

RÉUSSIR L'HABITAT DENSE

Dix clés pour des habitations compactes, attrayantes et performantes



VIVRE EN VILLE
la voie des collectivités viables

ÉCOBÂTIMENT

RÉUSSIR L'HABITAT DENSE

Dix clés pour des habitations compactes, attrayantes et performantes



VIVRE EN VILLE
la voie des collectivités viables

ÉCOBÂTIMENT

VIVRE EN VILLE

Organisation d'intérêt public, Vivre en Ville contribue, partout au Québec, au développement de collectivités viables, œuvrant tant à l'échelle du bâtiment qu'à celles de la rue, du quartier et de l'agglomération.

Par ses actions, Vivre en Ville stimule l'innovation et accompagne les décideurs, les professionnels et les citoyens dans le développement de milieux de vie de qualité, prospères et favorables au bien-être de chacun, dans la recherche de l'intérêt collectif et le respect de la capacité des écosystèmes.

Partenaires financiers principaux

Ce document a été réalisé dans le cadre du projet Stratégies collectivités viables, rendu possible grâce au soutien et à l'appui financier des partenaires suivants :



Partenaire du
Centre québécois
d'actions sur les
changements
climatiques

ÉCOBÂTIMENT

L'équipe d'Écobâtiment fait la promotion du bâtiment durable depuis 2004. Par le biais de formations, de publications et de projets, l'organisation vise à changer les comportements et les pratiques dans le domaine, et ce, dans le but :

- d'enrichir la qualité de vie des Québécois ;
- d'atténuer l'impact négatif sur l'environnement lié à la construction et l'exploitation des bâtiments ;
- de réduire la pollution et les émissions de gaz à effet de serre attribuables au cycle de vie d'un bâtiment ;
- de stimuler un développement économique durable dans les secteurs de la construction, de la rénovation et de l'exploitation d'immeubles.

Coordination

David Paradis, Directeur – Recherche, formation et accompagnement – Vivre en Ville

Jeanne Robin, Directrice principale – Vivre en Ville

Christian Savard, Directeur général – Vivre en Ville

Recherche et rédaction

Alejandra de la Cruz, Conseillère – Design urbain et architecture – Vivre en Ville

Paul Dupas, Coordonnateur de projets – Écobâtiment

Léa Méthé Myrand, Chargée de projets – Écobâtiment

Collaboration à la recherche

Francis Pronovost, Expert-conseil énergie et bâtiment – Écobâtiment

Illustrations

Alejandra de la Cruz, Conseillère – Design urbain et architecture – Vivre en Ville

Michelle Ladd, Conseillère – Design urbain et architecture – Vivre en Ville

CORSAIRE | Design | Communication | Web

Graphisme

CORSAIRE | Design | Communication | Web

ISBN : 978-2-923263-38-0 (version imprimée)

ISBN : 978-2-923263-39-7 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2017

©Vivre en Ville et Écobâtiment (2017)

www.vivreenville.org

Remerciements

Les équipes de Vivre en Ville et d'Écobâtiment remercient sincèrement tous ceux qui ont contribué à la publication par leur relecture et leurs suggestions, notamment :

Alix Caulier-Lortie, conseillère à la planification stratégique ;

Nathalie Doyon, conseillère technique –

Société d'habitation du Québec

Audrey Leblond, urbaniste, conseillère en saines habitudes de vie – Direction générale de la santé publique – Ministère de la Santé et des Services sociaux

Bruno Verge, architecte senior – Boon Architecture

Candido Dias, agent de développement – Office municipal d'habitation de Québec –

Société municipale d'habitation Champlain

Carole Leclerc, urbaniste, conseillère en aménagement du territoire et urbanisme ;

Stéphanie Martin-Roy, urbaniste, conseillère en aménagement du territoire et urbanisme ; et

Stéphane Bouchard, directeur général –

Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire –

Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire

Christian Turpin, conseiller, performance environnementale – Hydro-Québec

Guillaume Fafard, architecte – Quinzhee Architecture

Isabelle Boucher, urbaniste, directrice adjointe par intérim – Direction générale des politiques –

Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire

Jean-Thomas Lortie-Keating, analyste – Direction générale de l'expertise climatique et des partenariats – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Maryanne Cliche, conseillère en développement durable – Association de la construction du Québec

Mélissa Renaud, conseillère en aménagement du territoire – Direction de la planification –

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports

Sophie Lanctôt, directrice générale – Société Logique

Notice bibliographique recommandée

VIVRE EN VILLE ET ÉCOBÂTIMENT (2017). *Réussir l'habitat dense : dix clés pour des habitations compactes, attrayantes et performantes*, 132 p. (coll. Outiller le Québec ; 9) [www.vivreenville.org].

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation de Vivre en Ville qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande en écrivant un courriel à : **info@vivreenville.org**.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

Vivre en Ville

PUBLICATIONS

Collection « Inspirer le Québec »

- Croître sans s'étaler: leçons de trois expériences nord-américaines de reconstruction de la ville sur elle-même (2016)
- Donner vie aux écoquartiers: leçons des collectivités viables du Baden-Württemberg en Allemagne (2014)
- Retisser la ville: leçons de cinq expériences de *transit-oriented development* (2013, rééd. 2014)

Collection « Outiller le Québec »

- Réussir l'habitat dense: dix clés pour des habitations compactes, attrayantes et performantes (2017)
- Croître sans s'étaler: où et comment reconstruire la ville sur elle-même (2016)
- Villes nourricières: mettre l'alimentation au cœur des collectivités (2014)
- Verdir les quartiers, une école à la fois: le verdissement des cours d'école pour une nature de proximité (2014)
- Bâtir au bon endroit: la localisation des activités et des équipements au service des collectivités viables (2013)
- Réunir les modes: l'intermodalité et la multimodalité au service de la mobilité durable (2013)
- Retisser la ville: [ré]articuler urbanisation, densification et transport en commun (2013, rééd. 2014)

Collection « Vers des collectivités viables® »

- Objectif écoquartiers: principes et balises pour guider les décideurs et les promoteurs | version 1.0 (2014)
- Guide Vers des collectivités viables®: de la théorie à l'action (2004)

Collection « L'Index »

- Le poids de l'éparpillement: comment la localisation des entreprises et des institutions détériore le bilan carbone (2017)
- De meilleures villes pour un meilleur climat: pour une croissance urbaine à faible impact climatique (2015)
- Deux poids, deux mesures: comment les règles de financement des réseaux de transport stimulent l'étalement urbain (2013)

VIDÉOS

Disponibles sur Vivreenville.org/videos

- Et si la densification verte avait un effet positif? (2017)
- Vers la piétonnisation: le réaménagement de la rue Sainte-Catherine et l'exemple de Denver (2014)
- Le chemin de l'école (2014)
- Nouvel urbanisme et requalification des banlieues (2013)
- Densification des banlieues, l'exemple de Vancouver (2013)
- Retour vers la banlieue: construire la ville sur la ville (2013)
- La troisième voie: l'alternative de l'autopromotion (2013)
- Retisser la ville: le défi du TOD (2013)
- Saga Cité: nos collectivités face aux changements climatiques (2011)
- À la découverte des villes durables d'Europe (2004)
- Le rêve américain revu et corrigé (2004)
- Le tramway de Strasbourg (2003)

RESSOURCES EN LIGNE

- Collectivitesviables.org | Mieux comprendre, planifier et construire nos milieux de vie
- Objectifecoquartiers.org | 33 principes pour mieux planifier les écoquartiers
- Vivreenville.org/videos

FORMATIONS ET CONFÉRENCES

Vivre en Ville offre également une gamme d'outils de formation, ainsi que des événements sur de nombreux thèmes liés aux collectivités viables.

Détails sur vivreenville.org/formation

CONSEIL ET ACCOMPAGNEMENT

L'équipe pluridisciplinaire de Vivre en Ville met ses compétences au service du développement de collectivités viables.

Notre offre variée permet aux municipalités, organisations publiques et entreprises de mettre en œuvre des projets d'avant-garde.

Détails sur vivreenville.org/conseil

Écobâtiment

PUBLICATIONS EN LIGNE

- Billets de blogue
- Fiches Écobâtiment (études de cas)
- Dossiers sur les bonnes pratiques
- Outil de calcul GES

Détails sur ecobatiment.org/batiment-durable

FORMATIONS ET CONFÉRENCES

Écobâtiment propose une gamme d'activités sur les thèmes du bâtiment et de la construction durable, s'attardant entre autres aux technologies, aux matériaux et aux bonnes pratiques :

- Enjeux environnementaux pertinents au domaine de la construction
- Concepts clés du bâtiment durable
- Certifications écoresponsables pour le bâtiment
- Approches de construction et sélection de matériaux durables
- Efficacité énergétique et systèmes innovants de gestion de l'énergie et de l'eau
- Gestion et aménagement du site
- Occupation et entretien des bâtiments
- Études de cas québécoises et étrangères

Cette offre vise à susciter l'intérêt et l'engagement envers les pratiques durables, en tenant compte des besoins et préoccupations des différents acteurs du domaine de la construction, dont les entrepreneurs, les promoteurs, les architectes et les ingénieurs.

CERTIFICATION LEED

Écobâtiment est le partenaire d'Évaluations Écohabitation, reconnu par le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa), afin d'offrir le service d'évaluation pour le programme LEED Canada pour les habitations dans la grande région de Québec et pour l'est de la province.

CERTIFICATION HQE

Se positionnant comme un carrefour d'information et d'accompagnement sur le bâtiment durable, Écobâtiment est la référence pour le développement et le déploiement de la certification HQE au Québec.

ACCOMPAGNEMENT

L'équipe d'Écobâtiment offre un service de consultation et d'accompagnement adapté aux besoins spécifiques des promoteurs immobiliers, incluant :

- Accompagnement dans la conception
- Certifications du bâtiment
- Processus de conception intégrée
- Programmes de subvention
- Référence vers des professionnels expérimentés en bâtiment durable

Détails sur ecobatiment.org

Table des matières

SOMMAIRE	10
GLOSSAIRE	13
AVANT-PROPOS – PRINCIPES DES COLLECTIVITÉS VIABLES	15
CHAPITRE 1 – L'HABITAT DURABLE, POUR QUI ET POURQUOI ?	19
1.1 Se loger, un besoin essentiel	21
1.2 Le secteur résidentiel actuel : pas à la hauteur des défis	22
1.3 Les acteurs à mobiliser	26
CHAPITRE 2 – VERS UN HABITAT DURABLE	27
2.1 L'habitat durable, du quartier au bâtiment	29
2.2 Deux prérequis : la compacité du tissu urbain et la proximité des services et des activités du quotidien	31
2.3 Dix clés pour des habitations durables	34
CHAPITRE 3 – SEPT CLÉS POUR DES HABITATIONS DENSES ET ATTRAYANTES	37
Clé n° 1 – Assurer la contribution du bâtiment à la qualité du milieu de vie	44
Clé n° 2 – Favoriser la mobilité durable	50
Clé n° 3 – Reconsidérer la place du stationnement	54
Clé n° 4 – Donner accès à l'extérieur	58
Clé n° 5 – Fournir des aménagements et des équipements partagés de qualité	62
Clé n° 6 – Ménager la quiétude et l'intimité des occupants	64
Clé n° 7 – Viser l'accessibilité universelle	67
CHAPITRE 4 – TROIS CLÉS POUR DES BÂTIMENTS CONFORTABLES ET PERFORMANTS	71
Clé n° 8 – Prioriser l'architecture bioclimatique et les stratégies passives	75
Clé n° 9 – Sélectionner et combiner les systèmes mécaniques en vue d'optimiser les ressources	84
Clé n° 10 – Sélectionner les matériaux à l'aide d'une approche « cycle de vie »	94

CHAPITRE 5 – FAVORISER, CONCEVOIR ET VIVRE L’HABITAT DURABLE	101
5.1 Concevoir des bâtiments durables	103
5.2 Faciliter l’exploitation, l’entretien et la gestion des habitations mitoyennes et multiples	109
5.3 Créer un contexte favorable : le rôle des acteurs publics	115
ANNEXE 1 – PROGRAMMES DE CERTIFICATION ENVIRONNEMENTALE DU BÂTIMENT	125
BIBLIOGRAPHIE	128

Sommaire

À l'heure où la lutte contre les changements climatiques, la transition énergétique et les enjeux de santé publique constituent des impératifs de plus en plus pressants, la contribution du secteur résidentiel à la construction de collectivités viables apparaît comme un incontournable. Le Québec vit par ailleurs une évolution démographique qui influencera considérablement la demande résidentielle de la prochaine décennie. Il importe de répondre à ce besoin de façon optimale.

Ce document s'adresse aux décideurs et professionnels municipaux désireux de favoriser la création d'habitats durables dans leurs collectivités ainsi qu'à tous les acteurs du secteur résidentiel qui souhaitent relever les standards en matière d'habitation, participer à la création de milieux de vie enviables et offrir un cadre propice à un mode de vie sain et durable.

UNE OFFRE RÉSIDENTIELLE QUI N'EST PAS À LA HAUTEUR DES EXIGENCES

En plus d'exercer une forte pression sur le territoire, sur les ressources et sur les finances publiques, l'offre résidentielle actuelle peine à correspondre aux désirs de la population. Alors que les terrains à construire se font de plus en plus rares et que les constructeurs font une part croissante aux immeubles multilogements, la majorité des ménages aspire encore à une maison individuelle. Et pour cause : trop souvent, les habitations denses n'offrent pas les qualités recherchées.

Pour que l'habitat soit partie prenante du développement de collectivités viables, les acteurs du secteur, tant publics que privés, peuvent contribuer à offrir des formes d'habitat denses et désirables, à la hauteur des défis à relever.

VERS UN HABITAT DURABLE

Pour réduire la pression sur les milieux naturels et agricoles, les ressources énergétiques et les finances publiques, Vivre en Ville et Écobâtiment proposent d'entreprendre un virage vers un habitat durable grâce à des habitations mitoyennes et multiples, attrayantes et performantes.

La nature durable d'une habitation dépend en premier lieu des caractéristiques du milieu dans lequel elle s'insère. La compacité du tissu urbain et la proximité des activités sont deux incontournables des milieux de vie durables puisqu'elles assurent une occupation optimale du territoire et favorisent l'accessibilité des services et des activités du quotidien, ainsi que la mobilité durable.

Grâce à leur possible compacité, les habitations mitoyennes et multiples favorisent le développement d'habitats durables. Lorsqu'elles sont conçues de façon à offrir une qualité de vie équivalente, voire supérieure, à celle d'une maison individuelle, elles peuvent répondre aux attentes de nombreux ménages. La construction d'immeubles performants sur le plan technique permet par ailleurs d'assurer le confort de leurs occupants tout en conservant une empreinte écologique modeste.

En réunissant les quatre conditions des habitats durables – compacité, proximité, attractivité et performance –, les habitations mitoyennes et multiples peuvent constituer une alternative abordable à la maison individuelle et répondre aux désirs d'une part croissante de la population tout en contribuant au développement de collectivités viables.

LES DIX CLÉS DES HABITATIONS DURABLES

Vivre en Ville et Écobâtiment proposent dix clés pour un habitat qui allie abordabilité, attractivité et performance énergétique.

Assurer la contribution du bâtiment à la qualité du milieu de vie

Tout nouveau bâtiment peut et devrait contribuer aux qualités du milieu dans lequel il s'insère. L'attention apportée à son implantation, son échelle, son caractère et son aménagement extérieur est la meilleure garantie d'une intégration réussie.

Favoriser la mobilité durable

La mobilité durable, qui privilégie les transports collectifs, actifs et partagés, peut être favorisée en planifiant, à l'échelle de l'agglomération et des quartiers, la ville des courtes distances et en intégrant, à l'échelle des bâtiments, des aménagements et des équipements facilitateurs.

Reconsidérer la place du stationnement

Offrir des cours appropriables et de qualité passe souvent par une réduction de l'espace alloué au stationnement. L'impact des cases qui demeurent nécessaires peut, quant à lui, être mitigé par une localisation adéquate et une conception soignée.

Donner accès à l'extérieur

L'accès à des espaces extérieurs de qualité est souvent un facteur déterminant dans le choix d'une habitation. La conception de ces espaces, qu'ils soient privés ou partagés, doit tendre à favoriser leur appropriation par les résidents.

Fournir des aménagements et des équipements partagés de qualité

La proximité des habitations mitoyennes et multiples est une opportunité de mettre des ressources en commun afin de gagner de l'espace et de se partager des équipements de qualité que chaque ménage pourrait difficilement s'offrir seul.

Ménager la quiétude et l'intimité des occupants

Pour assurer l'intimité des occupants, facteur essentiel de qualité de vie et d'une perception positive de l'habitat dense, les concepteurs et les constructeurs doivent porter une attention particulière au bien-être visuel et acoustique et réduire l'impact des nuisances potentielles.

Viser l'accessibilité universelle

La conception universelle des bâtiments et des milieux de vie, sans obstacle ni rupture, permet de répondre à des besoins qui iront en croissant dans la population et de bonifier la qualité de vie des personnes ayant des limitations fonctionnelles.

Prioriser l'architecture bioclimatique et les stratégies passives

L'architecture bioclimatique et les stratégies passives permettent d'assurer le confort des occupants tout en diminuant la consommation énergétique du bâtiment. L'orientation des habitations, leur volumétrie, la ventilation naturelle et la gestion des eaux de pluie contribuent à l'atteinte de cet objectif.

Sélectionner et combiner les systèmes mécaniques en vue d'optimiser les ressources

Puisque les stratégies passives ne combinent pas toujours l'ensemble des besoins d'un bâtiment, les systèmes mécaniques peuvent s'avérer indispensables. Ces derniers doivent être sélectionnés en tenant compte des besoins prévus et en évaluant les impacts des sources d'énergie sollicitées.

Sélectionner les matériaux à l'aide d'une approche « cycle de vie »

Les économies d'échelle associées à la construction d'habitations mitoyennes et multiples sont une opportunité d'investir dans des matériaux durables qui prolongent la durée de vie du bâtiment, en facilitent l'entretien et sont performants sur le plan environnemental.

FAVORISER, CONCEVOIR ET VIVRE L'HABITAT DURABLE

Réussir l'habitat durable n'est pas du ressort des seuls constructeurs. Pour assurer le succès à long terme d'une formule qui combine compacité, proximité, performance et attractivité, plusieurs acteurs, tant publics que privés, ont un rôle à jouer.

Il revient d'abord aux acteurs publics de créer un contexte normatif et réglementaire favorable à l'habitation mitoyenne et multiple.

Du côté des promoteurs, il sera opportun de profiter pleinement de l'étape de conception pour intégrer toutes les préoccupations pertinentes, par exemple via une démarche de conception intégrée ou le recours à des certifications.

Des pratiques de gestion appropriées pourront finalement être prévues afin de favoriser une cohabitation harmonieuse entre les occupants et de permettre une exploitation et un entretien optimaux des habitations mitoyennes et multiples.

Réunies, ces actions favoriseront l'implantation réussie d'un habitat durable composé d'habitations denses, qu'elles soient mitoyennes ou multiples, attractives et performantes.

Glossaire

Accessibilité universelle	67
Albédo	46
Analyse du cycle de vie	95
Architecture bioclimatique	75
Autopartage	51
Compacité	31
Conception intégrée	104
Consolidation urbaine	33
Densification	33
Densité	31
Échelle humaine	31
Écoconditionnalité	119
Efficacité énergétique	22
Entrée charretière	56
Étalement urbain	22
Îlot de chaleur urbain	46
Imperméabilisation des sols	46
Rénovation, restauration et réhabilitation	110
Requalification urbaine	33
Résistance thermique (RSI et R)	76
Stationnement en structure	56
Stratégie passive	75
Taux de renouvellement d'air à l'heure	76
Voiture en libre-service	51



PRINCIPES DES COLLECTIVITÉS VIABLES

Avant-propos

Avant-propos

Principes des collectivités viables

Réussir l'habitat dense s'intègre dans la collection « Outiller le Québec », une série qui explore, en vue d'outiller les décideurs et les professionnels, les nombreuses approches susceptibles de concourir au développement de collectivités viables, partout au Québec.

Qu'est-ce qu'une collectivité viable ?

C'est un milieu de vie qui répond aux besoins fondamentaux de ses résidents, est favorable à leur santé et assure leur qualité de vie. Son mode de développement favorise l'équité, respecte la capacité des écosystèmes et permet d'épargner les ressources naturelles, énergétiques et financières : elle peut se maintenir à long terme.

Une collectivité viable assure la protection de son patrimoine naturel, culturel et bâti. Aménagée à échelle humaine, elle se caractérise notamment par la compacité de sa forme urbaine, la mixité des activités, une offre de transport diversifiée et une bonne localisation des activités et des équipements. Elle rend ainsi accessibles à tous des espaces publics de qualité et des espaces verts abondants, une variété de services et un environnement riche en activités économiques, sociales, récréatives et culturelles.

Des principes transversaux

Le développement d'une collectivité viable implique de nombreux champs d'action : aménagement et urbanisme, transport, agriculture et verdissement, économie et fiscalité, politiques publiques, bâtiment et efficacité énergétique, santé, éducation, etc. Seule une approche intégrée des interventions variées qui en relèvent peut permettre d'assurer leur efficacité, de maximiser leurs bénéfices et de réduire leurs effets indésirables.

Vivre en Ville propose, pour guider cette approche intégrée, des principes transversaux.

PRINCIPES TRANSVERSAUX	QUELQUES EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES
Optimiser les équipements et les infrastructures de façon à en réduire les coûts de construction, d'utilisation, d'entretien et de remplacement.	Privilégier la réutilisation, la requalification et la revitalisation de l'existant. Définir des zones prioritaires d'urbanisation et des critères de localisation des activités. Assurer des densités résidentielles et d'activités suffisantes pour rentabiliser les équipements.
Viser l'équité et renforcer la démocratie dans les modes de gestion et de prise de décision, pour renforcer l'expertise publique et créer des collectivités à l'image de leurs habitants.	Renforcer les capacités et l'expertise des acteurs publics. Informar, consulter et favoriser la participation de chacun aux choix collectifs. Favoriser la mixité sociale, notamment en prévoyant des logements abordables. Éviter les situations de monopole dans la promotion immobilière et valoriser l'autopromotion.
Privilégier une approche écosystémique de l'aménagement pour minimiser les impacts du milieu bâti sur l'écosystème naturel et conserver ses effets régulateurs.	Limiter la consommation de ressources et la production d'externalités négatives. Minimiser les impacts sur l'environnement naturel. Restaurer et maintenir les trames vertes et bleues (ou trames écologiques). Valoriser les fonctions écologiques des espaces naturels, des sols et de la végétation. Remplacer ou compléter les infrastructures grises par des infrastructures vertes.
Favoriser la résilience et l'adaptabilité face aux changements démographiques et économiques et aux risques naturels et climatiques.	Prévoir et faciliter les changements de vocation. Assurer l'équilibre à long terme entre les revenus et les dépenses liés aux projets d'urbanisation. Développer des circuits courts en alimentation, notamment par l'agriculture urbaine et périurbaine. Privilégier les solutions qui ont les meilleures retombées à long terme aux solutions peu coûteuses à court terme.

Quatre échelles d'intervention complémentaires

Vivre en Ville distingue, du bâtiment à l'agglomération, quatre échelles d'intervention à travers lesquelles se déclinent la vision et les principes des collectivités viables.

Ainsi, dans une collectivité viable :

L'AGGLOMÉRATION EST TISSÉE SERRÉE	LES QUARTIERS SONT DES MILIEUX DE VIE COMPLETS	LES RUES SONT CONVIVIALES, À ÉCHELLE HUMAINE	LES BÂTIMENTS SONT CONFORTABLES, ACCESSIBLES ET EFFICACES
Elle optimise l'utilisation de son territoire ; l'urbanisation et la densification y sont articulées avec un réseau structurant de transport en commun ; les équipements et activités y sont accessibles et bien localisés.	Ils assurent la proximité des commerces et des services du quotidien, sont accessibles par des modes de transport viables et offrent des espaces publics de qualité.	Elles sont davantage des espaces de vie que des voies de circulation ; les cheminements y sont encadrés par les bâtiments et la végétation ; les déplacements actifs y sont prioritaires.	Ils assurent le confort de leurs usagers, contribuent à la qualité de l'espace public et ont une faible empreinte écologique.
DES PRINCIPES AJUSTÉS À CHAQUE ÉCHELLE D'INTERVENTION			
■ Resserrement du périmètre d'urbanisation. ■ Consolidation et contiguïté de l'urbanisation. ■ Protection du territoire agricole. ■ Protection des milieux naturels. ■ Articulation de l'urbanisation et du réseau structurant de transport en commun. ■ Réduction des barrières, connexions et complémentarité entre les quartiers. ■ Définition et consolidation de centralités (axes et pôles d'activités). ■ Localisation stratégique et accessibilité des équipements majeurs.	■ Compacité et densité. ■ Mixité des activités. ■ Proximité et diversité de l'offre commerciale et de services. ■ Diversité des types d'habitation. ■ Perméabilité de la trame urbaine. ■ Accessibilité du transport en commun. ■ Continuité et efficacité du réseau cyclable. ■ Variété et distribution stratégique des espaces publics (places et parcs).	■ Réduction de la largeur des rues de façade à façade. ■ Apaisement de la circulation. ■ Qualité des aménagements publics. ■ Mixité verticale des activités. ■ Priorité aux déplacements actifs (trottoirs, rues partagées, rues piétonnes, aménagements cyclables, stationnements à vélo, etc.). ■ Continuité du cadre bâti (marges de recul adaptées à la fonction de la rue ; stationnements en structure ou à l'arrière des bâtiments). ■ Réduction des stationnements de surface.	■ Priorité au confort et à la qualité de vie des usagers (résidents, travailleurs, visiteurs). ■ Diversité architecturale et qualité du bâti. ■ Ouverture sur la rue. ■ Présence d'équipements favorables à la mobilité durable (abribus intégré, stationnements à vélo, vestiaires, etc.). ■ Sobriété et efficience sur tous les plans (dimensions, énergie, matériaux, eau, etc.). ■ Priorité aux stratégies bioclimatiques (ventilation, éclairage, etc.). ■ Récupération et production d'énergie.

Ces principes doivent être compris comme complémentaires : ils se renforcent mutuellement. Bien que non exhaustifs, ils sont essentiels au développement de collectivités viables. Leur application contribue directement à répondre aux enjeux écologiques, sociaux et économiques auxquels font face les collectivités.

Dans **Réussir l'habitat dense**, Vivre en Ville et Écobâtiment proposent un modèle d'habitat qui répond aux attentes des ménages, tout en favorisant une utilisation optimale du territoire et des ressources. Les stratégies proposées mettent particulièrement à contribution certains principes des collectivités viables (en gras dans le texte).

Par exemple, à l'échelle du quartier et de l'agglomération, cette approche mise sur la proximité des activités et l'accès à une offre de mobilité diversifiée. À l'échelle de la rue, les habitations mitoyennes et collectives contribuent à la qualité du milieu en formant un cadre bâti continu, où l'impact du stationnement est limité. La conception d'habitations attrayantes et performantes met aussi évidemment à contribution chacun des principes propres à l'échelle du bâtiment.



L'HABITAT DURABLE, POUR QUI ET POURQUOI ?

1



Source : Vivre en Ville

L'habitat durable, pour qui et pourquoi ?

L'habitat est un élément fondamental des milieux de vie qui doit répondre à la fois aux besoins et aux aspirations des ménages ainsi qu'aux exigences collectives en matière de développement durable. Toutefois, le parc résidentiel actuel ne se montre pas à la hauteur de ce défi. En plus d'exercer une forte pression sur les ressources, sur les finances publiques et sur le territoire, il peine à correspondre aux attentes de la population. Pour que l'habitat soit partie prenante du développement de collectivités viables, les acteurs du secteur, tant publics que privés, peuvent contribuer à offrir des formes d'habitat à la hauteur du défi à relever.

1.1 SE LOGER, UN BESOIN ESSENTIEL

Une collectivité viable doit d'abord répondre aux besoins de ses habitants. À ce titre, l'habitat est un élément fondamental des milieux de vie.

Pour jouer pleinement son rôle, offrir la meilleure qualité de vie et constituer des milieux de vie durables, l'habitat devrait répondre à trois types de critères :

- les besoins des ménages ;
- leurs désirs et aspirations ;
- les préoccupations et exigences collectives.

Répondre aux besoins de la population

Comme la plupart des pays développés, le Québec se dirige à moyen terme vers un équilibre démographique. Les prévisions indiquent toutefois que nous sommes en train de vivre une période de croissance assez soutenue, qui devrait se maintenir durant les dix prochaines années (Québec. ISQ, 2014a).

La croissance prévue du nombre de ménages – plus pertinente que la croissance démographique pour caractériser l'activité immobilière – est également forte. Le Québec verra s'ajouter environ 400 000 nouveaux ménages d'ici 2030, puis 290 000 entre 2030 et 2050 (Québec. ISQ, 2014b).

Au vu de ce portrait démographique, l'offre immobilière des collectivités est portée à évoluer rapidement dans les dix ou quinze prochaines années, avant de se fixer dans un relatif statu quo.

Cela devra se traduire par de nombreuses mises en chantier, visant à satisfaire des ménages de profils et de revenus variés. Ajuster le cadre bâti au vu des changements démographiques qui s'opèrent exigera de tenir compte des besoins des familles y compris monoparentales, des couples sans enfant, des personnes seules, ainsi que d'une population vieillissante. L'accessibilité physique et l'accessibilité économique seront des critères clés pour l'offre résidentielle à développer.

Correspondre aux attentes et aspirations des ménages

En plus de s'adapter aux contraintes budgétaires des ménages, l'offre résidentielle doit être en mesure de répondre à leurs aspirations. La qualité du logement, une superficie adéquate et l'accès à des espaces extérieurs font partie des attentes de la majeure partie de la population (SOM, 2015).

Par sa localisation, un logement doit aussi permettre à ses occupants d'accéder aux services et aux activités de la vie quotidienne : lieux d'emploi, commerces, services, écoles, espaces publics, etc.

Satisfaire aux exigences collectives

Dans un monde qui doit assurer son développement durable, répondre aux besoins individuels ne suffit plus : la recherche de l'intérêt collectif est une nécessité.

À cet égard, l'habitation doit participer à l'aménagement viable des villes et villages du Québec en s'assurant notamment de réduire la consommation de ressources, d'améliorer le bilan énergétique national et d'atténuer l'impact des changements climatiques (Québec. MDDELCC, 2015a). En outre, les collectivités doivent optimiser leurs infrastructures et services, tout en assurant le bien-être de l'ensemble des résidents.

L'habitat, unité de base des collectivités viables

L'offre résidentielle influence grandement le mode de vie des Québécois et leur capacité à diminuer, ou non, leur empreinte écologique. À l'heure où la lutte contre les changements climatiques et la transition énergétique constituent de nouveaux impératifs de développement, comment répondre à la fois à la croissance démographique attendue au Québec, aux besoins des ménages et à l'amélioration globale des milieux de vie ?

1.2 LE SECTEUR RÉSIDENTIEL ACTUEL : PAS À LA HAUTEUR DES DÉFIS

En raison de leur localisation, de leur forme et des milieux de vie qu'ils créent, les modèles d'habitation qui prédominent dans l'offre actuelle constituent, pour plusieurs, de grands consommateurs de ressources. Notamment, le secteur résidentiel exerce une trop forte demande sur les ressources naturelles, le territoire, l'énergie et les fonds publics, en plus de nuire à la création de milieux de vie sains et favorables à un mode de vie physiquement actif.

Par ailleurs, l'offre résidentielle ne correspond pas toujours aux besoins et aspirations de la population. Alors que les terrains à construire se font de plus en plus rares et que les constructeurs se tournent davantage vers les immeubles multilogements, les ménages, eux, souhaitent encore en majorité demeurer dans une maison individuelle, car, trop souvent, la qualité des habitations denses n'est pas équivalente.

Un secteur d'activité qui contribue à la surconsommation des ressources naturelles

Au Canada, il est estimé que le secteur de la construction est responsable de près de 50 % de la consommation de ressources naturelles (Luciuk, 2005). Au Québec, cela se traduit notamment par les exploitations forestière, minière et sablière. La production de certains matériaux engendre, quant à elle, une importante consommation d'eau, comme c'est le cas de l'aluminium, par exemple, et du béton dans une moindre mesure. L'exploitation des ressources naturelles peut avoir des répercussions sur la biodiversité et entraîner une diminution des services écologiques rendus (Québec. MENV, 2004), alors que la surconsommation et l'exploitation irraisonnées de certaines ressources, renouvelables ou pas, peuvent mener à leur épuisement.

Une urbanisation qui fait pression sur les milieux agricoles et naturels

Le marché résidentiel est aussi un fort consommateur de territoire. Pour accroître l'offre en logements et attirer de nouveaux ménages, nombreuses sont les municipalités misant sur le développement de secteurs résidentiels en milieu non urbanisé, relativement peu coûteux à aménager pour les promoteurs, et répondant à une demande pour des logements de grande superficie, tout en demeurant relativement abordables (SOM, 2015).

Dans ce contexte, si le coût du terrain est plutôt faible, le coût collectif et environnemental, lui, est élevé. Chaque année, le développement de lotissements résidentiels en périphérie des villes et villages entraîne la perte de terres agricoles et de milieux naturels.

Alors même que les changements climatiques et le prix du pétrole menacent les importations alimentaires, ce sont les terres les plus fertiles du Québec qui sont perdues au profit de l'étalement urbain. Cette perte d'espaces productifs compromet l'autonomie alimentaire à long terme de la population, d'autant plus que ces terres représentent une opportunité pour la création de systèmes alimentaires de proximité (Vivre en Ville, 2014a).

Les milieux naturels sacrifiés représentent, quant à eux, une perte significative en ce qui concerne la régulation du climat et des écosystèmes. Qui plus est, l'imperméabilisation des sols attribuable à l'urbanisation accentue les effets attendus des changements climatiques. La réduction des îlots de chaleur urbains, la mitigation des risques d'inondation, la protection des sols contre l'érosion et leur rôle dans la qualité de l'eau ne constituent que quelques exemples parmi les services écologiques rendus par les milieux humides et boisés (Groupe AGÉCO, 2013; Ouranos, 2013).

GLOSSAIRE

ÉTALEMENT URBAIN

L'étalement urbain est un phénomène marqué par un éparpillement des activités et une suburbanisation résidentielle aux différentes échelles du territoire. Il est notamment soutenu par de faibles valeurs foncières en marge des villes-centres, une approche routière de l'accessibilité et un urbanisme fonctionnaliste. L'étalement permet rarement de renforcer la cohérence, le dynamisme et la vitalité des entités urbaines ou villageoises auxquelles il s'accroche. Les ménages et activités qui l'alimentent cherchent plutôt à profiter des attraits et de l'abordabilité de ces milieux d'accueil.

Source : Vivre en Ville, 2016a.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'efficacité énergétique est déterminée par plusieurs facteurs :

- La réduction de la demande énergétique par des stratégies passives (p. ex. l'orientation solaire ou la ventilation naturelle) ;
- La sélection des formes d'énergie les plus efficaces en fonction du besoin (mazout, électricité, biomasse, etc.) ;
- Le recours aux technologies les plus appropriées et le choix des équipements et des procédés les plus performants.

Elle fait aussi appel à des mesures de sensibilisation, notamment auprès du consommateur, de manière à influencer son comportement et à lui permettre de faire des choix éclairés.

Sources : Vivre en Ville, d'après Québec. OQLF, 2010.

Une consommation d'énergie qui peine à diminuer malgré les progrès technologiques

L'efficacité énergétique et la transition vers des sources d'énergie renouvelable figurent parmi les grands défis des prochaines années. Au Québec, la production, la transformation et la consommation d'énergie sont responsables de 70 % des émissions de gaz à effet de serre (Québec. MERN, 2016). À eux seuls, les produits pétroliers sont responsables de 81 % de ces émissions. Par ailleurs, ils comptaient, en 2014, pour 12,5 % des importations de produits étrangers, pour une valeur de 11,2 milliards de dollars (Québec. ISQ, 2016).

En plus de la consommation énergétique des bâtiments, l'habitat est indirectement à la source d'une demande énergétique importante en transport.

Consommation énergétique liée au bâtiment

Le secteur résidentiel est responsable de 4,5 % des émissions québécoises de gaz à effet de serre, mais de 19 % de la consommation énergétique (Québec. MDDELCC, 2016). Malgré une importante amélioration de la performance des bâtiments, la demande globale du secteur résidentiel ne diminue pas en conséquence.

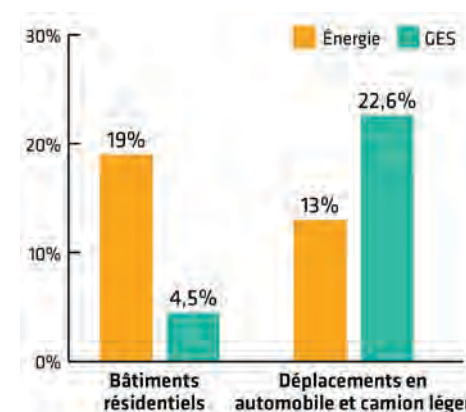
Cela s'explique en partie par la croissance démographique, et surtout celle du nombre de ménages. En parallèle, la croissance de la consommation est également attribuable à l'augmentation de la taille moyenne des logements, de 17 % entre 1990 et 2012, malgré une diminution simultanée de celle des ménages (HEC, 2015). Si chaque mètre carré de logement est plus économe en énergie, ces gains sont affaiblis par l'augmentation globale du nombre de mètres carrés à chauffer.

Consommation énergétique liée aux transports

Le transport des personnes figure parmi les plus grands émetteurs de gaz à effet de serre avec une part d'environ 22,6 % des émissions (Québec. MDDELCC, 2016). De plus, le transport est le seul secteur d'activité au Québec où l'on constate une augmentation des gaz à effet de serre émis. La croissance fulgurante du parc automobile, près du triple de celle de la population entre 1990 et 2012 (HEC, 2015), et celle du kilométrage parcouru expliquent l'essentiel de cette augmentation, loin d'être compensée par la diminution de la consommation d'essence au kilomètre de véhicules plus efficaces.

S'attaquer à cette problématique passe par une diminution de la demande énergétique à la base, soit une réduction de la part modale de l'automobile et des distances de déplacement. L'emplacement des logements et les milieux dans lesquels ils s'insèrent conditionnent ces deux facteurs : dans un secteur éloigné des commerces et services et mal desservi en transport en commun, la voiture aura forcément une part modale prédominante, et les ménages un bilan carbone aggravé (Vivre en Ville, 2015). Le marché de l'habitation doit donc faire partie de la solution.

Figure 1.2.a PARTS DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES), EN 2013



Sources : Vivre en Ville / Écobâtiment, d'après : HEC, 2015 et Québec. MDDELCC, 2016.

En 2013, le secteur résidentiel était responsable de 19 % de la consommation d'énergie au Québec, et les déplacements en voiture et camion léger de 13 % (HEC, 2015). Ensemble, ces deux secteurs comptaient pour 27 % des émissions de gaz à effet de serre.

Faire contribuer le secteur résidentiel à la réduction du bilan carbone du Québec passe par l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, mais aussi par la création de milieux de vie complets et compacts réduisant la dépendance à l'automobile.

L'INNOVATION AU SERVICE DE LA PERFORMANCE ET DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUES

D'autres développements, d'ordres technologique et normatif, viennent soutenir le virage vers une meilleure performance énergétique des habitations et des collectivités. L'adoption de nouveaux standards de construction tendant vers la production de bâtiments à consommation énergétique nette zéro contribue, elle aussi, aux économies d'énergie. La multiplication, la maturation et la baisse des coûts des technologies comme les éoliennes, les panneaux photovoltaïques et la cogénération sont autant d'avenues incitant à la fois à la substitution des carburants fossiles pour des énergies propres et à l'utilisation rationnelle de l'énergie ainsi obtenue.

Des coûts importants pour la collectivité

Les secteurs bâtis représentent, selon leur densité, une charge variable pour les municipalités en ce qui concerne les services publics et les coûts d'immobilisation et d'entretien des infrastructures (CRE Capitale-Nationale, 2011). En effet, dans un milieu compact, chaque mètre de rue, de trottoir, de réseau et de canalisation profite à plus d'utilisateurs. Si leur entretien doit s'adapter à l'usage plus intensif qui en est fait, leur coût global est néanmoins amorti par un plus grand nombre d'utilisateurs.

Les services d'eau potable et d'égout constituent un bon exemple. La construction, l'entretien et le remplacement des canalisations d'alimentation et d'évacuation occasionnent les coûts les plus importants dans l'opération de ces réseaux. Exprimé simplement, plus le frontage d'une propriété est grand, plus le métrage de canalisation nécessaire à sa desserte est long, et donc coûteux.

Cet état de fait se reflète pourtant rarement dans les frais exigés pour ces services, les usagers vivant dans les milieux compacts subventionnant en quelque sorte ceux installés dans les zones de faible densité. Cette dynamique s'applique, à certains détails près, au nettoyage et à l'entretien des routes, au déneigement, à la collecte des matières résiduelles, à l'éclairage public, à la distribution électrique, etc. Puisque la taxation ne tient pas compte de la compacité et du nombre d'usagers desservis, les municipalités se retrouvent, à plus large échelle, à subventionner les formes urbaines étalées (Blais, 2011).

Un obstacle à la création de milieux de vie favorables à la santé

En plus des charges sur l'environnement et l'économie, la forme urbaine a aussi un impact sur la santé de la population. La poursuite de l'étalement et des modèles suburbains d'habitations représentent effectivement un obstacle à la création de milieux sains et favorables à un mode de vie physiquement actif.

D'abord, les milieux résidentiels peu denses, monofonctionnels et desservis par une trame de rues alambiquée constituent un obstacle à la mobilité active, alors que les déplacements en automobile y sont plus fréquents. La réduction des opportunités pour la marche a une influence significative sur le niveau d'activité physique de la population et incidemment sur la prévalence du surpoids (Frank et collab., 2006; Robitaille, 2009).

Les longs déplacements en automobile ont aussi tendance à augmenter le stress, alors qu'à l'opposé, la pratique de la marche est réputée réduire l'anxiété et alléger les symptômes de la dépression (CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 2016; Atkinson et Weigand, 2008).

La présence d'arbres et d'espaces verts à proximité des lieux de résidence a, elle aussi, un effet bénéfique sur la santé mentale, en plus de contribuer à la qualité de l'air et à la diminution des îlots de chaleur urbains (Hotte et collab., 2015; Kuo, 2010).

Figure 1.2.b UNE RÉPARTITION INÉQUITABLE DU COÛT DES INFRASTRUCTURES ET SERVICES PUBLICS



Source : Vivre en Ville / Écobâtiment

Si l'on tient compte de la densité, la desserte en infrastructures et services publics est bien plus efficace dans les milieux denses que dans ceux étalés. Les frais totaux de ces services sont toutefois répartis entre l'ensemble des ménages, sans égard à leur « part » réelle; la charge des services publics est ainsi inégalement répartie entre les ménages.

Des qualités insuffisantes

L'offre résidentielle est en mutation. Depuis 2005, on assiste à une montée des mises en chantier d'immeubles multilogements et une baisse de plus de 50 % de celles de maisons individuelles (Québec. SHQ, 2015). Alors que les terrains à construire se font de plus en plus rares et que de nombreuses municipalités atteignent les limites de leur périmètre d'urbanisation, les constructeurs n'arrivent cependant pas à offrir un produit qui, à la fois, réponde à une demande croissante en logements, soit plus économe en territoire, et en adéquation avec les besoins et aspirations des résidents.

Une offre d'habitations mitoyennes et multiples insatisfaisante

Entourées de stationnements de surface, offrant peu d'espaces extérieurs de qualité et perpétuant l'étalement, les habitations mitoyennes et multiples n'ont pas toujours de quoi compenser la perte d'intimité et d'espace que la population recherche dans les maisons individuelles. Par ailleurs, malgré leur densité nette élevée, les bâtiments résidentiels qui se construisent aujourd'hui ne possèdent généralement pas les qualités nécessaires à la création de milieux de vie de qualité. Trop souvent, ils forment encore des milieux :

- monofonctionnels, éloignés des commerces, services et lieux d'emploi – qui entretiennent la dépendance à l'automobile;
- aux trames de rues alambiquées – qui nuisent à la convivialité de la marche et du vélo par des parcours longs et peu intuitifs;
- peu compacts – qui n'offrent pas une densité brute suffisante pour attirer commerces et services et supporter une offre structurante de transport en commun;
- homogènes, répétant des mêmes modèles d'habitation – qui ne sont pas en mesure de satisfaire des ménages aux besoins variés ni de créer un milieu bâti riche par sa diversité.

UN IDÉAL RÉSIDENTIEL QUI PERDURE AU-DELÀ DES CHANGEMENTS DE SOCIÉTÉ

Les maisons individuelles représentent près de la moitié du parc résidentiel québécois. Celles-ci sont majoritairement situées dans les banlieues d'après-guerre (Canada. Statistique Canada, 2016). Dans les années 1940, en réponse à la surpopulation des centres urbains, à l'insalubrité des logements et au *baby-boom*, les autorités fédérales misent sur la standardisation de la production pour répondre au besoin criant en logements. La construction massive de bungalows est également soutenue, à cette époque, par l'Église et les syndicats réunis sous le slogan « À chaque famille, sa maison ». La maison individuelle est alors considérée comme propice à l'exercice des valeurs chrétiennes, en plus de répondre à l'élargissement des familles – promue par l'Église – et de favoriser le retour des femmes à la maison – souhaité par les syndicats (Choko, Collin et Germain, 1986).

