Sundfors, D. O. F. et Bonde, M. (2018). Sustainability metrics for commercial buildings in Sweden. *Property Management*.
- Suzer, O. (2015). A comparative review of environmental concern prioritization: LEED vs other major certification systems. *Journal of Environmental Management*, 154, 266-283. doi : 10.1016/j.jenvman.2015.02.029
- Thomas, L. E. (2010). Evaluating design strategies, performance and occupant satisfaction: a low carbon office refurbishment. *Building Research & Information*, 38(6), 610-624.

- Wang, S., Ang, H. M. et Tade, M. O. (2007, Jul). Volatile organic compounds in indoor environment and photocatalytic oxidation: state of the art. *Environ Int*, 33 (5), 694-705. doi : 10.1016/j.envint.2007.02.011
- Wargocki, P., Sundell, J., Bischof, W., Brundrett, G., Fanger, P. O., Gyntelberg, F., . . . Wouters, P. (2002, Jun). Ventilation and health in non-industrial indoor environments: report from a European multidisciplinary scientific consensus meeting (EUROVEN). *Indoor Air*, 12 (2), 113-128. doi : 10.1034/j.1600-0668.2002.01145.x
- Weschler, C. J. (2006). Ozone's impact on public health : contributions from indoor exposures to ozone and products of ozone-initiated chemistry. *Environmental health perspectives*, 114(10), 1489-1496.
- Wolkoff, P. et Kjaergaard, S. K. (2007, Aug). The dichotomy of relative humidity on indoor air quality. *Environ Int*, 33 (6), 850-857. doi : 10.1016/j.envint.2007.04.004
- Woolliams, J. (2014). FOR THE PEOPLE. *Canadian Architect*, 59(1), 26-30.
- Wu, S. R., Fan, P. et Chen, J. (2016). Incorporating Culture Into Sustainable Development: A Cultural Sustainability Index Framework for Green Buildings. *Sustainable Development*, 24(1), 64-76. doi: 10.1002/sd.1608
- Wu, Z., Wu, Z., Li, H., Zhang, X. et Jiang, M. (2020, Mar). Developing a strategic framework for adopting water-saving measures in construction projects. *Environ Geochem Health*, 42 (3), 955-968. doi : 10.1007/s10653-019-00407-2
- Yu, X. et Su, Y. (2015). Daylight availability assessment and its potential energy saving estimation—A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 494-503.
- Zanni, M. A., Soetanto, R. et Ruikar, K. (2017). Towards a BIM-enabled sustainable building design process: roles, responsibilities, and requirements. *Architectural Engineering and Design Management*, 13(2), 101-129. doi: 10.1080/17452007.2016.1213153
- Zhao, X., Zuo, J., Wu, G. et Huang, C. (2019). A bibliometric review of green building research 2000–2016. *Architectural Science Review*, 62(1), 74-88.
- Zuo, J. et Zhao, Z.-Y. (2014). Green building research—current status and future agenda: A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 30, 271-281.