

BATISSONS VERT!

**MÉMOIRE DÉPOSÉ PAR
LES ÉTUDIANTS AU BACCALaurÉAT EN URBANISME,
DÉPARTEMENT D'ÉTUDES URBAINES ET TOURISTIQUES
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL**

CATHERINE LE BRUN
ALEXANDRA MATHIEU
ALEXANDRE PÉRIARD
GENEVIÈVE CUSSON



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	3
LES MESURES PRIORITAIRES.....	4
ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE.....	4
ISOLATION ET MATÉRIAUX.....	5
STRUCTURE ET MATÉRIAUX.....	5
TOIT ET MUR VÉGÉTALISÉ.....	6
GESTION DE L'EAU.....	7
GÉOTHERMIE COMMUNAUTAIRE.....	8
LES MESURES ALTERNATIVES.....	9
PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES.....	9
APPAREILS ÉLECTRIQUES ENERGY STAR.....	10
APPAREILS INTÉRIEURS EFFICACES.....	10
APPAREILS SANITAIRES À FAIBLE CONSOMMATION.....	10
THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES.....	10
CADRE RÉGLEMENTAIRE, OUTILS ET MESURES DE FINANCEMENT.....	11
CONCLUSION.....	12
BIBLIOGRAPHIE.....	13

● INTRODUCTION

Depuis quelques années, l'émergence de l'approche du développement durable et des alternatives liées à la consommation des énergies non renouvelable fait état d'une préoccupation universelle quant aux méthodes de construction et d'utilisation du cadre bâti. Alors que le Canada s'est engagé à réitérer, en 2016, l'objectif de réduction de GES de 30 % d'ici 2030, le secteur des bâtiments au Québec observe quant à lui des résultats encourageants avec la diminution des GES de l'émission de 21 % des GES en 2016.

L'objectif principal du développement de bâtiments verts est d'encourager la réduction des GES. Cela peut s'orchestrer de plusieurs manières, mais ce but est plus facilement atteignable lorsque le bâtiment permet une réduction de l'utilisation d'énergie, de la consommation de l'eau et des déchets produits. Un seul bâtiment peut avoir beaucoup d'impact, mais un écoquartier contenant plusieurs bâtiments verts a bien évidemment un impact beaucoup plus important. Cela dit, le développement d'un écoquartier et des bâtiments verts en général, engendre quelques enjeux particuliers.

En effet, avant de débiter un projet d'écoquartier, il faut prendre en compte plusieurs enjeux. Premièrement, il y a un enjeu important au niveau du financement et de l'acceptabilité pour le grand public. Effectivement, le développement d'un écoquartier et des mesures qu'il engendre peut comporter des investissements majeurs susceptible d'en restreindre l'accessibilité pour certaines populations ainsi que l'intérêt pour certains entrepreneurs, même s'ils se rentabilisent à long terme.

Aussi, en milieu urbain, il y a les enjeux d'efficacité énergétique du cadre bâti existant. Effectivement, il est difficile d'adapter le cadre bâti déjà existant, car cela engendre plusieurs rénovations majeures qui elles engendrent des coûts importants.

De plus, vivre en ville engendre des enjeux sanitaires liés à la qualité de l'air, aux bruits ambiants et au confort thermique des occupants, ce qui va à l'encontre des exigences d'un bâtiment vert. Le développement de celui-ci dans une région plus urbanisée est alors moins prisé.

Or, les bâtiments verts présentent de nombreux avantages. Effectivement, les bâtiments verts permettent notamment de réaliser des économies à long terme tout en contribuant à bonifier la longévité du bâtiment et à améliorer ses qualités intrinsèques. L'idéal pour ce type d'habitat est de se rapprocher des normes d'un bâtiment net zéro, car « sa consommation énergétique nette est nulle. Ce qui signifie que la quantité totale d'énergie utilisée, calculée sur une base annuelle, est à peu près égale à la quantité d'énergie renouvelable créée sur le site. »

Certaines mesures et exigences techniques peuvent être suivies pour rendre un bâtiment plus efficace. Celles mentionnées dans la norme Novoclimat 2.0 et dans la certification LEED seront traitées comme des méthodes à prioriser et concernent l'orientation du bâti, l'isolation, le chauffage et la climatisation [géothermie], la gestion de l'eau et l'optimisation de l'énergie. Ces exigences peuvent avoir un coût d'investissement initial plus élevé, mais elles sont facilement rentabilisables dans les années qui suivent. D'autres mesures alternatives peuvent également s'ajouter, telles que les planchers radiants, les panneaux solaires et les appareils intérieurs efficaces.