Ce modèle d'habitation, dépendant d'une abondance de ressources à bas prix, n'est aujourd'hui réalisable qu'à grande distance des centres d'activités, là où les valeurs foncières plus faibles permettent encore ce type de développement. Bien qu'il engage des coûts individuels, sociaux et environnementaux insoutenables, il demeure pourtant bien ancré dans la culture québécoise, représentant, encore aujourd'hui, l'idéal résidentiel d'une grande part de la population (GIRBa, 2002; Auger, 2014). Cette popularité de la maison individuelle ne peut être prise à la légère : elle souligne au contraire la nécessité de comprendre les besoins et les aspirations de ceux qui la convoitent afin de pouvoir y répondre de façon satisfaisante dans le développement d'une nouvelle offre résidentielle.

Figures 1.2.c-d UNE OFFRE RÉSIDENTIELLE PEU ATTRAYANTE



Les Québécois boudent-ils l'habitat dense, ou plutôt la piètre qualité de ce qui leur est offert ? En l'absence d'espaces extérieurs attrayants, l'architecture monotone et l'uniformité des habitations mitoyennes et des immeubles multilogements contribuent peu à redorer l'image de ces types d'habitations.

1.3 LES ACTEURS À MOBILISER

Alors que le marché de l'habitation peine à répondre aux besoins et aspirations des ménages, et à s'adapter aux nouveaux impératifs de développement, deux acteurs principaux sont à mobiliser dans le développement d'une nouvelle offre résidentielle : les municipalités, pour qui l'habitat dense deviendra un incontournable, et les promoteurs, responsables de développer de nouveaux modèles d'habitation.

Pour les municipalités : profiter de la croissance pour améliorer les milieux de vie existants

Les municipalités et communautés métropolitaines sont aux prises avec les conséquences, notamment budgétaires, de leur étalement (Vivre en Ville, 2016a). Pour les contrer, elles ont avantage à opter pour un mode de développement urbain qui soit, d'une part, économe en territoire et, d'autre part, apte à générer des milieux de vie de qualité.

La croissance prévue et les logements qui seront construits pour y répondre font partie de la solution. Les formes d'habitation denses, développées dans un contexte de consolidation et de requalification urbaines, se présentent comme un incontournable pour les municipalités afin de :

- croître sans s'étaler, alors que l'autorisation d'accroître leur périmètre d'urbanisation peut désormais être difficile à obtenir ;
- renforcer leurs centralités et corridors urbains et accroître l'accessibilité des commerces, services et lieux d'emploi ;
- réduire les coûts en infrastructures et services publics ;
- attirer de nouveaux ménages qui trouveront leur compte dans une offre résidentielle diversifiée ;
- favoriser une plus grande mixité socio-économique et assurer une plus grande abordabilité du logement.

Pour les promoteurs et les professionnels : de nouveaux modèles à développer

Pour développer les collectivités autrement, la dualité « maison individuelle » et « immeuble multi-logements » doit laisser place à une offre résidentielle renouvelée et diversifiée. La réappropriation de types résidentiels intermédiaires tels que les maisons en rangée et les plex constitue, à cet égard, une avenue des plus porteuses. Ce *missing middle housing*, ou chaînon manquant de l'habitation, appelle à un retour vers des formes bâties denses, mais à échelle humaine, dont la qualité soit susceptible de rivaliser avec la maison individuelle (Parolek, 2015).

Si les promoteurs sont parfois réticents à se tourner vers de nouveaux modèles d'habitations, puisque ceux-ci ne correspondent pas directement aux souhaits de la majorité de la population, il faut rappeler qu'il est difficile pour les ménages d'aspirer à ce qui ne leur est pas offert. Les promoteurs répondent, en quelque sorte, à la demande qu'ils créent (Légaré, 2013).

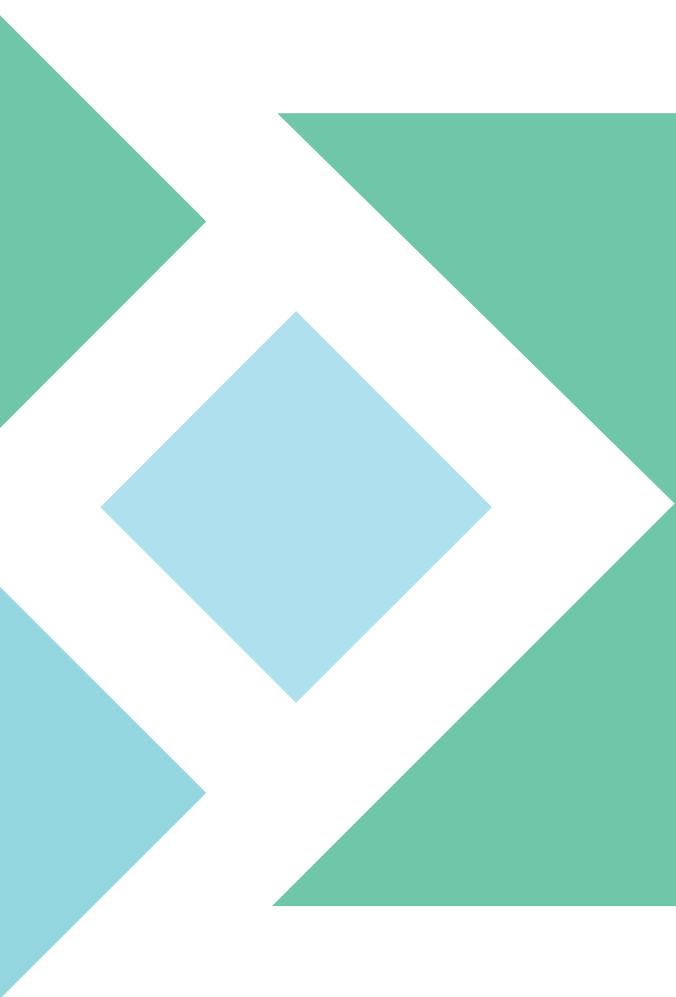
Un nombre croissant de ménages prend d'ailleurs aujourd'hui conscience des contrecoûts du mode de vie suburbain sur leur qualité de vie : congestion, perte de temps en déplacements pour l'emploi, les courses et les loisirs, coûts de l'essence, gestion d'un deuxième ou troisième véhicule, dépendance des enfants pour se déplacer, etc. Si les modèles d'habitats plus denses ne conviennent pas à tous, ils correspondent néanmoins à une part de marché qui est bien réelle. À Québec, par exemple, un sondage mené en 2010 révélait que 42% de la population serait prête à habiter un logement plus compact, avec un plus petit terrain, en échange d'un temps de déplacement plus court vers le travail ou le lieu d'études (Auger, 2014). Et si près de la moitié des Québécois préfère la maison individuelle, l'autre moitié, elle, demeure à la recherche d'options distinctes et satisfaisantes.

Par ailleurs, dans un contexte où les MRC et les municipalités révisent leurs documents de planification pour répondre aux enjeux de développement contemporains, les promoteurs auront à s'adapter à de nouvelles exigences. Les nouvelles normes minimales de densité exigées dans les plans métropolitains et les schémas d'aménagement et de développement (PMAD et SAD), la multiplication des exercices de planification détaillée comme les programmes particuliers d'urbanisme (PPU) et, dans plusieurs municipalités, le frein mis à l'expansion des périmètres d'urbanisation appellent à une offre résidentielle plus dense, mais socialement acceptable, en adéquation avec les orientations de développement des collectivités. Ces dernières peuvent constituer une opportunité pour les promoteurs, tant publics que privés, pour :

- diversifier leur offre résidentielle et leur clientèle ;
- effectuer un virage vers la construction durable ;
- rehausser les standards en matière de qualité du logement ;
- répondre à une part de marché grandissante.

Par les modèles et les solutions qu'elle propose, cette publication invite tous les intervenants du secteur de la construction résidentielle à miser sur les avantages d'une diversification de l'offre. Il importe par ailleurs de cibler la clientèle pour qui la formule constitue déjà une option intéressante et, à terme, de l'élargir en proposant une vision plus attrayante des ensembles d'habitation denses.

Il ne s'agit pas ici de plaider en faveur d'une transition massive et immédiate vers ces formes d'habitations. Le pari est plutôt de participer à l'émergence de formes bâties correspondant aux aspirations d'une proportion croissante de la population.



VERS UN
HABITAT DURABLE

2



Vers un habitat durable

2

Pour réduire la pression sur les milieux naturels et agricoles, sur les ressources énergétiques et sur les finances publiques, Vivre en Ville et Écobâtiment proposent d'entreprendre un virage vers un habitat durable. À l'échelle du quartier, celui-ci devra contribuer à former un milieu urbain compact favorisant la proximité des activités et des services. À l'échelle du bâtiment, il devra combiner attractivité et performance. Les habitations mitoyennes et multiples sont un outil indispensable pour composer un tel cadre bâti, dense et à échelle humaine. Elles ont le potentiel de constituer une alternative enviable à la maison individuelle et ainsi de contribuer au développement de collectivités viables.

De la maison verte à l'habitat durable

Le virage écoresponsable de la construction résidentielle a jusqu'ici majoritairement porté sur la « maison verte » et les stratégies visant à améliorer la performance environnementale du bâtiment. Toutefois, une telle approche ne saurait répondre aux enjeux qui découlent, à différentes échelles, de la localisation et de la forme des quartiers où se trouvent les bâtiments. Malgré leur contribution positive au bilan écologique et énergétique du secteur résidentiel, les nouvelles tendances « éco » ne peuvent compenser pour les lacunes liées au milieu d'insertion : empiètement sur les milieux naturels et agricoles, déplacements induits, coût des infrastructures et services, etc. (cf. chapitre 1). Pour développer des collectivités viables, la maison verte est une réponse pertinente, mais insuffisante.

Afin que les développements résidentiels attendus dans les villes et villages du Québec soient à la hauteur du défi, Écobâtiment et Vivre en Ville proposent plutôt de se tourner vers la conception d'habitats durables, sous tous leurs aspects.

2.1 L'HABITAT DURABLE, DU QUARTIER AU BÂTIMENT

L'habitat est l'espace occupé par l'homme pour sa vie domestique et les activités qui s'y rattachent (Québec. OQLF, s.d.). Il dépasse l'échelle du bâtiment, pour s'attarder aux composantes des milieux de vie incluant les habitations, les lieux d'activité, les espaces publics, ainsi que les infrastructures urbaines.

L'habitat durable suppose que les milieux bâtis et les habitations qui les composent contribuent au développement de collectivités viables.

L'habitat durable formera tout d'abord des milieux compacts et mixtes, comportant des lieux d'emploi, des commerces, des services et des espaces publics de qualité, à proximité des résidences. Contribuant à un milieu de vie complet, ces éléments assureront l'accessibilité des activités quotidiennes sans constituer un fardeau pour l'environnement et les finances publiques.

L'habitat durable sera ensuite composé d'habitations qui répondent aux besoins de l'ensemble de la population, tout en étant performantes sur le plan énergétique. Il présentera une mixité socio-économique et générationnelle, ainsi qu'une diversité de types d'habitations.

Figure 2.1.a L'ÉCOQUARTIER, UN MODÈLE D'HABITAT DURABLE



L'écoquartier est un modèle qui intègre les quatre conditions de l'habitat durable. Il est l'aboutissement d'une réflexion urbanistique appréhendant d'un seul tenant les environnements bâtis et naturels, les acteurs socioéconomiques qui les façonnent et les modes de vie qui en résultent.

Dans *Objectifs écoquartiers* et *Donner vie aux écoquartiers*, Vivre en Ville présente des balises et des études de cas pour inspirer un modèle à venir d'écoquartier québécois.

Vers des habitats durables : Quatre conditions à satisfaire

Pour arriver à de tels résultats, Écobâtiment et Vivre en Ville proposent une vision de l'habitat durable dans laquelle les milieux bâtis réunissent quatre conditions :

À l'échelle du quartier

- 1 la compacité du tissu urbain ;
- 2 la proximité des activités ;

À l'échelle du bâtiment

- 3 l'attractivité, ou désirabilité, des habitations ;
- 4 et leur performance énergétique.

À ces conditions, chaque bâtiment bénéficiera des caractéristiques positives de son milieu d'insertion. Il contribuera en retour à la qualité du milieu de vie dont il est un des éléments constitutants.

Figure 2.1.c DES BÂTIMENTS DURABLES AU SEIN DE COLLECTIVITÉS VIABLES



Figure 2.1.b LES QUATRE CONDITIONS
DE L'HABITAT DURABLE



2.2 DEUX PRÉREQUIS : LA COMPACITÉ DU TISSU URBAIN ET LA PROXIMITÉ DES SERVICES ET DES ACTIVITÉS DU QUOTIDIEN

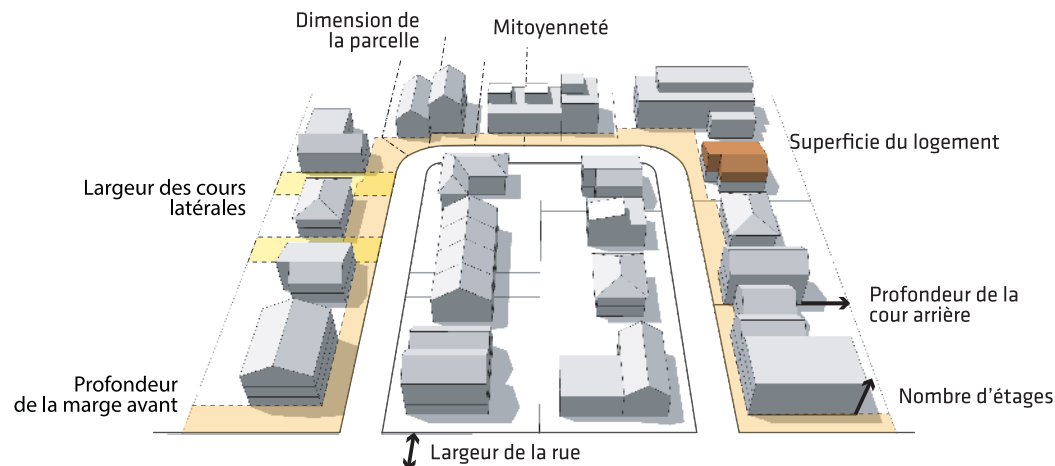
L'aspect durable de l'habitat dépend en premier lieu de la viabilité des milieux dans lesquels il s'insère. La compacité du tissu urbain et la proximité des activités se présentent comme deux incontournables des milieux de vie durables, alors qu'elles assurent une occupation optimale du territoire, une utilisation responsable des ressources et qu'elles favorisent l'accessibilité des services et des activités du quotidien, ainsi que la mobilité durable.

La compacité, une condition à l'utilisation optimale du territoire

Les milieux de vie compacts misent sur la proximité des constructions et l'occupation optimale des parcelles pour former des ensembles bâtis denses, mais à échelle humaine. Ils appellent à la rationalisation de la superficie des logements et à un plus grand partage de l'espace. Ils ne s'attardent pas à un type résidentiel spécifique, mais plutôt à un agencement compact d'habitations aux formes variées, qui peut inclure :

- des maisons individuelles ;
- des habitations mitoyennes :
 - maisons jumelées ;
 - maisons en rangée ;
- des habitations multiples :
 - plex ;
 - immeubles multilogements.

Figure 2.2.a LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES DE LA COMPACITÉ



GLOSSAIRE

DENSITÉ ET COMPACITÉ

La densité résidentielle brute se définit comme le rapport entre le nombre de logements d'un quartier et la superficie totale de ce dernier. Puisqu'elle fournit un portrait global d'une portion de territoire définie, cette mesure peut être utilisée pour évaluer la rentabilité des espaces et des équipements publics mis en place dans un quartier. À l'opposé, la densité résidentielle nette, qui ne considère que les espaces constructibles du quartier en excluant notamment les espaces publics, ne peut être utilisée que pour évaluer la rentabilité des investissements effectués sur les sites privés.

Pour sa part, la compacité urbaine peut être définie comme le rapport entre les surfaces bâties et non bâties. Par exemple, la compacité peut être accrue en réduisant la largeur des rues et les marges de recul des bâtiments pour rapprocher ces derniers les uns des autres ainsi que de l'espace public et, du coup, accroître la densité résidentielle brute du quartier. La compacité est donc ce qui permet à un quartier composé de petits bâtiments, par exemple des maisons individuelles ou des habitations multilogements de faible hauteur, d'atteindre une densité malgré tout élevée.

Source : Vivre en Ville, 2014b.

ÉCHELLE HUMAINE

L'échelle humaine est une qualité de l'environnement physique qui reflète une relation proportionnelle harmonieuse par rapport à la dimension humaine. Elle contribue à une bonne perception des bâtiments et des autres éléments de l'environnement bâti. Un milieu de vie à échelle humaine est un milieu propice aux déplacements à pied et aux interactions humaines quotidiennes ; confortable, attrayant et stimulant pour la vie urbaine.

Sources : Vivre en Ville, d'après Gehl, 2012 et City of Toronto, 2013.

Contribuer à l'aménagement de milieux de vie à faible impact climatique

En rapprochant les habitations les unes des autres, la compacité favorise l'économie de ressources nécessaires pour construire, puis pour entretenir et desservir chaque unité résidentielle. À plus large échelle, cela se traduit également par l'optimisation de l'occupation du territoire et une protection accrue des milieux naturels et agricoles.

Regroupant plus de ménages sur un même territoire, la compacité et la densité permettent par ailleurs de limiter les coûts du logement, ce qui constitue un atout majeur pour l'abordabilité.

Pour ces raisons, le développement de formes d'habitations compactes, mais attrayantes, est un défi inhérent à la création d'habitats durables. À cet égard, la conception d'habitations mitoyennes et multiples avec un « confort » équivalent à celui de la maison individuelle est plus que pertinente.

La proximité des activités

À l'échelle d'un quartier, la proximité des commerces et des services du quotidien est assurée conjointement par la mixité des activités, la compacité et la densité bâtie, ainsi que la perméabilité de la trame urbaine.

Ensemble, ces caractéristiques du milieu bâti concourent à favoriser la mobilité durable.

Créer la ville des courtes distances et favoriser la mobilité durable

La mixité est essentielle à la création de milieux de vie complets, et de la ville des courtes distances. Assurer la présence de lieux d'emploi, de commerces, de services, d'équipements publics et d'espaces récréatifs à proximité des habitations est la meilleure façon d'en garantir l'accessibilité.

Cette proximité favorise à son tour les déplacements à pied et à vélo puisque la plupart des destinations se trouvent à distance raisonnable des habitations.

Une clientèle de proximité

Densité et compacité sont deux notions indissociables si l'on veut réellement tirer profit de leurs avantages. Leur convergence permet de contribuer à la ville des courtes distances : alors que la densité assure un bassin de chalandise pour l'implantation et le maintien des commerces et des services de proximité, la compacité participe à la réduction des distances entre chaque bâtiment, donc à la synergie entre les activités.

Une trame urbaine favorable aux déplacements actifs

Une trame urbaine perméable est indispensable à la proximité. Cette qualité réfère à la possibilité de traverser un îlot ou un quartier de façon directe et efficace, sans avoir à faire de détours pour atteindre une destination.

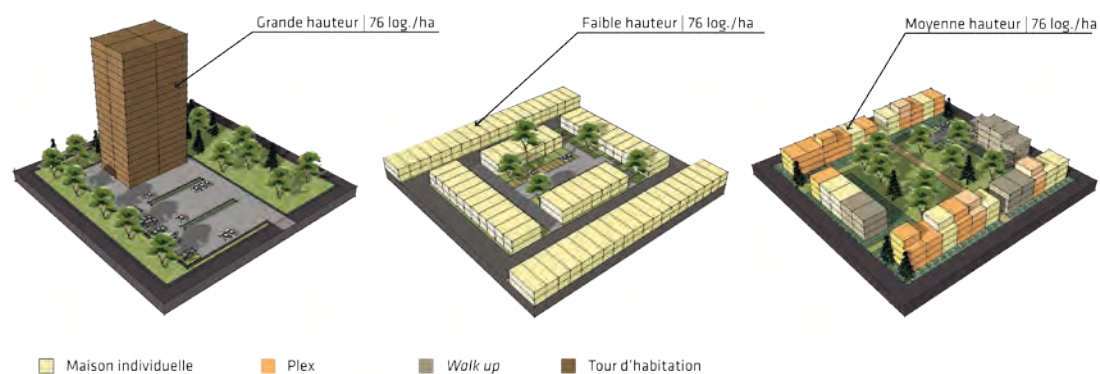
Les trames de rues perméables sont formées de rues connectées entre elles et bien hiérarchisées, incluant aussi des sentiers piétonniers et cyclables lorsque nécessaire. L'absence de barrières physiques majeures, telles une autoroute ou une voie ferrée, favorise elle aussi la perméabilité.

L'accessibilité du transport commun

Alors que toutes les activités ne peuvent se trouver au sein d'un même quartier, la proximité entre les habitations et le service structurant de transport en commun est nécessaire à l'accessibilité de l'ensemble des destinations d'une ville, voire d'une région.

Ayant accès à une offre de transport en commun à proximité, chaque résident peut atteindre les différentes centralités d'une ville et leurs activités structurantes (p. ex. une université, un hôpital ou un stade) sans dépendre de l'automobile.

Figure 2.2.b UNE MÊME DENSITÉ DÉCLINÉE DE TROIS FAÇONS



Sources : Vivre en Ville, d'après Urban Task Force, 1999.

Une même densité peut se décliner de multiples façons et intégrer une diversité de types d'habitations. Formant un ensemble compact et à échelle humaine, intégrant des espaces verts et réduisant la place du stationnement, la densité peut effectivement se rendre désirable.

La contribution potentielle du secteur résidentiel au développement d'un habitat durable

Les développements immobiliers à venir présentent une opportunité unique pour la conception d'habitats durables. Pour y parvenir, il importe de diriger la croissance là où elle sera en mesure de contribuer à la compacité du tissu urbain – par la consolidation et la requalification urbaines – et à la proximité des activités – en privilégiant la densification des centralités et des corridors de transport en commun.

La consolidation et la requalification urbaines peuvent se réaliser de deux façons. D'une part, les nouvelles habitations peuvent s'insérer dans les dents creuses du tissu urbain, ou en remplacement ponctuel de bâtiments existants. D'autre part, elles peuvent former de grands ensembles bâtis à l'intérieur de secteurs en requalification, comme des friches industrielles ou des propriétés conventuelles.

Figure 2.2.c DES STRATÉGIES DE CONSOLIDATION ET DE REQUALIFICATION URBAINES POUR LES COLLECTIVITÉS QUÉBÉCOISES



Diriger la croissance au bon endroit

Pour être porteurs, les efforts de densification ont avantagé à prendre place là où le milieu d'accueil présente déjà certaines qualités relatives à la proximité des activités, notamment :

- une localisation avantageuse, en continuité ou à proximité d'un centre urbain ou d'une centralité de quartier ;
- une desserte en transport en commun adéquate ;
- des aménagements supportant les déplacements actifs, incluant une trame de rues perméable.

Grand nombre de banlieues construites entre 1900 et 1980, aménagées en paroisses, possèdent d'intéressantes qualités formelles et expérientielles. En plus de leur localisation désormais centrale, leurs arbres matures et leurs cœurs de quartier en font des milieux de vie de plus en plus recherchés. Ces quartiers de plex et de bungalows présentent d'énormes potentialités pour l'aménagement d'un habitat durable.

Dans la publication *Croître sans s'étaler: où et comment reconstruire la ville sur elle-même*, Vivre en Ville propose des stratégies de consolidation et de requalification urbaines, appuyées par près de 40 exemples de mise en œuvre en contexte québécois.

GLOSSAIRE

DENSIFICATION

La densification est un mode de croissance de la ville. En opposition à l'étalement urbain, la densification consiste à accroître le nombre de logements ou d'habitants au sein d'un milieu déjà urbanisé, permettant ainsi d'éviter la perte de terres agricoles et le prolongement coûteux des infrastructures urbaines.

Source : Vivre en Ville, 2016a.

CONSOLIDATION URBAINE

La consolidation urbaine consiste à remodeler ou rapiécer un tissu urbain détérioré, ou à optimiser l'utilisation d'un espace sous-utilisé, afin de s'assurer du maintien des qualités et de la pérennité de l'occupation du milieu. N'entraînant pas de changement de vocation du milieu, la consolidation peut, par exemple, faire appel au réaménagement des espaces ouverts (rues, places, parcs, etc.), à la réhabilitation de bâtiments abandonnés, à la subdivision ou à l'agrandissement de résidences existantes, à l'insertion dans le tissu urbain de bâtiments similaires à ceux déjà présents, ou encore à des interventions plus importantes.

Sources : Vivre en Ville, 2016a, d'après Sokoloff, 1999.

REQUALIFICATION URBAINE

La requalification urbaine consiste à modifier les qualités physiques d'un tissu urbain pour favoriser l'accueil d'activités et d'usages complémentaires ou de remplacement qui, en retour, permettront aux lieux de jouer le rôle voulu au sein de la ville. Entraînant un changement de vocation du milieu, la requalification peut, par exemple, faire appel à une reconfiguration significative de la trame viaire, à l'ajout d'espaces publics qui faisaient défaut, à la densification importante du cadre bâti, à la diversification des activités, etc.

Sources : Vivre en Ville, 2016a, d'après Paradis, 2014.

2.3 DIX CLÉS POUR DES HABITATIONS DURABLES

Concevoir des modèles d'habitations denses et attrayantes

Agencées de façon compacte, les habitations mitoyennes et multiples se présentent comme deux grands types bâtis permettant d'atteindre une densité supérieure à celles des maisons individuelles. Elles forment donc des avenues incontournables en vue du développement d'habitats durables.

Pour constituer une alternative attrayante à la maison individuelle, les formules proposées doivent se rendre désirables en répondant aux attentes et aux besoins des résidents. En aucun cas la compacité ne devrait être synonyme de perte de qualité de vie.

Répondre à une demande variée

Répondre aux besoins de l'ensemble des ménages nécessite évidemment de construire des logements de taille et de configuration variées. Pour assurer une mixité socioéconomique et favoriser la résilience des milieux de vie, il est essentiel de chercher à assurer, au sein d'un même quartier, une diversité des types d'habitations (Vivre en Ville, 2016a). Cette diversité permettra à un ménage, s'il le souhaite, de demeurer dans un quartier tout en changeant de logement à mesure que ses besoins évoluent, un souhait souvent exprimé par les aînés (GIRBa, 2002). La variété des logements évitera aussi à un secteur de connaître des effets de cohorte trop importants et contribuera à une utilisation optimale des infrastructures et des services, par exemple des écoles.

Dans un même milieu, une variété de modes de tenure (propriété, location, etc.) et de mesures pour assurer l'abordabilité du logement (programmes municipaux, logements sociaux, etc.) favorisera, elle aussi, la présence de ménages de divers types et revenus.

Enfin, en plus de tendre vers une architecture et un aménagement des espaces extérieurs de qualité, l'habitation compacte devrait chercher à concilier les besoins en ce qui concerne :

- la superficie, adéquate pour loger confortablement des ménages de tailles variées ;
- l'accès à des espaces extérieurs de qualité, incluant des espaces privés, mais aussi des parcs et des aires de jeux ;
- la quiétude et l'intimité ;
- l'offre de rangement en quantité suffisante, autant à l'intérieur qu'à l'extérieur ;
- l'accessibilité universelle des logements ;
- la flexibilité et l'adaptabilité des divisions intérieures, susceptibles de répondre aux besoins changeants des ménages.

Il est primordial que ces préoccupations soient prises en compte dans la conception des projets d'habitation compacte, car si tous les ménages n'ont pas à y aspirer, l'objectif demeure de rendre cette forme d'habiter attrayante pour une plus grande proportion.

POUR ÊTRE DÉSIRABLE, L'HABITATION DOIT AUSSI ÊTRE ABORDABLE

La disponibilité de logements diversifiés au sein de milieux socialement mixtes constitue un rempart contre la concentration de la pauvreté et les situations sociales précaires auxquelles cela peut mener (Cortright, 2016). La densification des milieux de vie doit s'accompagner de mesures favorisant l'accessibilité du logement pour les ménages de tous revenus, alors qu'elle prendra place dans des secteurs où la valeur des terrains risque d'être élevée. Cela peut être encadré par les municipalités, par exemple, dans une politique de l'habitation, en limitant la conversion d'immeubles locatifs en copropriétés, ou même par une stratégie d'inclusion du logement abordable dans les grands projets domiciliaires privés (CMM, 2012).

Via la réduction de l'espace occupé et les économies d'échelle rendues possibles, la densité et la compacité peuvent faire en sorte de diminuer les coûts de logement par ménage, en même temps qu'un accroissement de l'offre peut contribuer à faire baisser les prix de vente et de location.

Les bâtiments durables contribuent par ailleurs à la prospérité des occupants et de la collectivité. Pour les résidents et propriétaires, ils répondent à leurs besoins sans accaparer une part démesurée de leurs ressources financières ni conduire au surendettement. Pour la collectivité, ils optimisent les infrastructures et réduisent ainsi le coût des services publics, entre autres avantages.

Produire des bâtiments performants

La forme bâtie des habitations mitoyennes ou multiples permet de réaliser des économies d'échelle dans la construction et l'utilisation des bâtiments par :

- l'optimisation de l'usage des matériaux, grâce à la construction de logements mitoyens et superposés ;
- la conservation d'énergie, grâce à la compacité.

Par ailleurs, puisque les coûts de construction sont amortis par un plus grand nombre d'usagers, les formes d'habitations denses offrent l'opportunité d'investir dans une architecture performante et de qualité, caractérisée par :

- une faible consommation énergétique, grâce à la conception bioclimatique et, au besoin, à un choix de systèmes mécaniques appropriés ;
- l'emploi de matériaux à faible impact environnemental :
 - issus de ressources renouvelables, facilement réutilisables ou recyclables ;
 - faciles d'entretien ou simples à rénover, prolongeant la durée de vie du bâtiment.

Les chapitres 3 et 4 présentent respectivement les sept clés des habitations denses et **attrayantes** et les trois clés des habitations **performantes**.

Figure 2.3.a LES DIX CLÉS DES HABITATIONS DURABLES



Source : Vivre en Ville / Écobâtiment



SEPT CLÉS
POUR DES
HABITATIONS
DENSES
ET ATTRAYANTES

3



Source: Vivre en Ville

Sept clés pour des habitations denses et attrayantes

3

Segment en forte croissance dans le marché immobilier québécois, l'habitation mitoyenne et multiple a encore parfois mauvaise presse : ses caractéristiques ne répondent pas toujours aux attentes des ménages. L'observation de plusieurs types d'habitats denses permet d'identifier quelques éléments essentiels à la qualité de vie dans ce type d'habitation. De l'intégration dans le milieu à l'intimité des occupants, Vivre en Ville et Écobâtiment proposent sept aspects clés des habitations denses et attrayantes.

Des modèles inspirants de densité à échelle humaine

Plusieurs formats d'habitations mitoyennes et multiples ont contribué, au Québec et ailleurs, à produire des quartiers agréables qui assurent une densité à échelle humaine. Qu'il s'agisse de constructions récentes ou datant de plusieurs décennies, nombre de ces quartiers sont très convoités – comme le Plateau-Mont-Royal à Montréal, Montcalm à Québec, le centre-ville de Saint-Hyacinthe ou le Vieux-Terrebonne, par exemple.

L'observation des secteurs les plus prisés permet d'identifier un certain nombre de caractéristiques attrayantes, qui peuvent guider la conception d'une habitation durable. Outre une localisation attractive dans un quartier bien pourvu en services, en commerces de proximité et aux espaces publics de qualité, les types relevés réunissent, pour la plupart, des caractéristiques communes qui seront présentées dans ce chapitre.

Bien conçus, en intégrant chacun à leur façon les sept clés des habitations denses et attrayantes, les quatre types d'habitations présentés dans les pages suivantes peuvent constituer une offre résidentielle répondant tant aux besoins individuels qu'aux préoccupations collectives.

Sept clés pour des habitations denses et attrayantes

Écobâtiment et Vivre en Ville proposent une vision des habitations denses et attrayantes déclinée en sept clés :

- 1 ASSURER LA CONTRIBUTION DU BÂTIMENT À LA QUALITÉ DU MILIEU DE VIE
- 2 FAVORISER LA MOBILITÉ DURABLE
- 3 RECONSIDÉRER LA PLACE DU STATIONNEMENT
- 4 DONNER ACCÈS À L'EXTÉRIEUR
- 5 FOURNIR DES AMÉNAGEMENTS ET DES ÉQUIPEMENTS PARTAGÉS DE QUALITÉ
- 6 MÉNAGER LA QUIÉTUDE ET L'INTIMITÉ DES OCCUPANTS
- 7 VISER L'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE

Figure 3.0.a DES HABITATIONS ET UN MILIEU DE VIE ENVIABLES



Bien conçues et localisées dans un milieu de vie attrayant, les habitations denses peuvent devenir désirables. Les sept clés ici présentées ont pour but d'assurer la qualité des habitations mitoyennes et multiples afin qu'elles constituent une alternative viable à la maison individuelle pour un plus grand nombre de ménages.

Figures 3.0.b-e MAISONS EN RANGÉE



Source: Vivre en Ville / Ecobâtiment

Une maison en rangée appartient à une série continue de plusieurs maisons adjacentes, reliées entre elles par les murs latéraux mitoyens; elle possède au moins une entrée privée. Le plus souvent, les maisons en rangée comptent de deux à trois étages et disposent chacune d'une cour arrière privée.



Source: Ecobâtiment

Kampen Hageby, Oslo (Norvège).



Source: Vivre en Ville

Angus, Montréal (Québec).



Source: Vivre en Ville

Burlington Cohousing East, Burlington (Vermont).

Figures 3.0.f-i **PETIT PLEX**



Source: Vivre en Ville / Écohabitat

Un plex est un petit immeuble multilogement, le plus souvent de deux (duplex) ou trois (triplex) unités superposées (Québec. OQLF, 1989). Généralement, chaque logement dispose d'une entrée privée desservie par un escalier extérieur. Le logement du rez-de-chaussée bénéficie d'une cour arrière privée, alors que les étages supérieurs disposent habituellement de balcons à l'avant et à l'arrière. Bien souvent, on trouve des plex agencés en rangée ou formant des petits ensembles de deux ou trois bâtiments mitoyens. Les plex disposent parfois d'un local commercial en rez-de-chaussée, notamment lorsqu'ils sont situés à une intersection ou sur une rue commerciale.



Source: Vivre en Ville

Vieux-Limoilou, Québec (Québec).



Source: Vivre en Ville

Vauban, Freiburg im Breisgau (Allemagne).



Source: Vivre en Ville

King Farm, Rockville (Maryland).

Figures 3.0.j-m HABITATIONS MULTIOGEMENTS DE MOYENNE HAUTEUR



Source : Vivre en Ville / Écobâtiment

Les immeubles multilogements de moyenne hauteur comportent quatre étages et moins, correspondant à la hauteur au-delà de laquelle les ascenseurs deviennent plus courants. Les bâtiments de cinq et six étages sont, par ailleurs, considérés comme le seuil maximal pour un cadre bâti à échelle humaine (Gehl, 2012). Les habitations multilogements de moyenne hauteur comportent des logements mitoyens et superposés, desservis par un système de circulation intérieur (couloir et escalier) ou extérieur (coursive et escalier) partagé par les occupants. La seconde option permet l'aménagement d'unités traversantes, accessibles par des entrées individuelles. Dans ce type de bâtiment, les unités du rez-de-chaussée disposent parfois d'une petite cour privée. Généralement, les unités disposent d'au moins un balcon ou terrasse individuels.

Les immeubles multilogements, comme les plex, peuvent disposer de locaux commerciaux en rez-de-chaussée.



Source : Vivre en Ville

Jamaica Plain Cohousing, Boston (Massachusetts).



Source : Vivre en Ville

Southeast Portland, Portland (Oregon).



Source : Vivre en Ville

Coop Le Coteau Vert, Montréal (Québec).

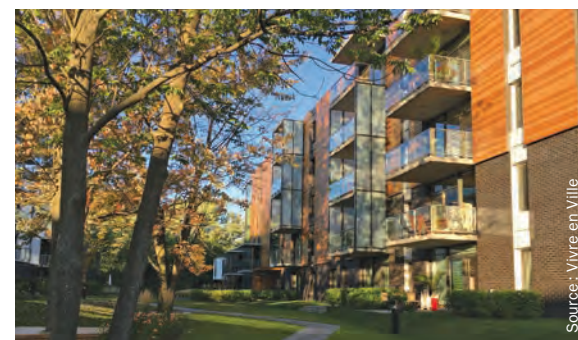
Figures 3.0.n-q HABITATIONS MULTIOGEMENTS DE GRANDE HAUTEUR



Source : Vivre en Ville / Ecobâtiment

Un immeuble multilogement de grande hauteur est un bâtiment résidentiel de cinq étages et plus, composé de nombreux logements superposés et mitoyens desservis par une entrée commune et un ascenseur. Leur grande hauteur peut être en rupture avec l'échelle humaine, raison pour laquelle leur conception doit accorder une grande attention à l'impact du bâtiment sur l'espace public et les espaces extérieurs. Les tours, surtout dans l'habitation haut de gamme, comportent souvent des équipements partagés tels une salle de sport ou une terrasse commune. Les balcons s'y font plus rares, et les jardins privés d'autant plus, bien qu'il soit possible d'en aménager pour les logements en rez-de-jardin.

Les immeubles multilogements, comme les plex, peuvent disposer de locaux commerciaux en rez-de-chaussée.



Source : Vivre en Ville

Allées Bellevue, Québec (Québec).



Source : Vivre en Ville

Southeast False Creek, Vancouver (Colombie-Britannique).



Source : Ecobâtiment

North Greenwich, Londres (Royaume-Uni).



CLÉ N° 1

ASSURER LA CONTRIBUTION DU BÂTIMENT À LA QUALITÉ DU MILIEU DE VIE

La construction d'un nouvel immeuble d'habitation doit contribuer au quartier dans lequel il s'insère. Une intégration urbaine et architecturale réussie participe à la qualité du paysage de la rue, créant une ambiance urbaine agréable. Des choix judicieux d'aménagement extérieur et le traitement réservé au toit et au stationnement permettent une gestion efficace des eaux de pluie tout en réduisant le phénomène d'îlot de chaleur urbain, en plus d'améliorer la qualité de vie des résidents.

AIDE-MÉMOIRE

- Assurer l'implantation adéquate des nouvelles habitations en fonction de leur milieu d'insertion
 - Dans l'existant, respecter les caractéristiques du milieu et viser son amélioration
 - Dans les quartiers en développement, créer des milieux de vie agréables
- Concevoir des bâtiments qui perdurent dans le temps
- Prévoir une gestion naturelle des eaux de pluie et le verdissement du site
 - Permettre l'infiltration et la rétention de l'eau
 - Aménager des toitures vertes et blanches
- Cultiver un sentiment de sécurité

Assurer l'implantation adéquate des nouvelles habitations en fonction de leur milieu d'insertion

Planter un immeuble multilogements dans un quartier existant est une opération qui peut s'avérer délicate. Dans certains milieux, il s'agira de protéger le caractère et les qualités du lieu en cherchant à s'y intégrer. Dans d'autres, une nouvelle construction est l'occasion d'améliorer la situation initiale en remédiant à certains points faibles du cadre bâti.

Dans les quartiers existants, respecter les caractéristiques du milieu et viser son amélioration

Dans les quartiers conçus à échelle humaine, où la densité est assurée par la compacité, on gagne souvent à privilégier une insertion reprenant le type bâti prédominant du secteur (implantation, gabarit, volumétrie). Par exemple, un bâtiment de deux à quatre étages, mitoyen à ses voisins, implanté en front de parcelle, s'intégrera bien dans les faubourgs de la fin du 19^e siècle.

En revanche, dans les quartiers de faible densité, comme les banlieues pavillonnaires d'après-guerre, ou dans les secteurs qui rompent avec l'échelle humaine, comme les grands ensembles de tours, le mimétisme n'est pas une solution viable : l'intégration doit donc s'effectuer selon d'autres modalités.

Figure 3.1.a UNE DENSIFICATION INVISIBLE



Cet immeuble à Vancouver ressemble aux maisons voisines, mais compte en réalité neuf logements accessibles sur cour.

Au-delà de la forme, différentes variables entrent en jeu dans l'évaluation de l'intégration avec le milieu, ou de l'acceptabilité sociale de l'habitat dense. L'accessibilité du milieu, son caractère (une centralité, un quartier résidentiel, etc.), la qualité du milieu de vie (activités génératrices de nuisances, arbres matures, présence d'espaces publics, etc.), le profil socioéconomique des résidents, la valorisation du milieu par ses occupants (en raison de son histoire, de son caractère unique, de la qualité de vie offerte, etc.), sont autant d'éléments à considérer pour améliorer l'intégration d'un bâtiment.

Néanmoins, quelles que soient les modalités d'intégration qui seront privilégiées, celles-ci devraient viser des objectifs communs :

- générer la proximité et l'accessibilité ;
- amener des résidents là où il y en a trop peu (notamment près des activités) ;
- créer des liens plus directs et faciles entre les habitations et les activités ;
- faciliter l'accès aux espaces publics ou partagés ainsi qu'aux espaces ouverts ;
- assurer l'échelle humaine du quartier, de la rue et des bâtiments ;
- miser sur la qualité des constructions principales et secondaires, et de leurs aménagements extérieurs.

Dans les quartiers en développement, créer des milieux de vie agréables

Lorsqu'il s'agit d'un projet de nouveau quartier, la conception d'habitations mitoyennes et multiples est plus flexible, alors que les bâtiments n'ont pas à s'intégrer dans un cadre existant. En plus de viser les objectifs nommés précédemment, il s'agit d'occasions inestimables de créer des milieux de vie compacts et mixtes.

OBJECTIF ÉCOQUARTIERS : CINQ PRINCIPES POUR UNE IMPLANTATION HARMONIEUSE

Dans Objectif écoquartiers, Vivre en Ville (2014c) propose 33 principes et balises pour guider les décideurs et les promoteurs dans la conception de milieux de vie de qualité. De ces principes, cinq portent sur la qualité de l'implantation des bâtiments dans leur milieu :

- Q1 Compacité et densité (échelle : quartier)
- R7 Continuité du cadre bâti (échelle : rue)
- R8 Réduction et optimisation des stationnements de surface (échelle : rue)
- B5 Diversité architecturale et qualité du cadre bâti (échelle : bâtiment)
- B6 Ouverture sur la rue (échelle : bâtiment)

Source : Vivre en Ville, www.objectifsecoquartiers.org

Figure 3.1.b **UN CŒUR D'ÎLOT OUVERT AUX PIÉTONS**



Bâtie sur un terrain escarpé du quartier Saint-Jean-Baptiste, à Québec, la coopérative d'habitation L'Escalier est traversée par un escalier public qui facilite les déplacements à pied dans la pente abrupte qui relie la colline Parlementaire au quartier et à la rue Saint-Jean, rue commerciale située en contrebas.

Concevoir des bâtiments qui perdurent dans le temps

Les bâtiments appréciés à long terme pour leurs qualités esthétiques sont des atouts pour la communauté qui choisira souvent de les rénover et de leur donner une nouvelle vocation plutôt que de les détruire pour les rebâtir à neuf. Or, le recyclage des bâtiments existants est l'une des approches les plus performantes sur le plan environnemental puisque, ultimement, l'immeuble qui nécessite le moins de ressources est celui qui n'a pas besoin d'être construit.

Le choix de matériaux de bonne qualité pour les façades leur permettra, en vieillissant, d'acquérir une patine plutôt que de se dégrader, et de conserver leur attrait tout au long de leur vie utile. Le cachet d'un bâtiment et le choix de revêtements nobles comme la maçonnerie, le déclin de bois et certains bardages de métal sont des gages de durabilité et des invitations à une future revalorisation.

Un bâtiment bien conçu est aussi celui dont la fonction perdure, malgré les changements d'usage. Par exemple, un rez-de-chaussée de plain-pied peut être plus adapté alors que la population vieillit, assurant l'accessibilité universelle au logement dès sa conception.

Figure 3.1.c **UN TRAITEMENT ARCHITECTURAL SOIGNÉ**



Prévoir une gestion naturelle des eaux de pluie et le verdissement du site

La qualité du milieu de vie passe aussi par sa résilience face aux perturbations naturelles. Soutenir l'équilibre environnemental du cadre de vie grâce à un aménagement adéquat des espaces extérieurs est une contribution significative d'un bâtiment au milieu dans lequel il s'intègre (Vivre en Ville, 2014d).

Or, les problèmes d'accumulation d'eau lors de pluies abondantes et la formation d'îlots de chaleur dans les zones urbanisées prennent une envergure croissante pour plusieurs collectivités. La gestion des eaux de pluie sur le site et le verdissement des espaces extérieurs sont des stratégies complémentaires permettant de remédier à la fois aux problèmes de drainage en milieu urbain et aux îlots de chaleur, tout en contribuant à la préservation de la biodiversité.

En 2003, au Canada, les infrastructures de drainage des eaux avaient atteint 52% de leur vie utile. La même année, on évaluait à 15 milliards de dollars le rattrapage à effectuer par l'ensemble des municipalités du Québec en matière d'infrastructures (Boucher, 2010). En parallèle, malgré des infrastructures en bon état, les débordements d'égout dans les cours d'eau demeurent un problème pour certaines municipalités (Québec. MDDELCC, s.d.). Une saine gestion des eaux de pluie privilégiant les mesures d'infiltration sur le site permet de réduire la pression exercée sur les ouvrages de drainage et de reporter l'atteinte de la limite de leurs capacités.

Les matériaux nobles et les détails architecturaux soignés sont et seront toujours d'actualité. Sans égard au style, gage d'une époque dans le temps, un bâtiment conçu avec soin est sûr de « bien vieillir ».

GLOSSAIRE

ÎLOT DE CHALEUR URBAIN

Un îlot de chaleur urbain est un secteur urbanisé où les températures sont plus élevées que dans les secteurs environnants. Il est le résultat des choix d'aménagement des milieux de vie, notamment la minéralisation des surfaces (et la présence de surfaces à faible albédo), ainsi que la diminution du couvert végétal et des eaux de surface. Cet enjeu local est préoccupant pour les villes puisqu'il entraîne de nombreuses conséquences néfastes, entre autres sur la santé.

Sources : Vivre en Ville, d'après INSPQ, 2009.

IMPERMÉABILISATION DES SOLS

Dans la nature, la majorité de l'eau de pluie et de fonte de la neige est absorbée par le sol. Elle irrigue la végétation environnante ou percole vers la nappe phréatique. Une portion seulement de cette eau ruisselle pour aller alimenter les cours d'eau. Dans les zones urbanisées, cependant, les toits, les surfaces minéralisées comme l'asphalte et le béton, et même les espaces gazonnés font ruisseler l'eau dans la direction de la pente. Cette eau lessive sur son passage terre, agrégats, limon, résidus de sels déglacants, huile à moteur et autres matières polluantes. Les drains pluviaux aménagés par les municipalités visent à prévenir reflux d'égouts, inondations et pollution des cours d'eau, avec un succès limité par la minéralisation croissante des surfaces et l'augmentation des épisodes de pluies abondantes.

Source : Écobâtiment.

ALBÉDO

L'albédo correspond au niveau de réflectivité d'une surface exposée à la lumière. C'est une grandeur sans dimension, comprise entre 0 (pour une surface absorbant la totalité de la lumière incidente : corps noir) et 1 (pour une surface réfléchissant la totalité de la lumière incidente). Un albédo faible se traduit par une accumulation de la chaleur issue du rayonnement solaire (dans le sol, ou sur un bâtiment par exemple), qui augmente la température ambiante et contribue, notamment, aux îlots de chaleur urbains.

Sources : St-Onge, 2011 et Grand Lyon, 2010.

Figure 3.1.d VERDIR LES STATIONNEMENTS



En bordure des stationnements, ces arbres, une fois arrivés à maturité, fourniront de l'ombre et contribueront à l'absorption des eaux de pluie en plus de constituer un écran visuel.

Figure 3.1.e BASSINS DE RÉTENTION



Un lit de pierre planté de quenouilles facilite l'infiltration des eaux de pluie dans le bassin de rétention de la Cité Verte, à Québec. Cet aménagement permet d'envoyer au réseau d'égout moins de la moitié du volume d'eau maximum autorisé par la Ville.

Permettre l'infiltration et la rétention de l'eau

Préserver un maximum de surfaces où l'eau de pluie peut pénétrer naturellement dans le sol est la solution la plus porteuse. Les aménagements paysagers peuvent ainsi inclure des dépressions vouées à accumuler et laisser s'infiltrer les eaux de précipitation, comme des fossés végétalisés ou des jardins de pluie. En plus d'aider à absorber l'eau excédentaire sur le site, une végétation abondante contribue à la fraîcheur ambiante en faisant de l'ombrage et en maintenant un taux d'humidité plus élevé.

Un aménagement paysager écologique privilégie les plantes indigènes et rustiques qui nécessitent un minimum d'arrosage pendant les périodes de sécheresse. Ces dernières, comme les épisodes de pluies abondantes, tendent en effet à se multiplier avec les changements climatiques (Ouranos, 2010).

Lorsque l'aménagement de surfaces végétalisées ou poreuses n'est pas envisageable, on peut opter pour des technologies de rétention des eaux de pluie. Des réservoirs, installés en toiture ou souterrains, agissent alors comme bassins de rétention pour réduire le volume d'eau acheminé vers les égouts pluviaux lors d'épisodes de pluies intenses. Grâce à une valve régulatrice de débit, l'eau rapidement accumulée peut se vider tranquillement vers le système de drainage municipal, ce qui contribue à prévenir les reflux et inondations.

Pour des détails complémentaires sur la gestion de l'eau dans les bâtiments résidentiels, voir plus loin la clé 8.

Aménager des toitures vertes et blanches

Les toits verts constituent une autre stratégie pour gérer les eaux de ruissellement et contrer l'effet d'îlot de chaleur. Le terreau et la végétation qui les recouvrent agissent comme une éponge qui peut absorber une quantité importante d'eau lors d'une averse. La pluie excédentaire ne s'écoule vers le système de drainage municipal qu'après un long délai, ce qui contribue aussi à prévenir les débordements. La présence de verdure en toiture et le phénomène d'évaporation qui l'accompagne contribuent à la fraîcheur ambiante, mais également à la réduction de la charge de climatisation du bâtiment. Les toits verts n'ont toutefois pas démontré de grande valeur isolante contre le froid (Lawlor et collab., 2006).

Il existe deux principaux types de systèmes de toits végétalisés :

- Le toit vert extensif est constitué d'une mince couche de terre ou d'un autre substrat de croissance. Pour limiter l'entretien et l'arrosage, on y plante généralement des végétaux indigènes et rustiques résistant bien à la sécheresse. Plusieurs fournisseurs vendent ces types de toits préassemblés sous forme de tuiles modulaires ou de tapis végétaux.
- Le toit vert intensif est généralement réalisé en pleine terre et nécessite une épaisseur de terreau plus profonde. Il peut supporter la croissance d'une plus grande variété de plantes et possède un plus grand potentiel ornemental. Il nécessite cependant plus d'entretien et un système d'arrosage peut s'avérer nécessaire. Compte tenu de son poids significatif, son intégration à un bâtiment implique de prévoir la structure en conséquence après un calcul de charge.

Faute de pouvoir installer un toit vert, on peut éviter qu'un bâtiment ne génère ou contribue à un îlot de chaleur urbain en préférant une membrane imperméabilisante de couleur claire. Les toits blancs peuvent cependant être très éblouissants, et il convient de tenir compte, avant de faire un tel choix, des bâtiments environnants qui peuvent surplomber la toiture.

L'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie, à Montréal, requiert depuis 2011 que la réfection des toitures donne lieu à l'installation de toits végétalisés ou de membranes blanches à fort albédo (Ville de Montréal, s.d.).

Afin de pallier l'absence de dispositions entourant la conception et la construction de toitures végétalisées dans le Code national du bâtiment, la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) a émis, en 2015, des critères techniques auxquels doivent répondre les demandes pour ce type d'aménagement, notamment en ce qui concerne :

- les charges structurales;
- la résistance au soulèvement dû au vent et à l'érosion;
- la protection contre la propagation de l'incendie.

Figure 3.1.f OASIS URBAINE ET MESURE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES



Soixante-quinze pour cent de la superficie de toit de l'immeuble The Solaire, à New York, est végétalisée. Accessible aux résidents comme lieu de détente, la toiture verte permet d'absorber une portion de l'eau de pluie alors que l'excédent est traité dans une usine de filtration au sous-sol et réutilisé dans le système de refroidissement du bâtiment.

CULTIVER UN SENTIMENT DE SÉCURITÉ

La grande majorité des quartiers au Québec bénéficie d'un environnement sécuritaire. Cette situation enviable est principalement liée à l'environnement social, mais l'environnement bâti y joue également un rôle d'importance. Un environnement est considéré sécuritaire lorsqu'il contribue à la fois à protéger l'intégrité des habitants et à leur inspirer confiance dans la réalisation de leurs activités quotidiennes. Au-delà des caractéristiques existantes du quartier, plusieurs mesures peuvent être mises en place lors de la conception d'un bâtiment afin de rehausser le sentiment de sécurité aux abords de l'immeuble et de contribuer au caractère rassurant du quartier et, plus largement, à la qualité de vie des résidents.

Lieux occupés avec fenêtres donnant sur la rue

La surveillance informelle que constitue la présence d'autres personnes à portée de vue ou de voix est l'un des plus importants gages de sécurité pour les piétons. La présence de logements et de locaux occupés dont les fenêtres et les portes donnent sur la rue dissuade les méfaits en générant de l'éclairage, de l'achalandage et en contribuant à la perception que la communauté a des «yeux sur la rue». Dans un secteur présentant ces caractéristiques, les passants ont confiance qu'un incident attirerait l'intervention de témoins et qu'un appel à l'aide serait entendu.

Éclairage adéquat

Un parcours bien éclairé est généralement privilégié par les passants. L'achalandage qu'il génère constitue par ailleurs une forme de surveillance informelle qui contribue à la sécurité du lieu. Afin d'améliorer la visibilité et de mieux anticiper les rencontres, un niveau d'éclairage uniforme et l'absence de zones d'ombre valent mieux qu'un éclairage intense et localisé, ou intermittent. On doit par ailleurs s'assurer que les appareils d'éclairage soient maintenus en état et on doit aussi veiller à ce que la croissance de la végétation n'interfère pas avec l'éclairage.

Signalisation claire

Des repères visuels en caractères lisibles, visibles de la rue et suffisamment éclairés aident les passants et les visiteurs à se situer. Au besoin, un schéma du secteur et des bâtiments qui forment l'ensemble résidentiel peut également aider à l'orientation, de même que des pictogrammes indiquant la présence de différents services et équipements.

Absence de cachettes

Une cachette est un lieu qui peut faciliter les occasions d'agression en permettant à une personne de se dissimuler ou d'isoler une victime. On pense aux entrées aménagées en retrait entre deux murs aveugles, aux alcôves créées par les saillies et retraits dans les façades, ou encore aux accès de service, entrées de cours et de garages, et recoins de toutes sortes. Lorsque la création d'une cachette est inévitable, on peut en atténuer la dangerosité en la rendant inaccessible par une palissade, en la verrouillant durant la nuit, en l'éclairant adéquatement ou en installant un miroir convexe pour voir qui s'y trouve.

Source : Ville de Montréal, 2002.

Figure 3.1.g DES PARCOURS RASSURANTS



Source : Écobâtiment

Les parcours éclairés et achalandés sont privilégiés par les piétons puisque la présence d'autres personnes est une forme de surveillance informelle.



CLÉ N° 2

FAVORISER LA MOBILITÉ DURABLE

Les milieux urbains compacts, présentant des habitations denses et une diversité d'activités, sont favorables à la mobilité durable, qui combine transports collectifs et actifs, sans oublier l'autopartage. Si la majorité des aménagements, infrastructures et réseaux de transport relèvent des autorités publiques, les constructeurs immobiliers résidentiels peuvent également jouer un rôle crucial pour faciliter les déplacements durables.

AIDE-MÉMOIRE

- Planifier la ville des courtes distances à l'échelle des villes et des quartiers
 - Contribuer à une densité favorable à la mobilité durable
 - Aménager des milieux favorables aux déplacements actifs et aux transports collectifs
- Miser sur des aménagements facilitateurs et incitatifs à l'échelle du bâtiment
 - Intégrer des équipements pour cyclistes
 - Prévoir des bornes de recharge pour véhicules électriques
- Implanter un service d'autopartage

À l'échelle des villes et des quartiers, planifier la ville des courtes distances

Contribuer à une densité favorable à la mobilité durable

Il est considéré qu'une densité brute d'au moins 40 logements par hectare est nécessaire pour permettre une desserte performante en transport en commun, apte à attirer un plus grand nombre d'usagers (Vivre en Ville, 2014c). Pour les résidents d'un milieu de vie dense, desservi par des commerces de proximité et une offre intéressante de transport collectif, incluant l'autopartage, le recours à l'automobile privée devient une option de transport parmi d'autres. Les milieux de vie compacts, formés d'habitations denses permettent ainsi la multimodalité.

Figure 3.2.a LA VILLE DES COURTES DISTANCES



Les milieux de vie compacts, qui présentent une certaine mixité d'activités et des aménagements conviviaux, forment des quartiers et des villes des courtes distances où il fait bon se déplacer à pied et à vélo. Dans le quartier Bo01, à Malmö, les piétons remplissent les rues, beau temps, mauvais temps.

Aménager des milieux de vie favorables aux déplacements actifs et aux transports collectifs

Compte tenu de l'importance des déplacements dans le bilan environnemental des ménages, il paraît impératif de tenir compte des enjeux de mobilité dans un projet de bâtiment durable. Pour profiter des vertus de la compacité en matière de mobilité, il faut s'assurer que la croissance résidentielle se produise au bon endroit et participe à la densification des centralités et des corridors structurants de transport en commun. Grâce à leurs documents de planification, les municipalités ont la capacité de diriger la croissance dans les milieux qui permettent déjà, ou qui permettront après densification, la mobilité durable.

À l'échelle des quartiers et de la rue, il est possible de favoriser les déplacements actifs par l'aménagement urbain :

- une trame de rues perméable raccourcit les distances de déplacement et facilite le recours à la marche et au vélo, en plus d'assurer un accès rapide aux arrêts ou aux stations de transport collectif ;
- la présence de trottoirs larges et d'aménagements cyclables adéquats augmente le confort et la sécurité des piétons et des cyclistes de tous âges, en ayant en tête les usagers les plus vulnérables ;
- les rues étroites, un cadre bâti continu et les mesures d'apaisement de la circulation participent à réduire la vitesse pratiquée par les automobilistes et sécurisent ainsi l'ensemble des usagers de la route ;
- la présence d'arbres et d'autres aménagements végétaux, l'éclairage suffisant et le mobilier urbain rendent aussi plus conviviaux les déplacements actifs.

La construction d'habitations durables devra miser sur des localisations optimales, profitant de la proximité de commerces, services et du transport collectif, au sein de milieux de vie où il fait bon marcher et se déplacer à vélo. Cela permettra aux futurs résidents de profiter d'une offre en transports variée et d'adopter un mode de vie actif, et ce, dès leur arrivée, donnant même l'occasion à certains de se départir d'un véhicule privé compte tenu de leurs nouvelles options de mobilité.

Figure 3.2.b UN « TOD » LONDONNIEN



TOD est l'acronyme du concept *transit-oriented development*, en anglais. Greenwich Millenium Village est un vaste ensemble résidentiel développé en synergie avec l'émergence d'un nouveau pôle d'emploi autour du centre de foires Millenium Dome et l'ouverture de la station de métro North Greenwich. Son caractère marchable et la proximité des réseaux de transport en commun, permettant de relier rapidement le centre-ville de Londres, en font un TOD exemplaire.

GLOSSAIRE

AUTOPARTAGE

L'autopartage est un service permettant à l'adhérent d'avoir accès en tout temps à un véhicule automobile sans en être propriétaire, moyennant des frais d'adhésion et d'utilisation. Cette pratique concourt à réduire la motorisation des ménages en leur offrant une solution de rechange à la voiture individuelle.

Source : Vivre en Ville, 2013.

VOITURE EN LIBRE-SERVICE

Certains services dits en libre-service s'apparentent également à l'autopartage. Bien que les modalités varient d'un système à l'autre, les différences par rapport à l'autopartage traditionnel tiennent principalement à la possibilité de location spontanée d'une voiture sans réservation ou heure de retour fixe, la possibilité d'un abonnement *ad hoc* pouvant être aussi court qu'une journée, et la possibilité de libérer le véhicule ailleurs qu'à son point d'origine.

Source : Vivre en Ville, 2013.

À l'échelle du bâtiment, miser sur des aménagements facilitateurs et incitatifs

En complément des services et aménagements relevant des instances régionales, municipales ou locales, les concepteurs et constructeurs peuvent doter leurs bâtiments d'une variété d'équipements favorisant la mobilité durable.

Installations pour vélos

Pour soutenir efficacement l'usage du vélo, particulièrement du vélo utilitaire, les installations destinées aux cyclistes dans les immeubles et ensembles résidentiels doivent être facilement accessibles de la rue et de la résidence, fournir une protection efficace contre le vol et protéger des intempéries. On doit aussi songer à fournir aux visiteurs un emplacement sécuritaire pour les vélos de passage. Enfin, on peut prévoir du volume de rangement additionnel pour des accessoires tels qu'une remorque pour les enfants. Selon le type de projet de construction, les solutions suivantes peuvent être envisagées :

- casiers individuels intérieurs ou extérieurs;
- rangement extérieur commun fermé et verrouillé, idéalement accessible de plain-pied;
- supports extérieurs couverts, situés dans une cour ou un lieu accessible seulement aux occupants;
- supports installés sur chaque case ou dans un emplacement commun du garage souterrain.

CHOISIR LE BON SUPPORT À VÉLOS

Que le support soit installé dans une pièce intérieure ou dans un espace dédié à l'extérieur, le choix du modèle est crucial afin de pouvoir se prémunir contre le vol et le vandalisme. Il doit également être facile d'utilisation et supporter adéquatement les vélos. Voici des considérations pertinentes au choix d'un support à vélos en milieu résidentiel :

- prévoir au minimum un emplacement par deux logements, davantage selon la localisation et le profil des occupants;
- le support doit permettre de verrouiller ensemble le cadre et la roue avant;
- le support doit permettre l'utilisation aisée d'un cadenas en U standard;
- préférer un support métallique au bois ou au plastique, plus faciles à scier;
- le support doit être solidement ancré au sol ou au mur;
- le support doit offrir un espace de 40 centimètres entre chaque vélo et permettre le verrouillage de vélos de géométrie spéciale, aux extrémités, par exemple.

Source : Vélo Québec, s.d.

Figure 3.2.c DES VÉLOS À L'ABRI ET EN SÉCURITÉ



Cet abri à vélos situé dans une cour commune en banlieue d'Helsinki protège les vélos des résidents contre les intempéries et est muni d'un d'éclairage facilitant les manœuvres nocturnes.

Bornes de recharge pour véhicules électriques

Afin d'accommoder et d'encourager l'utilisation de véhicules électriques, les promoteurs et les propriétaires de bâtiments multilogements peuvent installer des bornes de recharge dans le stationnement. À Vancouver, un règlement municipal stipule que 20 % des cases de stationnement dans les nouvelles constructions résidentielles doivent être équipées d'une prise 220 V et que le panneau électrique doit inclure assez d'espace pour installer l'équipement nécessaire pour permettre la recharge à tous les résidents dans le futur.

Au Québec, plusieurs fournisseurs, notamment des grandes surfaces, vendent des bornes de recharge qui doivent par la suite être installées par un entrepreneur électricien qualifié. L'Association des véhicules électriques du Québec présente les différentes technologies et systèmes de recharge disponibles au Québec, ainsi qu'un guide pour la sélection et l'installation des bornes spécifiques aux immeubles locatifs et copropriétés (AVEQ, s.d.).

Autopartage

La majorité des stations d'autopartage sont situées sur des terrains privés et font l'objet d'ententes de location avec les propriétaires.

Si le zonage le permet, les promoteurs et les associations de propriétaires peuvent donc contacter les fournisseurs de services d'autopartage afin d'implanter le service dans leur stationnement et profiter, par la même occasion, d'un revenu potentiel.

Figures 3.2.d-e TROQUER DES CASES DE STATIONNEMENT PRIVÉES POUR L'AUTOPARTAGE



L'autopartage constitue pour les résidents une option supplémentaire pour effectuer leurs déplacements. La location de cases de stationnement à un service d'autopartage peut aussi compenser pour une diminution du nombre de cases privées minimales à prévoir pour les résidents, à négocier avec la municipalité.

L'AUTOPARTAGE, UNE OPTION SUPPLÉMENTAIRE VERS UNE MOBILITÉ DURABLE

L'autopartage permet de profiter ponctuellement des avantages de l'automobile sans avoir à en assumer les coûts de possession, non plus que la responsabilité de l'entretien et du stationnement.

Alors que l'automobile est utile, sinon indispensable, à la réalisation de certains déplacements. Une personne qui se déplace à pied ou à vélo au quotidien, ou un usager régulier du transport en commun peut avoir besoin, de façon ponctuelle, d'une automobile (épicerie, déplacement effectué en heures creuses ou en dehors de la zone desservie en transport en commun). L'autopartage répond à ce besoin sans exiger l'achat d'un véhicule.

Source : Vivre en Ville, 2013.



CLÉ N° 3

RECONSIDÉRER LA PLACE DU STATIONNEMENT

Le stationnement occupe un espace difficile à mettre en valeur, particulièrement en surface, alors qu'il forme souvent un espace urbain destructurant. Puisqu'elles diminuent la densité bâtie, les aires de stationnement de surface contribuent à allonger les déplacements piétons et les rendent moins agréables. Elles contribuent à l'imperméabilisation des sols, à l'effet d'îlot de chaleur urbain et sont balayées par le vent. Certains de ces effets peuvent être atténués par des aménagements spécifiques, mais limiter l'emprise du stationnement pour consacrer cet espace à d'autres usages apporte davantage de bénéfices.

AIDE-MÉMOIRE

- Diminuer l'espace consacré au stationnement en réduisant les besoins
 - Assurer la bonne localisation des habitations
 - Mutualiser les espaces qui demeurent nécessaires
- Diminuer l'impact du stationnement par une localisation judicieuse et une conception soignée
 - Regrouper les cases de stationnement
 - Placer le stationnement en structure ou à l'arrière des bâtiments
 - Jumeler les usages
 - Limiter les surfaces imperméables

Figure 3.3.a « VIVRE LA VILLE À PIED » DANS HOCHELAGA-MAISONNEUVE



Un quartier dense, mixte et bien desservi en transport en commun réduit la nécessité d'avoir recours à l'automobile et permet de limiter l'espace consacré au stationnement. Dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve à Montréal, la réalisation de la place Simon-Valois et de la promenade Luc-Larivée selon la vision « vivre la ville à pied » a stimulé la construction de plusieurs nouveaux projets résidentiels compacts, dont certains sur d'anciens stationnements.

Diminuer l'espace consacré au stationnement en réduisant les besoins

Le nombre de cases de stationnement prévu pour un bâtiment multilogement peut être revu à la baisse, d'une part, en réduisant les besoins de stationnement et, d'autre part, en mutualisant les cases qui demeurent nécessaires. À noter que la provision d'une seule case de stationnement coûte entre 59 et 350 dollars par mois (Gagnon et Pineau, 2012), selon le lieu et la forme (en surface, couverte, en souterrain, etc.). Leur diminution constitue une source d'économie potentielle importante pour les ménages, qu'ils soient propriétaires ou locataires.

L'importance des bons choix de localisation

Répondre aux attentes des ménages passe en premier lieu par un choix de localisation qui permet aux résidents de bénéficier d'un milieu de vie de qualité. Comme il a été mentionné, une localisation dans un milieu facilitant les déplacements à pied ou à vélo et bien desservi en transport collectif permet aux résidents d'opter pour des modes alternatifs à l'automobile. En effet, on observe d'une

manière générale que meilleure est la desserte de transport en commun et plus mixte est le milieu, plus faible est le taux de motorisation des ménages (AMT, 2008), ce qui devrait se traduire par une réduction du nombre de cases de stationnement.

Chaque case de stationnement en moins représente une superficie gagnée d'au moins 12 m² et qui peut même dépasser les 20 m². Précieux, cet espace peut être investi pour améliorer les logements et leurs aménagements extérieurs. Il représente une plus-value pour la qualité des milieux de vie.

Mutualiser les espaces : autopartage et partage du stationnement

Le nombre de cases de stationnement requis pour un projet immobilier est souvent déterminé par le règlement de zonage de la municipalité. Les exigences municipales sont, en principe, plus basses dans les secteurs mieux desservis en transport en commun et en services de proximité.

Partager un stationnement avec d'autres acteurs peut aussi permettre de revoir à la baisse le nombre de cases nécessaires. Alors que l'usage résidentiel du stationnement requiert principalement une utilisation le soir et la fin de semaine, un usage commercial ou de bureau peut se satisfaire de cases disponibles durant la journée. Le partage des cases de stationnement entre activités complémentaires est ainsi une avenue à ne pas négliger. Elle nécessite toutefois une fine gestion et la conformité à la réglementation doit être vérifiée (Conseil régional de l'environnement de Montréal, 2014).

Figure 3.3.b SE DÉPLACER AUTREMENT



Grâce à la proximité de la station de métro Rosemont et au caractère marchable et cyclable du quartier, les promoteurs des habitations communautaires Le Coteau Vert et Un toit pour tous ont convenu avec l'Arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie (Montréal) de n'inclure que douze espaces de stationnement pour 500 logements, au lieu de 75, comme le prévoyaient les normes en vigueur. La moitié des cases est par ailleurs occupée par des véhicules en autopartage.

LES NORMES DE STATIONNEMENT : UN DÉTERMINANT MAJEUR DE LA FORME BÂTIE

Avec l'essor des déplacements automobiles depuis le milieu du 20^e siècle, les villes ont commencé à exiger la provision d'un nombre minimum de cases de stationnement par superficie bâtie selon les usages (habitations, commerces, bureaux, etc.). Or, ces normes présentent plusieurs lacunes dans leur logique et imposent une dynamique indésirable pour le développement de quartiers compacts et mixtes.

Premièrement, elles sont élaborées en fonction de la demande de pointe de stationnement pour un usage donné, au lieu de la demande moyenne. Il en résulte donc la construction de vastes stationnements sous-utilisés pendant la grande majorité du temps. De plus, ces normes ne tiennent pas toujours compte du profil de déplacement des usagers de chaque zone ni de l'offre de transport disponible. La construction dans les secteurs centraux, où la valeur foncière est plus élevée et qui sont mieux desservis par les transports collectifs, est donc pénalisée.

Pour les promoteurs du secteur résidentiel, les normes minimales de stationnement assorties à la construction de logements font augmenter le prix de chaque unité de 12 à 38%. Ces exigences minimales ont de quoi décourager la construction de logements abordables en milieu dense, puisque le stationnement obligatoire accapare de l'espace et des ressources de construction importantes, pour une valeur marchande et d'usage bien moindre que celle du logement lui-même. Dans le cas du logement social, le nombre de cases exigé est souvent supérieur au taux de motorisation réel des ménages occupants. Selon une étude de la Ville de Montréal, la provision du nombre de stationnements exigé, en dépit du besoin réel des occupants et de leur capacité d'en défrayer les coûts, met en péril certains projets d'habitation abordable.

Source : Conseil régional de l'environnement de Montréal, 2014.

Diminuer l'impact du stationnement par une localisation judicieuse et une conception soignée

Le stationnement demeure un élément incontournable des milieux bâtis. Les solutions suivantes constituent des pistes pour en favoriser l'intégration dans un milieu de vie de qualité.

Regrouper les cases de stationnement

Regrouper les cases de stationnement d'un bâtiment, ou d'un ensemble de bâtiments, est un moyen de réduire leur impact sur le milieu de vie. Le nombre d'entrées charretières en est réduit, ce qui limite d'autant l'espace utilisé à cette fin. Créer un stationnement commun de quatre cases pour quatre maisons en rangée, plutôt que quatre cases en façade avec entrées charretières individuelles, par exemple, peut permettre de conserver des arbres en bordure de rue.

Il importe toutefois de considérer, lors de la conception d'une aire de stationnement, l'espace requis pour les allées de circulation. Car si les cases de stationnement occupent beaucoup d'espace, il se peut que les allées en demandent autant, ou davantage. Il importe donc que la localisation des espaces en tienne compte. Le meilleur aménagement est celui qui occupe le moins d'espace possible et qui réduit au maximum l'impact visuel du stationnement dans son milieu.

Placer le stationnement en structure ou à l'arrière des bâtiments

Limiter la présence de cases de stationnement en façade des bâtiments permet d'améliorer l'interface entre le bâtiment et la rue et rend les cheminements piétons plus agréables. La limitation des entrées charretières améliore aussi la sécurité, en réduisant les conflits de circulation locale, et ceux entre piétons, cyclistes et automobilistes. La mutualisation des espaces facilite d'autant plus l'emploi de cette stratégie.

Selon les circonstances, on privilégiera l'aménagement de stationnement souterrain afin de réserver un maximum d'espace extérieur pour les cours, jardins et espaces de jeu. Lorsque l'option souterraine n'est pas retenue, on peut choisir de reléguer les cases le plus loin possible à l'arrière de la parcelle pour conserver un maximum d'espaces verts près du bâtiment. Si on doit accéder au stationnement situé à l'arrière par la rue, on peut maximiser la surface bâtie en prévoyant un accès par une porte-cochère ou une ruelle. Dans tous les cas, il est avisé de prévoir le mécanisme de déneigement en ménageant l'espace nécessaire pour les opérations et le stockage de la neige et en songeant à l'écoulement des eaux de fonte.

Figure 3.3.c **DES CŒURS D'ÎLOTS VERTS À MÜLHENVIERTEL**



L'aménagement de stationnements souterrains dans le quartier Mühlenviertel de Tübingen, en Allemagne, permet d'aménager tous les cœurs d'îlots en espaces verts privés et semi-privés.

GLOSSAIRE

ENTRÉE CHARRETIÈRE

L'entrée charretière est le lien entre la voie publique et un terrain privé adjacent, ou une ruelle, aménagée pour permettre le passage des véhicules.

Il y a fréquemment confusion entre ce terme et le « bateau de porte », lequel réfère à une dépression sur la longueur du trottoir pour permettre le passage d'une voiture.

Sources : Vivre en Ville, d'après Ville de Marieville, 2012 ; Québec. OQLF, s.d.

STATIONNEMENT EN STRUCTURE

Stationnement offert dans une structure bâtie, qu'elle soit étagée ou souterraine. En souterrain, un tel stationnement peut être situé au sous-sol d'un bâtiment ou sous sa cour, ou encore sous un espace public. Un stationnement étagé peut être intégré au bâtiment qu'il dessert, ou alors occuper la totalité d'un bâtiment pour desservir un îlot ou un quartier.

Source : Vivre en Ville.

Jumeler les usages

Dans le cas de garages extérieurs couverts, on peut profiter de la structure bâtie pour y intégrer d'autres commodités comme des rangements pour les résidents, un abri à vélos sécuritaire ou encore un espace de collecte et de tri des matières résiduelles. Il est également envisageable d'aménager une terrasse sur le toit du stationnement.

Figure 3.3.d **PLUS QU'UN SIMPLE STATIONNEMENT**



Dans ce quartier écologique de la banlieue d'Helsinki, en Finlande, plusieurs stationnements couverts sont regroupés au cœur des îlots. Certains comportent des espaces voués au tri et à la collecte des matières résiduelles, des rangements à vélos, etc.

Figures 3.3.e-f **REVÊTEMENTS PERMÉABLES**



Les surfaces imperméables ont été minimisées dans l'élaboration du quartier Eko-Viikki, en périphérie d'Helsinki (Finlande). En plus d'une végétation abondante et d'un réseau de drainage en surface, la percolation des eaux de ruissellement est assurée grâce à la substitution de l'asphalte par des pavés alvéolés ou du gravier dans toutes les voies de circulation secondaires.



Limiter les surfaces imperméables

Le pavage de vastes superficies en vue du stationnement contribue à la formation d'îlots de chaleur urbains et à l'imperméabilisation des sols.

On peut, à sa place, privilégier des revêtements de sol poreux qui assurent la percolation des eaux de ruissellement et, par le fait même, la recharge de la nappe phréatique. Certains produits comme les pavés alvéolés et les blocs gazonnés assurent une surface rigide que les véhicules ne risquent pas d'abîmer, tout en permettant à la végétation de pousser. Cela contribue non seulement au drainage de l'eau, mais également à la fraîcheur ambiante et au caractère agréable du lieu.

Si, pour des raisons pratiques, il convient d'employer des matériaux plus lisses et moins poreux, par exemple pour faciliter les déplacements des personnes à mobilité réduite, cela peut être fait de façon ponctuelle.

Le pavé alvéolé peut aussi créer des surfaces carrossables utilisées de façon ponctuelle. Les habitations Allées Bellevue, à Québec, possèdent des entrées sur cour, accessibles par un cheminement piétonnier. La surface de pavé alvéolé permet cependant à des véhicules (d'urgence, camion de déménagement, etc.) d'accéder plus facilement aux logements sans nuire à la percolation de l'eau ni au paysage de la cour.



CLÉ N° 4

DONNER ACCÈS À L'EXTÉRIEUR

L'accès aux espaces extérieurs et la qualité de ceux-ci figurent parmi les principaux facteurs déterminant le choix d'une habitation chez les propriétaires comme chez les locataires. Ils offrent, lorsque la saison le permet, un espace de vie additionnel où se détendre, manger, jardiner ou laisser les enfants jouer en sécurité. Chaque type d'habitation peut offrir des espaces extérieurs intéressants que les occupants pourront s'approprier.

En plus des espaces privés et partagés, la présence d'espaces publics diversifiés dans chaque quartier contribue, elle aussi, à la qualité de l'habitat.

AIDE-MÉMOIRE

- Concevoir des logements avec une entrée privée à partir de l'extérieur
- Offrir des espaces extérieurs de qualité, accessibles à chaque ménage
 - Porter une attention à l'ensoleillement
 - Faire contribuer la végétation au confort de l'habitation
 - Favoriser l'appropriation des espaces extérieurs par l'aménagement et le mobilier

Concevoir des logements avec une entrée privée à partir de l'extérieur

Pouvoir accéder à son logement par un accès extérieur direct évite d'avoir à emprunter des espaces communs de circulation, parfois inconfortables, voire mal entretenus. L'accès extérieur évite aussi, par le fait même, les coûts associés à la construction et à l'entretien d'espaces de circulation intérieurs.

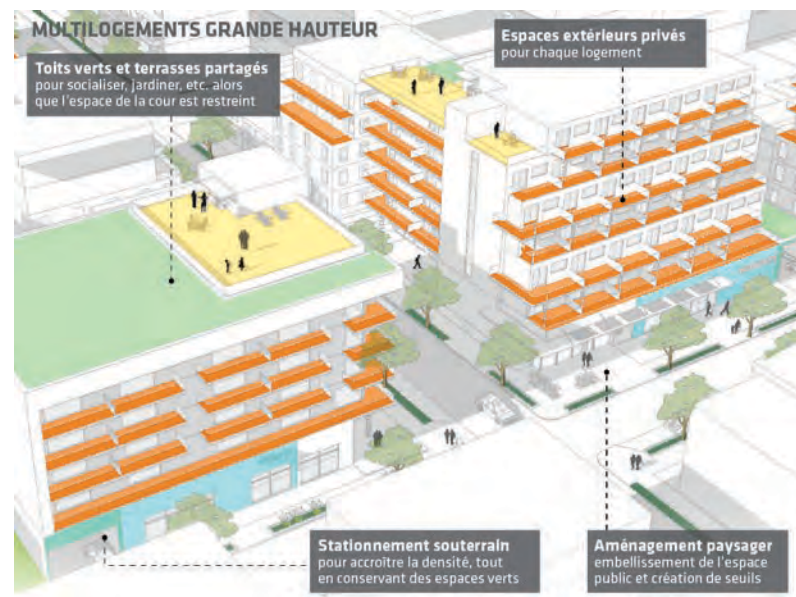
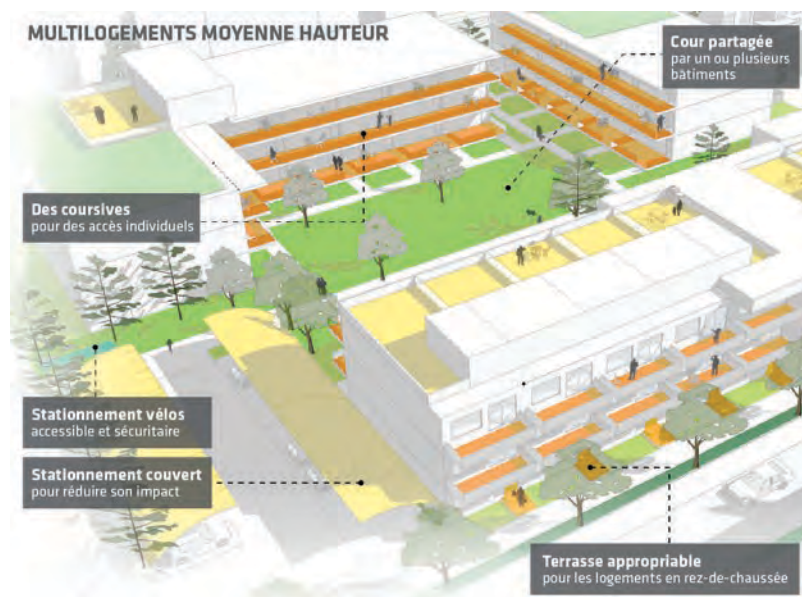
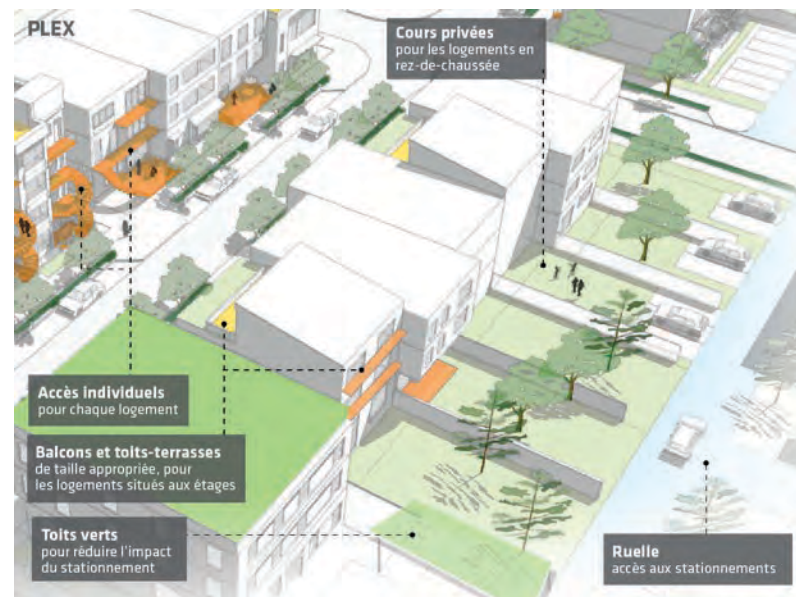
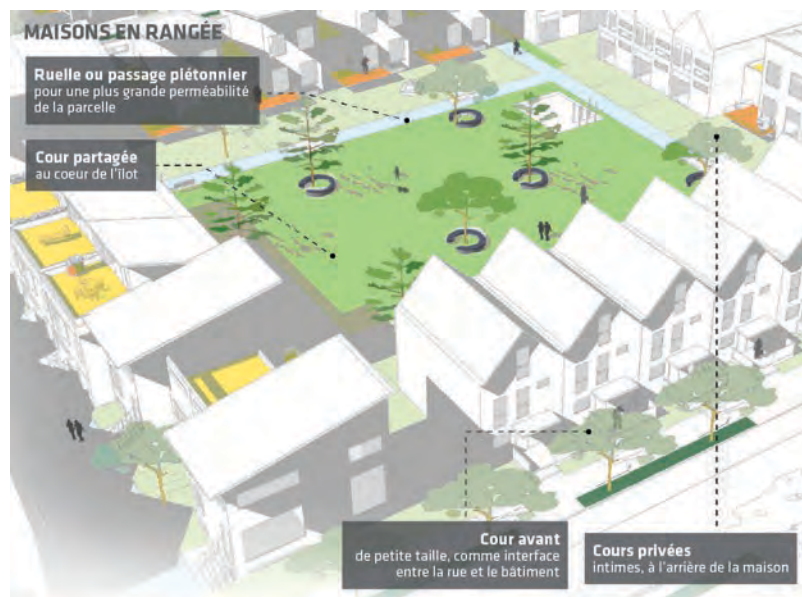
Là où les volumes le permettent, il peut donc être intéressant d'aménager des entrées privées sur l'extérieur pour chaque logement, accessibles par des coursives et des escaliers extérieurs. Au minimum, les logements situés au rez-de-chaussée doivent bénéficier d'entrées privées, animant par ailleurs le paysage de la rue.

Figure 3.4.a CIRCULER PAR DES COURSIVES



Les aires de circulation extérieures de Cohabitat Québec offrent l'avantage d'une entrée privée pour chaque logement. La cour partagée fait partie intégrante des lieux de vie élaborés par et pour les copropriétaires. Des zones vouées à la détente et à la socialisation jouxtent les aires de jeu et le jardin potager. Du mobilier extérieur et un aménagement paysager coloré égaient l'ensemble pour en faire un lieu invitant.

Figures 3.4.b-e DES ESPACES EXTÉRIEURS À VALORISER, POUR CHAQUE TYPE DE BÂTIMENT



Source : Écobâtiment / Vivre en Ville

Offrir des espaces extérieurs de qualité, accessibles à chaque ménage

La taille des espaces extérieurs n'est pas à elle seule un gage d'attractivité. Une terrasse bien aménagée ou une petite cour fleurie peut procurer plus de satisfaction qu'un vaste espace dégarni. De même, si un aménagement extérieur soigné peut donner beaucoup de prestige à un bâtiment, cela n'en fait pas toujours un lieu invitant pour les habitants. Or, les espaces verts sont précieux dans les milieux plus denses. C'est lorsqu'ils sont à la fois accessibles et attrayants qu'ils contribuent le mieux à la qualité de vie des citoyens.

On retiendra ces quelques principes :

- le terrain devrait être aménagé en priorité comme espace vert. Le stationnement sera idéalement situé en souterrain, dans une structure accessoire ou, en dernier lieu, aménagé en cour arrière ou latérale ;
- les balcons et les terrasses devraient être d'une taille suffisante pour constituer de vraies pièces de vie supplémentaires. Par exemple, un balcon devrait être assez vaste pour que puisse s'y attabler l'équivalent de deux personnes pour chaque chambre que compte le logement ;
- l'aménagement des toits comme espaces de vie extérieurs optimise et rentabilise cette surface autrement perdue pour les occupants ;
- lorsque l'espace extérieur est aussi un lieu commun ou de circulation (p. ex. cour commune ou coursive), on peut ménager une zone privée démarquée à l'aide d'un traitement de surface, de mobilier ou de végétaux et indiquant que la circulation doit se faire au-delà.

Ensoleillement

On apprécie généralement le fait d'avoir accès à un espace extérieur exposé au soleil. Les orientations au sud et au sud-ouest permettent de maximiser l'ensoleillement en fin de journée, au moment où la majorité des habitants aura le loisir d'en profiter. On veillera donc à privilégier l'aménagement des cours, balcons et terrasses de ce côté lorsque c'est possible.

L'exposition à la chaleur et aux rayons ultraviolets peut néanmoins inciter à vouloir se protéger du soleil. L'installation de brise-soleil, d'écrans rigides ou textiles peut être envisagée en ce sens. Un système amovible ou ajustable présente l'avantage de permettre à chacun de doser l'exposition selon sa préférence. Dans le cas d'un immeuble d'habitations multiples, une solution commune à tous pourra par ailleurs préserver l'harmonie visuelle de l'ensemble, tout en fournissant à chaque occupant une protection solaire efficace.

Figure 3.4.f LE BALCON, UNE PIÈCE À PART ENTÈRE



Les immeubles d'habitation suédois font la part belle aux espaces extérieurs. Dans le quartier Hammarby Sjöstad, à Stockholm, il est courant de voir des balcons occupant toute la largeur de la façade.

Aménagement et mobilier

L'aménagement contribue largement à l'occupation et à l'utilisation des espaces extérieurs par les résidents. On peut par exemple prévoir des emplacements comportant des sièges, tables de pique-nique, et kiosque ou pergola pour se protéger du soleil. Des équipements de jeu pour les enfants comme pour les adultes pourront y être installés, de même qu'un emplacement de feu ou de cuisson au barbecue, lorsque cela est possible. Des accès et des parcours y seront aménagés de sorte que les zones passantes résistent bien à la foulée des occupants.

Des installations de qualité alimentent le sentiment d'appartenance des occupants qui, à leur tour, en feront une utilisation respectueuse et en prolongeront la durée de vie. L'aménagement des espaces extérieurs doit être pensé en priorité pour être utilisé par les occupants, et non uniquement comme un espace tampon entre la rue et le bâtiment.

Figure 3.4.g **DES CŒURS D'ÎLOTS PARTAGÉS**



Dans le quartier Loretto de Tübingen, en Allemagne, les occupants de chaque îlot ont reçu l'obligation par la municipalité d'aménager et de gérer un espace central partagé et non clos, avec des jeux, des espaces de sociabilité, etc.

INCITER À L'APPROPRIATION DES ESPACES EXTÉRIEURS

Les espaces extérieurs des habitations mitoyennes et multiples ne sont pas tous mis à profit également par leurs résidents. Le cas particulier des cours avant révèle certaines pistes quant aux facteurs qui favorisent ou nuisent à l'appropriation des cours et terrasses.

Dans le cas des maisons en rangée et des plex, on constate que, malgré leur petite taille, les cours avant semblent généralement plus aménagées que celles des immeubles multilogements de faible hauteur et des tours d'habitation. Bien qu'elles ne soient pas occupées à la façon d'une cour arrière, leur appropriation demeure évidente.

Cela peut s'expliquer par deux différences entre ces types de bâtiments. D'abord, les maisons en rangée et les plex sont plus souvent habités par des propriétaires-occupants que les immeubles multilogements et les tours d'habitation. Il paraît plus évident de s'investir dans sa propriété pour en améliorer l'état et l'apparence alors qu'on en est propriétaire. Deuxièmement, il peut être difficile de se sentir concerné par l'apparence d'un espace pour lequel on ne croit pas avoir d'emprise, et que l'on ne fait que traverser. Cela est le cas des cours avant de nombreux immeubles multilogements. Un espace commun qui appartient à tous, et à personne en particulier, risque donc d'être plus souvent négligé, alors que les résidents ne se sentent pas en droit de l'aménager puisqu'il ne fait pas formellement partie de leur logement.

L'accès à un espace extérieur est précieux et la majorité des gens sont heureux de profiter d'une petite partie de terrain à aménager. Rendre disponibles des accès extérieurs directs pour les logements en rez-de-chaussée faciliterait d'emblée l'appropriation des espaces attenants aux logements. Autrement, il est de la responsabilité des (co)propriétaires ou des membres d'une coopérative d'aménager les espaces extérieurs pour les rendre invitants et appropriables.