LES MESURES PRIORITAIRES

ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

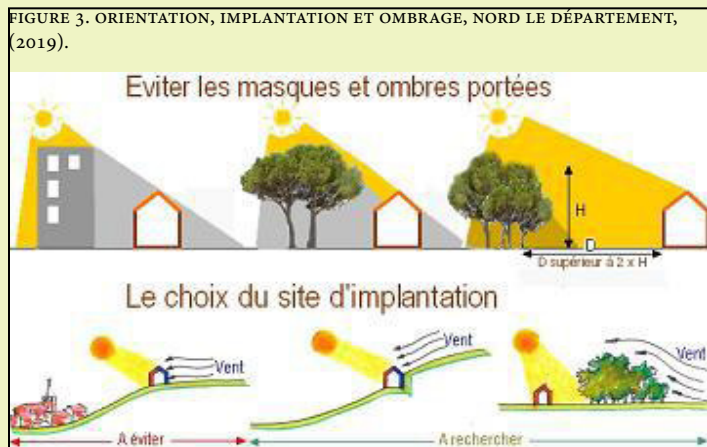
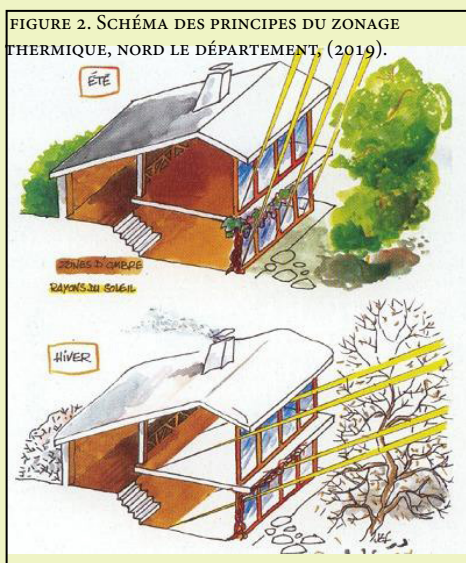
En premier lieu, il est important de considérer l'architecture bioclimatique. Celle-ci propose un moyen au niveau local de diminuer l'impact écologique des bâtiments. Il s'agit d'une solution dite passive qui vise à «réduire la consommation d'énergie des équipements et des matériaux» qui requiert de capter, de transformer et de diffuser l'énergie du soleil pour l'utiliser.

Cette approche s'applique d'abord en considérant l'adaptation du cadre bâti au microclimat et aux caractéristiques géographiques du site. De plus, ce type d'architecture préconise des bâtiments compacts, car les maisons à étages observent moins de déperditions thermiques qu'une maison de plain-pied en raison de la superficie totale exposée aux intempéries.

Pour profiter pleinement de l'énergie solaire, l'orientation du bâti doit se faire du côté sud, car le soleil y est toujours présent. Cela permet un contrôle passif de l'ensoleillement par l'apport d'un gain de chaleur en plus de fournir un éclairage naturel toute la journée, à longueur d'année. Du seul fait de son orientation, les dépenses énergétiques du bâtiment en chauffage et en électricité sont diminuées.

Le positionnement et l'orientation de la fenestration doivent suivre cette même logique. La moitié des ouvertures seront sur le côté sud puisqu'elles «permettent une énergie nette positive» et leur superficie totale doit correspondre de 7 à 12% de celle du plancher du bâtiment. Les baies vitrées sont particulièrement indiquées au rez-de-chaussée alors que les ouvertures du côté nord doivent être limitées.

La distribution des pièces intérieures doit être pensée en fonction des besoins énergétiques selon l'usage et le type d'espace. Les pièces de vie, comme la cuisine ou le salon demande un plus grand besoin en énergie et devrait se situer au rez-de-chaussée, du côté sud. Les pièces d'appoint tel que les chambres à coucher devraient en principe être localisées du côté nord dans les étages supérieurs tout comme les espaces tampons telles que la salle de bain et les espaces de rangement. L'aménagement paysager favorise la biodiversité du site et permet un meilleur contrôle des contraintes du microclimat du site. De plus, le verdissement permet de réduire l'impact des nuisances sonores, visuelles et thermiques en plus d'améliorer la qualité de l'air en minimisant les îlots de chaleur.



SOLATION ET MATÉRIAUX

Afin de réduire la consommation d'énergie et de répondre aux normes de bâtiment net zéro, l'isolation doit être optimale tout en assurant l'étanchéité à l'air pour les pertes thermiques.