Dans le cas des cours avant, en plus de rehausser significativement la qualité de vie offerte aux occupants, l'embellissement des espaces extérieurs et la présence humaine qu'ils assurent contribuent aux ambiances urbaines ainsi qu'au sentiment de sécurité des piétons.



CLÉ N° 5

FOURNIR DES AMÉNAGEMENTS ET DES ÉQUIPEMENTS PARTAGÉS DE QUALITÉ

La proximité inhérente aux habitations denses, et surtout collectives, constitue une opportunité de mettre des ressources en commun afin de se doter d'espaces et d'équipements partagés. Cette mise en commun sert d'abord à maximiser l'utilisation de l'espace bâti en regroupant certains usages à l'extérieur des logements. Cela permet également d'associer à l'habitation certains avantages que les occupants ne pourraient s'offrir seuls.

AIDE-MÉMOIRE

- Mutualiser les usages gourmands en espace et gagner de la superficie utile en faveur des logements
- Offrir des équipements partagés de qualité grâce au partage des coûts entre plusieurs ménages
- Concevoir les espaces partagés comme des équipements de proximité

Mutualiser les usages gourmands en espace

Reléguer aux aires communes certains usages indésirables ou gourmands en espace permet de mieux profiter de l'espace privé tout en réalisant des aménagements partagés conviviaux et ergonomiques. Dans les immeubles multilogements et les milieux compacts, trier les matières résiduelles dans une aire commune, stationner les vélos dans un rangement sécuritaire au niveau de la rue ou réserver un appareil en propriété commune (p. ex. un outil de construction) s'avère fort pratique et libère l'espace à l'intérieur des logements.

Offrir des équipements partagés de qualité

Au-delà du gain d'espace, le partage est aussi un moyen d'avoir accès à de meilleurs équipements. Avec une contribution modeste, plusieurs occupants mettant en commun leurs ressources peuvent réaliser des économies d'échelle et ainsi s'offrir du matériel et des installations haut de gamme, plus durables et performants.

À titre d'exemple, les équipements suivants peuvent être partagés :

- salle de lavage ;
- atelier de menuiserie équipé ;
- salle multiusage avec système audio et projecteur ;
- cuisine commune de type commercial ;
- aménagements paysagers et mobilier extérieur robuste ;
- rangement à vélos équipé d'outillage d'entretien et de réparation ;
- équipements de loisir : salle d'exercice, piscine, modules de jeu, terrains de sport.

Pour être un succès, la gestion des équipements et des espaces partagés doit être efficace et les usagers doivent en faire une utilisation respectueuse et juste. Selon l'envergure des équipements et le profil des usagers, l'entretien et la gestion peuvent être partagés entre les utilisateurs ou confiés à des professionnels moyennant rétribution. Par ailleurs, l'utilisation de matériaux de grade commercial, résistants à l'usure et faciles d'entretien, est impérative dans les zones communes. Autrement, leur utilisation intensive aura tôt fait de les dégrader.

Des systèmes informatisés, accessibles sur internet, peuvent d'ailleurs faciliter la gestion des ressources collectives. La réservation en ligne de plages horaires pour l'usage exclusif des salles communes, équipements et véhicules en libre service, de même que la comptabilisation automatique des frais de location, simplifieront beaucoup l'administration (cf. chapitre 5, section 5.2).

Les économies d'échelle sont aussi possibles au chapitre de l'approvisionnement en services comme l'émondage des arbres, le lavage des vitres et le nettoyage de la piscine, mais également en matière de services de garde d'enfants, d'entraînement sportif ou de cours de toutes sortes, particulièrement lorsque des espaces communs sont mis à la disposition des occupants.

Concevoir les espaces partagés comme des équipements de proximité

Les aménagements et les équipements partagés gagnent à être conçus comme des espaces de proximité. Afin de jouer pleinement leur rôle, ils doivent être faciles d'accès et dans certains cas, devenir des passages obligés. S'ils constituent un détour, ils risquent d'être moins fréquentés.

Cela serait le cas, par exemple, d'équipements tels un salon commun ou un potager partagé peu accessibles. Situés au dernier étage ou sur le toit, ils pourraient être oubliés alors que les résidents n'ont pas à s'y rendre pour d'autres motifs. En revanche, situés près des entrées des bâtiments, ils deviennent attrayants pour ceux qui voient, dès leur entrée, l'activité qui s'y déroule. Un peu à l'image de l'expression « loin des yeux, loin du cœur », les espaces partagés gagnent à être visibles au quotidien.

Bien entendu, le besoin n'est pas le même pour des équipements plus techniques, comme une salle de lavage ou un atelier de menuiserie, qui seront fréquentés lorsque le besoin se présente.

Figures 3.5.a-c PETITS ET GRANDS LUXES PARTAGÉS

Certains groupes et promoteurs ont poussé plus loin la notion de ressources partagées afin d'offrir aux résidents et à la communauté des « extras » inusités.

ENSEMBLE RÉSIDENTIEL BRONSYXAN



Source: Ecobâtiment

Le quartier Bronsyxan, à Gunnesbo en Suède, compte 100 maisons en rangée comportant chacune une petite cour avant, utilisée notamment comme stationnement à vélos, et une cour arrière privée. Les stationnements couverts, les rangements extérieurs et le centre de tri des matières résiduelles sont situés à la marge du quartier. Six petits parcs et placettes sont aménagés et entretenus par l'association des copropriétaires. Ils sont équipés de modules de jeu pour enfants, de tables à pique-nique et de foyers extérieurs pour les barbecues. Un concierge est chargé de l'entretien et de la gestion des équipements partagés.

ENSEMBLE RÉSIDENTIEL COHABITAT QUÉBEC



Source: Carl Perreault

À Cohabitat Québec, situé à Québec, 42 ménages se partagent l'usage d'une maison commune comptant une cuisine d'envergure commerciale, une salle à manger, une salle multifonctionnelle, une salle de jeu et un atelier de menuiserie. Deux chambres d'invités ont aussi été aménagées dans le bâtiment commun afin que les copropriétaires puissent accueillir des invités. Dans cette formule, les logements constituent les fractions d'une copropriété divisée où les copropriétaires sont également membres d'une coopérative chargée de la gestion des espaces et équipements partagés.

ENSEMBLE RÉSIDENTIEL KAMPEN HAGEBY



Source: Ecobâtiment

La copropriété Kampen Hageby, à Oslo en Norvège, prête aux occupants tout le matériel nécessaire à l'entretien extérieur de leur maison: boyaux d'arrosage et outils de jardinage, pelles à neige, nécessaire à peinture, laveuse à pression, etc. En plus d'épargner à chacun l'achat de ces équipements, le gain d'espace est appréciable dans ce développement néo-traditionnel compact.



CLÉ N° 6

MÉNAGER LA QUIÉTUDE ET L'INTIMITÉ DES OCCUPANTS

La crainte, fondée ou non, d'entendre ce qui se passe chez les voisins ou que ceux-ci voient ce qui se passe chez soi, est un motif souvent évoqué en défaveur des habitations mitoyennes et multiples. Une conception soignée peut améliorer la qualité de vie dans ces types de logements et éviter un sentiment de promiscuité, tout en faveur d'une plus grande attractivité et acceptabilité des habitations denses.

AIDE-MÉMOIRE

- Assurer l'intimité des résidents en s'attardant au bien-être visuel et acoustique
- Réduire les nuisances sonores potentielles
- Miser sur l'isolation sonore afin de garantir la quiétude des logements
- Veiller à une exécution soignée pour ne pas compromettre les efforts de conception

Assurer l'intimité des résidents en s'attardant au bien-être visuel et acoustique

En favorisant un agencement de logements où chacun dispose d'une entrée privée, on diminue les rencontres fortuites que certains trouvent inconfortables et on atténue les problèmes de bruit souvent associés à la circulation dans les corridors et les escaliers intérieurs communs.

Lorsque les logements sont situés de part et d'autre d'un corridor, le fait de placer les portes d'entrée en vis-à-vis évite de pouvoir saisir d'un coup d'œil l'activité dans le logement opposé lorsque les portes sont ouvertes simultanément. Par ailleurs, l'usage judicieux de volumes, d'écrans et de végétation permet de ménager l'intimité de chacun dans les espaces extérieurs contigus.

De plus, les espaces intérieurs gagnent à être agencés en tenant compte des sources de bruit qui peuvent incommoder les occupants. Les ascenseurs, puits et salles mécaniques, vide-ordures et portes de garage sont des éléments bruyants et devraient par conséquent être disposés le plus loin possible des lieux de vie, en particulier des chambres à coucher.

Réduire les nuisances sonores potentielles

La mauvaise insonorisation est l'un des principaux irritants attribués aux habitations mitoyennes et multiples. C'est la principale source de plaintes contre les directions d'immeubles résidentiels et de recours contre les promoteurs. L'agencement et le choix des matériaux devraient permettre d'atténuer trois types de bruits : aériens, d'impact et extérieurs.

Bruits aériens

Il s'agit des bruits transmis par l'air, comme la voix humaine, la musique ou le son de la télévision. Ceux-ci voyagent partout où l'air circule librement et pénètrent les matériaux de faible densité. La présence de masse, combinée à la pose de matériaux absorbants dans les cavités des divisions et à l'étanchéisation des cloisons contribuent à assourdir les bruits aériens.

L'indice de transmission du son (ITS) est l'indice de référence utilisé au Canada pour exprimer le potentiel de réduction de la transmission sonore des différents matériaux et assemblages. Plus l'indice est élevé, meilleure est la performance pour assourdir les bruits aériens.

Par exemple, on peut entendre la voix humaine à travers une cloison présentant un indice ITS de 45, mais pas à travers celle mesurée à 55 ITS (APCHQ, 2009).

Le Code national du bâtiment (CNB) (Canada. CNRC, 2005) spécifie que les cloisons séparant les logements d'autres logements ou de parties communes doivent atteindre un ITS de 50 alors que les cloisons séparant les logements des cages mécaniques et autres fonctions bruyantes doivent atteindre un ITS de 55. La SCHL recommande quant à elle un ITS de 55 pour tous les murs mitoyens, murs de corridors et planchers (Canada. SCHL, 2005).

Bruits d'impact

Ce sont les bruits provenant d'un contact avec le plancher ou les murs : bruits de pas, raclement d'un meuble que l'on déplace, objet chutant sur le sol, vibration des appareils ménagers, etc. Ces bruits sont transmis entre les différentes parties d'un immeuble par les éléments structuraux. La présence de masse dans les divisions atténue la transmission des bruits d'impact, c'est pourquoi ceux-ci sont moins problématiques dans les constructions en béton que dans les immeubles à ossature de bois.

La capacité d'un matériau ou d'une combinaison de matériaux à réduire la transmission des bruits d'impact est exprimée par l'indice d'isolement aux bruits d'impact (ou son acronyme anglais IIC). Le CNB (2005) recommande de viser un IIC de 55, mais ne pose aucune exigence à cet effet. L'Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec (APCHQ) indique, quant à elle, que l'atteinte d'un IIC de plus de 60 est souhaitable pour la qualité de vie des occupants, allant jusqu'à suggérer de viser un IIC de 65 pour l'assemblage, compte tenu de la différence observée entre les valeurs théoriques et les valeurs mesurées (APCHQ, 2009).

Bruits extérieurs

L'indice de transmission du son extérieur-intérieur (ITSEI) mesure l'assourdissement des bruits provenant de l'extérieur, principalement émanant du transport. En plus d'une localisation adéquate, à distance suffisante des sources de bruits nuisibles – notamment à l'extérieur de la zone de contraintes devant être respectée autour du réseau routier supérieur ou d'une voie ferrée (Québec. MTQ, 1998; ACFC et FCM, 2013) –, les assemblages de murs extérieurs assurent généralement un confort acoustique suffisant pour l'intérieur.

Une attention particulière doit toutefois être accordée aux fenêtres et aux portes qui peuvent compromettre le confort acoustique d'une habitation. La sélection de vitres plus épaisses, de vitrages de différentes épaisseurs, de vitrages triples et la présence de coupe-froid dans les ouvrants peuvent en améliorer la performance sonore.

Miser sur l'isolation sonore afin de garantir la quiétude des logements

Masse

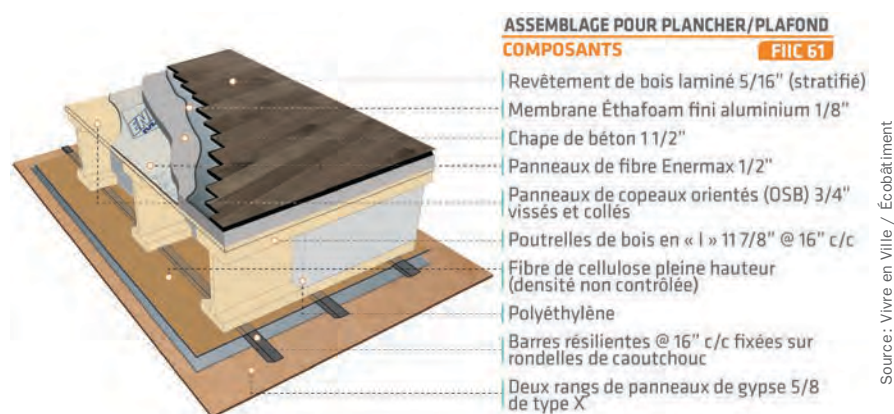
La présence dans les assemblages de planchers, plafonds et murs mitoyens de matériaux présentant une masse élevée permet d'atténuer à la fois les bruits aériens et les bruits d'impact en absorbant les vibrations. Or, les constructions à ossature légère contemporaines incluent peu de matériaux lourds à des fins structurales. Il importe donc de concevoir l'assemblage des planchers et des plafonds spécialement en fonction du confort acoustique.

Pour les planchers, on peut envisager d'ajouter de la masse par l'installation d'une chape de béton léger, de ciment de plâtre, de panneaux de copeaux orientés (OSB) ou d'un contreplaqué. On choisira par ailleurs d'installer un double rang de panneaux de gypse contre les plafonds et les cloisons sensibles.

Scellement acoustique

Afin de contenir les bruits aériens, on veillera à sceller les zones sensibles à la circulation de l'air entre les espaces. Le scellant acoustique est principalement utilisé à la jonction des murs et des planchers ou de deux éléments de colombage assemblés avant la pose du pare-vapeur souple ou de l'isolant intérieur en panneau.

Figure 3.6.a ISOLATION SONORE : UN EXEMPLE D'ASSEMBLAGE PERFORMANT



Selon les tests acoustiques effectués pour le compte de l'APCHQ, l'assemblage suivant est le plus performant parmi les 12 solutions évaluées, atteignant un indice d'isolement aux bruits d'impact de 61, mesuré sur le chantier.

Désolidarisation

Pour empêcher la transmission des bruits d'un espace à l'autre, une solution consiste à interrompre la course des vibrations en séparant ou en désolidarisant les matériaux de revêtement des éléments de structure. Il s'agit par exemple de couler une chape de béton sur une surface de carton fibre, une lisière de carton-fibre séparant également la chape des montants des cloisons verticales. Dans un autre cas, on choisira l'installation d'un plancher dit « flottant », sans adhésif ni attache mécanique, sur une sous-couche flexible séparant le revêtement des éléments structuraux. Dans les deux cas, le matériau absorbant agit comme barrière et empêche la vibration de se propager dans le reste du bâtiment.

L'installation de panneaux de gypse fixés « en suspension » sur des barres résilientes, plutôt que sur des fourrures standards (lattes de bois par exemple), elles-mêmes solidaires des poutrelles, solives ou montants, fait un travail équivalent pour les surfaces de murs et de plafonds.

Remplissage des cavités

On atténue la transmission des bruits aériens en remplissant les cavités des plafonds, planchers et cloisons avec des matériaux aux propriétés isolantes (souvent thermiques et acoustiques en simultanée). L'installation de laine de roche en matelas est la solution la plus commune, mais sous certaines conditions, la cellulose pulvérisée peut s'avérer plus performante puisque le matériau projeté en vrac pénètre dans les moindres recoins. La cellulose remplit les vides et les combles encombrés (par des croix de St-André ou des entretoises notamment) mieux que les isolants en nattes.

Bruits d'origine mécanique

Il n'y a pas que les voisins qui constituent une source de bruit. Des mesures peuvent être prises pour contrôler les bruits d'origine mécanique.

Ventilation :

- Choisir des équipements de bonne qualité, silencieux et dont le dimensionnement est adéquat. Les munir au besoin d'une minuterie.
- Fixer les équipements et les conduits à la charpente à l'aide d'antivibrateurs.
- Installer des conduits munis de gaines isolantes.
- S'assurer que tous les joints des conduits sont étanches.

Plomberie :

- Privilégier les canalisations de fonte pour le drain pluvial et situer de préférence les conduites principales dans un puits mécanique insonorisé.
- Prévoir des réservoirs d'air pour prévenir les « coups de bélier » résultant de changements de pression dans le circuit.
- Fixer les canalisations à la structure à l'aide d'ancrages souples et glisser un coussin entre les deux pour éviter la transmission de vibrations.

Électricité :

- Ne pas installer d'interrupteurs ou d'accessoires encastrés entre les mêmes montants sur les côtés opposés d'un mur mitoyen.
- Préférer les luminaires en applique aux luminaires encastrés.

Veiller à une exécution soignée

L'acoustique du bâtiment est une science. La moindre erreur ou négligence dans la conception, la planification des travaux ou l'exécution peut compromettre les efforts investis dans l'insonorisation. L'utilisation de clous trop longs, des bavures de mortier ou des débris solides laissés dans les cavités peuvent compromettre les performances du meilleur assemblage. Un travail d'insonorisation soigné peut également être compromis par l'installation irréfléchie d'interrupteurs, d'accessoires encastrés ou par le percement des murs pour passer des canalisations ou du câblage.

Un niveau de performance acoustique avec mesure à l'appui peut être exigé auprès de l'entrepreneur et tous les intervenants devraient être mis au fait des exigences acoustiques.

Par ailleurs, la performance acoustique des immeubles existants transformés à des fins d'habitation peut s'avérer particulièrement décevante. Les promoteurs de tels projets seraient avisés de consulter des spécialistes afin d'élaborer les meilleures solutions acoustiques en considérant les contraintes existantes.



CLÉ N° 7

VISER L'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE

Le concept de développement durable inclut la notion d'équité sociale. Dans le domaine de la construction résidentielle, cet aspect du développement durable se traduit non seulement par la mise à disposition de logements financièrement abordables, mais également dans la construction de logements accessibles à une variété de conditions, physiques ou autres.

La section qui suit est largement inspirée des propos et des orientations de Société Logique, un organisme québécois voué à la promotion et à l'élaboration d'environnements universellement accessibles.

7

AIDE-MÉMOIRE

- Assurer l'accessibilité pour le plus grand nombre
- Concevoir pour un usage sans obstacles ni ruptures
 - Viser l'accessibilité universelle des milieux de vie, et non seulement celle des bâtiments

Assurer l'accessibilité pour le plus grand nombre

Des besoins croissants

Au Québec, 33% des personnes ont des difficultés à réaliser leurs activités de la vie quotidienne à cause d'incapacités. Pour 22%, il s'agit d'incapacités légères alors que pour 11%, les difficultés vécues sont moyennes ou graves. Au total, 57% des 65 ans et plus et 69% des 75 ans et plus ont au moins une incapacité; une forte progression est prévisible avec le vieillissement de la population (Québec. ISQ, 2011). Par sa conception et son aménagement, le lieu de résidence peut faciliter et prolonger l'autonomie de ces personnes ainsi que leur qualité de vie, ou, au contraire, entraver la poursuite de leurs activités.

Puisque «les obstacles rencontrés par les personnes ayant des limitations fonctionnelles révèlent des difficultés vécues, à un degré moindre, par tous les usagers» (Société Logique, 2014), il paraît judicieux d'intégrer aux bâtiments neufs et rénovés un maximum de mesures d'accessibilité universelle.

GLOSSAIRE

ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE

L'accessibilité universelle se définit comme le caractère d'un produit, procédé, service, information ou environnement qui, dans un but d'équité et dans une approche inclusive, permet à toute personne de réaliser des activités de façon autonome et d'obtenir des résultats équivalents.

L'expression «accessibilité universelle» ne réfère pas spécifiquement à l'aménagement des lieux en vue de la mobilité des personnes en fauteuil roulant. Par contraste avec la notion d'accessibilité, qui réfère aux solutions visant une clientèle particulière, et d'adaptation qui réfère aux aménagements réalisés en fonction des besoins particuliers d'une personne, l'accessibilité universelle propose une conception des lieux inclusive «qui vise à niveler les différences entre les personnes ayant des limitations fonctionnelles et les autres citoyens» (Société Logique, 2014).

Sources: Langevin et collab., 2011 et Société Logique, 2014.

Considérer les besoins des personnes qui voient moins bien, entendent moins bien, se déplacent ou comprennent différemment

Un bâtiment accessible pour les personnes ayant des incapacités liées à la motricité est un bâtiment plus accessible pour tous : personnes vieillissantes, enfants, femmes enceintes, personnes temporairement blessées ou affaiblies et même simplement chargées de paquets ou conduisant une poussette. Similairement, un bâtiment où les personnes ayant une limitation visuelle pourront se déplacer aisément et en sécurité permettra l'orientation facile et sera de fréquentation aisée pour les personnes analphabètes, les jeunes enfants, les nouveaux immigrants ou les personnes ayant une déficience intellectuelle.

Comme les limitations fonctionnelles sont d'ordre varié et appellent des solutions différentes, parfois en opposition, les règles du design universel visent en premier lieu à supprimer les éléments qui constituent des obstacles pour le plus grand nombre. Elles préconisent par la suite une approche de construction qui facilitera les adaptations en fonction de limitations spécifiques.

VISER L'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE DES MILIEUX DE VIE, ET NON SEULEMENT CELLE DES BÂTIMENTS

Les principes de l'accessibilité universelle doivent également s'appliquer à l'échelle de la ville et des quartiers, tout particulièrement en ce qui concerne la conception des trottoirs, des accès au transport en commun et des espaces publics.

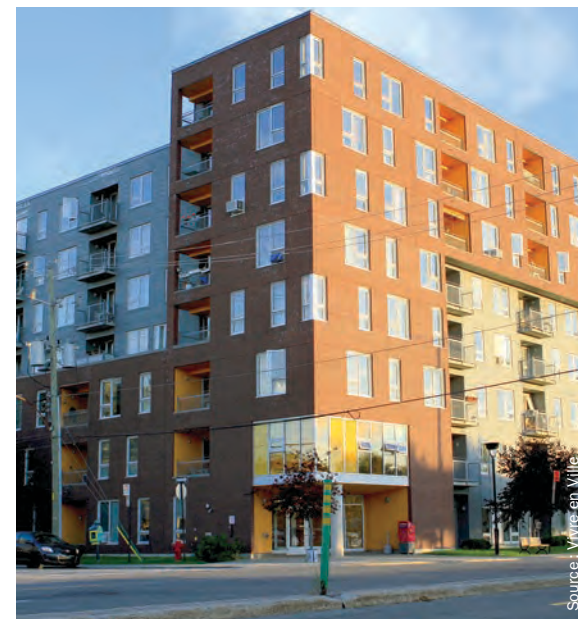
Les activités quotidiennes de chacun se réalisent nécessairement au-delà de la résidence, sur des territoires administrés par une multitude d'acteurs privés et publics. Pour favoriser l'accessibilité universelle dans la périphérie des bâtiments et donc dans l'ensemble de la collectivité, ces acteurs doivent se coordonner afin de supprimer un maximum d'obstacles et d'éviter ainsi les ruptures dans le cheminement des personnes. C'est cette considération qui permettra à chacun, sans égard aux capacités motrices, d'atteindre ses lieux d'activité.

Concevoir pour un usage sans obstacles ni ruptures

Pour l'ensemble de la population, fonctionner au quotidien en exerçant ses choix se traduit par un enchaînement d'activités et de déplacements. Cependant, pour les personnes en situation de handicap, un seul obstacle peut interrompre cet enchaînement et compromettre l'atteinte de l'objectif. Par exemple, une seule marche, un seuil infranchissable ou une porte trop étroite peuvent empêcher l'accès à un lieu à une personne en fauteuil roulant.

Lors de la construction d'un bâtiment universellement accessible, on gagne donc à s'engager dans la conception et l'exécution des travaux avec une bonne compréhension des besoins et du fonctionnement des usagers ayant différentes limitations fonctionnelles.

Figure 3.7a **UN IMMEUBLE UNIVERSELLEMENT ACCESSIBLE**



L'immeuble Loggia-Rachel à Montréal est un bâtiment de logements communautaires réalisé dans le cadre du programme AccèsLogis Québec. Sur ses huit étages, tous les logements et les espaces communs sont universellement accessibles.

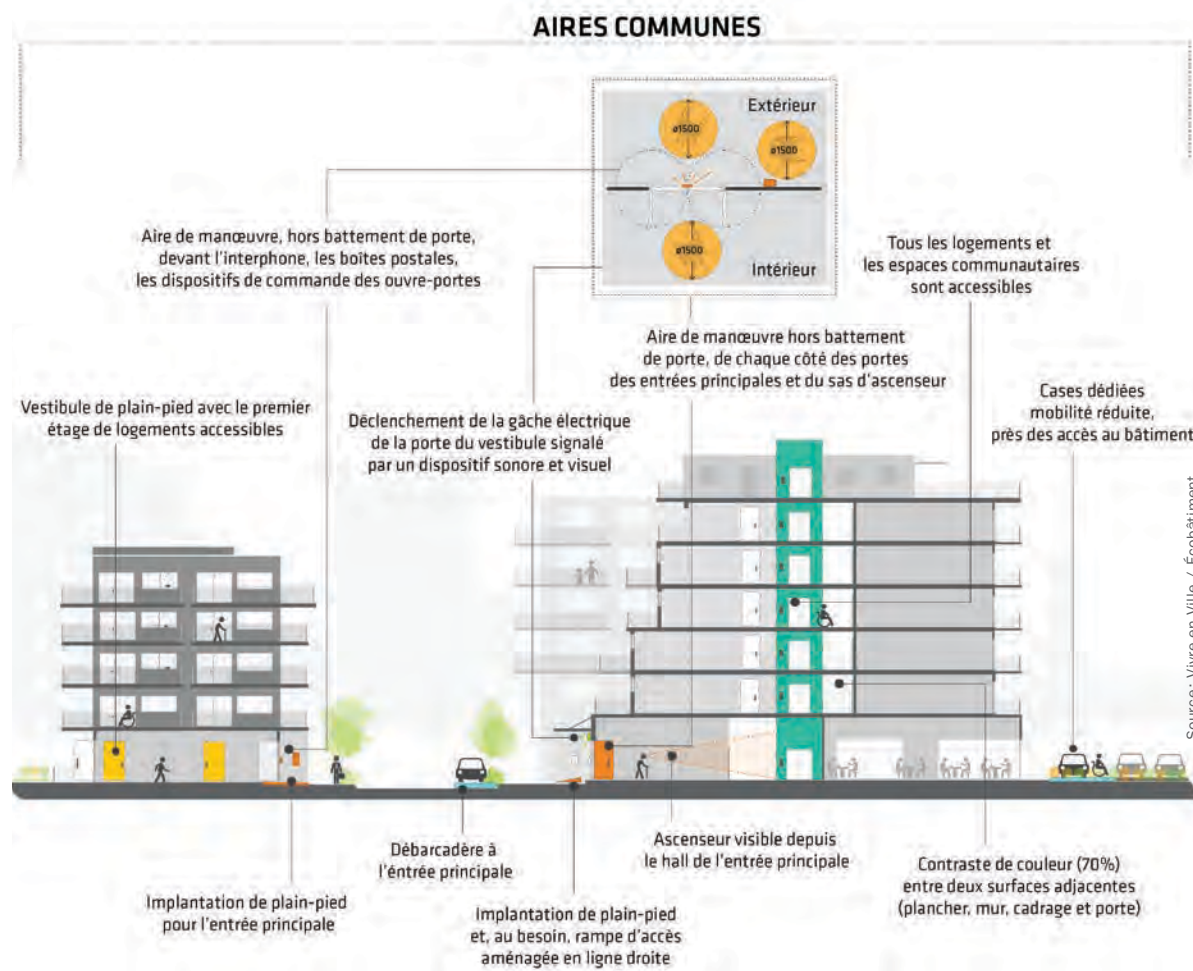
Immeubles accessibles, logements adaptés

En construction résidentielle, le Code national du bâtiment (Canada. CNRC, 2005) exige une conception sans obstacle dans certains contextes. Sur le plan pratique, toutefois, l'idéal est que les étages accessibles de plain-pied par l'extérieur ou par ascenseur intègrent l'ensemble des critères d'accessibilité universelle. Pour les espaces qui ne sont pas desservis par un parcours sans obstacle, on peut sélectionner des critères à appliquer au bénéfice des usagers ne se déplaçant pas en fauteuil roulant.

Les nouveaux bâtiments résidentiels présenteraient donc les caractéristiques suivantes :

- les accès, les issues de secours et tous les espaces communautaires sont situés au rez-de-chaussée et sont universellement accessibles;
- tous les logements situés au rez-de-chaussée et aux étages desservis par un ascenseur intègrent l'ensemble des critères de l'accessibilité universelle. Ceux-ci peuvent par ailleurs faire l'objet de modifications selon les besoins particuliers des occupants;
- les logements situés aux étages non accessibles par un ascenseur comportent certains critères d'accessibilité universelle. Le logement n'étant pas accessible par les personnes se déplaçant à l'aide d'un fauteuil roulant, on n'appliquera pas forcément les critères relatifs aux aires de manœuvre, aux largeurs de portes et aux seuils. On pourra cependant prévoir le plan de travail continu dans la cuisine, le cabinet de toilette adjacent à un mur et le fond de clouage en vue de la pose de barres de soutien pour le bain et la toilette. Ces éléments sont tous désirables lorsqu'il s'agit de loger des personnes âgées ou vivant avec une limitation fonctionnelle qui ne requiert pas l'usage d'un fauteuil roulant.

Figures 3.7.b-c LA CONCEPTION UNIVERSELLE DANS LES BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS



LOGEMENT





TROIS CLÉS POUR
DES BÂTIMENTS
CONFORTABLES ET
PERFORMANTS

4



Source : Ecobâtiment

Trois clés pour des bâtiments confortables et performants

4

En plus de contribuer à améliorer les milieux de vie dans lesquels ils s'insèrent, les bâtiments résidentiels doivent être assez performants pour optimiser l'utilisation des ressources et pour réduire les émissions polluantes attribuables au secteur résidentiel. La construction d'immeubles efficaces sur le plan technique permet d'assurer le confort des occupants tout en conservant une empreinte écologique modeste. Le bâtiment durable est un gage de qualité de vie pour ses résidents, un investissement sensé pour ses propriétaires et un élément du développement responsable des collectivités.

Pour être considéré comme performant, un bâtiment doit pouvoir demeurer confortable et fonctionnel pendant toute la durée de sa vie utile sans entraîner, de la part des résidents, un usage immodéré d'eau potable, d'électricité ou de combustibles. Sa conception privilégie l'utilisation de matériaux écologiques dans un assemblage intelligent et sa construction ne contribue pas à aggraver les phénomènes climatiques locaux comme les îlots de chaleur urbains ou les inondations.

Un atout économique et commercial

Pour les concepteurs et les constructeurs, la réalisation d'un bâtiment durable peut être un objectif en soi, témoignant de la qualité de leur travail et de leur engagement envers l'environnement. La motivation d'exceller en construction écologique peut également, en toute légitimité, être assortie de considérations financières. En plus de constituer un outil marketing auprès des acheteurs éventuels, le fait de solliciter une certification écologique, le cas échéant, peut être exploité comme levier auprès des institutions pour obtenir certains avantages ou bénéfices. Quelques municipalités offrent, par exemple, un traitement accéléré des demandes de permis ou l'autorisation de bâtir des étages supplémentaires aux promoteurs s'engageant à obtenir une certification.

Qu'un immeuble soit destiné à la location ou à la vente, l'offre de logements confortables, pratiques et permettant une utilisation rationnelle des ressources naturelles constitue un avantage indéniable. Dans le cas des immeubles locatifs, les propriétaires réalisent des économies dans les frais d'opération, voient les interventions d'entretien et de rénovation facilitées et observent un roulement moins élevé de locataires. Dans le cas des copropriétés et des coopératives, ces mêmes avantages bénéficient aux propriétaires et aux membres, en plus de les soulager des charges de gestion associées aux enjeux d'entretien et à l'incidence de problèmes techniques. Ultimement, la qualité de vie des occupants et les charges financières réduites combinées avec la contribution à un environnement urbain sain sont autant de gages de l'appréciation de la valeur de l'immeuble au fil des ans.

Des retombées collectives

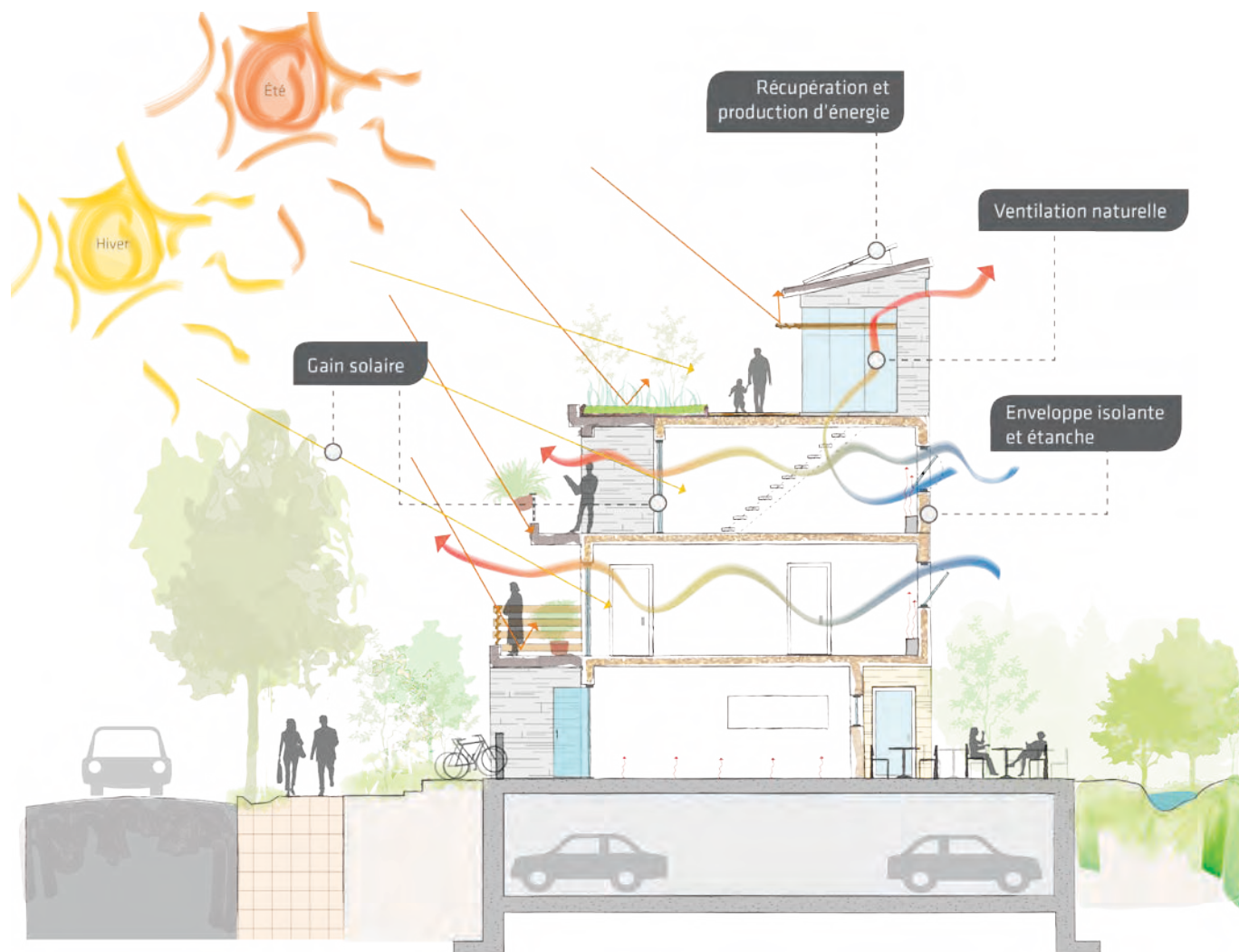
La collectivité bénéficie elle aussi de la multiplication des bâtiments durables. En plus des bénéfices associés aux habitations denses, le bâtiment durable contribue par ailleurs à l'assainissement des finances publiques en libérant de la capacité au sein des installations de traitement d'eau potable et d'eaux usées, et permet de faire des économies d'énergie. Aussi, en privilégiant les matériaux locaux, il contribue au maintien et au développement d'une activité manufacturière locale, pérenne et profitable à la collectivité.

Trois clés pour des bâtiments performants

Vivre en Ville et Écobâtiment proposent une vision du bâtiment confortable et performant déclinée en trois clés :

- 8 PRIORISER L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE ET LES STRATÉGIES PASSIVES
- 9 SÉLECTIONNER ET COMBINER LES SYSTÈMES MÉCANIQUES EN VUE D'OPTIMISER LES RESSOURCES
- 10 SÉLECTIONNER LES MATÉRIAUX À L'AIDE D'UNE APPROCHE « CYCLE DE VIE »

Figure 4.0.a UN BÂTIMENT CONFORTABLE ET PERFORMANT



Source: Vivre en Ville / Écobâtiment

D'abord, un bâtiment confortable et performant est conçu en respectant les principes de l'architecture bioclimatique afin de réduire ses besoins énergétiques. Dans un deuxième temps, les systèmes mécaniques nécessaires doivent être efficaces pour réduire leur consommation. Enfin, les matériaux doivent être choisis avec soin pour que le bâtiment soit durable, mais également sain.



CLÉ N° 8

Prioriser l'architecture bioclimatique et les stratégies passives

Viser un confort optimal des occupants en diminuant la consommation d'énergie par des dispositifs non mécaniques est une des clés de l'architecture bioclimatique. Prévoir à ces fins l'orientation du bâtiment, les volumes et l'enveloppe permet de profiter des avantages de la compacité bâtie tout en maximisant la qualité de vie des occupants et en réalisant des économies de ressources. Les systèmes mécaniques ne devraient prendre le relais des stratégies passives que lorsque celles-ci ne suffisent pas à assurer des conditions intérieures confortables ou pour les optimiser.

AIDE-MÉMOIRE

- Accorder de l'importance à la volumétrie du bâtiment
- Concevoir une enveloppe étanche et isolante
- Miser sur la ventilation naturelle
- Profiter du gain solaire
- Gérer les eaux de pluie sur le site

Accorder de l'importance à la volumétrie du bâtiment

La présence de plusieurs unités d'habitation au sein d'un même volume permet de réaliser des gains énergétiques en limitant les pertes de chaleur par les murs exposés aux intempéries. En effet, « la juxtaposition de deux volumes rectangulaires réduit la superficie de murs exposés de 36% alors qu'un volume mitoyen sur ses deux faces latérales réduit l'exposition d'un 28% additionnel. L'économie d'énergie peut donc atteindre 47% entre l'unité individuelle et l'unité centrale d'une série de maisons en rangée » (Friedman et Côté, 2003).

Du strict point de vue de la conservation de chaleur, plus on se rapproche d'une forme cubique, plus on est efficace. Cependant, pour maximiser la qualité de l'air et la luminosité naturelle, il est souhaitable de concevoir des logements traversants, c'est-à-dire qui possèdent des ouvertures sur deux murs opposés. Cela permet d'avoir des vues sur l'extérieur dans toutes les pièces et une ventilation naturelle efficace. L'arbitrage est donc nécessaire entre économie d'énergie, luminosité et ventilation.

GLOSSAIRE

ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

Le terme bioclimatique réfère à l'exploitation des phénomènes et des conditions climatiques locaux dans la conception durable dans le but d'assurer le confort des occupants. Pour atteindre cette cible, il faut prioriser les stratégies passives.

Source : Écobâtiment.

STRATÉGIE PASSIVE

La notion de stratégie passive implique de mettre en œuvre les moyens non mécaniques disponibles pour répondre à la demande énergétique du bâtiment. Le chauffage solaire passif, la ventilation naturelle et la luminosité naturelle sont de bons exemples de stratégies passives.

Source : Écobâtiment.

GLOSSAIRE

RÉSISTANCE THERMIQUE (RSI ET R)

La résistance thermique caractérise la capacité d'un matériau à freiner le flux de chaleur qui le traverse. La résistance est établie selon l'épaisseur (e) et la conductivité thermique (λ) du matériau. Le rapport entre ces deux facteurs (e/λ) est exprimé par les valeurs RSI ($\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{W}$, système international métrique) ou R ($\text{hr}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}/\text{Btu}$, système impérial). Les fabricants utilisent ces valeurs pour exprimer la valeur isolante d'un produit. Plus les valeurs RSI ou R sont grandes, plus le matériau offrira une résistance thermique élevée. L'augmentation de la résistance thermique est possible en augmentant l'épaisseur du matériau ou en utilisant un matériau à faible conductivité thermique.

La résistance thermique d'un assemblage de matériaux (mur, toit, plancher) est égale à la somme des résistances thermiques de chaque matériau et des résistances thermiques superficielles des lames d'air intérieure et extérieure. Un calcul plus précis de la résistance thermique, dite effective, tient compte des ponts thermiques de l'assemblage.

Facteurs de conversion

R vers RSI : 0.1761

RSI vers R : 5.6782

TAUX DE RENOUVELLEMENT D'AIR À L'HEURE

Le taux de renouvellement d'air à l'heure, exprimé en nombre de changement d'air à l'heure (CAH), correspond au nombre de fois qu'est remplacé le volume d'air d'une pièce pendant une période d'une heure. Si une pièce de dix mètres cubes est ventilée par un débit d'air de vingt mètres cubes à l'heure, le taux de renouvellement d'air à l'heure sera de deux changements d'air à l'heure, soit 2 CAH.

Le nombre de CAH est également utilisé afin de quantifier l'étanchéité d'un bâtiment. Il est dans ce cas lié au débit d'air qui s'infiltre par l'enveloppe du bâtiment lorsque ce dernier est mis en pression négative, habituellement de 50 pascals sous la pression atmosphérique. Une habitation de 100 mètres cubes qui laisse entrer un débit d'air de 200 mètres cubes par heure lorsque dépressurisée de 50 pascals aura donc un CAH à 50 Pa de 2.

Source : Écobâtiment.

Concevoir une enveloppe étanche et isolante

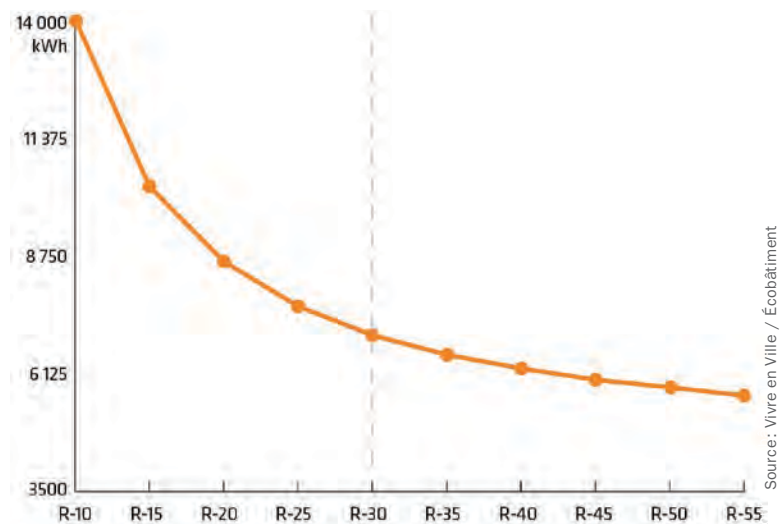
Une des considérations incontournables afin de produire un bâtiment performant et confortable au Québec est de réaliser une enveloppe étanche et très isolante. Il faut s'assurer d'exceller dans les deux aspects, sans quoi les gains sur le plan de l'efficacité énergétique et du confort seront minés. En plus de limiter les pertes de chaleur, une enveloppe de qualité supérieure évitera l'inconfort souvent ressenti en saison hivernale en raison des murs froids.

Puisqu'il est complexe et coûteux de corriger ou d'améliorer l'enveloppe d'un bâtiment après sa construction, il est impératif de miser sur un bon design et une bonne exécution initiale. Contrairement aux systèmes mécaniques du bâtiment, les avantages d'une enveloppe de

grande qualité seront profitables tout au long de la vie du bâtiment, tout en nécessitant peu ou pas d'entretien. De plus, il faut signaler que le coût de construction de l'enveloppe du bâtiment est moindre que celui des finitions intérieures.

Une enveloppe très étanche aura un taux de changement d'air à l'heure (CAH) à 50 pascals (Pa) de moins de 1. Il faudra alors veiller à installer un système de ventilation adéquat pour assurer l'apport d'air frais aux occupants (cf. Miser sur la ventilation naturelle).

Figure 4.1.a CONSOMMATION DE CHAUFFAGE (EN kWh) EN FONCTION DE L'ISOLATION DES MURS EXTÉRIEURS



Source : Vivre en Ville / Écobâtiment

La consommation énergétique d'un bâtiment varie en fonction de l'étanchéité des murs extérieurs. Plus le mur est isolé, moins les besoins en énergie sont importants. Cependant, il existe un juste milieu après lequel l'augmentation de l'isolation apporte moins d'efficacité par rapport à l'investissement. Le juste milieu pourrait être situé aux alentours d'une isolation de R-30 (R effectif).

L'isolation définit la capacité du bâtiment à limiter les pertes de chaleur ou de fraîcheur du bâtiment. Les ouvertures sont généralement les composantes les moins isolantes de l'enveloppe. On peut remédier à cette faiblesse en sélectionnant les produits les plus performants sur le marché. Il existe aujourd'hui des fenêtres à vitrage triple destinées au marché résidentiel. Une toiture (minimum de résistance thermique R-60 effectif), ainsi que des murs extérieurs bien isolés (minimum de R-30 effectif) sont une bonne base de travail. Il faudra également veiller à limiter les ponts thermiques en revêtant la structure du bâtiment d'une épaisseur suffisante de matériaux isolants.

Il est par ailleurs essentiel que l'enveloppe du bâtiment gère adéquatement l'eau et l'humidité. Les éléments internes du mur doivent être protégés des infiltrations et il ne doit pas y avoir de condensation possible dans la paroi. En cas de défaillance, le mur doit pouvoir évacuer l'humidité afin que ses composantes sèchent rapidement. À défaut d'être bien conçue et exécutée, l'enveloppe peut devenir un milieu de prolifération des moisissures, affectant sévèrement la santé des occupants et l'intégrité du bâtiment.

Une attention particulière doit aussi être apportée à l'isolation de la dalle du rez-de-chaussée et des fondations. Ces deux éléments jouent un rôle très important dans le confort des occupants. S'ils ne sont pas isolés adéquatement, cela peut entraîner une sensation d'inconfort par la transmission du froid du sol vers les parois de l'habitation. En outre, cette déperdition de chaleur peut augmenter considérablement la consommation d'énergie du bâtiment.

Tableau 4.1.a NIVEAUX D'ÉTANCHÉITÉ, D'ISOLATION ET DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE EXIGÉS PAR DIFFÉRENTS STANDARDS ET CERTIFICATIONS (IMMEUBLES DE 3 ÉTAGES ET MOINS)

PROGRAMME OU SYSTÈME DE CERTIFICATION	TOIT (R EFFECTIF)	MURS EXTÉRIEURS (R EFFECTIF)	ÉTANCHÉITÉ (EN CAH À 50 PA)
CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC	min. R-41	min. R-25	max. 2,5
NOVOCLIMAT 2.0	min. de R-45 à R-58	min. R-25	max. de 1,5 à 2
COTE ÉNERGUIDE	Résultat d'une évaluation de la performance énergétique délivrée sur une échelle de 0 à 100. Calcul basé sur une combinaison de paramètres standardisés et d'observations lors d'une évaluation, dont un test d'étanchéité. Maison neuve écoénergétique > 80.		
LEED (2009)	Cote Énerguide minimale de 80		
PASSIVHAUS	Consommation finale du bâtiment : moins de 15 kWh/m ² /an pour le chauffage		
HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE (HQE)	Objectif de performance : consommation totale finale de 120 kWh/an/m ² max (comme prérequis) et de 80 kWh/m ² /an (idéal)		
RECOMMANDÉ PAR ÉCOBÂTIMENT	supérieur à R-60	supérieur à R-30	inférieur à 1

Miser sur la ventilation naturelle

L'expression « ventilation naturelle » désigne les échanges d'air qui se produisent sans l'assistance de systèmes mécaniques. En construction durable, on cherche à exploiter les phénomènes comme le vent, l'effet de cheminée et les différences de pression entre l'extérieur et l'intérieur pour améliorer le confort et la qualité de l'air. Selon le type de construction, l'installation d'un système de ventilation mécanique d'appoint est généralement recommandée, et il est exigé en saison de chauffe dans le cas des constructions neuves.

Pour bénéficier de la ventilation naturelle, rien ne vaut la configuration de type « traversant », c'est-à-dire que le logement dispose d'ouvertures sur deux faces opposées, idéalement, ou perpendiculaires. Ainsi, lorsque l'on ouvre les fenêtres ou les portes des deux côtés, la brise traverse les espaces, faisant pénétrer une grande quantité d'air neuf et purgeant l'air vicié du même souffle.

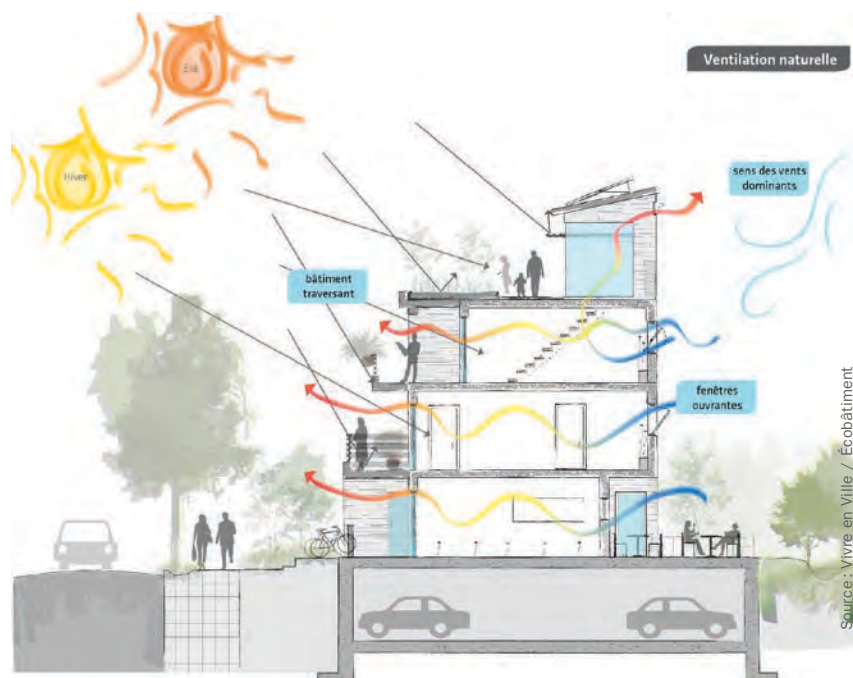
Au même titre, une ouverture pratiquée au plafond ou dans le haut d'un mur permet à l'air chaud, plus léger que le froid, de s'échapper : c'est le principe nommé « effet de cheminée ». Le type de fenêtre installé spécifiquement pour tirer parti de ce phénomène se nomme « lanterneau ». L'effet de tire crée par ailleurs une pression négative à l'intérieur et, conséquemment, un appel d'air. Les fenêtres et les ouvertures aménagées plus bas admettent donc de l'air frais et permettent le renouvellement de l'air intérieur.

Cela dit, une habitation très étanche doit absolument être ventilée régulièrement, même en hiver. L'installation d'un système de ventilation mécanique est d'ailleurs exigée, sans quoi les occupants s'exposeraient rapidement à un environnement intérieur saturé de dioxyde de carbone ou d'autres contaminants (COV, formaldéhyde, etc.).

La ventilation naturelle est idéale pour assurer la qualité de l'air lorsque la température extérieure le permet. Elle est toutefois inadéquate pour assurer le confort thermique et l'efficacité énergétique toute l'année dans les constructions répondant aux normes contemporaines d'étanchéité au Québec. La clé 9 traite donc des systèmes mécaniques en complément.

L'emploi de fenêtres ouvrantes est essentiel à l'architecture bioclimatique. En plus de permettre la ventilation et le refroidissement, elles offrent aux occupants un grand contrôle de leur environnement, comparativement à certains systèmes mécaniques, et ce, dans chaque pièce du logement.

Figure 4.1.b UN BÂTIMENT TRAVERSANT POUR UNE VENTILATION NATURELLE OPTIMALE



Source : Vivre en Ville / Écobâtiment

La ventilation naturelle est idéale pour assurer un renouvellement d'air lorsque la température extérieure le permet. Elle peut également servir à refroidir les logements lors des chaudes journées lorsque la température extérieure baisse la nuit.

Figure 4.1.c FAVORISER LES FENÊTRES OUVRANTES POUR PERMETTRE LES ÉCHANGES D'AIR



Source : Écobâtiment

Profiter du gain solaire

Au Québec, en 2013, le chauffage comptait pour 63,7 % de la demande énergétique attribuable aux bâtiments du secteur résidentiel (Québec. MERN, 2016). La réduction de ce poste est d'autant plus importante que le chauffage est sujet à des pics de demande, les baisses de température étant subies de manière simultanée par toute la population d'une région. Les stratégies passives, notamment le contrôle du gain solaire, peuvent être envisagées afin d'absorber et de conserver la chaleur.

Dans la conception de l'enveloppe, les choix relatifs aux portes et fenêtres peuvent s'avérer complexes, car si les ouvertures laissent pénétrer la chaleur et la lumière du soleil, les vitrages sont également les éléments les moins isolants de l'enveloppe. Ils peuvent par ailleurs laisser passer le rayonnement ultraviolet ou être source de surchauffe. Plusieurs logiciels, utilisés par les professionnels, permettent de modéliser ces flux afin de sélectionner les meilleures stratégies de contrôle en fonction du confort et de l'efficacité énergétique.

On choisira, de manière générale, de maximiser l'apport solaire pour le chauffage et la luminosité en privilégiant une vaste fenestration exposée au sud et à l'est et en réduisant la superficie des ouvertures au nord.

Vitrage

Outre la taille et l'orientation des fenêtres et autres ouvertures, le choix du vitrage a un impact important sur l'efficacité énergétique et sur le confort. Le vitrage simple est à proscrire sous nos latitudes puisqu'il ne présente un potentiel isolant que d'environ R-1,5. Un double vitrage haute performance dont la valeur isolante avoisine R-4 est un minimum recommandé. Idéalement, et tout particulièrement pour les ouvertures orientées vers le nord, on peut opter pour un vitrage triple dont la résistance thermique peut atteindre R-8.

La présence d'un gaz inerte entre les parois de verre, habituellement l'argon, mais parfois le krypton, diminue sensiblement la conductivité thermique de l'assemblage et augmente ainsi sa performance. Le gaz a cependant tendance à se dissiper sur une période de dix ans environ, selon l'étanchéité de la fenêtre.

Figure 4.1.d L'APPORT SOLAIRE : UNE SOURCE DE CHAUFFAGE PASSIF

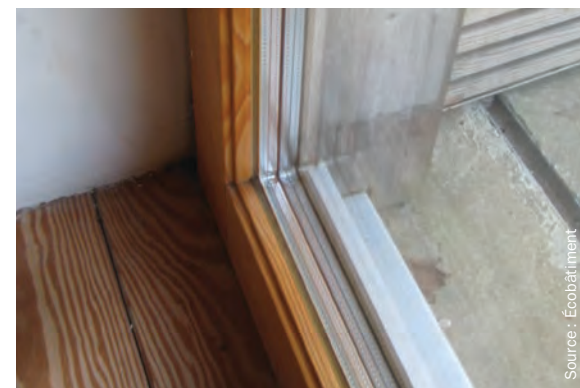


Le gain solaire permet de gagner quelques degrés dans l'habitation : alors que les journées d'hiver les plus froides sont souvent les plus ensoleillées, il est possible de profiter de l'énergie solaire afin d'absorber et de conserver la chaleur pour ainsi réduire les besoins en chauffage. L'été, des dispositifs d'occultation solaire sont à prévoir afin d'éviter la surchauffe.

Par ailleurs, les pellicules à faible émissivité (Low-E) sont des traitements invisibles à base d'oxydes métalliques qui régulent les gains et les déperditions thermiques par rayonnement. Selon la pellicule sélectionnée, elle laisse entrer ou non la chaleur du soleil tout en permettant à la lumière de passer et empêche le verre de restituer la chaleur émanant de l'intérieur de la maison.

En considérant également les types de structures et les matériaux entrant dans l'assemblage, c'est presque une infinité de types de fenêtres qui s'offre sur le marché. Le choix de ces éléments importants de l'enveloppe mérite une attention particulière. En plus de leur performance énergétique et de leur étanchéité, les fenêtres sont souvent manipulées, elles doivent donc être résistantes et leurs mécanismes, ergonomiques. Leur performance acoustique est également à considérer, en plus du fait qu'elles constituent un élément crucial de l'aspect du bâtiment.

Figure 4.1.e LE VERRE TRIPLE POUR DIMINUER LES DÉPERDITIONS DE CHALEUR



La fenêtre est un élément important de l'enveloppe. Sa capacité isolante plus faible en fait un « trou » d'isolation dans le mur, mais sert également pour le gain solaire. L'usage de verre triple, autant pour ses qualités isolantes que pour le confort qu'il procure, est vivement recommandé.

Mécanismes d'occultation solaire

L'installation de grandes fenêtres au sud et à l'ouest dans le but de maximiser le gain solaire en hiver impose de prendre des mesures pour éviter l'éblouissement et la surchauffe dus à ces ouvertures en été.

Par géométrie, il est possible de calculer la hauteur et la longueur des débords de toit et autres pare-soleils afin d'obtenir l'occultation solaire désirée. On peut estimer qu'au Québec, dans la vallée du Saint-Laurent, le soleil à son plus haut forme un angle de 45 degrés aux équinoxes (printemps et automne). Le maximum d'élévation du soleil est de 66 degrés au solstice d'été et de 20 degrés au solstice d'hiver.

Il est possible de trouver dans la littérature la hauteur précise du soleil selon un emplacement et un jour choisi de l'année. Ces informations permettent de positionner des ouvertures qui laissent pénétrer le soleil dans l'habitation pendant une période déterminée de l'année et de la journée.

Les volets, auvents et autres écrans amovibles peuvent également permettre aux occupants de contrôler le gain solaire à leur guise. Il existe par ailleurs sur le marché des mécanismes automatisés pour déployer ces éléments selon la course du soleil ou la température intérieure.

Enfin, les arbres feuillus constituent de formidables mécanismes d'occultation solaire. Les branches nues laissent passer les rayons du soleil en hiver et leur feuillage crée de l'ombre en été. Un écran végétal formé de vignes grimpant le long d'un treillis, installé contre un mur exposé au sud, jouera un rôle similaire, empêchant la maçonnerie d'emmagasiner la chaleur du soleil l'été et lui permettant de le faire en hiver. Il est préférable de prévoir un système (de treillis ou de câbles, par exemple) pour y faire grimper la végétation afin d'éviter le maintien d'humidité le long du mur.

Figure 4.1.f L'IMPORTANCE DE L'OCCULTATION SOLAIRE



Éviter la surchauffe en été grâce à des fenêtres bien orientées est un enjeu de taille pour diminuer la consommation de climatisation. Pour cela, un système d'occultation solaire est idéal (fixe, modulable ou végétal).

Ces mécanismes sont également utiles sur les façades ouest qui peuvent rapidement surchauffer dû à l'ensoleillement de fin de journée.

Surfaces intérieures

L'optimisation des stratégies passives et le confort intérieur dépendent aussi du choix des revêtements intérieurs. Afin de maximiser le confort grâce au design passif, il importe de considérer judicieusement les matériaux de construction ainsi que les conditions de température et d'ensoleillement auxquelles ils seront exposés.

L'exploitation de matériaux massifs comme le béton, la pierre, la brique et même la céramique répond à une logique simple : la matière exposée à la chaleur emmagasine lentement cette énergie pour la restituer à partir du moment où la température ambiante devient plus basse. Par exemple, un plancher de béton exposé au soleil le jour dégagera de la chaleur pendant toute la soirée.

Afin de profiter de l'effet de masse, les murs d'une fondation ou d'une structure de béton gagnent à être isolés par l'extérieur plutôt que par l'intérieur.

Le gain et la diffusion de la chaleur par les matériaux massifs étant très lents, cette méthode de conservation de l'énergie peut assurer une température confortable et constante appréciée.

L'adoption de cette stratégie doit cependant être considérée judicieusement en fonction du style de vie des occupants. En effet, une pièce bardée de matériaux massifs mettra beaucoup de temps à redevenir confortable si on l'a laissée devenir trop froide ou trop chaude. C'est la raison pour laquelle le chauffage de masse est peu approprié pour des bâtiments ou des pièces dont l'utilisation est ponctuelle, comme un chalet occupé seulement la fin de semaine.

Comme ils présentent une plus faible capacité d'accumulation thermique, les matériaux légers tels que le bois ou le panneau de gypse ont par contre l'avantage d'être plus chauds au toucher. De plus, ils permettent de retrouver plus rapidement le niveau de confort souhaité dans une pièce où la température doit être élevée ou abaissée rapidement.

Figure 4.1.g TIRER PROFIT DE L'INERTIE THERMIQUE DES MATÉRIAUX



Pour bénéficier toute la nuit du gain solaire, il est important de sélectionner un matériau de plancher conséquent. Ici le plancher en béton permet d'emmagasiner de la chaleur durant la journée pour en profiter le soir.

Gérer les eaux de pluie sur le site

Dans la construction conventionnelle, l'eau de pluie est traitée comme une nuisance qu'il faut éloigner à tout prix des bâtiments de peur qu'elle s'y infiltre et cause des dommages. On cherche généralement à la canaliser pour la diriger le plus rapidement possible vers l'extérieur du terrain. Or, cette approche présente plusieurs lacunes. On prive d'abord les occupants d'une ressource précieuse. En effet, les Québécois figurent parmi les plus grands consommateurs d'eau domestique au monde avec 386 litres par jour, par personne (Canada. Ministère de l'Environnement, 2011), comparativement, par exemple, aux Français avec 151 litres par jour (France. MEEM, 2011).

De cette eau utilisée dans l'habitation, seuls 10% sont consommés pour boire ou pour des préparations alimentaires. L'eau de pluie, filtrée au besoin, convient cependant pour d'autres usages. Ainsi, toute substitution pour la chasse d'eau des toilettes ou l'arrosage extérieur, par exemple, constitue un gain appréciable pour la collectivité (Canada. Ministère de l'Environnement, 2011).

De plus, l'eau qui ruissèle sur les surfaces imperméables lessive les sols et les routes avant d'aller surcharger les égouts pluviaux de sédiments et de contaminants comme l'huile à moteur ou le sel déglacant. On dirige par ailleurs ces importants volumes d'eau, souvent contaminés, vers des installations qui n'ont pas toujours la capacité de les traiter. En 2013, 26 393 débordements ont été enregistrés dans les stations d'épuration québécoises (Québec. MAMOT, 2014). Enfin, en redirigeant les précipitations vers les cours d'eau et les canalisations du réseau public sans ménager d'avenues pour qu'elles s'infiltrent dans le sol, on bouleverse le cycle naturel de l'eau en empêchant la percolation et la recharge de la nappe phréatique.

Collecte, traitement et utilisation sur place

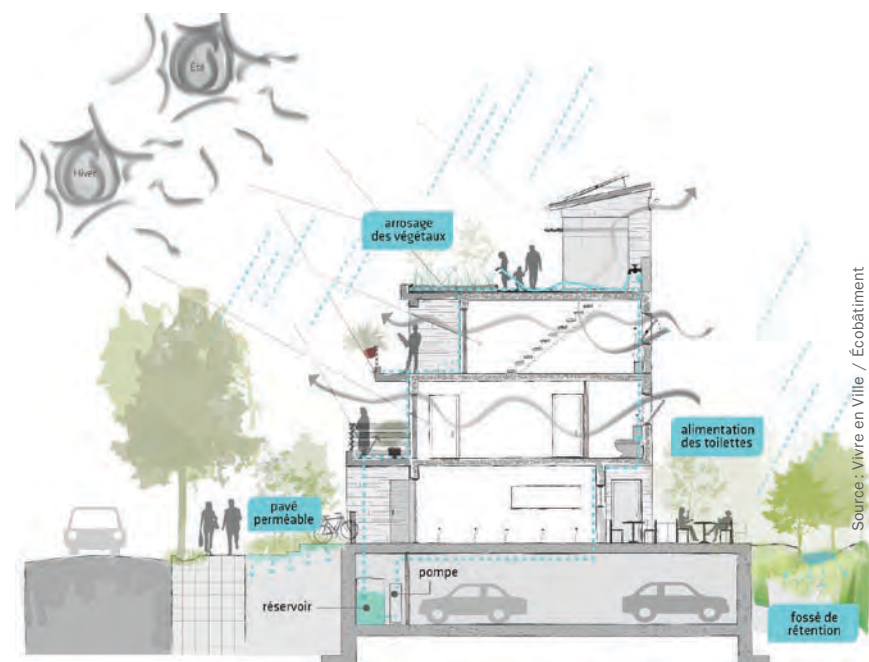
Un réservoir collectant les précipitations permet d'emmagasiner environ 70 000 litres d'eau par 100 m² par an. En branchant un réservoir de bonne capacité sur un système de gouttières ou sur un drain pluvial, on peut donc pourvoir aux besoins d'arrosage de l'aménagement extérieur, particulièrement si celui-ci est constitué de plantes indigènes et rustiques.

Un système un peu plus sophistiqué comprenant des filtres, un réservoir intérieur (enfoui ou souterrain) et un circuit de plomberie alternatif permet d'exploiter l'eau de pluie pour alimenter les toilettes ou autres usages ne nécessitant pas d'eau potable.

Bien que ce soit autorisé dans plusieurs pays, notamment l'Australie, il n'est pas permis au Canada d'utiliser l'eau de pluie pour les douches et les bains, du moins sans un traitement (mécanique et UV ou chimique combiné).

Au Québec, les systèmes de récupération d'eau de pluie sont de plus en plus accessibles. Des solutions s'offrent tant au niveau résidentiel qu'aux niveaux commercial et institutionnel.

Figure 4.1.h STRATÉGIES DE GESTION DES EAUX DE PLUIE



Intégrer un système de récupération de l'eau pluie dans une construction existante est complexe et coûteux. C'est pourquoi il peut être pertinent, dans le cas des constructions neuves, de prévoir au minimum le circuit de plomberie alternatif. Ainsi, il est possible d'offrir aux occupants de compléter le système à posteriori et ce sans effecteur de travaux majeurs (Chevrette, 2017).

Percolation et végétalisation

Outre son utilisation en substitution de l'eau traitée, la manière la plus écologique de disposer de l'eau de pluie est d'arroser la végétation environnante et de lui permettre de s'infiltrer naturellement dans le sol. Dans ce but, il importe en premier lieu de limiter les surfaces imperméables sur le terrain pour les remplacer plutôt par des surfaces poreuses (pavés poreux pour les stationnements, concassé, etc.).

Pour pallier les accumulations importantes lors d'épisodes de pluies intenses, il est possible d'aménager sur le terrain des dépressions (noues, jardins de pluie, bassins de rétention). Une végétation choisie à cette fin permettra d'absorber encore plus rapidement l'excédent d'eau tout en créant de la fraîcheur et de l'agrément.

Certains aménagements (comme les toitures, les accès véhiculaires, etc.) ne permettent ni l'utilisation de l'eau de pluie ni l'infiltration en surface. Afin de limiter le ruissellement qu'ils induisent et de diminuer la pression sur le réseau municipal d'égouts lors de pluies abondantes, on peut toutefois avoir recours à d'autres solutions : les toits verts, les réservoirs de rétention souterrains ou les toitures réservoirs.

UN SYSTÈME CONÇU POUR UNE UTILISATION OPTIMALE DE L'EAU PLUIE

Le projet réalisé au Centre de géomatique du Québec à Chicoutimi permet, d'une façon simple et économique, de retrancher 56 000 litres d'eau potable à la consommation annuelle grâce à un système de récupération des eaux de pluie. Ce dernier approvisionne une toilette et un évier pour le concierge, à partir d'un réservoir d'eau de pluie filtrée de 500 litres. Il subvient aux besoins de ces appareils sur une période d'environ dix mois, car la recharge est nulle au plus fort de l'hiver. Le système de collecte et de traitement mis en place nécessite peu d'entretien et ne requiert aucun agent chimique ; son fonctionnement est purement mécanique. D'abord, une section du drain pluvial (environ un mètre) est remplacée par un collecteur à filtre fin vertical, qui prend la forme d'un tuyau double paroi en acier inoxydable. Sur une section du collecteur, la paroi intérieure est constituée d'un tamis à mailles de 280 microns. Comme l'écoulement de l'eau se fait sur les parois intérieures du drain, 90 % du débit est filtré lors du passage de l'eau dans la section maillée. Le reste s'écoule au centre du collecteur, avec les débris et résidus, sans risque de blocage dans la descente. Outre une légère coloration de l'eau, elle est adéquate pour le nettoyage et l'alimentation d'une toilette (Sirois, 2012).

Figure 4.1.i SYSTÈME DE PLOMBERIE POUR UTILISATION DE L'EAU DE PLUIE



La récupération des eaux de pluie pour des usages résidentiels, tels l'arrosage ou l'approvisionnement d'une toilette, requiert l'utilisation d'un système de plomberie conçu à cet effet.

Figure 4.1.j LES TOITS VERTS COMME ÉPONGE



Les toits verts, en plus d'être esthétiques, de constituer des espaces agréables pour les occupants et de contribuer à la biodiversité, agissent comme éponge lors des épisodes de pluie. En effet, ils emmagasinent l'eau de pluie dans les interstices du sol, ou par un système de réservoir, avant d'envoyer le surplus d'eau dans les réseaux municipaux.

Systèmes de rétention et de régulation du débit des eaux de pluie

Un peu à la manière des toits végétalisés, les toitures réservoirs retiennent l'eau de pluie et la relâchent à un débit contrôlé. Le système, installé sur des toits plats, consiste à utiliser la surface du toit bordée par les parapets comme une cuve. Le drain de toiture est équipé d'un régulateur de débit et un trop-plein permet d'évacuer les surplus lors des précipitations trop intenses.

Le bassin de rétention souterrain permet, de la même manière, d'accumuler l'eau des précipitations dans des réservoirs dont le fond est poreux et permet la percolation. Seul l'excédent est acheminé vers le réseau municipal, combinant ici aussi la réduction et le délai.

Figures 4.1.k-n INFILTRER L'EAU DE PLUIE SUR SITE



Gérer l'eau de pluie, c'est aussi l'infiltrer sur la parcelle pour limiter et retarder l'envoi d'eau dans les égouts. Il existe plusieurs méthodes comme des réservoirs souterrains, des jardins de pluie, des bassins de rétention à ciel ouvert, voire même des combinaisons de ces éléments. Ces différentes stratégies peuvent être employées tant dans des environnements verdés que minéralisés et créer des éléments de paysage intéressants.

Il est également possible de lier ces aménagements au système de récupération des eaux de pluie d'un immeuble, par exemple, en renvoyant les eaux récupérées sur le toit vers des jardins de pluie situés au pied du bâtiment.



CLÉ N° 9

SÉLECTIONNER ET COMBINER LES SYSTÈMES MÉCANIQUES EN VUE D'OPTIMISER LES RESSOURCES

Un bâtiment durable se doit d'être aussi confortable qu'un bâtiment conventionnel. Après la réduction de la consommation énergétique grâce à l'architecture bioclimatique, il importe de faire une utilisation rationnelle de l'énergie. Pour cela, il faut connaître les impacts environnementaux des différentes sources d'énergie disponibles, de même que les enjeux liés à l'installation des systèmes mécaniques du bâtiment. Une conception appuyée par la modélisation de la demande en énergie et en eau, ainsi qu'une bonne compréhension du marché de l'énergie s'avèrent aussi indispensables pour faire des choix avisés.

AIDE-MÉMOIRE

- Évaluer les besoins et nommer les préoccupations
 - Prévoir l'entretien ainsi que les adaptations ultérieures
- Modéliser la demande énergétique
- Choisir les sources d'énergie les plus appropriées
- Combiner les systèmes pour des performances accrues
- Optimiser l'utilisation des systèmes mécaniques avec des contrôles intelligents
- + Matrice d'aide à la décision : Énergie et systèmes

Évaluer les besoins et nommer les préoccupations

En complément des stratégies passives, l'installation de systèmes mécaniques peut s'avérer nécessaire, voire être exigée dans certains cas afin d'assurer le bien-être des occupants. Avant de les sélectionner, il convient de déterminer les besoins actuels et à venir et de prévoir les besoins en ce qui concerne l'entretien du système.

Confort

La conception du confort thermique varie selon les individus et influence le choix des systèmes mécaniques et leur dimensionnement. Certains occupants préfèrent une température constante de 23°C en toutes saisons alors que d'autres acceptent des variations saisonnières raisonnables. Certains privilégient l'apport direct d'air frais à température variable et d'autres l'arrivée d'air prétempéré par un système de conditionnement de l'air.

Selon le cas, il doit donc y avoir concertation entre les occupants, les responsables du choix des systèmes mécaniques et les personnes chargées de défrayer les coûts énergétiques. La prise en compte des considérations de chacun est cruciale en vue de sélectionner les systèmes qui offriront un rendement satisfaisant pour tous, et ce, à long terme.

Un raisonnement similaire doit être fait sur la pertinence de prévoir une capacité mécanique supplémentaire pour pallier les conditions extrêmes. À titre d'exemple, si l'on considère qu'une température de 26°C constitue la limite de la température intérieure acceptable et que les mesures passives permettent de respecter cette limite 95% du temps en saison estivale, doit-on choisir d'installer un système de climatisation avec refroidissement qui sera en fonction 5% du temps, ou plutôt composer avec une certaine marge d'inconfort, quitte à installer un ventilateur sur pied ?

La réponse éclairée à ces questions est déterminante pour la sélection des systèmes mécaniques appropriés et a un impact significatif sur la demande énergétique engagée afin de rencontrer les attentes de confort et de bien-être des occupants.

Évolutivité et réparabilité

Lors du choix et de la conception des systèmes de chauffage, de climatisation et de ventilation, il est judicieux d'anticiper les tâches d'entretien et le caractère évolutif de ces systèmes. Sont à considérer, entre autres, l'accès aux différentes parties du système, la durée de vie utile des différentes composantes et les enjeux liés à leur remplacement éventuel.

Ainsi, un système peut être conçu afin d'en faciliter le nettoyage, en ménageant des accès aux conduits de ventilation par exemple. Il est parfois avisé d'envisager la conception en tenant compte de futurs réaménagements ou agrandissements. Si on est en mesure de prévoir une augmentation de la capacité, on prévoira l'espace additionnel et les modifications nécessaires dans les salles mécaniques des systèmes de distribution de sorte que cette mise à jour soit plus rapide et moins coûteuse.

Modéliser la demande énergétique

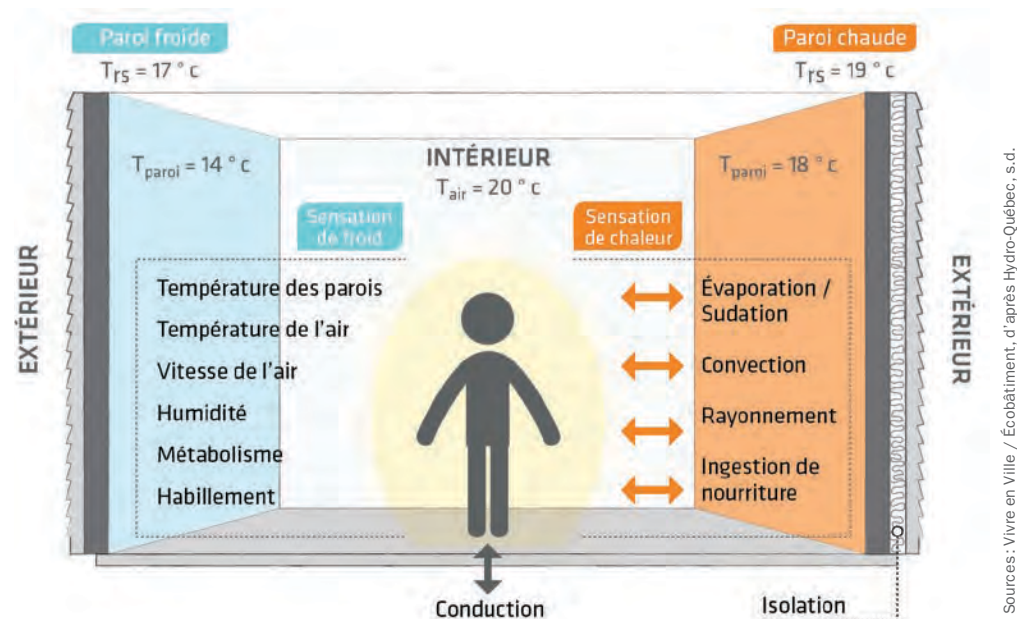
Lors de la conception, la modélisation des besoins énergétiques du bâtiment est une étape cruciale qui permet notamment de sélectionner les systèmes mécaniques les plus appropriés aux conditions du projet et de dimensionner ceux-ci adéquatement.

À l'aide d'un logiciel informatique spécialisé (Hot 2000, CAN-QUEST, EnergyPlus, etc.), les besoins en chauffage sont établis en fonction, entre autres, des volumes et des superficies occupés, de la performance de l'enveloppe et du gain solaire. Les besoins d'eau chaude domestique sont également estimés en fonction du nombre d'usagers et des appareils prévus pour chaque unité. De plus, les charges électriques sont calculées en fonction de paramètres standardisés ou spécifiques, selon l'information disponible.

La modélisation informatique étant un processus dynamique et interactif, elle permet d'optimiser la performance du bâtiment dès l'étape de conception. Si la première itération aboutit à des valeurs de consommation énergétique trop élevées, certaines spécifications comme le niveau d'isolation, le type de fenestration ou les caractéristiques des systèmes mécaniques peuvent être modifiés. La modélisation prend donc en compte l'influence de l'ensemble des stratégies passives et mécaniques sur la performance du bâtiment.

D'autre part, certains logiciels permettent de modéliser les coûts à long terme (coût initial et coût d'exploitation) et les émissions de gaz à effet de serre associés à la demande énergétique des bâtiments afin de permettre aux concepteurs et aux clients de faire des choix éclairés et cohérents avec leurs préoccupations économiques et environnementales.

Figure 4.2.a LES ZONES DE CONFORT DE L'INDIVIDU



Le confort des occupants doit être au centre des préoccupations des concepteurs en bâtiment. Alors que chaque individu perçoit la température différemment, il est avantageux d'opter pour des systèmes qui offrent une grande flexibilité, en mesure de répondre aux préférences de chacun.

Choisir les sources d'énergie appropriées

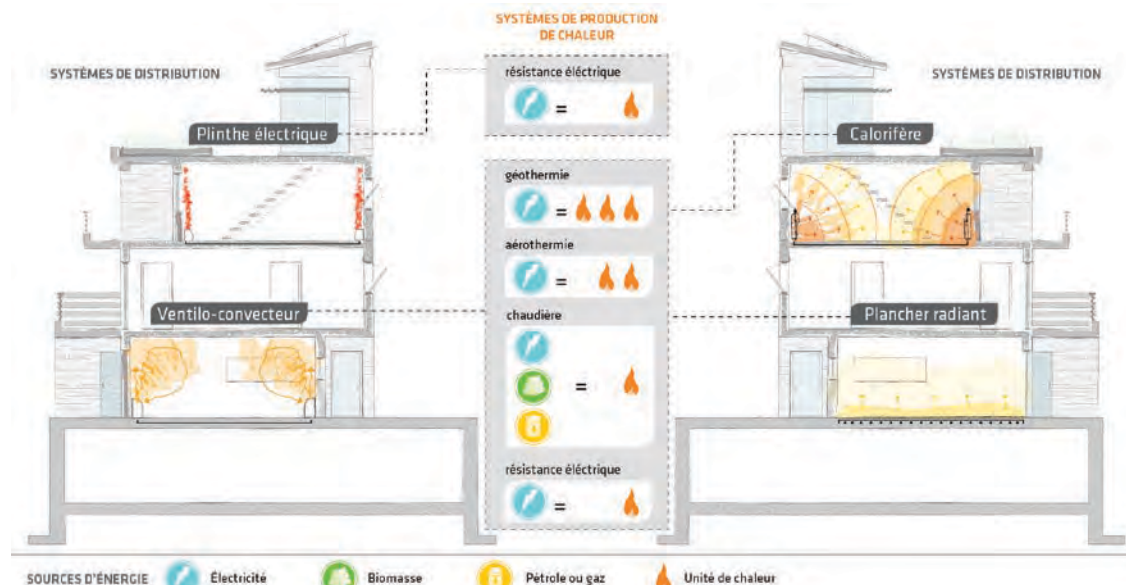
Avant même de choisir les systèmes mécaniques pour chauffer, refroidir ou ventiler un bâtiment, il convient de comprendre la distinction entre les différentes sources d'énergie disponibles pour les alimenter. La noblesse énergétique, mais aussi des facteurs tels l'impact de sa production sur les milieux naturels, son acheminement et sa disponibilité feront d'une source énergétique le choix approprié pour un projet donné.

Qualité de l'énergie ou noblesse de l'énergie

Les différentes formes d'énergie n'ont pas toutes la même qualité. La notion de « noblesse de l'énergie » ou « noblesse énergétique » découle de cette observation. Plus un type d'énergie peut être utilisé efficacement pour accomplir de multiples tâches, plus il est noble.

Par exemple, un réservoir d'eau chaude contient de l'énergie sous forme thermique et une pile électrique contient de l'énergie pouvant être délivrée sous forme d'électricité. Le réservoir peut contenir une quantité d'énergie thermique égale à la quantité d'énergie électrique que peut délivrer la pile. Malgré des quantités égales, leurs qualités diffèrent. L'énergie électrique contenue dans la pile est de plus grande qualité, plus noble, que l'énergie thermique contenue dans le réservoir. En effet, l'électricité peut être entièrement utilisée pour se chauffer ou presque entièrement être transformée en mouvement par un moteur, en lumière par une ampoule ou en intelligence artificielle par un ordinateur. Dans le cas de l'énergie thermique contenue dans l'eau, elle peut également être utilisée pour se chauffer. Par contre, il est impossible, dans une application pratique, de transformer cette énergie thermique en mouvement, en lumière ou en intelligence artificielle.

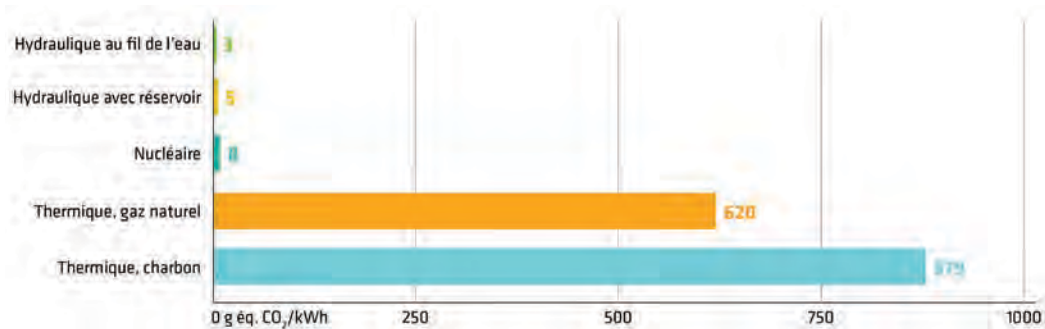
Figure 4.2.b LA PRODUCTION DE CHALEUR DANS UN LOGEMENT



Source : Vivre en Ville / Écobâtiment

La production de chaleur peut provenir de nombreuses sources d'énergie, comme l'électricité, mais aussi la biomasse, le mazout ou le gaz naturel. De plus, selon le système de production (géothermie, aérothermie, chaudière, plinthe électrique), l'utilisation de l'énergie est plus ou moins efficace. Par exemple, la géothermie permet de produire trois unités de chaleur pour une unité d'énergie, alors que la chaudière produit 0,9 unité de chaleur pour une unité d'énergie. Enfin, la distribution d'énergie joue elle aussi un rôle, mais au niveau de la répartition de la chaleur dans l'espace. Il y a donc de nombreuses variables à prendre en compte pour le choix d'un système de chauffage.

Figure 4.2.c INTENSITÉ CARBONE DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE



Sources : Vivre en Ville / Écobâtiment, d'après CIRAIG, 2014.

Production d'énergie

Électricité

Le chauffage à l'électricité se fait habituellement via une résistance électrique ou par l'activation d'une pompe à chaleur. La résistance électrique, habituellement une plinthe chauffante, convertit en chaleur toute l'électricité consommée. Son rendement est de 100%.

Une thermopompe, ou pompe à chaleur (PAC), est un système thermodynamique de transfert de l'énergie thermique avec un rendement supérieur à celle de la résistance électrique (cf. figure 4.2.b). Elle extrait la chaleur d'un milieu pour la transférer à un autre. Elle fonctionne suivant un cycle frigorifique/calorifique, selon le même principe que le réfrigérateur. En hiver, ce système de chauffage permet de capter l'énergie calorifique de l'air extérieur pour chauffer l'intérieur des bâtiments. Inversement, en été, elle extrait la chaleur intérieure pour la rejeter vers l'extérieur.

Il existe plusieurs types de thermopompes :

- **Air/Air** : la chaleur est prélevée dans l'air extérieur et transférée vers l'espace à chauffer. Le flux est inversé en mode refroidissement.
- **Air/Eau** : la chaleur est prélevée dans l'air extérieur pour chauffer un circuit d'eau qui alimentera les systèmes de chauffage. Le flux est inversé en mode refroidissement, ce qui permet d'obtenir un circuit d'eau refroidi.

Ces deux principes fonctionnent selon le principe de l'aérothermie (récupération de chaleur de l'air). Comme c'est dans l'air extérieur que la chaleur est puisée, un équipement prévu à cet effet doit y être installé. En plus d'être visible, cet équipement génère un certain déplacement d'air et du bruit.

Un autre type de système consiste à puiser ou à rejeter de l'énergie vers le sol, soit dans un puits géothermique vertical ou horizontal. Pour ce faire, une boucle d'eau enfouie dans le sol sert d'échangeur thermique.

- **Eau/Air** : le système prélève la chaleur d'un circuit d'eau en contact avec un milieu tempéré (sol, nappe phréatique) et la transfère dans le local à chauffer. En mode refroidissement, le flux est inversé.
- **Eau/Eau** : le système prélève la chaleur d'un circuit d'eau en contact avec un milieu tempéré (sol, nappe phréatique) comme précédemment et la transfère à un circuit d'eau interne. En mode refroidissement, le flux est inversé, ce qui permet d'obtenir un circuit d'eau refroidi.

Dans les deux derniers cas, on parle de géothermie ou d'aquathermie selon que la chaleur est récupérée du sol ou de l'eau.

Comme la température du sol est relativement constante, la géothermie est plus performante que l'aérothermie. De plus, aucune installation n'est visible à l'extérieur. La géothermie est par contre plus coûteuse à installer que l'aérothermie (Écobâtiment, 2011).

L'UTILISATION DE L'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC

Le Québec possède une richesse unique au monde, des centaines de cours d'eau dont certains des plus importants ont été harnachés pour produire de l'hydroélectricité. Comparativement à d'autres sources d'énergie, la production d'hydroélectricité produit très peu de gaz à effet de serre (cf. figure 4.2.b). Au Québec, l'hydroélectricité est la principale source d'énergie utilisée dans les bâtiments résidentiels et dans une majorité de bâtiments commerciaux et institutionnels.

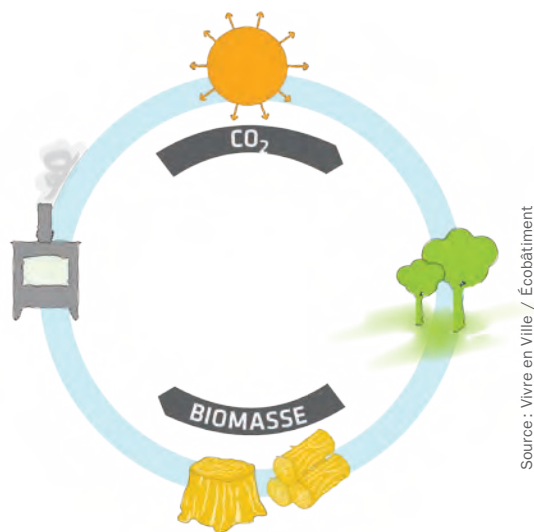
Est-ce à dire que les Québécois peuvent se permettre d'en faire une utilisation moins efficace tout en conservant une empreinte carbone respectable? Non, car le problème des changements climatiques ne connaît pas de frontières. Par ailleurs, l'énergie se transige entre les pays et les provinces, et l'hydroélectricité que le Québec ne consomme pas peut être vendue et substituée à d'autres sources plus émettrices de gaz à effet de serre. Ainsi, les Québécois comme les autres Nord-Américains gagnent à réduire la consommation énergétique de leurs bâtiments afin de contribuer à la protection du climat.

De plus, puisque l'électricité est l'énergie la plus noble, l'utilisation de cette dernière pour la production de chaleur via des résistances électriques, telle qu'une plinthe chauffante, n'est pas un choix judicieux. Il est plus sensé de tirer le plein potentiel de l'électricité en s'en servant pour faire fonctionner une pompe à chaleur aérothermique ou géothermique, et ainsi multiplier la chaleur rendue par chaque kWh d'électricité utilisé. Bien que ces systèmes puissent être dispendieux à l'achat, ils s'avèrent économes à long terme. La conception d'habitations multiples rend d'ailleurs cette option plus attrayante alors que le coût est amorti par plusieurs usagers.

Biomasse

La biomasse est souvent associée au combustible de bois sous forme de granule, de copeaux, de bois déchiqueté ou de rondins. Elle peut également provenir de plantes cultivées, comme le miscanthus ou le panic érigé. Il existe toute une gamme de chaudières et de générateurs d'air chaud adaptés pour différentes formes de biomasse. La plupart des systèmes s'alimentent à même une réserve de biomasse, se nettoient et évacuent les cendres automatiquement. La réserve de biomasse peut être située à l'intérieur comme à l'extérieur, dépendamment des contraintes du site.

Figure 4.2.d CYCLE DE VIE DE LA BIOMASSE

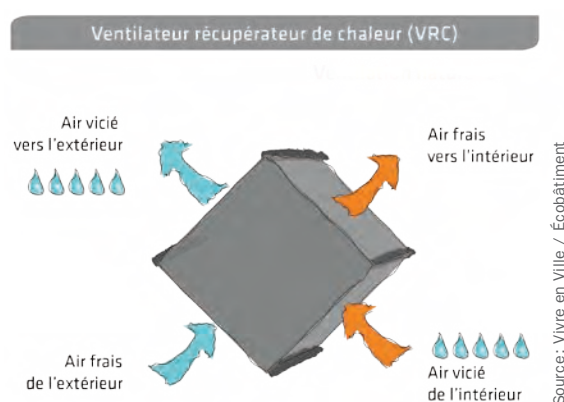


La biomasse peut être une source d'énergie neutre sur le plan des émissions de GES à condition qu'elle soit utilisée à moins de 100 kilomètres du lieu de coupe et de production. Aussi, il faut s'assurer que la biomasse soit produite à partir de résidus forestiers et qu'il y ait un reboisement des coupes forestières. De cette façon, le CO₂ produit lors de la combustion de la biomasse sera capté par les nouveaux arbres lors de leur croissance.

Carburants fossiles

Les carburants fossiles, tels que le mazout et le gaz naturel, ont longtemps été employés pour le chauffage des bâtiments. En raison des gaz à effet de serre émis lors de leur utilisation et de l'augmentation de leur prix, particulièrement dans le cas du mazout, ces sources d'énergie ont été délaissées au fil du temps. Les systèmes qui exploitent ces sources d'énergie ont tout de même beaucoup évolué avec le temps, pouvant maintenant atteindre des taux d'efficacité de plus de 90%.

Figure 4.2.e FONCTIONNEMENT D'UN VRC



Une fois le bâtiment étanche et isolé, il faut s'assurer d'une bonne ventilation de ce dernier. Le ventilateur récupérateur de chaleur (VRC) permet d'assurer un bon renouvellement d'air. De plus, la chaleur de l'air chaud évacué permet de préchauffer l'air neuf. Enfin, le VRC assure un bon confort hygrométrique en travaillant à équilibrer l'humidité relative des espaces intérieurs.

Combiner les systèmes pour des performances accrues

Combiner les systèmes permet d'utiliser plus efficacement l'énergie en récupérant, par exemple, la chaleur et en maximisant l'utilisation d'énergie qui serait perdue autrement.

Cette section décrit différents systèmes mécaniques, ainsi que leurs avantages et inconvénients, afin de faire ressortir les éléments qui pourront guider la prise de décision en ce qui concerne :

- le (pré)chauffage et le refroidissement de l'air ;
- le chauffage des espaces et de l'eau ;
- le refroidissement des bâtiments.

Préchauffage et refroidissement de l'air

Récupération de chaleur évacuée avec un ventilateur récupérateur de chaleur (VRC)

Pour le confort et la santé de ses occupants, tout bâtiment se doit d'être bien ventilé. En hiver, l'air neuf d'un bâtiment ventilé est chauffé pour atteindre la température ambiante intérieure, pendant que l'air vicié, qui est à la température ambiante intérieure, est évacué. En été, si le bâtiment est refroidi, c'est l'inverse qui se produit. Par l'utilisation d'un récupérateur de chaleur sur le système de ventilation, il est possible de profiter de la chaleur ou de la fraîcheur de l'air rejeté pour chauffer ou refroidir l'air neuf entrant.

L'évacuation d'air vicié constitue un véritable gisement d'énergie et l'utilisation du récupérateur de chaleur permet de l'exploiter. Si la présence d'un récupérateur de chaleur est chose normale dans les nouvelles constructions, ce n'est pas le cas dans les plus anciennes. L'installation d'un tel système est alors une mesure d'amélioration de l'efficacité énergétique fort intéressante. Il existe plusieurs types de récupérateurs de chaleur affichant plusieurs niveaux de performance et pouvant s'adapter à différents types d'installation (Pronovost, 2012c).

Mur et collecteur solaires

La chaleur du soleil peut être captée pour préchauffer l'air frais qui est admis dans le bâtiment. Pour ce faire, l'air frais traverse un collecteur solaire constitué d'une surface qui capte la chaleur du soleil. La surface peut être une tôle foncée, qui fait également office de revêtement extérieur sur le bâtiment, ou encore, être recouverte d'un panneau transparent afin de créer un effet de serre et d'augmenter l'efficacité du collecteur. En y apportant une attention particulière, les collecteurs solaires d'un bâtiment peuvent être discrètement intégrés à l'enveloppe et aux éléments architecturaux extérieurs.

Figure 4.2.f **MUR SOLAIRE INTÉGRÉ AU BÂTIMENT**



Un mur solaire plein sud permet de récupérer la chaleur du soleil afin de préchauffer l'air frais d'un bâtiment, notamment l'hiver. Il est possible de ne pas utiliser cette chaleur l'été. L'intégration architecturale d'un tel mur peut constituer un défi, mais bien conçu, il peut aussi devenir une signature du projet.

Puits canadiens

Le puits canadien, aussi appelé puits provençal, est un système de géothermie passive de surface. En tirant profit de l'inertie thermique du sol, il permet de préchauffer l'air en hiver et de le refroidir en été.

Le système consiste à faire circuler l'air frais entrant dans une maison ou un bâtiment dans un tuyau enterré à une profondeur variant entre 1,5 à 2 mètres. L'air sert de fluide caloporteur et le tuyau d'échangeur thermique. De fait, à cette profondeur, le sol est préservé du gel en hiver et demeure frais en été. En outre, le système requiert peu d'énergie puisqu'un ventilateur suffit à maintenir le flux d'air.

Le rendement de l'échange thermique entre l'air et le sol dépend de plusieurs facteurs. La nature du sol, notamment, puisque les différentes matières (pierre, sable, argile, etc.) n'ont pas la même conductivité thermique et que la présence d'eau augmente considérablement la conductivité thermique du sol. La dimension des tuyaux et le débit de l'air auront aussi un impact sur le rendement de l'échange thermique. De nombreux petits tuyaux sont préférables à un gros afin d'augmenter la surface de contact et une faible vitesse de l'air maximisera les résultats. La profondeur de l'enfouissement du tuyau a aussi un impact (plus c'est profond, plus la température est constante), mais il faut trouver un compromis entre le rendement espéré et les coûts de construction.

Cela dit, ce procédé passif peut être contreproductif à certains moments de la journée ou de l'année. En conséquence, une entrée d'air, équipée de volets et d'une prise de contournement, est recommandée afin de pouvoir court-circuiter le puits. Il est aussi fortement déconseillé d'enterrer la partie active des tuyaux sous la maison ou le long des fondations, au risque que le bâtiment affecte la température du puits.

Afin de conserver un conduit salubre, des filtres doivent aussi être installés dans le système afin de faire obstacle aux intrus nuisibles (rongeurs, insectes, pollens, poussières, etc.). De plus, pour éviter les mauvaises odeurs et les problèmes de qualité d'air, il faut prendre les mesures nécessaires pour gérer les infiltrations d'eau accidentelles et la condensation qui prennent place dans les tuyaux afin de prévenir la prolifération de moisissures. Enfin, pour éviter les infiltrations d'eau, mais aussi de radon, le système doit être le plus étanche possible.

Préchauffage de l'eau

Géothermie

Si une pompe à chaleur géothermique a été installée dans un bâtiment, cette dernière peut également être mise à profit pour préchauffer l'eau chaude domestique. Cela, grâce à un échangeur de chaleur additionnel, le désurchauffeur, qui récupère de la chaleur produite par la pompe à chaleur, tant en période de chauffage que de climatisation.

Chauffe-eau solaire

Tout comme pour l'air, il est aussi possible de chauffer l'eau en utilisant l'énergie solaire. Le collecteur solaire, constitué d'un plan foncé exposé au soleil, est traversé par un caloporteur qui transporte la chaleur collectée vers un réservoir où est préchauffée l'eau domestique via un système d'échangeur thermique. Le réservoir permet d'harmoniser la production avec la demande. Lorsque la production de chaleur solaire n'est pas suffisante, un chauffe-eau standard complète le chauffage. Certains chauffe-eau solaires affichent des performances intéressantes même par temps froid.

Récupération de la chaleur des eaux grises (*Powerpipe*)

De manière générale, 90% de l'énergie consacrée au chauffage de l'eau chaude domestique sont rejetés avec les eaux grises vers le drain et le réseau d'égouts. Afin de contrer cette perte énergétique, un dispositif de récupération de chaleur installé sur le drain permet de récolter jusqu'à 40% de cette énergie pour la réaffecter au préchauffage de l'eau chaude domestique.

Chauffage des espaces

Chauffage basse température

Les systèmes de distribution de chaleur à basse température sont tout indiqués pour exploiter plusieurs sources d'énergie. Ces systèmes peuvent être hydroniques (fonctionnant à l'eau chaude) ou à air pulsé.

Dans le cas des systèmes de distribution hydroniques, la quantité d'énergie transmise à l'air ambiant (sous forme de chaleur) est fonction de la différence de température entre l'émetteur et la température ambiante, mais aussi de la surface d'échange de chaleur. En effet, plus la surface d'échange est importante, plus il y aura de transfert de chaleur. De même, plus la différence de température entre l'émetteur et la température ambiante est grande, plus le transfert de chaleur sera important.

Figure 4.2.g **LES CHAUFFE-EAU SOLAIRES EFFICACES MÊME AU QUÉBEC**



Malgré les froides températures, les chauffe-eau solaires, comme ce concentrateur thermique, peuvent être très efficaces au Québec. Le fort ensoleillement permet, par exemple, de chauffer une bonne partie de l'eau utilisée au Centre culture et environnement Frédéric-Back, à Québec.

Pour chauffer un bâtiment, deux solutions sont communément utilisées. La solution la plus répandue consiste à utiliser des émetteurs de petites dimensions, chauffés à haute température, comme des plinthes électriques ou des radiateurs conventionnels. Une solution alternative consiste à installer des émetteurs de plus grandes dimensions, chauffés à une température moins importante, c'est entre autres le cas des planchers radiants hydroniques.

En théorie, les quantités d'énergie consommées et diffusées sont les mêmes pour les systèmes haute ou basse température. Néanmoins, dans un système à haute température, les pertes de chaleur dans le réseau de distribution sont plus importantes. En plus de ces disparités, ce qui diffère principalement entre les deux méthodes est le mode de production de la chaleur.

Le chauffage basse température permet l'utilisation optimale d'appareils comme les chaudières à condensation ou les thermopompes. Ces systèmes très efficaces permettent de réaliser des économies d'énergie. De plus, un chauffage basse température diffuse une chaleur mieux répartie et plus agréable à l'usage. Enfin, lorsqu'adéquatement dimensionné et contrôlé, il évite l'arrêt et le redémarrage constant des appareils de chauffage, ce qui consomme de l'énergie et peut entraîner une sensation d'inconfort (Écobâtiment, 2011).

Dans le cas du système de distribution de chaleur à air pulsé, on envoie une quantité suffisante de chaleur dans les pièces de l'habitation en déplaçant un grand volume d'air chauffé à basse température. Il faut porter une attention particulière à la conception de ce système afin d'éviter le bruit et l'inconfort souvent causés par les déplacements d'air.

Production de l'eau chaude domestique

Les mêmes sources d'énergie peuvent être utilisées pour chauffer l'espace et l'eau chaude domestique. À la différence du chauffage de l'espace, le besoin d'eau chaude domestique s'étend sur toute l'année. Tout comme pour le chauffage de l'espace, un système centralisé de production d'eau chaude domestique, à l'échelle du bâtiment, est habituellement plus évolutif qu'un système installé dans chaque logis.

Refroidissement des espaces

Le refroidissement se fait via l'utilisation de thermopompes. Le système peut être conçu pour fonctionner en mode chauffage en hiver ou être exclusivement dédié au refroidissement.

Autres charges électriques

Les charges électriques d'un bâtiment, outre potentiellement le chauffage de l'espace et la production d'eau chaude domestique, sont l'éclairage ainsi que les électroménagers. Comme ils représentent une portion importante de l'énergie globale consommée par le bâtiment, l'éclairage et les appareils se doivent d'être efficaces.

Par ailleurs, les équipements inefficaces dégagent beaucoup de chaleur, ceux-ci engagent donc des coûts de refroidissement additionnels en saison chaude, en plus d'être une source d'inconfort.

RÉSEAUX DE CHALEUR ET DE REFROIDISSEMENT URBAINS

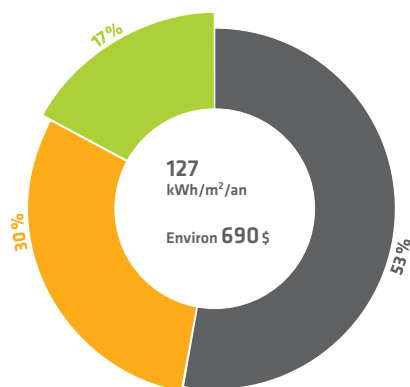
Les réseaux de chaleur, également appelés réseaux de chauffage urbain, réseaux d'eau refroidie ou systèmes énergétiques collectifs, sont des infrastructures de production et de distribution d'énergie thermique desservant de multiples bâtiments. Le réseau de chaleur implique trois éléments fondamentaux : un ou plusieurs centres de production d'énergie thermique, un réseau de distribution et des postes de livraison.

Dans un tel réseau, un caloporteur est distribué sous forme de vapeur, d'eau chaude ou d'eau froide, à des fins de chauffage, de climatisation ou de production d'eau chaude domestique. L'énergie peut être obtenue à l'aide de combustibles fossiles, de biomasse, de biogaz, d'énergies renouvelables (géothermique, solaire ou éolienne), de source d'eau chaude ou froide de même que par la récupération des surplus de chaleur générés par diverses installations. Un centre de production sera souvent plus efficace, plus fiable et moins polluant que plusieurs systèmes indépendants. Il est possible d'utiliser des accumulateurs thermiques afin d'optimiser l'utilisation d'énergie renouvelable à rendement variable (solaire et éolienne) et de répondre aux demandes de pointe.

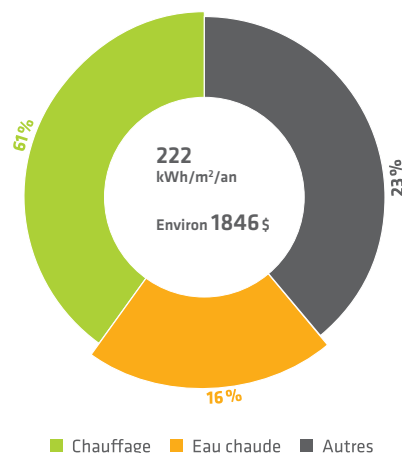
Le réseau de distribution est composé de canalisations isolées thermiquement en circuit fermé. Il comprend donc toujours au moins deux canalisations : l'une pour conduire le fluide caloporteur vers les utilisateurs, et l'autre pour le retour du même fluide vers les centres de production. Chaque immeuble relié au réseau de chaleur doit être équipé d'un poste de livraison afin de soutirer ou de restituer l'énergie nécessaire au moyen d'un échangeur de chaleur, qui permet de transférer l'énergie thermique d'un fluide vers un autre, sans les mélanger. Le poste de livraison peut également redistribuer sur le réseau les surplus de chaleur du bâtiment et comptabiliser la consommation d'énergie (Écobâtiment, 2012).

Figure 4.2.h **RÉSULTAT SUR LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE**

HABITATION PERFORMANTE



MOYENNE DES MÉNAGES QUÉBÉCOIS (2011)



Sources: Écobâtiment, d'après HEC, 2014.

En mettant en pratique la plupart des solutions présentées dans cet ouvrage, en commençant par la compacité bâtie et en appliquant les différentes stratégies passives et mécaniques, le coût de l'énergie consommée dans un logement est presque trois fois moindre que celui d'un ménage québécois moyen en 2005.

Optimiser l'utilisation des systèmes avec des contrôles intelligents

Après s'être assuré d'une consommation optimale de la meilleure énergie, il faut la gérer intelligemment à l'aide de systèmes de contrôle performants.

Thermostats intelligents

Un système de contrôle intelligent contribue à l'utilisation optimale des systèmes mécaniques en fonction des besoins des occupants. Au chapitre du chauffage et de la climatisation, un thermostat électronique programmable, simple d'utilisation, permet de contrôler avec précision la température ambiante et d'ajuster cette dernière selon les périodes d'activités dans l'habitation. Certains thermostats permettent même un contrôle à distance via un téléphone intelligent. D'autres sont dotés d'une fonction d'autoapprentissage pour une régulation automatique et itérative selon les périodes d'activité. De plus, certains thermostats intelligents sont spécialement conçus pour optimiser la consommation d'une pompe à chaleur.

Arbitrage entre ventilation naturelle et mécanique

Du côté de la ventilation, un contrôle intelligent peut ajuster le renouvellement d'air selon l'évolution de l'humidité ou des polluants dans l'habitation, de façon à assurer une bonne qualité d'air sans exagérer le taux d'apport d'air frais. Pour aller plus loin, il est possible de munir les portes et fenêtres d'une sonde qui, lorsqu'elles sont ouvertes pour une ventilation naturelle, signale au système de chauffage ou de climatisation de s'interrompre.

Affichage

En outre, il est démontré que l'affichage en temps réel de la consommation d'une habitation conduit à des habitudes plus «écoénergétiques». Le fait de visualiser leur consommation énergétique, en affichant l'intensité d'utilisation ou son coût cumulatif, inciterait les occupants à une utilisation plus rationnelle. Il existe à cet effet une multitude de systèmes permettant un tel affichage pour l'ensemble de la résidence ainsi que pour une multitude d'appareils spécifiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES ÉCONOMES

Les certifications de produits peuvent servir de guides dans le choix des équipements. Un produit homologué Energy Star se classe parmi les 15 à 30% des appareils les plus performants de sa catégorie relativement à son rendement énergétique. Attention, la notion de catégorie permet à des appareils énérgivores d'obtenir le label en se distinguant par rapport à ceux qui le sont encore plus. À titre d'exemple, un téléviseur avec écran de 65 pouces consommant 671 kWh/an est éligible à l'homologation Energy Star au même titre que celui de 25 pouces consommant 35 kWh/an, car tous deux répondent aux critères de certification, bien que le premier consomme près de 20 fois plus d'énergie que le second. Selon la notion toujours pertinente de sobriété, il demeure pertinent de choisir les appareils les plus compacts suffisant aux besoins du ménage, en plus de rechercher une certification d'efficacité énergétique.

Prise de décision

Une série de facteurs influencent le choix de l'énergie et des systèmes pour le bâtiment. Afin de prendre des décisions éclairées, ces facteurs peuvent être intégrés dans une matrice de prise de décision.

Élaborer une matrice combinant différents critères facilite le choix parmi les systèmes envisagés. Les critères proposés ici le sont à titre d'exemple, mais chacun est libre de les adapter selon ses préoccupations. Chaque critère est noté, ici, sur sept pour les critères environnementaux et sur cinq pour les critères économiques et sociaux. La somme totale de chaque colonne donne une note finale pour chaque solution. Des coefficients peuvent être ajoutés en fonction du choix de chacun d'accorder plus d'importance à l'environnement, à l'aspect social ou à l'aspect économique. Le critère de choix personnel/communautaire/politique permet de mettre de l'avant une solution qui recueillerait une préférence subjective.

Tableau 4.2.a MATRICE D'ANALYSES – ÉNERGIE ET SYSTÈMES

MATRICE D'ANALYSE – ÉNERGIE ET SYSTÈMES			
CRITÈRES	SOLUTION 1	SOLUTION 2	SOLUTION 3
ENVIRONNEMENT / 35			
Noblesse d'énergie			
Émissions de gaz à effet de serre			
Impact sur le milieu naturel			
Disponibilité / approvisionnement			
Déchets			
sous-total			
SOCIAL / 35			
Impact visuel			
Impact sonore			
Impact olfactif			
Évolutivité / phasage			
Impact santé			
Confort d'utilisation			
Climatisation			
sous-total			
ÉCONOMIQUE / 35			
Coût d'investissement			
Coût d'exploitation			
Coût de maintenance			
Coût total			
Valeur résiduelle			
Impact local sur l'emploi			
Subvention disponible			
sous-total			
SOUS-TOTAL			
Classement			
CRITÈRE SUBJECTIF / 35			
Choix personnel / communautaire / politique			
TOTAL			

Source : Écobâtiment



CLÉ N° 10

SÉLECTIONNER LES MATÉRIAUX À L'AIDE D'UNE APPROCHE « CYCLE DE VIE »

L'envergure des projets d'habitations multiples présente plusieurs avantages sur le plan du choix écologique des matériaux. Le simple fait d'accoler ou de superposer des habitations génère déjà des économies d'échelle en réduisant la quantité de matériaux nécessaires. Le matériau durable est avant tout un matériau de qualité, installé avec soin dans un assemblage intelligent. Son choix éclairé facilite l'entretien à long terme du bâtiment, en simplifie la rénovation et prolonge sa durée de vie. L'approche par cycle de vie permet par ailleurs de s'assurer d'une bonne performance environnementale, de l'extraction de la matière première jusqu'à la fin de sa vie utile.

AIDE-MÉMOIRE

- Employer les outils d'aide à la décision basés sur l'approche cycle de vie
- Se poser les bonnes questions afin de sélectionner le bon produit au bon endroit
- Prendre en considération le nettoyage et l'entretien
- + Matrice d'aide à la décision : matériaux

Pourquoi avoir recours à l'analyse du cycle de vie ?

Le volume d'approvisionnement correspondant à un projet de plus grande envergure permet de négocier de meilleurs prix, d'avoir accès à une plus grande sélection de produits et, éventuellement, de justifier la commande d'items moins courants. Cependant, la sélection des matériaux les plus performants et écologiques possibles demeure un exercice complexe.

Comment trancher entre un matériau toxique à l'application, mais très performant, un matériau produit localement, mais dont la fabrication est très énergivore, et un matériau sain provenant de forêts surexploitées et transformé dans des conditions de misère ? Dans la réalité, les concepteurs eux-mêmes ignorent souvent l'origine et le contenu des produits qui entrent dans la fabrication de leurs bâtiments et disposent de peu de temps pour explorer de nouveaux produits.

L'analyse du cycle de vie vise à mesurer l'impact environnemental des différentes options qui s'offrent aux concepteurs selon des critères objectifs. Cette démarche comparative permet de faire les choix les plus éclairés et cohérents selon les valeurs, les contraintes et les moyens assortis à un projet de construction durable.

LE CAS DU BOIS ET DU BÉTON

Le bois semble être l'un des produits correspondant le mieux à la description d'un matériau sain, performant et abordable. En effet, le bois est un produit qui nécessite peu d'énergie et d'eau pour l'extraire et le transformer, qui peut être produit localement et qui est polyvalent dans son utilisation et valorisable lors de sa fin de vie utile. Cependant, il faut prendre certaines précautions pour que le bois choisi vienne de forêts gérées durablement, sans coupe à blanc, où la biodiversité est respectée et les travailleurs bénéficient de bonnes conditions de travail. La certification FSC du bois et de ses dérivés est un bon indicateur.

Le béton, qui est le deuxième produit le plus utilisé au monde (après l'eau), cherche également à améliorer son bilan. Il est constitué d'environ 87 % de granulats, de 6 % d'eau, de 7 % de ciment et, selon son utilisation, d'adjuvants supplémentaires. Les granulats et l'eau sont des ressources accessibles et disponibles en grande quantité, renouvelables à long terme et dont la protection devrait être importante. Le ciment, la colle du béton, est l'élément dont la production est la plus énergivore et émissive de gaz à effet de serre. Cependant, les cimentiers ont fait réduire les émissions liées à la production d'une tonne de ciment de 0,8 à 1 tonne de CO₂ ces dernières années (Pronovost, 2012a). De plus, avec les ajouts cimentaires, il est possible de substituer jusqu'à 30 % du ciment selon les usages (Pronovost, 2012b).

Figure 4.3.a LE CYCLE DE VIE D'UN MATÉRIAU



Le cycle de vie d'un matériau commence lors de l'extraction de ses composants jusqu'à sa fin de vie, en passant par sa transformation, son utilisation et son entretien.

GLOSSAIRE

ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Cette analyse vise à définir les impacts environnementaux d'un produit, d'un procédé ou d'un service tout au long du cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie (Québec. OQLF, 2013). La méthodologie applicable à l'analyse du cycle de vie est régie par les normes de la série ISO 14040.

L'analyse du cycle de vie est le seul outil qui permette d'évaluer les conséquences environnementales d'un produit ou d'une activité (un système de produits) sur l'ensemble de son cycle de vie. En effet, l'analyse prend en compte (Quantis, s.d.) :

- l'extraction et la transformation des matières premières ;
- la fabrication ;
- l'emballage et la distribution ;
- l'utilisation ;
- la fin de vie du produit.

L'analyse du cycle de vie a comme principal objectif de permettre la réduction des impacts des produits et services sur l'environnement. Pour les entreprises, les concepteurs et les gouvernements, l'analyse du cycle de vie est un outil d'aide à la décision pour l'application du développement durable.

Sources : Écobâtiment, d'après Québec. OQLF, 2013 et Quantis, s.d.

Employer des outils d'aide à la décision basés sur l'approche du cycle de vie

Selon l'envergure du bâtiment à construire et le niveau d'engagement des concepteurs envers le développement durable, on pourra avoir recours à différents outils pour tenir compte de l'analyse du cycle de vie dans la sélection des matériaux.

Logiciels d'analyse du cycle de vie global

Un projet soumis au processus de certification Living Building Challenge, par exemple, ou un bâtiment certifié LEED-NC 4.0 niveau Platine sollicitant un crédit relatif à la catégorie «Matériaux et ressources», doit avoir recours à l'analyse de cycle de vie pour faire la démonstration de l'innocuité des matériaux entrant dans sa composition. Pour des projets visant des performances environnementales exceptionnelles, certains logiciels permettent une analyse de cycle de vie globale pour l'ensemble du bâtiment, par exemple :

- Athena Building Impact Estimator (logiciel gratuit)
- Eco-Calculator (version simplifiée)

Logiciels de comparaison de produits spécifiques

Si l'envergure d'un projet ne justifie pas d'effectuer une analyse complète du cycle de vie de tous les intrants, ou si les ressources ne le permettent pas, il est néanmoins possible d'utiliser l'analyse du cycle de vie et des outils dérivés pour trancher entre deux options, par exemple :

- Pharos Building Products Library
- Building for Environmental and Economic Sustainability (BEES)

Répertoires de produits

Par ailleurs, on peut se référer à certaines publications afin de faire des choix éclairés sans forcément s'astreindre à une comparaison exhaustive de toutes les options sur le marché.

À titre d'exemple, Greenspec est un répertoire de matériaux écologiques présélectionnés par une équipe de spécialistes de la construction indépendants de l'industrie, en fonction de leurs mérites. Greenspec fournit par ailleurs du contenu relatif à l'analyse de cycle de vie des matériaux listés.

Déclaration environnementale des produits

Plus connu sous le nom d'*Environmental Product Declaration* (EPD), ce document est un formulaire standardisé décrivant les impacts environnementaux d'un produit selon les critères de l'analyse du cycle de vie et conformément au protocole ISO 14025. Réalisée à la demande du manufacturier ou par lui-même, elle doit être vérifiée par un tiers parti. Le Groupe CSA assure ce service au Canada. La déclaration est utilisée notamment pour constituer les bases de données et les outils d'aide à la décision informatisés, basés sur le cycle de vie, cités précédemment. La déclaration environnementale de produit doit également être soumise pour obtenir certains crédits dans la version 4 du programme de certification LEED.

Fiche technique et fiche signalétique

Faute d'avoir accès à une analyse de cycle de vie réalisée par un organisme fiable, on peut du moins juger les mérites d'un produit en tenant compte des critères associés à l'analyse du cycle de vie et de l'information disponible auprès du fabricant dans la fiche technique et la fiche signalétique produite en conformité avec le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.

GESTION DE L'HUMIDITÉ

L'humidité mal gérée est la pire ennemie des matériaux : elle fait moisir les matières organiques, corroder le métal et affaïsser les bourrures isolantes. Lorsqu'elle provient des précipitations, elle pénètre l'enveloppe en s'infiltrant dans les fissures, mais également par capillarité. Elle peut également provenir de l'intérieur du bâtiment, générée notamment par la respiration des occupants, les cuisines ou les salles de bain, et imprégner les matériaux de finition et d'isolation. Certaines précautions fondamentales s'imposent afin de se prémunir contre ces dommages.

- Prévoir de larges débords de toit et privilégier un toit présentant un minimum de détails pour limiter les risques d'infiltration.
- S'assurer que les fondations sont bien drainées et étanches à l'eau.
- Dans la conception des murs extérieurs, s'assurer qu'il n'y ait pas de condensation possible sur une surface organique. Il faut pour cela identifier où se situe le point de rosée et s'assurer que le matériau situé à cet endroit gèrera adéquatement la condensation en ménageant une voie d'évacuation pour la vapeur ou l'eau.
- Installer avec soin les pare-pluie, solins et larmiers de sorte qu'ils dirigent l'eau des précipitations vers l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment.
- Prévoir des mesures et équipements afin d'assurer une ventilation adéquate à l'intérieur de la maison, notamment pour évacuer la vapeur d'eau émanant des activités de cuisson et de toilette.
- Installer des matériaux résistants aux moisissures dans les zones de la cuisine et de la salle de bain susceptibles d'être éclaboussées régulièrement.
- Prévoir des gouttières étanches, bien entretenues et dont la course est correcte.
- Éviter la pose de matériaux organiques comme revêtement extérieur à moins d'un mètre du sol.
- Choisir des clous, vis et autres ancrages résistants à la corrosion pour fixer les matériaux organiques installés à l'extérieur.
- Élaborer et suivre un plan d'entretien des matières organiques exposées à la pluie.
P. ex. : bois repeint, huilé ou traité régulièrement.
- Faire une inspection régulière du bâtiment et exécuter rapidement les réparations requises pour éviter l'infiltration d'eau et l'accumulation d'humidité.

Se poser les bonnes questions afin de sélectionner le bon produit au bon endroit

Un bâtiment constitué des matériaux les plus durables sur le marché ne peut être performant que si ceux-ci sont assemblés de manière intelligente et soignée. Un mauvais assemblage ou une exécution bâclée, notamment sur le plan de l'étanchéité de l'enveloppe et de la gestion de l'humidité, ont tôt fait d'en annuler les performances et de précipiter leur détérioration.

Un bâtiment mal conçu ou mal assemblé se dégrade plus rapidement, ce qui le rend plus coûteux à entretenir et réduit sa durée de vie, en plus de le rendre moins performant, inconfortable et potentiellement malsain pour les occupants.

Comme la durée de vie utile des matériaux varie énormément, on doit veiller à concevoir un assemblage dont les différentes parties ont une longévité comparable, ou du moins à s'assurer que les composantes qui doivent être remplacées en premier demeurent facilement accessibles, de sorte que l'on n'ait pas à sacrifier des matériaux sains pour y accéder. Ainsi, comme dans le cas d'une rénovation de cuisine, on doit s'assurer que l'isolation des murs est adéquate et que la tuyauterie et le filage électrique ne doivent pas être remplacés à court ou moyen terme avant de procéder à la pose des armoires et du dossier.

Prévoir le recyclage ultérieur

Dans une perspective de développement durable, on peut aussi anticiper le désassemblage des matériaux en vue de leur réemploi ou recyclage. Comme en témoigne la tendance actuelle à l'utilisation du « bois de grange » dans la finition, certains matériaux, notamment le bois, la brique, la pierre de taille et certaines pièces métalliques, conservent leurs qualités ou leur cachet sur de très longues périodes, ce qui leur confère une valeur en vue du réemploi. D'autres matériaux moins nobles peuvent être récoltés et transformés pour entrer dans la composition de produits à contenu recyclé.

Pour revaloriser ces matières, celles-ci doivent toutefois pouvoir être facilement séparées. Alors qu'on fixait traditionnellement les matériaux à l'aide d'attaches mécaniques, de clous et de vis, plusieurs assemblages contemporains comportent en plus des colles, scellants et autres mousses à expansion adhésives, et souvent toxiques, qui « contaminent » les matières et les condamnent au dépotoir lorsque le bâtiment est démoli. En tenant compte du cycle de vie complet du bâtiment, on pourra opter pour des assemblages qui facilitent la disposition écologique en fin de vie des différents éléments de construction.

Figure 4.3.b EXEMPLE DE RÉEMPLOI DE MATÉRIAUX



Le réemploi de matériaux est une belle solution pour réduire l'empreinte environnementale des bâtiments. Dans les bureaux de RECYC-QUÉBEC, situés dans la Place TELUS à Québec, du bois a été réutilisé pour la finition d'un mur intérieur et lui donne un certain cachet.

Prendre en considération le nettoyage et l'entretien

Le choix d'un matériau peut aussi résulter de considérations liées à l'entretien et au nettoyage que subira ce dernier tout au long de sa durée de vie. Par exemple, l'installation de tapis dans un corridor commun où la circulation est intense exige un entretien régulier et un remplacement fréquent. Autrement, la présence de tapis peut contribuer à la mauvaise qualité de l'air et son aspect détérioré peut donner une mauvaise image au lieu. Ainsi, lorsque des ressources spécifiques ne sont pas prévues pour l'entretien et le remplacement du revêtement, le choix d'un matériau plus résistant est préférable.

De même, si un produit nécessite un entretien régulier, par exemple le bois en recouvrement extérieur, il faut s'assurer qu'il demeure facilement accessible en tout temps. Cela facilite le travail d'entretien, engage des coûts moindres et contribue à prolonger la durée du matériau.

Enfin, certains matériaux, comme les parquets de bois franc, peuvent faire l'objet de plusieurs resurfaçages et retrouver chaque fois leurs qualités esthétiques d'origine. S'il présente un aspect presque identique lors de la pose, le parquet de bois d'ingénierie est constitué d'une couche de bois superficielle qu'on ne peut sabler qu'une fois dans le meilleur des cas.

Les matériaux dont l'aspect est classique et sobre, et dont les qualités fondamentales persistent à long terme avec un entretien adéquat, doivent être privilégiés. Dans le cas contraire, on peut être tenté de remplacer un produit dont l'aspect est dégradé, ou daté, longtemps avant la fin de sa vie utile.

Matrice de décision

Comme dans le cas des énergies et des systèmes mécaniques, il est possible d'utiliser une matrice de décision combinant différents critères afin de sélectionner les matériaux à l'aide d'une approche objective.

Plusieurs critères sont considérés dans la matrice proposée. Elle peut également être modifiée selon les résultats d'analyses de cycle de vie, tel que discuté précédemment, ou selon les préoccupations propres à chaque équipe de projet. De même, des coefficients peuvent être modulés en fonction de l'importance accordée aux différents aspects du développement durable et aux autres facteurs de décision. Il s'agit, pour se l'approprier, d'y apporter les modifications nécessaires et de la remplir en accordant une valeur à chaque critère selon la performance ou l'impact du matériau à ce chapitre.

Tableau 4.3.a MATRICE D'ANALYSE – MATÉRIAUX

MATRICE D'ANALYSE – MATÉRIAUX			
CRITÈRES	MATÉRIAU 1	MATÉRIAU 2	MATÉRIAU 3
ENVIRONNEMENT / 20			
Transport			
Extraction			
Disponibilité (matériau rare)			
Recyclable			
sous-total			
SOCIAL / 20			
Impact santé			
Impact local sur l'emploi (matériau extrait, produit et transformé sur place)			
Ergonomie			
Évolutivité			
sous-total			
ÉCONOMIQUE / 20			
Coût d'investissement			
Coût d'exploitation			
Coût de maintenance			
Valeur résiduelle			
sous-total			
SOUS-TOTAL			
Classement			
CRITÈRE SUBJECTIF / 20			
Choix personnel			
TOTAL			

Source : Écobâtiment





FAVORISER,
CONCEVOIR
ET VIVRE
L'HABITAT DURABLE

5



Favoriser, concevoir et vivre l'habitat durable

5

Réussir l'habitat durable n'est pas du ressort des seuls constructeurs. Pour assurer le succès à long terme d'une formule qui combine compacité, proximité, performance et attractivité, plusieurs acteurs, tant publics que privés, ont un rôle à jouer. Du côté des promoteurs, il s'agira de profiter pleinement de l'étape de conception pour, d'une part, intégrer diverses préoccupations et, d'autre part, prévoir les outils nécessaires à une utilisation optimale du bâtiment. Les acteurs publics, quant à eux, auront notamment à créer un contexte normatif et réglementaire favorable à l'habitation mitoyenne et multiple.

Figure 5.0.a **LES ACTEURS DE L'HABITAT DURABLE**



Source : Vivre en Ville / Écobâtiment

5.1 CONCEVOIR DES BÂTIMENTS DURABLES

La réussite d'un projet de bâtiment durable réside dans l'intégration optimale des différentes contraintes de conception et dans la prise en compte des préoccupations de nombreux intervenants. Cela implique de prendre le temps, alors que la phase de conception des projets est généralement réduite le plus possible.

Les maîtres d'ouvrage, les concepteurs et les constructeurs peuvent notamment mettre à profit deux outils qui favoriseront l'atteinte d'une qualité de projet exemplaire :

- la conception intégrée, qui fait intervenir l'ensemble des acteurs à un stade précoce du projet, et permet ainsi d'anticiper et de résoudre de nombreux défis ;
- les certifications, qui assurent la qualité finale d'un bâtiment par un contrôle accru et par des exigences de performance qui dépassent celle des réglementations courantes.

La conception intégrée

La conception intégrée permet aux parties prenantes d'un projet de soumettre leurs idées, leurs considérations et leurs impératifs dès la phase de conception afin de faire émerger les solutions optimales.

Conception intégrée et bâtiment durable

Un bâtiment durable est un assemblage complexe, fruit du travail de nombreuses personnes. En effet, pour amener un bâtiment à exceller à la fois par ses performances énergétiques, la qualité de l'air intérieur, l'économie d'eau, son confort, sa convivialité, ses frais d'exploitation raisonnables et son architecture, mille et une considérations doivent être prises en compte et coordonnées entre elles.

Dans une séquence de conception traditionnelle, l'architecte intègre un maximum d'éléments en fonction de ses connaissances et des désirs du client, puis il soumet ses plans aux autres intervenants pour que ceux-ci greffent leur travail aux volumes et au design qu'il a élaborés.

Modifier chaque fois les plans initiaux pour y intégrer les impératifs de chacun peut être à l'origine d'erreurs ou d'incohérences dans la conception. Une fois la construction démarrée, les modifications à la planification occasionnent des interruptions, des délais et des coûts supplémentaires.

Dans un processus intégré, tous les participants prennent part à la conception avant même les premières esquisses. Au lieu de s'adapter *a posteriori* aux considérations du client et aux formes dessinées par l'architecte, chacun a l'occasion d'orienter le design.

La conception intégrée permet ainsi de sélectionner les meilleures pratiques, tout en limitant les coûts supplémentaires engagés pour des éléments ou des procédés de construction non conventionnels.

Pour arriver au design final, chaque stratégie est considérée par toutes les personnes concernées et sa sélection fait l'objet d'un consensus. Les compromis sont concédés en toute connaissance de cause et au regard des objectifs ultimes du projet. Le résultat est un travail collaboratif qui reflète les préoccupations de chaque intervenant et fait la part belle aux solutions innovantes tout en respectant les balises de coût et d'échéancier.

L'énergie et les ressources supplémentaires attribuées à la conception et à la rédaction de devis précis permettent, au final, de gagner du temps et d'éviter des erreurs lors de la construction. C'est à cet ultime stade que les coûts supplémentaires consentis à la phase de conception sont compensés et peuvent même générer des économies.

Les acteurs de la conception intégrée

La conception intégrée est un processus collaboratif. La participation de certaines personnes est donc incontournable :

- client et opérateur du bâtiment (si différents) ;
- architecte et architecte de paysage ;
- ingénieurs : structure, civil, mécanique, etc. ;
- facilitateur ;

et, selon le cas :

- représentant des usagers ;
- personne chargée de la maintenance ;
- consultant en accessibilité universelle ;
- consultant en énergie et expert en environnement ;
- estimateur.

Les personnes désignées pour prendre part au processus de conception intégrée doivent impérativement posséder certaines caractéristiques afin de permettre à la démarche de progresser. Dans le cas des spécialistes, ils doivent posséder une expertise suffisante pour juger des différentes options envisagées sur le plan technique et être en mesure d'informer le groupe sur l'arrimage de chacune avec sa part du travail.

Par ailleurs, chaque participant doit posséder suffisamment de pouvoir décisionnel pour entériner sur le champ les décisions qui engagent sa firme lors des rencontres. Il est entendu que des validations ultérieures peuvent être requises et des décisions reconsidérées au besoin. Cependant, la délégation d'un représentant « junior » qui doit tout valider avec ses supérieurs constitue un frein au travail collectif en raison des interruptions que cela cause et de l'impossibilité de clore rapidement certains dossiers en vue de passer aux suivants.

Enfin, pour obtenir des résultats concluants, les participants doivent absolument adhérer au processus et en accepter les règles et l'esprit.

GLOSSAIRE

CONCEPTION INTÉGRÉE

« La conception intégrée (du bâtiment) est une méthode de conception visant à atteindre des niveaux élevés de performance par la mise en place d'objectifs bien définis sur les plans social et environnemental, tout en respectant les contraintes budgétaires et le calendrier de réalisation.

Elle s'appuie sur une équipe multidisciplinaire qui travaille en collaboration, où tous les membres participent à la prise de décisions en fonction d'une vision commune et d'une compréhension holistique du projet. Le processus suit toutes les étapes du projet, des études préconceptuelles jusqu'à l'occupation et l'exploitation du bâtiment ».

Source : BC Green Building Roundtable, 2007.

Attitude des acteurs

En premier lieu, le client qui s'engage dans un processus de conception intégrée doit être prêt à investir des ressources financières additionnelles lors de la phase de conception avec la confiance de réaliser des gains de temps et de prévenir les modifications, délais, erreurs et imprévus lors de la construction.

Par ailleurs, chaque participant, y compris le client, doit démontrer une grande ouverture face au processus et considérer de manière honnête les options soulevées, même lorsque celles-ci lui sont méconnues ou s'éloignent de sa vision. Le potentiel de contribution de chaque participant doit être tenu pour acquis et le ton des échanges doit refléter cela tout en laissant la place à une analyse constructive des différentes solutions proposées.

Déroulement

La conception intégrée est un processus dit itératif, c'est-à-dire qu'il se déroule sur plusieurs séances selon un modèle d'organisation répété. Chaque séance permet de valider les orientations et les décisions prises lors de la rencontre précédente et de reprendre le processus à partir des éléments retenus. Les rencontres de conception intégrée sont parfois appelées « charrettes ».

Tableau 5.1.a UNE DÉMARCHE ITÉRATIVE VISANT L'EXEMPLARITÉ DES PROJETS

	OBJECTIF	ACTIONS
PRÉPARATION	Arriver à la première rencontre bien préparé et en connaissant l'ensemble des documents remis auparavant	Chaque acteur doit recevoir et prendre connaissance des éléments suivants : - Le programme fonctionnel et technique - Une description des conditions bioclimatiques du site - Les lois et règlements s'appliquant au développement du site et aux usages prévus - Une description des services existants et potentiels desservant le site - Toute autre information utile
PREMIÈRE CHARRETTE	Élaborer collectivement une première proposition d'implantation et de volumes	- Étudier le mandat du client - Prendre connaissance du site et des enjeux liés à ce dernier
PRÉPARATION	Préparer des documents facilitant la prise de décisions lors de la seconde charrette	«Devoirs» à réaliser avant la seconde charrette, il peut s'agir de : - Collecte de données - Recherche sur la performance de certaines technologies - Étude comparative entre diverses options - Production de dessins et de visuels
DEUXIÈME CHARRETTE	- Élaboration de plans d'étages, d'esquisses et d'aménagements extérieurs - Sélection des stratégies énergétiques - Etc.	- Évaluer les stratégies retenues lors de la première rencontre au vu des nouvelles données et études - Production d'une nouvelle itération du concept à un degré de détail plus avancé
CHARRETTES SUIVANTES	Prendre l'ensemble des décisions et finir la conception	Chacun ayant fait ses devoirs, de nouvelles itérations sont entamées permettant d'aller plus loin dans la réalisation du concept et de valider des décisions jusqu'à réalisation des détails.

Source : Écobâtiment

DES SYNERGIES À CRÉER

La collaboration de différents professionnels permet d'optimiser la conception des bâtiments en coordonnant leurs actions. Ceci pourrait se traduire par de multiples gains, par exemple :

- L'architecte de paysage et l'ingénieur civil auront l'occasion d'échanger sur les considérations relatives à la gestion des eaux de pluie afin d'élaborer une solution sur mesure pour le site.
- La considération d'une fondation sur pieux sera envisagée en parallèle avec la géothermie afin que les pieux aient à la fois une fonction structurale et d'intégration des conduits du circuit thermique.
- Le représentant des usagers informera le groupe sur les occupants du bâtiment, leurs besoins spécifiques et la manière dont ceux-ci se comportent afin d'anticiper les conflits d'usage.
- Le spécialiste en énergies renouvelables indiquera l'espace additionnel et les aménagements requis pour les différentes technologies envisagées de sorte que l'architecte puisse les prévoir d'emblée dans ses plans.

OUTILS INFORMATIQUES EN SOUTIEN À LA CONCEPTION INTÉGRÉE : BIM, MDB, ET MIB

Qu'on la qualifie de BIM (*Building Information Modeling* ou Bâti et Informations Modélisés), de MDB (Modélisation des Données du Bâtiment) ou de MIB (Modélisation des Informations du Bâtiment), la modélisation de l'information est un domaine en émergence dans les secteurs du bâtiment et de la construction. Cette pratique s'avère utile tant dans la planification, la construction, la rénovation, l'exploitation, l'entretien que la gestion de fin de vie des bâtiments. Les avancées technologiques récentes du BIM en font un outil formidable dans le cadre de la conception intégrée.

Le BIM consiste à modéliser en 3, 4, 5, 6, voire 7 dimensions les données relatives à un bâtiment. Pour ce faire, on utilise des outils logiciels pour intégrer une foule d'informations se rapportant à l'architecture, à l'ingénierie, au budget, à l'échéancier, aux opérations ou encore à l'entretien d'un bâtiment. Il en découle plusieurs avantages au niveau de la productivité tant du côté du chantier que de l'exploitation du bâtiment. L'approche BIM favorise la collaboration, la diffusion de l'information et la rétroaction. On peut y lier des exigences contractuelles en plus de tirer avantage d'une meilleure gestion de la documentation et de la consignation de l'historique d'un bâtiment.

RÉFÉRENCES MÉTHODOLOGIQUES POUR L'ORGANISATION D'UN PROCESSUS DE CONCEPTION INTÉGRÉE

- Québec. [MERN] (2016). *Guide de conception d'un bâtiment performant – L'optimisation énergétique dans une conception intégrée*, MERN [PDF]. 38 p.
- BC Green Building Roundtable (2007). *Roadmap for the Integrated Design Process* [PDF]. 95 p.
- Centre d'études et de recherches pour l'avancement de la construction au Québec (2015). *Processus de conception intégrée* [PDF]. 60 p.
- Zimmermann, Alex (2006). *Guide sur le processus de conception intégrée*, Société canadienne d'hypothèques et de logement [PDF]. 18 p.
- Whole Building Design Guide (s.d.). « Design Guidance », [wbdg.org](https://www.wbdg.org/design/), National Institute of Building Sciences [<https://www.wbdg.org/design/>] (consulté le 14 juillet 2016)

La certification du bâtiment et le contrôle de la qualité

La certification environnementale des bâtiments consiste à faire intervenir un tiers parti indépendant afin de valider la qualité et la performance d'une construction ou de certaines de ses composantes. De manière générale, l'exécution soignée et le contrôle de la qualité sont des gages de performance environnementale supérieure, que l'on sollicite ou non une certification. Cependant, faire certifier un projet, ou travailler avec des entreprises certifiées, offre un niveau de contrôle additionnel sur les critères de conception choisis.

Pourquoi ?

En premier lieu, l'obtention d'une certification, et le processus qui y conduit, peuvent être envisagés comme une démarche guidant l'intégration de bonnes pratiques de construction et menant à l'atteinte des critères de performance souhaités. Dans tous les cas, la certification constitue une forme de contrôle du produit fini, qui implique la réalisation d'activités de suivi, de validations et d'inspections.

Une brève comparaison avec un geste posé au quotidien permet de mettre en perspective les certifications environnementales applicables au bâtiment. À l'achat d'un aliment transformé à l'épicerie, on trouve sur l'emballage plusieurs informations sur le produit : quantité de glucose, de fibres, de sodium, etc. En revanche, lorsque l'on achète ou loue un logement, très peu de renseignements sont disponibles sur sa consommation d'eau ou d'énergie, par exemple. Une certification permet notamment d'apposer une étiquette descriptive précise sur un bâtiment et d'en connaître les performances.

De plus, construire un bâtiment certifié permet d'assurer un contrôle de la qualité plus rigoureux de certaines étapes de la production, en raison des évaluations et contrôles nécessaires à l'obtention de la certification. Ainsi, la revue des documents de conception et les inspections réalisées sur les lieux, entre autres, sont des occasions de relever et de corriger des erreurs de design ou d'exécution avant la livraison au client.

La certification confère également une valeur monétaire supérieure à un bâtiment. Ainsi, selon le Conseil du bâtiment durable américain, « les bâtiments certifiés LEED ont des taux d'occupation supérieurs de 3,5% aux immeubles de même type non certifiés, alors que les tarifs de location sont de 3% supérieurs ». De plus, toujours selon les mêmes auteurs, « le prix de revente d'un bâtiment LEED est de 9,94% supérieur à celui d'un bâtiment conventionnel » (Miller et collab., 2008).

Enfin, la certification permet de mettre de l'avant la volonté du constructeur, du promoteur ou du client de s'engager pour une construction performante du point de vue environnemental. La reconnaissance que procure une certification est importante et elle offre une opportunité de se démarquer du marché.

La certification est un outil fiable et crédible pour accompagner ces démarches et faire reconnaître leur efficacité et leur qualité.

Pour qui ?

Il existe plusieurs types de certifications dont voici les plus pertinentes pour la construction d'immeubles résidentiels au Québec :

- la certification de produits (cf. clé 10) ;
- la certification d'un bâtiment ;
- la certification d'un quartier ;
- la certification des entrepreneurs.

Les programmes de certification sont nombreux et évaluent des critères de durabilité variés (cf. annexe 1). Selon les objectifs du projet, notamment, il revient au client et à ses professionnels de s'engager dans la certification qui répond le mieux à leurs attentes.

La certification d'un bâtiment nécessite l'intervention d'un évaluateur externe qui s'assure de la validité des critères. Ces derniers concernent souvent la performance énergétique du bâtiment, mais aussi la consommation d'eau, la nature des matériaux, la gestion des matières résiduelles, la qualité de l'air et son impact sur l'environnement de manière générale. Souvent, ces évaluations se font par la vérification des plans ou autres documents techniques, mais aussi par des visites sur place et des tests ou suivis qui permettent de valider sur le terrain la réalité des performances.

Tant pour les acheteurs que pour les locataires, l'habitation représente un investissement de taille. Pourtant, les indicateurs de la valeur des bâtiments (dont la valeur foncière) en disent très peu sur leurs qualités énergétiques et leur viabilité. À cet égard, la certification d'un bâtiment garantit un certain niveau de performance qui peut être détaillé à l'intention des propriétaires, des gestionnaires immobiliers ou des résidents.

Le coût

Il est estimé que le coût supplémentaire d'une certification LEED varie entre 0% (certifié) et 7,8% (platine) du coût d'investissement (Banque Royale du Canada, 2011). Ce surcoût est essentiellement attribuable au temps passé en conception intégrée et à l'implantation de nouvelles technologies (Kats, 2003). Ce coût d'investissement sera en principe amorti par des frais d'exploitation et d'entretien moins importants au cours de la vie du bâtiment. De plus, la valeur du bâtiment sera plus importante que pour un bâtiment non certifié.

Figure 5.1.a UN TABLEAU DE LA PERFORMANCE DU BÂTIMENT

CERTIFICAT BÂTIMENT DURABLE 	
Projet, Lieu	
Cote globale	65
Processus de conception	8/12
Localisation	6/10
Aménagement extérieur écologique	15/20
Gestion durable de l'eau	12/15
Performance énergétique	4/30
Cycle de vie des matériaux	7/15
Qualité de l'air intérieur	13/20
Coordonnées du gestionnaire d'immeuble	

Source : Vivre en Ville / Écobâtiment

ÉTUDE DE CAS

Habitations Trentino | Projet d'habitations sociales et communautaires | La Cité Verte, Québec (Québec)

Les Habitations Trentino regroupent 40 logements sociaux et communautaires faisant partie du projet d'écoquartier de La Cité Verte. SSQ immobilier, promoteur de l'écoquartier, a vendu le terrain à un prix abordable aux fins de l'intégration de ce type de logement au quartier, en concordance avec la volonté de la Ville de Québec d'y favoriser une plus grande mixité sociale. Combinant une structure à ossature légère en bois et une en panneaux de bois lamell-croisé, le projet repose sur des stratégies bioclimatiques visant à optimiser son confort et à réduire sa consommation énergétique.

Sources : Dias, 2016 ; Lapointe, 2016 ; SHQ, 2016.

Une démarche de conception intégrée

Ce projet de l'Office municipal d'habitation de Québec (OMHQ) est issu d'une démarche de conception intégrée en collaboration avec :

- la SHQ, qui finance en partie ces habitations via le programme AccèsLogis, et pour qui le projet est intégré à une démarche d'échange d'expertises sur la construction écoénergétique en bois ;
- les architectes et les ingénieurs ;
- le Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG), qui a porté l'étude de cycle de vie du projet ;
- et la Chaire industrielle de recherche sur la construction écoresponsable en bois (CIRCERB), qui en a réalisé le bilan énergétique.

Les habitations sont certifiées NovoClimat et en dépassent les exigences alors que leur conception a été inspirée par les cibles de la certification Passivhaus. Visant à démontrer la faisabilité et la rentabilité des bâtiments à basse consommation, la performance du bâtiment est suivie par des sondes et analysée à l'externe par le CIRCERB.

Les bons coups

HABITATIONS DENSES ET ATTRAYANTES

- Localisation dans un quartier compact et bien desservi en transports collectifs
- Offre de logements diversifiée, visant les familles, les personnes seules et comptant deux unités universellement accessibles
- Bâtiment implanté en fonction de la conservation des arbres sur le site
- Casiers de rangement pour chaque logement en plus d'un garage à vélos
- Stationnement en quantité restreinte et situé en cour arrière (10 cases pour 40 logements)

HABITATIONS CONFORTABLES ET PERFORMANTES

- Isolation supérieure
- Système de préchauffage de l'air (mur solaire)
- Système de ventilation à récupération de chaleur
- Système de chauffage à l'eau chaude provenant de la centrale à la biomasse forestière de l'écoquartier
- Gestion des déchets par le système de collecte pneumatique de l'écoquartier
- Considération de l'analyse de cycle de vie

Figure 5.1.b LES HABITATIONS TRENTINO



Source : Vivre en Ville

UNE CONSOMMATION D'ÉNERGIE BIEN INFÉRIEURE À LA MOYENNE QUÉBÉCOISE

Le suivi de la consommation énergétique du bâtiment, pour sa première année, a permis de constater sa performance.

Malgré une température de chauffage plus élevée que la moyenne québécoise, la consommation d'énergie liée au chauffage des espaces est de 34 kWh/m² comparativement à une moyenne de 90 kWh/m² pour les constructions neuves.

5.2 FACILITER L'EXPLOITATION, L'ENTRETIEN ET LA GESTION DES HABITATIONS MITOYENNES ET MULTIPLES

Même s'il n'existe pas de portrait global des bâtiments résidentiels au Québec, il est estimé que le parc immobilier québécois se renouvelle à raison de 1 à 2% de sa superficie totale chaque année (Pronovost, 2014). Cela signifie que, dans 100 ans, une bonne partie des bâtiments que l'on construit aujourd'hui seront toujours utilisés. La mise en œuvre de stratégies d'exploitation, d'entretien et de rénovation efficaces est donc indispensable afin de préserver les performances et l'attrait des bâtiments existants, alors qu'ils vieillissent.

Dans le cas particulier des habitations mitoyennes et multiples, ces considérations prennent davantage d'importance alors que l'exploitation, l'entretien et la gestion de la propriété y sont partagés par plusieurs ménages.

Planifier en amont l'exploitation et l'entretien

La durée de vie d'un bâtiment est estimée à plusieurs dizaines d'années. Afin de maintenir ses performances et son attrait, il est crucial d'organiser minutieusement son exploitation et son entretien. Ces deux aspects sont particulièrement importants pour que sa durée de vie utile soit maximisée. Cette préoccupation est également une bonne stratégie afin de repousser, voire d'éviter, une rénovation majeure du bâtiment.

C'est idéalement dès la phase de conception d'un bâtiment qu'il faut planifier l'exploitation et l'entretien, afin de les intégrer dans la réflexion en amont de la construction et de la budgétisation d'un bâtiment. Par la suite, l'élaboration d'un guide et la mise en place d'un système de gestion des actifs permettront de prioriser les interventions durant le vieillissement du bâtiment et de l'entretenir adéquatement.

Guide de gestion des actifs

À l'instar des véhicules, ou de tout autre appareil acheté dans le commerce, l'achat d'un nouveau logement devrait être accompagné d'un guide d'utilisation (exploitation) et de réparation (entretien). Le logement, comme tout autre produit manufacturé, est un actif dont la valeur dépend notamment de son état général. Au vu du prix payé à l'achat, un guide de gestion des actifs est un minimum à fournir aux propriétaires. Le terme «gestion des actifs» regroupe l'ensemble des procédures et des conseils afin de faciliter l'exploitation et l'entretien.

Ce guide devrait rassembler la description des différents systèmes mécaniques du bâtiment et des moyens de les entretenir, ou des personnes à contacter pour ce faire. Il doit également fournir une liste des systèmes architecturaux utilisés dans la construction et la façon de les maintenir en bon état. Pour les matériaux ayant une date limite d'utilisation, le guide permettrait de connaître à l'avance la date à laquelle l'entretien préventif doit être fait.

Par exemple, une toiture en élastomère possède une durée de vie de 20 à 25 ans. Dans le guide de gestion des actifs, il serait indiqué la date à laquelle la toiture doit être contrôlée (tous les 10 ans) et changée (aux 25 ans). Une liste des entretiens préventifs pouvant être effectués pour favoriser une meilleure durée de vie utile peut y être incluse, en plus d'indiquer les inspections obligatoires exigées par la Régie du bâtiment du Québec (façade, stationnement souterrain, etc.).

L'historique des travaux devrait aussi être compilé (mécanique, enveloppe, finitions, etc.), de même que les coordonnées des personnes ressources connaissant bien le bâtiment.

Le guide de gestion des actifs est un outil puissant et incontournable pour assurer la responsabilisation des propriétaires, un état des lieux complet avant la vente ou l'achat d'un logement, mais surtout pour assurer la pérennité du bâtiment. Afin d'utiliser au mieux ce guide, son élaboration doit être amorcée dès la phase de conception.

LA STRATÉGIE AM (ASSET MANAGEMENT)

Il existe des organisations qui font la promotion des bonnes pratiques en matière de gestion d'actifs physiques. L'Institute of Asset Management (IAM), est l'une des plus importantes œuvrant dans le domaine. Elle offre plusieurs publications ainsi qu'un système de diplomation et de certification pour les professionnels qui ont des pratiques directes ou connexes avec la gestion d'actifs. Les normes PAS 55 et ISO 55000 sont les références adoptées par cette organisation anglaise.

Source : Institute of Asset Management, s.d.

Le cas particulier de la rénovation

Il existe plusieurs types de rénovations. En soi, la rénovation fait partie de l'entretien du bâtiment. Néanmoins, il faut distinguer une rénovation majeure de l'entretien régulier et des adaptations au bâtiment lors de projets d'agrandissement ou de changement de vocation.

Un bâtiment bien conçu et bien construit est susceptible d'avoir une durée de vie utile supérieure. Une gestion adéquate de l'exploitation et de l'entretien est également nécessaire pour garder un bâtiment en bonne santé. Les interventions d'entretien permettent de repousser

la date limite d'utilisation, et une rénovation majeure prématurée n'intervient bien souvent que si le bâtiment a été mal entretenu, mal conçu ou mal construit.

Au final, une rénovation majeure coûte souvent bien plus cher qu'une bonne conception, un contrôle adéquat de la qualité durant la construction et un entretien planifié.

Tableau 5.2.a **RÉNOVER OU RECONSTRUIRE ?**

AVANTAGES DE LA RÉNOVATION	DESCRIPTION
Économie	Le coût au mètre carré de la rénovation est moins important que celui de la démolition-reconstruction. Économie d'énergie : la quantité d'énergie intrinsèque de la démolition-construction est telle que l'amélioration ultérieure de la performance en exploitation ne permettra pas de compenser le coût énergétique de cette opération.
Environnement	Ressources naturelles : rénover produit moins de matières résiduelles et consomme moins de ressources naturelles que la démolition-construction.
Social	La rénovation assure la protection du patrimoine bâti, comme stipulé dans la Loi québécoise sur le patrimoine culturel.

Source : Écobâtiment

GLOSSAIRE

RÉNOVATION

Désigne les opérations par lesquelles un bâtiment ou l'un de ses éléments voit sa condition améliorée, par l'utilisation de matériaux neufs, en remplacement des parties endommagées ou obsolètes.

RESTAURATION

Remise en l'état initial en utilisant les matériaux d'origine selon les techniques de l'époque. Cela nécessite de faire appel à des spécialistes.

RÉHABILITATION

La réhabilitation a pour but de mettre aux normes un bâtiment pour en améliorer le confort ou en éviter la démolition, le cas échéant.

Source : Écobâtiment

Prévoir des outils d'administration et de gestion collective

Les habitations mitoyennes et multiples peuvent être gérées selon différents modes de tenure, soit par un syndicat de copropriété, une coopérative ou un organisme à but non lucratif. Dans les trois cas, une attention particulière devrait être accordée aux outils d'administration et de gestion afin de faciliter la cohabitation des ménages au sein d'un milieu de vie compact. La proximité, la mitoyenneté et la présence d'équipements partagés rendent d'autant plus pertinents les outils de gestion collective. En effet, se doter d'un cadre clair permet d'assurer une plus grande harmonie entre voisins et de réduire les appréhensions associées aux habitations mitoyennes ou multiples.

Se doter d'un cadre pour orienter la prise de décisions

Avant de mettre sur papier une charte ou un règlement d'immeuble, la première étape est de réunir l'ensemble des résidents. La discussion doit permettre à chacun de faire part de ses idées sur le « comment vivre ensemble ». L'entité d'administration de l'immeuble doit veiller à ce que chacun s'exprime. Elle devra ensuite réaliser une synthèse des discussions afin de rédiger une base de règlement pour la copropriété ou une charte de l'immeuble. Ce document doit être adopté par les résidents et pouvoir évoluer dans le temps.

Le rôle des documents constitutifs

Ces documents doivent être issus des discussions préalablement menées entre les occupants.

Le règlement de l'immeuble vise à assurer le maintien en état de l'immeuble et des habitations, la sécurité des résidents et leur cohabitation harmonieuse. C'est un document notarié assorti à la convention de copropriété ou au bail de location. Plus le règlement de l'immeuble est exhaustif, mieux il permet de gérer de façon intelligente le rapport entre les copropriétaires ou locataires.

Dans les coopératives et les copropriétés, le règlement d'immeuble est modifiable par une résolution du conseil d'administration, selon les modalités stipulées dans la convention. Un règlement d'immeuble peut donc être bonifié et adapté suivant les particularités de l'immeuble et les préoccupations des occupants.

Les documents officiels ayant une portée légale sont des outils de gestion précieux. En complément, **un énoncé de principe ou une charte**, par exemple, peuvent informer des adhérents et des occupants potentiels sur les valeurs et les principes mis de l'avant par un ensemble de résidents. Ainsi, toutes les parties sont renseignées sur l'esprit dans lequel est constitué et perpétué le projet, et sur les attitudes attendues de la part des occupants. L'existence d'un tel document réaffirme l'adhésion des résidents à un projet d'habitat de type « communauté d'intention » et invite les candidats à souscrire à l'esprit du projet.

Par exemple, la copropriété issue du groupe d'autopromotion Cohabitat Québec (2011) énonce ainsi sa vision dans sa charte : « Nous accueillons les différences et cherchons un équilibre entre la vie privée et la vie communautaire. Nous réalisons notre rêve de vivre sainement à l'intérieur d'un cohabitat au design harmonieux tout en réduisant notre empreinte écologique et en laissant un bel héritage aux générations futures ».

Inciter les membres à l'exercice de leurs droits et de leurs responsabilités

Les coopératives et les syndicats de copropriété sont des organismes autogérés. Leur conseil d'administration tire sa légitimité de la tenue régulière d'assemblées délibérantes et de la participation assidue des membres. Le fonctionnement de ces mécanismes de gestion est décrit dans la convention de copropriété, dans le cas d'une copropriété, et dans le règlement de régie interne, dans le cas d'une coopérative.

Afin de contribuer de manière constructive à l'administration et d'exercer un contrôle démocratique, les membres doivent se tenir informés, prendre part aux rencontres, exercer leur droit de vote et se présenter comme administrateurs s'ils souhaitent s'investir davantage. Si le conseil d'administration a la responsabilité d'agir dans l'intérêt collectif et l'obligation de rendre des comptes à l'assemblée, la participation active des membres est la meilleure garantie que les administrateurs agiront de manière rigoureuse et diligente.

L'apport des mécanismes de résolution de problème

Il arrive parfois que, malgré toutes ces mesures préventives, des conflits apparaissent dans la gestion de l'immeuble. Sur ce plan, la Chambre des notaires du Québec invite les auteurs à inclure, lors de la rédaction de la convention de copropriété ou du règlement d'immeuble, des clauses concernant le mode de résolution de conflit, stipulant par exemple le recours à la médiation et à l'arbitrage, des mécanismes plus rapides et moins coûteux qu'une poursuite devant les tribunaux. Des clauses types sur le recours à la médiation et à l'arbitrage sont disponibles dans Le répertoire de droit / Nouvelle série publié par la Chambre des notaires du Québec.

Les résidents d'immeubles autogérés peuvent plus simplement amener leurs doléances devant le conseil d'administration. Celui-ci peut, entre autres, faire appliquer le règlement de l'immeuble en cas d'infraction ou négocier la résolution à l'amiable d'un conflit de voisinage.

Dans le cas d'une coopérative ou copropriété plus importante, la tâche d'assistance à la conciliation peut également être déléguée à un « comité de bon voisinage ». Dans son Guide de bon voisinage, la Confédération québécoise des coopératives d'habitation (s.d.) décrit ainsi le rôle du comité : « Conseiller et outiller les résidents aux prises avec une situation conflictuelle pour leur permettre le cas échéant de résoudre eux-mêmes leur différend ».

FAVORISER LA PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE ET LE BON VOISINAGE

Le fait de cultiver le sentiment d'appartenance est un élément de base du bien vivre ensemble. L'animation de la communauté par la tenue d'événements, l'organisation d'activités collaboratives ou l'échange de services cimentent les relations et contribuent à rendre harmonieux les rapports entre les voisins. De la même manière, l'aménagement de lieux conviviaux favorise les échanges informels et la formation d'un tissu social.

Figures 5.2.a-b DES ESPACES PARTAGÉS CONÇUS COMME DES LIEUX DE RENCONTRE



ÉTUDE DE CAS

Burlington Cohousing East Village | Autopromotion | Burlington, Vermont (États-Unis)

Cet ensemble de logements conçus par le groupe d'autopromotion Burlington Cohousing East Village regroupe un immeuble multilogement, des maisons en rangée, deux maisons individuelles, un duplex, ainsi qu'une grange et une « maison commune » où se trouvent un grand salon et des cuisines communautaires, une buanderie, un atelier de menuiserie, une salle d'exercice, des chambres d'amis, ainsi qu'une grande terrasse sur le toit.

Source : Burlington Cohousing East Village, s.d.

Un équilibre entre intimité et partage

Burlington Cohousing East Village est un groupe d'autopromotion regroupant 32 ménages aux profils variés. Ensemble, ils ont créé un hameau d'habitations organisées autour d'une large allée centrale jouant le rôle d'une cour partagée.

S'adaptant aux souhaits de chaque ménage, les habitations prennent différentes formes et offrent des degrés d'intimité variés. Si la vie communautaire y est privilégiée, elle n'est pas imposée. Par exemple, alors que la cour commune et les allées qui desservent les habitations sont au cœur du projet, les maisons en rangée et individuelles ainsi que les duplex disposent tout de même d'espaces extérieurs intimes en cour arrière.

La propriété est gérée à l'image d'une copropriété : les membres se partagent les tâches de gestion et d'entretien. Pour intégrer le groupe, les ménages doivent adhérer à une charte de valeurs communes, reflétant l'esprit de création du groupe d'autopromotion.

Les bons coups

HABITATIONS DENSES ET ATTRAYANTES

- Localisation à proximité de nombreux services et à moins de deux kilomètres du centre-ville
- Diversité de types et de tailles de logements, intégrant neuf unités abordables
- Conception universelle de l'ensemble du projet
- Espaces extérieurs privés à l'arrière des maisons, espaces extérieurs partagés au cœur du projet, incluant un jardin collectif et des jeux pour enfants
- Équipements partagés dans la « maison commune »

HABITATIONS CONFORTABLES ET PERFORMANTES

- Verdissement et gestion de l'eau en surface, intégrant un grand bassin de filtration
- Conception prévoyant l'installation de panneaux photovoltaïques, ayant été ajoutés quelques années après la construction (production jusqu'à 185 kWh par jour)

Figures 5.2.c-d DES ESPACES PARTAGÉS VERDOYANTS



ÉTUDE DE CAS

La Maison productive House (Mph) | Projet d'habitations privées | Quartier Pointe-Saint-Charles, Montréal (Québec)

Cet ensemble résidentiel de neuf logements est conçu de manière à offrir aux résidents un cadre de vie qui permet de réduire leur empreinte écologique. Inspiré du concept *Zero (fossil) Energy Development* (ZED), de l'entreprise anglaise ZEDfactory, la Maison productive House vise à réduire la demande énergétique liée à l'habitation, mais aussi à l'alimentation et aux transports, dans une approche qui se veut holistique.

Sources : Dumouchel, 2010 ; Gagnon, 2010 ; Kongshaug, 2017 ; Produktif, s.d.

Un projet d'insertion réussi

Le projet Maison productive House est formé d'un bâtiment résidentiel recyclé, avec façade sur rue, et d'un bâtiment neuf construit dans la cour, accessible par une porte-cochère. Le premier abrite cinq appartements, une boulangerie et un atelier de design, alors que le nouveau est composé de trois maisons de ville sur quatre étages. Imperceptible depuis la rue, ce projet en est un de «densification invisible».

Environ 30% du projet est dédié à des espaces et à des équipements partagés entre les copropriétaires : salle d'exercice, sauna, buanderie, cellier, jardin potager, ainsi qu'une terrasse et une serre sur le toit.

Conçu comme un projet de démonstration par le promoteur et concepteur principal (Produktif), l'ensemble d'habitations vise à démontrer la faisabilité de construction de l'habitat comme un écosystème, produisant plus qu'il ne consomme. Si le projet n'atteint pas cet objectif ultime, il est néanmoins voué à être amélioré avec le temps, par exemple, en négociant un partenariat avec des agriculteurs locaux pour s'approvisionner en aliments qui ne peuvent être produits sur le site.

Les bons coups

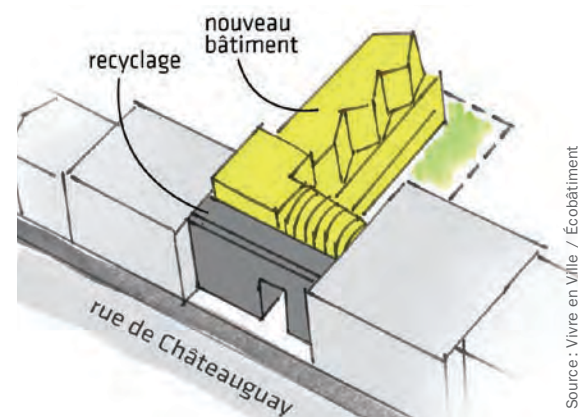
HABITATIONS DENSES ET ATTRAYANTES

- Projet de densification invisible, dans un quartier compact, à grande proximité du métro
- Balcons individuels pour chaque logement, une cour partagée occupée par un potager, une terrasse commune sur le toit
- De nombreux équipements partagés, dont une serre productive à l'année
- Abri à vélos commun aux logements
- Aucun stationnement privé, mais deux cases louées à un service d'autopartage

HABITATIONS CONFORTABLES ET PERFORMANTES

- Orientation solaire des maisons de ville, et planchers de béton (masse thermique)
- Réutilisation de matériaux provenant du bâtiment recyclé pour l'agrandissement
- Récupération des eaux de pluie et eaux grises pour l'arrosage des plantes
- Géothermie
- Panneaux solaires thermiques (chauffage de l'eau)
- Récupération de chaleur (eaux usées et ventilateur)
- Serre chauffée exclusivement par la récupération de chaleur des bâtiments
- Certifié LEED Platine

Figures 5.2.e-f UN CADRE DE VIE PERFORMANT



Source : Vivre en Ville / Écobâtiment



Source : Gwenael Lemarchand, pour Produktif

5.3 CRÉER UN CONTEXTE FAVORABLE : LE RÔLE DES ACTEURS PUBLICS

À l'échelle du Québec et des municipalités, nombreux sont les acteurs publics qui ont un rôle à jouer pour favoriser l'émergence de l'habitat durable et des formes d'habitations denses qu'il suppose.

D'une part, le Bureau de normalisation du Québec et la Régie du bâtiment du Québec encadrent les pratiques de construction et de gestion de manière à permettre, voire stimuler, l'adoption de pratiques exemplaires en matière de construction durable. D'autre part, les décideurs municipaux planifient l'urbanisation des collectivités québécoises et ont la capacité d'y définir une vision pour le développement d'habitats durables sur leur territoire.

Un cadre normatif et réglementaire favorable à l'habitat durable

Qu'il s'agisse de mettre à jour ou de faire évoluer un cadre réglementaire ou normatif, les acteurs concernés par l'habitat doivent commencer par l'évaluation des dispositions en vigueur. Il est important, avant de les modifier, d'identifier celles qui favorisent l'habitat durable et celles qui, au contraire, constituent des barrières à son développement.

Ensuite, les acteurs doivent s'attacher à modifier ou supprimer les freins identifiés, tout en s'efforçant de renforcer et de pérenniser les règlements et les programmes favorisant l'émergence des habitats durables.

Enfin, il faut également faire évaluer les modifications apportées afin de pouvoir effectuer les corrections nécessaires dans le cadre d'un processus d'amélioration continue.

L'encadrement des pratiques de construction et de gestion

Au Québec, deux acteurs ont un rôle central à jouer dans la modification du cadre réglementaire entourant la construction et la gestion des bâtiments. Il s'agit du Bureau de normalisation du Québec (BNQ) et de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ). En parallèle des normes établies par ces organisations, les municipalités peuvent quant à elles rehausser les standards attendus des projets de construction.

Le BNQ, à travers les normes ISO, touche essentiellement à la gestion des bâtiments, principalement de type ICI (institutionnel, commercial et industriel). Néanmoins, un certain nombre de normes pourrait être transposé aux bâtiments résidentiels. Par exemple, la norme ISO 55000, qui a trait à la gestion des actifs, pourrait servir de base à la création d'outils pour les propriétaires responsables de l'exploitation et de l'entretien de bâtiments.

LES NORMES DE CONSTRUCTION, PARFOIS UNE CONTRAINTE POUR LA DENSIFICATION À ÉCHELLE HUMAINE

Les normes de construction, particulièrement le Code national du bâtiment (CNB), ont un impact considérable sur la forme et la rentabilité des projets d'habitations multiples, et ultimement sur leur prévalence.

En effet, les projets résidentiels sont assujettis à des exigences croissantes en fonction du nombre d'étages et de leur aire de plancher. Généralement, au-delà de trois étages et d'une aire de bâtiment supérieure à 600 m², de nombreuses contraintes s'ajoutent. Les bâtiments doivent alors répondre à des exigences supplémentaires en matière de mécanique du bâtiment, de construction incombustible et comporter un ascenseur, par exemple. Tous ces éléments rehaussent le coût et le niveau de complexité du projet. Pour rentabiliser un tel investissement, les constructeurs doivent amortir leurs coûts sur un plus grand nombre de logements. Ainsi, il est courant de passer de la construction de bâtiments de trois à six étages, ceux de quatre et cinq étages étant jugés peu rentables.

Des assouplissements ou des nouvelles dispositions dans le CNB ou dans le Code de construction du Québec pourraient rendre plus avantageuses ces constructions, facilitant la mise en œuvre d'une densité à échelle humaine. Par exemple, les nouvelles dispositions de la RBQ permettant de construire des bâtiments d'au plus douze étages de construction massive en bois sont un progrès notable en matière de réglementation favorisant l'habitat dense.

Source : Canada, CNRC, 2005 ; Québec, RBQ, 2015.

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) est l'organisation qui rédige et encadre l'élaboration du Code national du bâtiment. Ce Code est publié comme une recommandation, car au Canada, les codes de construction sont de juridiction provinciale.

Ainsi, au Québec, c'est la RBQ qui a la charge de gérer et d'appliquer ces lois. La RBQ gère essentiellement la Loi sur le bâtiment (composée principalement du Code de construction et du Code de sécurité), la Loi sur les économies d'énergie dans le bâtiment et la Loi sur la sécurité des personnes dans les édifices publics. La RBQ est également responsable des cartes de compétence des entrepreneurs. À ces différents titres, la RBQ est un acteur incontournable de la législation sur le plan de la performance des bâtiments.

En outre, les municipalités peuvent aussi inclure des conditions dans leur réglementation afin d'exiger des normes minimales en ce qui concerne la performance des bâtiments. Citons le cas exemplaire de la Ville de Victoriaville qui exige désormais de satisfaire à des critères de performance pour l'obtention d'un permis de construction qui incluent, entre autres, des valeurs isolantes élevées, des dispositifs de gestion de l'eau sur le site, ainsi que des critères liés à l'accessibilité, comme la hauteur des prises de courant et la largeur minimale des corridors (Habitation durable, 2016).

Planifier et réglementer le cadre bâti souhaité

La Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU) offre des outils précieux aux municipalités afin d'encadrer le développement de l'habitat durable. Elle définit les documents de planification dont elles doivent se doter, les règlements qu'elles peuvent adopter et les outils fiscaux qu'elles peuvent employer pour favoriser l'émergence de ce type d'habitat. Les municipalités ont ainsi une prise sur le contexte dans lequel s'insèrent les projets d'habitation et sur la forme qu'ils peuvent prendre.

Pour les concepteurs, constructeurs et promoteurs, la compréhension de ces outils doit être vue comme un atout : en connaissant les règles du jeu, il est bien plus facile de formuler des demandes réalistes et constructives lorsqu'il sera temps de convaincre une municipalité de la pertinence d'un projet.

L'habitat durable, un projet qui se planifie à l'échelle de la ville

La compacité bâtie et la mixité d'activités que suppose la création d'habitats durables se planifient à l'échelle des municipalités et des agglomérations. Le double objectif de croître, tout en limitant l'étalement, donne alors lieu à une augmentation des cibles de densité. En ce sens, le développement d'habitats durables passera en priorité par la consolidation et la requalification urbaines.

Une vision et un projet urbanistique pour une densification socialement acceptée

Afin de croître sans s'étaler, les municipalités peuvent se doter de cibles de consolidation et faire de la densification un incontournable, ouvrant la voie à l'implantation de nombreuses habitations et à l'amélioration des quartiers existants vers des habitats durables.

L'acceptabilité sociale est l'un des grands défis de la consolidation et de la requalification urbaines. En effet, évoquer la densification fait parfois surgir certaines craintes : atteinte au paysage, coupe de végétation, perte d'ensoleillement et d'intimité, augmentation de la circulation, etc. (Canada. SCHL, 2004 ; Lessard, 2012 ; Gill, 2012). À cet égard, les projets d'habitations mitoyennes et multiples peuvent avoir mauvaise presse.

Pour être bien accueillie, la densification gagne à s'inscrire dans une vision d'ensemble exprimant clairement les souhaits pour le devenir de la collectivité. Il est bien plus facile pour les citoyens d'appuyer des projets d'habitations denses lorsqu'ils en comprennent les retombées positives, et leur adéquation avec leurs propres besoins et aspirations.

Les autorités municipales auront à traduire cette vision par un projet urbanistique concerté, illustrant clairement les formes envisagées et acceptables. En encadrant clairement les projets de consolidation et de requalification, on évite les écueils de la densification sauvage, l'altération des caractéristiques identitaires des milieux et une éventuelle opposition citoyenne (Vivre en Ville, 2016a).

Figures 5.3.a-b **DES ESPACES PUBLICS DE QUALITÉ POUR DES MILIEUX DE VIE DENSES ET DÉSIRABLES**



La densification devrait toujours être accompagnée d'une amélioration de l'espace public. Des rues, des places publiques et des parcs attrayants compensent ainsi l'intensification des activités liées à la venue de nouveaux résidents, au bénéfice de tous.

Tableau 5.3.a **DES ACTIONS À CHAQUE ÉCHELLE POUR FAVORISER L'ÉMERGENCE D'HABITATS DURABLES**

L'AGGLOMÉRATION Actions à poser par les MRC, les agglomérations ou les municipalités	■ Maintenir ou resserrer les périmètres d'urbanisation et miser sur la consolidation et la requalification urbaines (MRC, agglomérations, municipalités) ■ Augmenter les seuils de densité dans les centralités et les corridors d'urbanisation (MRC, agglomérations, municipalités) ■ Concevoir un projet urbanistique concerté qui illustre où, comment et quand intervenir en matière de densification afin de favoriser son acceptabilité sociale (agglomérations, municipalités) ■ Instaurer des redevances au développement urbain afin de favoriser les projets de consolidation et de requalification urbaines (municipalités)
LE QUARTIER Actions à poser par les municipalités	■ Adapter les règlements de zonage afin de permettre la construction d'habitations mitoyennes et multiples ■ Favoriser la mixité des activités pour créer des milieux de vie complets ■ Se doter de règlements discrétionnaires conçus pour encadrer l'intégration des habitations denses dans leur milieu, sans pour autant limiter l'innovation ■ Assurer la perméabilité de la trame urbaine en planifiant des réseaux de rues bien connectés et hiérarchisés, facilitant les déplacements actifs ■ Offrir des espaces publics diversifiés ainsi que des équipements publics de proximité comme les bibliothèques et les piscines communautaires, minimisant les besoins d'espaces et d'équipements pour chaque ménage ■ Soutenir la création de logements abordables et favoriser leur inclusion dans les projets immobiliers
LA RUE Actions à poser par les municipalités	■ Réduire les marges avant minimales afin de resserrer le cadre bâti ■ Favoriser le verdissement de la rue, tant sur le domaine public qu'en marge avant ■ Aménager des rues complètes qui favorisent les déplacements actifs et la sécurité des usagers
LE BÂTIMENT Actions relevant d'acteurs variés (RBQ, SHQ, OMH, municipalités)	■ Exiger des standards de qualité élevés en ce qui concerne la performance des bâtiments (RBQ, SHQ, OMH, municipalités) ■ Réviser certaines normes, ou simplifier les démarches afin de faciliter la mise en œuvre de projets résidentiels denses et performants (RBQ) ■ S'assurer de la construction de logements attrayants par le biais de normes et de règlements sur le stationnement, les espaces extérieurs privés, les accès aux bâtiments, la gestion des eaux, etc. (municipalités) ■ Instaurer des programmes de financement à la construction ou à l'achat d'habitations mitoyennes et multiples qui répondent à des hauts standards de qualité (municipalités) ■ Intégrer, documenter et diffuser les meilleures pratiques en conception, construction et gestion d'habitations attrayantes et performantes (SHQ, OMH)

Planifier la croissance pour s'assurer de la pertinence des projets immobiliers

Les documents de planification dont se dotent les municipalités doivent prendre en considération les objectifs établis dans la vision et le projet urbanistique en plus de les intégrer dans les plans qui encadreront la croissance à venir.

Dans leurs schémas d'aménagement et leurs plans d'urbanisme, les municipalités régionales et locales gagnent à expliciter les lieux où devra prendre part la croissance, en priorisant les centralités et les corridors desservis par un réseau structurant de transport en commun ou aptes à supporter les déplacements actifs. De cette façon, elles s'assurent de la pertinence des projets qui leur sont soumis, de leur bonne localisation et de leur apport au développement de centralités dynamiques et de milieux de vie de qualité.

Des règlements pour rehausser la qualité des habitations mitoyennes et multiples

Enfin, les municipalités ont le pouvoir d'encadrer finement la forme des bâtiments et l'aménagement des parcelles. Pour concrétiser leur vision de développement et s'assurer de la qualité des projets qui se construisent sur leur territoire, elles peuvent se doter d'une réglementation détaillée, qui intègre les dix clés des habitations durables. Par exemple :

- le nombre minimal de cases de stationnement peut être remplacé par un maximum, et leur implantation en cour avant peut être interdite;
- les marges avant, latérales et arrière peuvent être resserrées;
- il peut être exigé que chaque logement situé au rez-de-chaussée dispose d'une entrée privée à partir de l'extérieur;
- et que chaque logement dispose d'un espace extérieur privé, de superficie suffisante;
- etc.

En parallèle, les municipalités peuvent laisser une plus grande place à l'évaluation de projets par des règlements discrétionnaires, comme les plans d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA), les plans d'aménagement d'ensemble (PAE) et les règlements sur les projets particuliers de construction, de modification ou d'occupation d'un immeuble (PPCMOI). Ces outils visent à évaluer les projets soumis à la municipalité en vertu d'objectifs et de critères qualitatifs, plutôt que par des normes précises, directives et contraignantes.

L'emploi d'outils discrétionnaires permet également d'ouvrir un dialogue entre les concepteurs et les décideurs, alors que ceux-ci cherchent à concilier leurs ambitions. Cette démarche peut être très porteuse pour les deux parties, facilitant la mise en œuvre de projets à la fois rentables, compétitifs et participant à l'amélioration des milieux de vie.

SE DONNER DE L'ESPACE EN RÉVISANT LES NORMES DE STATIONNEMENT

En plus d'être un incontournable vers la mobilité durable, la gestion du stationnement est également un outil pour favoriser la densité à échelle humaine. Réduire la place de l'auto, du moins au niveau du sol, permet de rentabiliser les parcelles à construire et d'offrir des espaces extérieurs agréables. Pour profiter de ces avantages en plus de pallier la congestion routière, favoriser le transport en commun et les déplacements actifs, et améliorer la qualité de leur paysage urbain, certaines municipalités ont résolu de modifier leurs normes de stationnement.

À Montréal, les arrondissements de Saint-Laurent et du Plateau-Mont-Royal ont éliminé les normes minimales de stationnement pour tous les usages le long de leurs avenues commerciales. Les arrondissements de Ville-Marie, Saint-Laurent et Rosemont – La Petite-Patrie ont également revu leurs normes de cases minimales à la baisse et accordé des dérogations au nombre de cases exigées en fonction de la proximité des stations de transport collectif et d'ententes de substitution de cases par des supports à vélos et de l'autopartage.

La Ville de Gatineau a, quant à elle, permis une réduction de 50 % des normes minimales à proximité des stations de Rapibus, son service structurant de transport en commun.

Source : Conseil régional de l'environnement de Montréal, 2014.

Incitatifs fiscaux et programmes de subventions

L'implantation de nouvelles habitations mitoyennes et multiples dans les milieux déjà urbanisés a le potentiel d'en améliorer la qualité de vie, de les revitaliser, voire même d'y attirer de nouveaux commerces et services. Ces constructions ont la capacité de rentabiliser les services et les infrastructures publics, peuvent augmenter la valeur des propriétés voisines et génèrent de nouveaux revenus de taxation.

Considérant cela, les autorités publiques ont tout à gagner à favoriser ce type de développement, non seulement par la réglementation, mais aussi par des incitatifs fiscaux et des programmes de subvention.

Programmes municipaux de subventions

Les municipalités peuvent avoir recours à différents outils fiscaux pour soutenir la construction d'habitats durables sur leur territoire. Les programmes peuvent s'adresser tant aux promoteurs et aux constructeurs qu'aux résidents eux-mêmes. Ils peuvent viser la construction ou la rénovation d'habitations performantes ou l'atteinte de qualités minimales (cf. chapitre 3).

Des programmes de financement à la construction ou à l'achat peuvent exiger de répondre à certaines balises concernant, par exemple, la

qualité des logements, la superficie ou le nombre de pièces qu'ils comportent, la superficie minimale de surfaces végétalisées, voire les équipements comme les rangements pour vélos, etc.

Les programmes d'accession à la propriété peuvent également favoriser les habitations mitoyennes et multiples, en accordant une aide supplémentaire, ou en priorité, aux ménages souhaitant s'établir dans ce type de logement.

L'écoconditionnalité pour favoriser l'émergence d'habitats durables

Un des moyens les plus efficaces pour mener l'industrie de la construction vers des bâtiments résidentiels de meilleure qualité est d'agir via l'écoconditionnalité. Réserver l'aide publique aux projets qui intègrent des critères de performance, que ce soit en matière de localisation des projets, d'efficacité énergétique ou d'utilisation de matériaux locaux, contribuera à faire évoluer les pratiques du secteur.

Le programme NovoClimat est un exemple concret d'aide gouvernementale suivant ce principe. L'aide est accordée à des propriétaires, constructeurs ou promoteurs qui s'engagent dans l'achat ou la construction de projets résidentiels certifiés, qui répondent aux exigences techniques du programme (Québec. MERN, s.d.).

DES SUBVENTIONS POUR PALLIER UNE OFFRE INSUFFISANTE

Le programme Habitations urbaines pour familles, dont s'est dotée la Ville de Montréal, accorde une subvention aux promoteurs offrant des logements d'au moins cinq pièces, dans les quartiers centraux de la ville, à moins de 400 000\$ (montant duquel est exclue la valeur du stationnement, s'il y a lieu). Ce programme vise à augmenter le nombre de logements près du centre-ville répondant aux besoins de cette clientèle, pour qui l'offre est généralement inadéquate ou le prix trop élevé. Il fait partie du Plan de fidélisation des familles, un grand projet ayant pour but de retenir les familles à Montréal et d'éviter leur exode vers la banlieue.

Source : Ville de Montréal, s.d.

GLOSSAIRE

ÉCOCONDITIONNALITÉ

L'écoconditionnalité consiste à lier l'aide financière publique à l'atteinte d'objectifs environnementaux. Elle permet de s'assurer de la performance environnementale des projets financés ou soutenus et de la cohérence des actions gouvernementales ou municipales en matière de finances publiques. Au Québec, elle est notamment utilisée dans le secteur agricole.

Selon ce principe, dans le domaine de l'habitation, les promoteurs ont à respecter certaines dispositions pour être admissibles à de l'aide financière. Les incitatifs fiscaux, de même que les programmes de subvention, peuvent, chacun dans leurs dispositions, émettre les conditions auxquelles seront soumis les requérants.

Sources : Vivre en Ville, d'après Québec. MDDELCC, 2015.

Assurer l'abordabilité de l'habitat

Afin de répondre aux besoins de l'ensemble de la population, les municipalités peuvent aussi contribuer au développement de l'habitat social, communautaire et abordable. Elles peuvent, entre autres, contribuer à l'acquisition de terrains pour de tels projets et apporter un soutien financier à leur réalisation.

Elles peuvent également, par règlement, assujettir la délivrance de permis de construction pour des projets résidentiels d'initiative privée à l'intégration d'unités de logement abordable, social ou familial, ou négocier le versement d'une somme d'argent pour contribuer au développement de l'offre pour ce type de logements ailleurs sur leur territoire (MAMOT, 2017).

Figure 5.3.c **DES REDEVANCES
DE DÉVELOPPEMENT
POUR INTERNALISER LES
COÛTS COLLECTIFS**



L'exemplarité de la maîtrise d'ouvrage publique de l'habitat

Bien que l'habitat soit essentiellement du ressort privé au Québec, il importe tout de même de se pencher sur le logement public. Pour donner le bon exemple, l'État a tout intérêt à construire des logements de qualité, attrayants et performants. Déjà, l'habitat social est généralement dense. En relevant les standards et en devenant un point de référence en ce qui a trait aux habitations mitoyennes et multiples, l'État peut alimenter la transformation du cadre bâti résidentiel et, par effet d'entraînement, influencer la pratique des acteurs privés.

Les rôles de la Société d'habitation du Québec et des offices municipaux d'habitation

La Société d'habitation du Québec (SHQ) est un acteur incontournable de la maîtrise d'ouvrage publique de l'habitat. Traditionnellement responsable, pour l'État, de la gestion et de la création de logements subventionnés pour les personnes les plus vulnérables, la SHQ joue aussi un rôle important dans le développement de nouveaux types d'habitations. Elle contribue, par ses actions, au « mieux vivre » des citoyens en leur offrant des conditions adéquates de logement en fonction de leurs ressources financières et de leurs besoins.

Les offices municipaux d'habitations (OMH) sont des organismes mandatés par la SHQ pour gérer le parc de logements sociaux sur le territoire québécois. Ils administrent le programme Supplément au loyer et agissent à titre de promoteurs de projets de logements sociaux par les programmes Accès-Logis et Logement abordable Québec. À ce titre, ils sont également responsables de l'exploitation et de l'entretien de ces habitations.

En concevant des projets d'habitation compacts, à échelle humaine, et en intégrant des objectifs de performance énergétique, l'État, par le biais de la SHQ et des OMH, est à même de former ou de participer à l'amélioration des connaissances de centaines de professionnels qui pourront, par la suite, diffuser leur expertise dans leurs milieux.

Une localisation éloignée des lotissements résidentiels et leur faible compacité coûtent cher aux municipalités qui doivent fournir services et équipements à grands frais (cf. chapitre 1). Afin d'internaliser les coûts réels de cette urbanisation, la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme prévoit que les municipalités peuvent exiger des promoteurs le paiement d'une contribution destinée à financer le coût des infrastructures et des équipements municipaux requis pour assurer les services découlant de cette croissance (Québec, 2016).

À l'inverse, fournir des équipements et des services sans frais aux résidents de secteurs éloignés contribue à maintenir les coûts du logement artificiellement bas, malgré des coûts collectifs particulièrement élevés. Qui plus est, ces derniers seront assumés par l'ensemble des résidents d'une municipalité, à la faveur des milieux étalés (Vivre en Ville, 2016a).

Favoriser l'émergence de projets d'autopromotion

L'autopromotion (Vivre en Ville, s.d.b) est une démarche immobilière par laquelle un groupe de personnes, physiques ou morales, élabore un projet conçu spécifiquement pour répondre à ses besoins, sans l'intermédiaire d'un promoteur. Accompagnés par des professionnels, les membres du groupe investissent ensemble dans l'acquisition d'un terrain et la réalisation du projet immobilier pour lequel ils assurent la maîtrise d'ouvrage. Le groupe d'autopromotion fixe ainsi ses besoins et les objectifs du projet, gère le budget et le calendrier de réalisation, sans toutefois procéder lui-même à la réalisation des travaux (à la différence de l'autoconstruction).

La forme que prennent les projets d'autopromotion varie énormément. Il peut s'agir d'un seul immeuble multilogement ou d'un ensemble de maisons en rangée ou individuelles, comprenant parfois des espaces mutualisés. Les projets sont essentiellement à vocation résidentielle et occupés par les membres du groupe, mais ils peuvent comprendre des espaces commerciaux, des espaces communautaires et culturels, ainsi que des unités locatives.

Les municipalités ont tout intérêt à favoriser ce type de projet sur leur territoire. En étant avantageuse pour différents types de ménages, l'autopromotion immobilière peut favoriser la rétention et l'attrait des familles ainsi que la mixité socioéconomique d'un milieu.

Grâce à la possible intégration de différents types de logements et à une architecture personnalisée, l'autopromotion assure par ailleurs un cadre bâti diversifié et convivial. Il peut s'agir d'un antidote au risque d'uniformité des quartiers construits par un seul et même promoteur.

La maîtrise foncière municipale : un outil incontournable pour favoriser l'autopromotion

Afin de favoriser l'autopromotion sur leur territoire, les municipalités peuvent miser sur la maîtrise foncière. En acquérant ou en conservant des parcelles pour le développement de projets résidentiels, les municipalités ont la possibilité de les diviser, s'il y a lieu, et de les attribuer en priorisant les groupes d'autopromotion. Une parcelle peut être attribuée par appel de propositions incluant l'autopromotion comme condition à respecter, ou l'énonçant comme critère avantageux dans l'évaluation des projets déposés.

Figure 5.3.d UN PREMIER GROUPE D'AUTOPROMOTION AU QUÉBEC



Cohabitat Québec est le premier groupe d'autopromotion à s'être formé au Québec. Sa démarche, étalée sur plusieurs années, a abouti en 2013 à la construction d'un ensemble résidentiel formé de 42 logements.

LES AVANTAGES POUR LES ACQUÉREURS

L'autopromotion est une formule relativement fréquente dans plusieurs villes allemandes et scandinaves, et elle tend à se populariser aux États-Unis et en France. Et pour cause : elle présente de nombreux avantages pour les acquéreurs.

D'abord, l'autopromotion permet d'accéder à une propriété à prix coûtant, en épargnant sur les frais de marketing et la marge bénéficiaire d'un promoteur (Schüssler, 2012). Ces économies peuvent atteindre jusqu'à 20 % du coût de revient des unités pour un produit comparable.

Les groupes d'autopromotion permettent par ailleurs de mutualiser les coûts de construction et de profiter d'un meilleur pouvoir d'achat qu'un individu seul. Ils permettent également de partager certaines installations et équipements (par exemple une buanderie, un atelier avec outils, une salle de réception ou des modules de jeu), économisant espace et argent.

Enfin, l'autopromotion permet la création d'habitations personnalisées qui répondent à des besoins non comblés par l'offre standardisée du marché immobilier traditionnel. De grands logements pour les familles, une architecture et des aménagements adaptés aux personnes à mobilité réduite ou des habitations multigénérationnelles peuvent facilement être intégrés aux projets d'autopromotion.

ÉTUDE DE CAS

Écopropriétés Habitus | Projet d'habitations privées | Écoquartier de la Pointe-aux-Lièvres, Québec (Québec)

Écopropriétés Habitus est un ensemble résidentiel de 52 maisons de ville superposées qui s'inscrit dans l'écoquartier de la Pointe-aux-Lièvres à Québec. Propriétaire des terrains prévus pour l'aménagement de cet écoquartier, ainsi que celui d'Estimaerville, la Ville de Québec a procédé à une planification détaillée visant à orienter leur développement, à y assurer une mixité socioéconomique et une densité à échelle humaine, à y favoriser les déplacements actifs et l'accès au transport collectif, ainsi qu'à y élever la qualité des espaces publics et du cadre bâti.

Source : Ville de Québec, 2015.

Une municipalité impliquée dans la mise en œuvre de ses écoquartiers

UNE DÉMARCHE DE PLANIFICATION DÉTAILLÉE

- Planification fine de l'écoquartier impliquant les différents services municipaux et proposant des exigences d'aménagement urbain et de construction élevées
- Le recours à la maîtrise foncière publique, donnant l'opportunité à la Ville de procéder à des appels de propositions pour la vente de ses différents terrains, ce qui amène :
 - une qualité supérieure des projets proposés, évalués par une grille de critères exigeante ;
 - une diversification des promoteurs et, donc, du cadre bâti (types de bâtiments et de logements, styles architecturaux).

Figure 5.3.e UN BON EXEMPLE DE DENSITÉ À ÉCHELLE HUMAINE



Les bons coups

Dans le cas du site des Écopropriétés Habitus, la Ville prévoyait spécifiquement un projet d'habitations pour familles. Le groupe formé par le promoteur (Momento Immobilier) et l'architecte (Tergos) a proposé un projet à la hauteur, répondant aux souhaits et aux critères de la Ville :

HABITATIONS DENSES ET ATTRAYANTES

- Implantation près de la rue, tirant profit des espaces publics et des liens piétonniers et cyclables à proximité
- Grands logements (3 chambres et plus) traversants, avec entrées individuelles
- Au moins 80 % des cases en stationnement intérieur
- Balcons ou cours privés pour chaque unité
- Espaces de rangement suffisants, incluant des casiers à vélos pour chaque ménage
- Conception universelle de la terrasse commune et des logements en rez-de-chaussée
- Aménagements extérieurs répondant aux besoins des familles (le projet propose une grande cour partagée intégrant un potager et des jeux pour enfants)

HABITATIONS CONFORTABLES ET PERFORMANTES

- Isolation supérieure de l'enveloppe
- Réduction des surfaces minéralisées et imperméables
- Réduction des îlots de chaleur par des toitures vertes, murs végétalisés et plantations d'arbres
- Gestion des eaux de pluie en surface par les toits verts et noues filtrantes
- Vise les certifications NovoClimat 2.0 et LEED

EN PLUS

- 26 unités accréditées dans le cadre du programme Accès Familles de la Ville de Québec (accession à la propriété par l'entremise d'une aide financière)
- Accompagnement ponctuel offert dans le cadre du projet Milieux de vie en santé pour l'optimisation du verdissement et la réduction des îlots de chaleur urbains

Figures 5.3.f-h **DES QUARTIERS AGRÉABLES
À VIVRE**



Vers des habitats durables : un avenir possible pour des milieux de vie enviables

La construction résidentielle attendue dans les prochaines décennies au Québec a le potentiel de transformer les collectivités pour en faire des milieux de vie enviables, où les ensembles d'habitation forment des quartiers compacts et agréables à vivre.

L'habitat : une composante essentielle des collectivités viables

Si l'aménagement de collectivités viables dépasse largement la question de l'habitat, ce dernier en constitue l'un des piliers.

La création d'habitations denses qui soient à la fois attrayantes, confortables et performantes repose sur l'implication des acteurs publics, des promoteurs et des concepteurs qui devront faire de l'habitat durable une priorité. Du quartier au bâtiment, les dix clés des habitations durables peuvent guider les différents intervenants de la construction résidentielle vers une offre renouvelée.

Pour être pleinement attrayants, ces bâtiments doivent s'établir dans des milieux de vie complets formant, à plus grande échelle, des collectivités viables.

De l'échelle du bâtiment à celle de l'agglomération, mettre en œuvre un développement urbain durable

Le développement de milieux de vie durables, qui assurent la qualité de vie de l'ensemble de la population, passe également par des transformations qui dépassent l'échelle des quartiers afin de :

- protéger les milieux naturels et agricoles en favorisant la consolidation et la contiguïté de l'urbanisation ;
- optimiser l'utilisation du territoire et favoriser la mobilité durable par l'articulation de l'urbanisation au réseau structurant de transport en commun et de déplacements actifs.

Ces pierres d'assise de la conception de collectivités viables faciliteront, en retour, la création d'habitats durables au bénéfice de leurs occupants et celui de la collectivité.

PROGRAMMES
DE CERTIFICATION
ENVIRONNEMENTALE
DU BÂTIMENT

Annexe 1

PROGRAMMES DE CERTIFICATION ENVIRONNEMENTALE DU BÂTIMENT

Plusieurs certifications ou normes de construction existantes, telles Novoclimat 2.0, Passivhaus, LEED Habitations ou Living Building Challenge (LBC) constituent d'excellents outils d'aide à la conception pour les clients, les concepteurs et les constructeurs, et de gestion du bâtiment pour les occupants. Les critères abordés par les différentes certifications ainsi que leur degré d'exigence varient grandement de l'une à l'autre.

Par exemple, alors que la certification NovoClimat garantit un standard minimal pour l'efficacité énergétique de l'enveloppe et de la qualité de l'air, Passivhaus est plus exigeante du point de vue de la consommation énergétique. Quant à elle, la certification LEED Habitations va plus loin dans son processus de certification en incluant, en plus de la performance de l'enveloppe et la qualité de l'air, des critères sur l'emplacement, l'aménagement écologique du site, la provenance des matériaux, la gestion de l'eau et la sensibilisation des occupants. Enfin, Living Building Challenge est réputée être la certification la plus exigeante en vigueur actuellement, et ce, à l'échelle internationale.

NovoClimat

NovoClimat est une certification québécoise pilotée par le Bureau de l'énergie et de l'innovation énergétique (BEIE), du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec. Le programme a pour objectifs de :

- promouvoir l'efficacité énergétique et le développement durable dans le secteur de la construction résidentielle au Québec, tout en contribuant à la qualité de l'air, à la santé et au confort des occupants;
- contribuer à l'atteinte des cibles d'économie d'énergie en diminuant la consommation d'énergie des bâtiments;
- préparer l'industrie de la construction aux prochains cycles de révision réglementaire en contribuant à transformer le marché de la construction, et ce, au moyen de formations et de soutien technique (BEIE, 2014).

NovoClimat 2.0 définit des exigences techniques (isolation des murs, étanchéité à l'air, etc.) à respecter lors de la construction d'une maison ou d'un petit bâtiment multilogement afin d'offrir une performance énergétique supérieure aux normes en vigueur. Pour être éligible, la construction doit être réalisée par un entrepreneur certifié par le BEIE. L'obtention de cette certification est assortie d'un incitatif financier pour l'entrepreneur et pour le promoteur.

Passivhaus

C'est le Canadian Passive House Institute (CanPHI) qui délivre cette certification au Canada. Label d'origine allemande, il certifie que le logement atteint un seuil élevé de performance, tant du point de vue thermique qu'énergétique. La certification se fait par un organisme reconnu par le CanPHI. Il détermine des facteurs de consommation vers une utilisation passive du chauffage, d'où le nom Passivhaus, qui signifie maison passive en allemand. La certification s'obtient à la condition de remplir les exigences suivantes, évaluées postconstruction, par l'entremise des données énergétiques du bâtiment :

- une consommation énergétique utile pour le chauffage n'excédant pas 15 kWh/m²/an;
- une consommation totale (chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire et appareils électriques) d'énergie utile inférieure à 42 kWh/m²/an;
- une consommation totale d'énergie primaire inférieure à 120 kWh/m²/an (en prenant en compte l'ensemble des consommations des ressources énergétiques non renouvelables);
- une étanchéité à l'air à 50 pascals et de 0,6 changement d'air à l'heure (CAH) maximum.

En vue d'atteindre ces exigences élevées d'efficacité énergétique, l'organisation fait la promotion de l'approche bioclimatique et des stratégies solaires passives, d'où son nom.

LEED pour les habitations

Développé par le Conseil du bâtiment durable des États-Unis et lancé en 1998, Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) est un programme de systèmes d'évaluation de projets de bâtiments durables, avec certification par une tierce partie. LEED a notamment été développé après le système de certification britannique Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) du Royaume-Uni.

Ce programme volontaire fournit une approche pour concevoir, construire, gérer et évaluer les bâtiments à haute performance et s'applique à la grande majorité des types de projets, incluant l'aménagement de quartiers durables et les projets d'habitation. L'objectif est de diminuer les impacts négatifs du bâtiment sur l'environnement à travers un outil de transformation du marché.

Au Canada, LEED est administré par le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa), qui adapte principalement les versions américaines au contexte local et au marché canadien, sous l'appellation LEED Canada. La certification LEED pour les habitations s'obtient en remplissant des préalables et en marquant des points dans différentes catégories : aménagement écologique du site, gestion efficace de l'eau, énergie et atmosphère, matériaux et ressources, qualité des environnements intérieurs, innovation en design, priorité régionale, emplacement et liaisons, puis sensibilisation et formation.

Il existe quatre niveaux de certification, par ordre de difficulté : Certifié, Argent, Or et Platine. Le niveau de certification dépend du nombre de points obtenus.

Living Building challenge

Lancé en 2006 par Cascadia Region Green Building Council, et maintenant sous l'égide de International Living Future Institute, le Living Building Challenge (ou Défi du bâtiment vivant) est un système de certification de bâtiments et de projets durables à tierce partie avec objectif d'élever le seuil de performance environnementale et de définir la mesure de durabilité la plus avancée dans le milieu bâti. L'année 2014 a vu le lancement de la version 3.0 du programme de certification. Cette dernière mouture se tourne résolument vers la conception et la construction de bâtiments régénératifs. Un bâtiment régénératif est un bâtiment dont l'impact environnemental est positif. En plus d'être autosuffisant sur le plan de l'énergie et de l'eau, il contribue à l'amélioration du milieu de vie dans lequel il s'insère, tant au niveau des écosystèmes, des communautés humaines que de l'économie.

Pour obtenir la certification Living Building Challenge, il faut atteindre l'ensemble des critères, représentés par des pétales, ou alors obtenir une certification « pétale » en se distinguant dans une ou plusieurs catégories, incluant : site, eau, énergie, santé, matériaux, équité et beauté. L'une des particularités du Living Building Challenge est qu'il n'existe que des préalables obligatoires à réaliser pour se qualifier dans chaque catégorie, contrairement à la certification LEED qui s'obtient par cumul de points selon la performance écologique des stratégies retenues. Cette certification est considérée comme la plus rigoureuse en Amérique du Nord, si ce n'est dans le monde, c'est pourquoi elle est très difficile à obtenir.

Haute qualité environnementale

Développé en 2004 par l'Association pour la Haute Qualité Environnementale (Association HQE), ce programme volontaire de certification par une tierce partie évalue la performance environnementale de la démarche et de la réalisation de projets de tous types de bâtiments en construction, rénovation ou exploitation, ainsi que des opérations d'aménagement du territoire. Cette certification française est issue des travaux de plusieurs organisations et notamment du centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), ce qui donne une assise scientifique rigoureuse à la certification. L'Association HQE ne se charge pas de la certification, mais confie cette responsabilité à des organismes externes, Certivéa et Cerqual en France et Cerway à l'international. Des efforts ont été faits pour lui permettre de rayonner internationalement et son développement se poursuit. Au Québec, pour obtenir la certification, il faut se rapprocher de l'organisme Écobâtiment.

Le programme Démarche HQE regroupe les critères d'évaluation dans deux volets distincts : Système de management environnemental de projet et Performance environnementale du bâtiment. Une des particularités de la certification HQE est que la moitié de la certification porte sur la santé et le confort des occupants. En tout, cette certification évalue l'atteinte de quatorze cibles réparties en quatre thèmes : énergie, environnement, santé et confort. Évaluées individuellement, à la fin de chaque phase de projet, le niveau de performance des cibles est attribué : prérequis, performant ou très performant. En fonction des niveaux de performance atteints dans les quatre thèmes, la certification attribue une cote globale au projet : passable, bon, très bon, excellent et exceptionnel.

Bibliographie

ACFC [ASSOCIATION DES CHEMINS DE FER DU CANADA] ET FCM [FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS] (2013). *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires*, Initiative ACFC-FCM sur les questions de voisinage [PDF]. 112 p.

AMT [AGENCE MÉTROPOLITAINE DE TRANSPORT] (2008). *Enquête Origine-Destination 2008*, AMT [PDF]. 205 p.

APCHQ [ASSOCIATION PROVINCIALE DES CONSTRUCTEURS D'HABITATION DU QUÉBEC] (2009). *Guide en acoustique du bâtiment*, APCHQ et Société d'habitation du Québec [PDF]. 15 p.

AVEQ [ASSOCIATION DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES DU QUÉBEC] (s.d.). «Les bornes de recharge», AVEQ. [<http://www.aveq.ca/introduction1.html>] (consulté le 15 juillet 2016).

ATKINSON, Mallory et Lynn WEIGAND (2008). *A Review of Literature: The Mental Health Benefits of Walking and Bicycling*, Center for Urban Studies, Portland State University [PDF]. 6 p.

AUGER, Samuel (2014) «Le rêve de la banlieue bien vivant à Québec», *La Presse*, 14 avril 2014.

BANQUE ROYALE DU CANADA (2011). *L'exception qui devient la norme: Les bâtiments écologiques et la norme LEED*, Banque Royale du Canada [PDF]. 14 p.

BC GREEN BUILDING ROUNDTABLE (2007). *Roadmap for the Integrated Design Process*, BC Green Building [PDF]. 95 p.

BLAIS, Pamela (2011). *Perverse cities: hidden subsidies, wonky politics, and urban sprawl*. Vancouver, UBC Press. 278 p.

BOUCHER, Isabelle (2010). *La gestion durable des eaux de pluie: Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*, Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, coll. «Planification territoriale et développement durable», 118 p.

BURLINGTON COHOUSING EAST VILLAGE (s.d.). «About», *bcoho.org*, Burlington Cohousing East Village. [<https://bcoho.org/about-east-village/>] (consulté le 20 octobre 2016).

CANADA. CNRC [CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHE CANADA] (2005). *Code national du bâtiment – Canada 2005*, CNRC. 1235 p.

CANADA. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (2011). «La consommation totale et résidentielle par habitant a diminué depuis 2006», *Rapport de 2011 sur l'utilisation de l'eau par les municipalités*, Environnement Canada. [<http://www.ec.gc.ca/doc/publications/eau-water/COM1454/survey2-fra.htm>] (consulté le 22 août 2014)

CANADA. SCHL [SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUE ET DE LOGEMENT] (2004). «Études de cas sur la densification résidentielle: projets réalisés», *Le Point en recherche*, SCHL [PDF] 12 p.

CANADA. SCHL [SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUE ET DE LOGEMENT] (2005). *L'isolement acoustique dans les collectifs à ossature de bois*, mars 2005, SCHL.

CANADA. SCHL [SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUE ET DE LOGEMENT] (2006). *Performance de toits verts sur la côte Ouest dans les installations de recherche sur les toits verts de la BCIT*, Dépliant, SCHL [PDF]. 3 p.

CANADA. STATISTIQUE CANADA (2016). *Caractéristiques des logements et de l'équipement ménager, par province* (Québec), CANSIM, tableau 203-0027 et produit no 62F0026M au catalogue [<http://www.statcan.gc.ca/tables-tableaux/sum-som/102/cst01/famil133f-fra.htm>] (consulté le 29 juin 2016).

CHEVRETTE, Marie-Claude (2017). Fondatrice – Écôneau. Entretien avec Vivre en Ville réalisé le 2 mai 2017 à Québec (Québec).

CHOKO, Marc H., Jean-Pierre COLLIN et Annick GERMAIN (1986). «Le logement et les enjeux de la transformation de l'espace urbain: Montréal, 1940-1960, Première partie», *Urban History Review / Revue d'histoire urbaine*, vol. 15, n° 2, p. 127-136.

CIUSSS DU CENTRE-SUD-DE-L'ÎLE-DE-MONTRÉAL [DIRECTION RÉGIONALE DE SANTÉ PUBLIQUE DU CIUSSS DU CENTRE-SUD-DE-L'ÎLE-DE-MONTRÉAL], COMITÉ QUÉBÉCOIS DE FORMATION SUR LES SAINES HABITUDES DE VIE et QUÉBEC EN FORME (2016). *Le Guide sur les environnements favorables aux saines habitudes de vie (SHV) dans les municipalités*, Ministère de la Santé et des Services sociaux [PDF]. 145 p.

CITY OF TORONTO (2013). *Tall Building Design Guidelines*, City of Toronto [PDF] 87 p.

CORTRIGHT, Joe (2016). «Why mixed-income neighborhoods matter: lifting kids out of poverty», *City Observatory*, [<http://cityobservatory.org/why-mixed-income-neighborhoods-matter-lifting-kids-out-of-poverty/>] (consulté le 11 avril 2016).

CMM [COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL] (2012). *Répertoire des bonnes pratiques: Le rôle des municipalités dans le développement du logement social et abordable*, Montréal, Communauté métropolitaine de Montréal [PDF]. 112 p.

CRE CAPITALE-NATIONALE [CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT – RÉGION DE LA CAPITALE-NATIONALE] (2011). *Étude comparative sur la quantité d'infrastructures nécessaire aux nouveaux développements dans la Ville de Québec et à Fribourg, en Allemagne*, rapport de recherche pour le Service de l'aménagement du territoire de la Ville de Québec, Division de l'urbanisme [PDF]. 37 p.

CONFÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DES COOPÉRATIVES D'HABITATION (s.d.). *Guide de bon voisinage*, CQCH, [PDF].

COHABITAT QUÉBEC (2011). *Charte*, Cohabitat Québec [PDF]. 7 p.

CRE MONTRÉAL [CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DE MONTRÉAL] (2014). *Guide: Le stationnement, un outil incontournable de gestion de la mobilité et de l'aménagement durables*, CRE-Montréal [PDF] 86 p.

DIAS, Candido (2016). Agent de développement, Office municipal d'habitation de Québec – Société municipale d'habitation Champlain. Entretien avec Vivre en Ville réalisé le 20 octobre 2016 à Québec (Québec).

DUMOUCHEL, David (2010). «Maison productive – Pointe-Saint-Charles abrite la maison LA plus verte de Montréal», *Le Devoir*, Habitation, 15 mai 2010. [<http://web1.ledevoir.com/plaisirs/habitation/288974/maison-productive-pointe-saint-charles-abrite-la-maison-la-plus-verte-de-montreal>] (consulté le 24 octobre 2016).

ÉCOBÂTIMENT (2011). «Chauffage basse température», Wiki, *Voir vert*, TC Media. [<http://www.voirvert.ca/communaute/wiki/le-chuffage-basse-temperature>] (consulté le 13 octobre 2016).

ÉCOBÂTIMENT (2011). «Thermopompe ou pompe à chaleur (PAC)», Wiki, *Voir vert*, TC Media. [<http://www.voirvert.ca/communaute/wiki/thermopompe-ou-pompe-chaleur-pac>] (consulté le 13 octobre 2016).

ÉCOBÂTIMENT (2012). «Réseau de chaleur», Wiki, *Voir vert*, TC Media. [<http://www.voirvert.ca/communaute/wiki/reseau-chaleur>] (consulté le 13 octobre 2016).

FRANCE. MEEM [MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER. COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE] (2011). «Eau potable: la consommation», *Observation et statistiques*, MEEM. [<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/306/305/eau-potable-consommation.html>] (consulté le 13 octobre 2016).

FRANK, Lawrence, James SALLIS, Terry CONWAY, James CHAPMAN, Brian SAELENS et William BACHMAN (2006). «Many Pathways from Land Use to Health: Associations between Neighborhood Walkability and Active Transportation, Body Mass Index, and Air Quality», *Journal of the American Planning Association*, v 72, n° 1, p. 75-87.

FRIEDMAN, Avi et Michelle CÔTÉ (2003). *Maisons à coût abordable et communautés viables: projets d'une décennie de transition*, Étude réalisée pour la Société d'habitation du Québec, Société d'habitation du Québec [PDF]. 187 p.

GAGNON, Marie (2010). «La Maison Productive House», *Voir vert*, TC Media. [<http://www.voirvert.ca/projets/projet-etude/la-maison-productive-house>] (consulté le 24 octobre 2016).

GAGNON, L. et P.-O. PINEAU (2012). «Road transportation in Quebec: What is the appropriate economic signal about the costs of accidents and air pollution?», *Cahiers de recherche interdisciplinaire en développement durable*, GRIDD-HEC, n°. 2012-1, 26 p.

GEHL, Jan (2012). *Pour des villes à échelle humaine*, Montréal, Les Éditions Écosociété, 273 p.

GILL, Daniel (2012). «Au-delà des mesures de densité, reconnaître le mode d'habiter», *Urbanité*, hiver 2012, p.11-12

GIRBa [GROUPE INTERDISCIPLINAIRE DE RECHERCHE SUR LES BANLIEUES] (2002). *La banlieue revisitée*, sous la direction de Andrée Fortin, Carole Després et Geneviève Vachon, Éditions Nota bene, 304 p.

GRAND LYON (2010). «Lutte contre les îlots de chaleur urbains», *Référentiel conception et gestion des espaces publics 2010*, Cahier thématique, Grand Lyon communauté urbaine [PDF] 4 p.

GROUPE AGÉCO (2013). *Le capital écologique du Grand Montréal: Une évaluation économique de la biodiversité et des écosystèmes de la Ceinture verte*, rapport réalisé pour la Fondation David Suzuki et Nature-Action Québec [PDF]. 60 p.

HABITATION DURABLE (2016). «Victoriaville ajoute 13 critères durables à son règlement de construction», *Habitation durable Victoriaville*, 10 mars 2016 [<http://www.habitationdurable.com/victoriaville/nouvelles/50/victoriaville-ajoute-13-criteres-durables-a-son-reglement-de-construction/>] (consulté le 13 juillet 2016).

HEC MONTRÉAL (2015). *État de l'énergie au Québec 2016*, Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal [PDF]. 39 p.

HOTTE, Ngaio, Sarah BARRON, Zhaohua Cindy CHENG, Lorien NESBITT et Judith COWAN (2015). *The Social and Economic Values of Canada's Urban Forests: A National Synthesis*, Vancouver, University of British Columbia [PDF]. 98 p.

INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT (s.d.). «Knowledge», *TheIAM*, IAM [<https://theiam.org/knowledge/>] (consulté le 14 juillet 2016).

KATS, Greg (2003). *The Costs and Financial Benefits of Green Buildings: A Report to California's Sustainable Building Task Force – October 2003*, Sustainable Building Task Force [PDF]. 120 p.

KONGSHAUG, Rune (2017). Président et directeur général développement durable, Produktif. Entretien avec Vivre en Ville réalisé le 14 mars 2017 à Québec (Québec).

KUO, Frances E. (2010). *Parks and other green environments: essential components of a healthy human habitat: executive summary*, Ashburn, National Recreation and Park Association [PDF]. 45 p.

LANGEVIN, Jacques et Sylvie ROCQUE, Hajer CHALGHOUIMI et Abir GHORAYEB (2011). «Accessibilité universelle et designs contributifs dans un processus évolutif», *Développement humain, handicap et changement social*, vol 19, n° 3, p. 7-24.

LAPORTE, Marc (2016). Conseiller à l'industrie et l'exportation, Société d'habitation du Québec. Entretien avec Vivre en Ville réalisé le 9 décembre 2016 à Québec (Québec).

LAWLOR, Gail, Beth Anne CURRIE, Hitesh DOSHI et Ireen WIEDITZ (2006). *Toits verts: Manuel de ressources destiné aux décideurs municipaux*, Société canadienne d'hypothèques et de logement [PDF]. 146 p.

LÉGARÉ, Odile (2013). «Tendances résidentielles: La densité et la diversité devraient prévaloir», *Urbanité*, printemps 2013, p. 30-32

LESSARD, Marie (2012). «La densité acceptable, une question de design», *Urbanité*, hiver 2012, p.28-30

LUCIUK, Mark (2005). *A Business Case for Green Building in Canada*, Ottawa, Morrison Hershfield, 56 p.

MILLER, Norm, Jay SPIVEY et Andy FLORANCE (2008). «Does green pay off?», *Journal of Real Estate Portfolio Management*, vol 14, no 4, p.385-399.

MONPETIT, Guillaume (2010). *Les déterminants de la valeur dans le marché immobilier montréalais: étude appliquée aux lignes de distribution câblées, à la végétation et aux types de rue*, mémoire, Montréal, Université du Québec à Montréal [PDF]. 81 p.

OURANOS (2010). *Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques: guide destiné au milieu municipal québécois*, Ouranos, Montréal, 45 p.

OURANOS (2013). *L'évaluation économique des biens et services écosystémiques dans un contexte de changements climatiques: un guide méthodologique pour une augmentation de la capacité à prendre des décisions d'adaptation*, Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques [PDF]. 218 p.

PARADIS, David (2014). «Contre l'étalement urbain: reconstruire les villes et les banlieues sur elles-mêmes», *Urbanité*, automne 2014, p.224.

PAROLEK, Dan (2015). «Missing Middle Housing: Responding to the Demand for Walkable Urban Living», *Logos Opticos: Composing Vibrant Urban Places* [PDF]. 3p.

PRODUKTIF (s.d.). «MAISON productive HOUSE ("Mph")», *Produktif building solutions*. [<http://www.produktif.com/project/sketch-of-maison-productive-house-mpH/>] (consulté le 24 octobre 2016).

PRONOVOST, Francis (2012a). «Le béton... génial?», *Voir vert*, TC Media. [<http://www.voirvert.ca/communaute/blogues/francis-pronovost/le-beton%E2%80%A6-g%C3%A9nial>] (consulté le 12 octobre 2016).

PRONOVOST, Francis (2012b). «Un béton moins énergivore...comment?», *Voir vert*, TC Media. [<http://www.voirvert.ca/communaute/blogues/francis-pronovost/un-nouveau-beton-moins-energivore%E2%80%A6-comment>] (consulté le 12 octobre 2016).

PRONOVOST, Francis (2012c). «La récupération de chaleur», *Voir vert*, TC Media. [<http://www.voirvert.ca/savoir/eco-solutions/energie/la-recuperation-chaleur>] (consulté le 12 octobre 2016).

PRONOVOST, Francis (2014). «Bon temps pour se donner un air de neuf», *Voir vert*, TC Media. [<http://www.voirvert.ca/communaute/blogues/francis-pronovost/bon-temps-pour-se-donner-un-air-neuf/>] (consulté le 12 juillet 2016).

QUANTIS (s.d.). «Analyse de cycle de vie». *Solutions*, Quantis. [<http://www.quantis-intl.com/fr/solutions/analyse-de-cycle-de-vie>] (consulté le 12 octobre 2016).

QUÉBEC. INSPQ [INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC] (2009). *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains*, INSPQ [PDF]. 77 p.

QUÉBEC (2016). *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, Chapitre IV: Les règlements d'urbanisme d'une municipalité*, à jour au 1^{er} novembre 2016, Québec, Éditeur officiel du Québec.

QUÉBEC. ISQ [INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC] (2011). *Enquête québécoise sur les limitations d'activités, les maladies chroniques et le vieillissement 2010-2011*, ISQ [PDF]. 260 p.

QUÉBEC. ISQ [INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC] (2014a). *Le bilan démographique du Québec*, Édition 2014, 163 p.

QUÉBEC. ISQ [INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC] (2014b). *Perspectives démographiques du Québec et des régions 2011-2061*, Édition 2014, 124 p.

QUÉBEC. ISQ [INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC] (2016). *Valeur des importations internationales par produits, Québec et Canada, 2014 et 2015*, ISQ [http://www.stat.gouv.qc.ca/docs-hmi/statistiques/economie/commerce-exterieur/imp_prod_2015.htm] (consulté le 7 octobre 2016).

QUÉBEC. MAMOT [MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE] (2014). *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2013*, MAMOT [PDF]. 229 p.

QUÉBEC. MAMOT [MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE] (2017). «Projet de loi n° 122 – Loi visant principalement à reconnaître que les municipalités sont des gouvernements de proximité et à augmenter à ce titre leur autonomie et leurs pouvoirs», *Muni Express*, n°6, 26 juin 2017 [PDF]. 31 p.

QUÉBEC. MDDELCC [MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES] (s.d.). «La qualité de l'eau et les usages récréatifs», *Eau*, MDDELCC [<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/causes.htm>] (consulté le 22 septembre 2016).

QUÉBEC. MDDELCC [MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES] (2015). *Stratégie gouvernementale de développement durable 2015-2020*, MDDELCC [PDF]. 121 pages.

QUÉBEC. MDDELCC [MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES] (2015). *Guide de référence – L'écoconditionnalité dans les programmes d'aide financière gouvernementaux*, Direction des politiques agroenvironnementales et Bureau de coordination du développement durable, MDDELCC [PDF] 23 p.

QUÉBEC. MDDELCC [MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES] (2016). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2013 et leur évolution depuis 1990*, Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, MDDELCC, 23 p.

QUÉBEC. MERN [MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES] (s.d.). «Exigez une habitation de qualité certifiée Novoclimat 2.0!», *Mon habitation*, Efficacité énergétique, MERN [<http://www.efficaciteenergetique.gouv.qc.ca/mon-habitation/novoclimat/#.V4aRN5PhC-o>] (consulté le 13 juillet 2016).

QUÉBEC. MERN [MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES] (2016). *Politique énergétique 2030: L'énergie des Québécois, source de croissance*, MERN [PDF]. 64 p.

QUÉBEC. MENV [MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT] (2004). *Stratégie québécoise sur la diversité biologique 2004-2007*, MENV [PDF]. 107 p.

QUÉBEC. MTQ [MINISTÈRE DES TRANSPORTS] (1998). *Politique sur le bruit routier*, MTQ [PDF]. 13 p.

QUÉBEC. OQLF [OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE] (1989). «Plex», *Le grand dictionnaire terminologique*, OQLF [http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?ld_Fiche=17563773] (consulté le 13 octobre 2016).

QUÉBEC. OQLF [OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE] (2010). «Efficacité énergétique», *Le grand dictionnaire terminologique*, OQLF [http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?ld_Fiche=8395584] (consulté le 29 juillet 2016).

QUÉBEC. OQLF [OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE] (2013). «Analyse du cycle de vie». *Vocabulaire du développement durable*, OQLF [PDF] p. 11.

QUÉBEC. OQLF [OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE] (s.d.). «Entrée charretière», *Le grand dictionnaire terminologique*, OQLF [<http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/>] (consulté le 19 juin 2014).

QUÉBEC. OQLF [OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE] (s.d.). «Habitat», *Le grand dictionnaire terminologique*, OQLF [http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?ld_Fiche=8463775] (consulté le 5 octobre 2016).

QUÉBEC. RBQ [RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC] (2015). *Bâtiments de construction massive en bois d'au plus 12 étages: directives et guide explicatif*, RBQ [PDF]. 60 p.

QUÉBEC. SHQ [SOCIÉTÉ D'HABITATION DU QUÉBEC] (2015). «Bilan 2014», *Le marché de l'habitation au Québec*, SHQ [http://www.habitation.gouv.qc.ca/documents_et_references/publications/archives/le_marche_de_lhabitation_au_quebec/le_marche_de_lhabitation_au_quebec_bilan_2014.html] (consulté le 23 juin 2016).

QUÉBEC. SHQ [SOCIÉTÉ D'HABITATION DU QUÉBEC] (2016). «Habitations Trentino: Fiche de présentation de projet», SHQ, mai 2016. [http://www.habitation.gouv.qc.ca/fiches_de_projet/projets/habitations_trentino.html] (consulté le 18 octobre 2016).

ROBITAILLE, Éric (2009). *Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel*, Institut national de santé publique [PDF]. 98 p.

SCHÜSSLER, Achim (2012). Copropriétaire d'un Baugruppe du Französisches Viertel, Tübingen (Allemagne). Entretien avec Vivre en Ville, Tübingen, 24 mai 2012.

SIROIS, Marie-Ève (2012). «Récupérer l'eau de pluie à peu de frais», *Voir vert*, TC Media [<http://www.voirvert.ca/nouvelles/innovation/recuperer-eau-pluie-peu-frais>] (consulté le 28 juillet 2016).

SOCIÉTÉ LOGIQUE (2014). «Vivre et vieillir à domicile, le rôle de l'architecte», Formation présentée lors du Congrès des architectes 2014, Montréal (Québec), Ordre des architectes du Québec, 19 juin 2014.

SOKOLOFF, Béatrice (1999). *Barcelone : ou comment refaire une ville*, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, 219 p.

SOM (2015). *Perceptions et tendances en habitation au Québec*, Rapport final présenté à la Société d'habitation au Québec [PDF]. 46p.

ST-ONGE, Sébastien (2011). « Îlots de chaleur urbains : définition et impacts », *SagaCité.org*, Vivre en Ville [<http://www.sagacite.org/2011/03/ilots-de-chaleur-urbain-definition-et-impacts/>] (consulté le 25 juillet 2016).

VÉLO QUÉBEC (s.d.). *Mode d'emploi stationnement pour vélos*, Opération Vélo Boulot, dépliant [PDF]. 2 p.

VILLE DE MARIEVILLE (2012). *Règlementation d'urbanisme – fiche synthèse : Entrée charretière*, Ville de Marieville [PDF]. 1 p.

VILLE DE MONTRÉAL (s.d.). « Habitations urbaines pour familles », *Aide financière, Habitation*, Ville de Montréal [http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=9337,112625606&_dad=portal&_schema=PORTAL] (consulté le 13 juillet 2016).

VILLE DE MONTRÉAL (s.d.). « Toitures », *Permis et règlementation*, Arrondissement Rosemont – La-Petite-Patrie [http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7357,82733669&_dad=portal&_schema=PORTAL] (consulté le 14 juillet 2016).

VILLE DE MONTRÉAL (2002). *Guide d'aménagement pour un environnement urbain sécuritaire*, Ville de Montréal [PDF]. p. 15-16.

Ville de Québec (2015). *Écoquartier de la Pointe-aux-Lièvres – vente d'un immeuble municipal pour la construction d'habitations urbaines répondant aux besoins des familles : Critères d'évaluation des projets*, Ville de Québec, janvier 2015 [PDF]. 17 p.

VIVRE EN VILLE (s.d.a). « Étalement urbain », *Collectivitesviables.org*, Vivre en Ville [<http://collectivitesviables.org/sujets/etalement-urbain/>] (consulté le 8 janvier 2015).

VIVRE EN VILLE (s.d.b). « Autopromotion », *Collectivitesviables.org*, Vivre en Ville [<http://collectivitesviables.org/articles/autopromotion/>] (consulté le 16 février 2015).

VIVRE EN VILLE ET ACCÈS TRANSPORTS VIABLES (2013). *Réunir les modes : L'intermodalité et la multimodalité au service de la mobilité durable*, coll. « Outiller le Québec », 109 p. [www.vivreenville.org].

VIVRE EN VILLE (2014a). *Villes nourricières : mettre l'alimentation au cœur des collectivités*, 141 p. (coll. Outiller le Québec ; 6). [www.vivreenville.org]

VIVRE EN VILLE (2014b). *Retisser la ville : [ré]articuler urbanisation, densification et transport en commun*, 2^e éd. 108 p. (coll. Outiller le Québec ; 1). [www.vivreenville.org]

VIVRE EN VILLE (2014c). *Objectif écoquartiers : Principes et balises pour guider les décideurs et les promoteurs*, 64 p.

VIVRE EN VILLE (2014d). *Verdir les quartiers, une école à la fois : le verdissement des cours d'école pour une nature de proximité*, 108 p. (coll. Outiller le Québec ; hors série). [www.vivreenville.org]

VIVRE EN VILLE (2015). *De meilleures villes pour un meilleur climat*, Coll. « L'Index », 32 p.

VIVRE EN VILLE (2016a). *Croître sans s'étaler : où et comment reconstruire la ville sur elle-même*, 123 p. (coll. Outiller le Québec ; 7) [vivreenville.org]

VIVRE EN VILLE (2016b). *Croître sans s'étaler : leçons de trois expériences nord-américaines de reconstruction de la ville sur elle-même*, 129 p. (coll. Inspirer le Québec ; 8) [www.vivreenville.org]



RÉUSSIR L'HABITAT DENSE

Les habitations doivent répondre à la fois aux besoins et aspirations des ménages et aux exigences collectives en matière de développement durable. L'offre résidentielle actuelle peine à relever ce défi et à alléger la pression sur les milieux naturels et agricoles, les ressources énergétiques et les finances publiques.

Pour renverser la tendance et réussir l'habitat durable, il faudra miser sur des formes d'habitations compactes, bénéficiant de la proximité des services et activités du quotidien. La densité devra toutefois se rendre désirable : à cet égard, Vivre en Ville et Écobâtiment proposent dix clés pour outiller les acteurs du secteur résidentiel, tant publics que privés, dans la conception d'habitations qui allient attractivité et performance énergétique.

OUTILLER LE QUÉBEC

La collection « Outiller le Québec » explore, en vue d'outiller les décideurs et les professionnels, les nombreuses approches susceptibles de concourir au développement de collectivités viables, partout au Québec.

À PROPOS DE VIVRE EN VILLE

Organisation d'intérêt public, Vivre en Ville contribue, partout au Québec, au développement de collectivités viables, œuvrant tant à l'échelle du bâtiment qu'à celles de la rue, du quartier et de l'agglomération. Par ses actions, Vivre en Ville stimule l'innovation et accompagne les décideurs, les professionnels et les citoyens dans le développement de milieux de vie de qualité, prospères et favorables au bien-être de chacun, dans la recherche de l'intérêt collectif et le respect de la capacité des écosystèmes.

info@vivreenville.org | www.vivreenville.org | twitter.com/vivreenville | facebook.com/vivreenville

■ QUÉBEC

CENTRE CULTURE ET ENVIRONNEMENT
FRÉDÉRIC BACK

870, avenue De Salaberry, bureau 311
Québec (Québec) G1R 2T9

T. 418.522.0011

■ MONTRÉAL

MAISON DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

50, rue Ste-Catherine Ouest, bureau 480
Montréal (Québec) H2X 3V4

T. 514.394.1125

■ GATINEAU

MAISON AUBRY

177, Promenade du Portage, 3^e étage
Gatineau (Québec) J8X 2K4

T. 819.205.2053

ISBN : 978-2-923263-38-0 (version imprimée)
ISBN : 978-2-923263-39-7 (PDF)