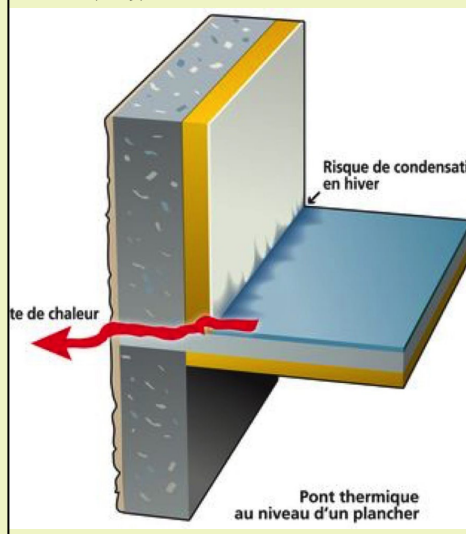
Dans l'optique de diminuer l'empreinte écologique des bâtiments, ces matériaux devront être durables et **préférentiellement fabriqués localement**. La certification LEED Canada reconnaît que la laine de bois et les laines de fibre de chanvre, de lin et de verre observent des propriétés de conductivité et d'inertie thermique optimale alors que la laine de roche a de plus une propriété phonique.

Chaque type de matériaux est déterminé par l'épaisseur et la densité nécessaire pour rencontrer le niveau d'isolation et de performance énergétique supérieur. Le choix de l'isolant doit aussi tenir compte du climat et de l'énergie (vent, soleil) qui traverse les éléments moins performants de l'enveloppe du bâtiment.

Ainsi, le climat et le type d'utilisation (entre les colombages des murs extérieurs, sous-sol, plancher, toit) détermineront de plus le procédé d'application de l'isolant soit à l'extérieur, au milieu ou à l'intérieur de la structure.

Enfin, les questions de déperditions de chaleur par les ponts thermiques sont associées aux jonctions entre les parois, la façade et de la structure ainsi que les ouvertures. Un bâtiment qui est bien isolé, mais qui observe un apport considérable de pont thermique peut perdre globalement jusqu'à 30 % d'efficacité énergétique alors que les pertes associées à l'isolation du plancher au rez-de-chaussée y sont responsables pour 17 %.

FIGURE 4. SHÉMA PONT THERMIQUE, ISOVER-FRANCE, (2019).



STRUCTURE ET MATÉRIAUX

Le choix de la structure et des matériaux la composant est un élément important sur lequel il faut prêter une attention particulière. Pour que ceux-ci correspondent au concept de durabilité, une notion sert d'indice d'évaluation.

L'énergie « intrinsèque » c'est-à-dire « l'énergie nécessaire à l'extraction des matières premières qui le constituent, à sa production et à son transport jusqu'au point de vente » de même que la durabilité du produit en soit.

Ainsi il serait plus avantageux de choisir un matériau possédant une durée de vie plus longue, dont le coût se rentabiliserait plutôt qu'un matériau moins coûteux, mais qu'il faudrait remplacer dans un délai de temps plus court.

Certains aspects sont importants à considérer lors du choix des matériaux selon le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, soit :

- Réduire la quantité de matériaux utilisés pour le projet.
- Réutiliser les matériaux lors d'une démolition ou d'un désassemblage d'édifice.
- Favoriser l'utilisation de matériaux recyclés ou de provenance d'énergies renouvelables.
- Prioriser des matériaux de provenance locale le plus possible afin de réduire les émanations de dioxyde de carbone générées par le transport.

FIGURE 5. MATÉRIAUX RECYCLÉS, VOIS VERT, (2019)



● TOIT ET MUR VÉGÉTALISÉ

Le manque d'espace dans les villes est un enjeu important. Souvent, il est impossible d'avoir un jardin ou un potager. Les îlots de chaleurs sont aussi un très grave problème dans ce type de contexte. C'est pourquoi il est primordial de tirer profit de tous les espaces qui sont disponibles.

Les toitures et les murs végétalisés constituent une solution évidente aux problèmes. Il s'agit simplement d'un système de recouvrement de toit ou d'un mur qui est conçu pour permettre la croissance de végétations. Ces surfaces végétalisées offrent plusieurs avantages notamment en réduisant les surfaces qui réfléchissent la lumière. Cela réduit grandement la concentration des îlots de chaleurs dans une ville. Ces îlots de chaleur augmentent la température ambiante dans une ville ce qui peut être dangereux pour certaines populations plus vulnérables comme les enfants et les aînés. La végétation améliore aussi la qualité de l'air en contribuant à l'assainissement du climat urbain et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les toitures végétalisées sont aussi un bon moyen de réduire la facture de consommation d'énergie. En effet, elles améliorent légèrement l'isolation du bâtiment et réduisent significativement les besoins en climatisation. De plus, un toit vert augmente la valeur d'un bâtiment, puisqu'il prolonge la durée de vie de la toiture. Ce qui fait des toits verts un investissement qui représente un coût égal ou inférieur aux toits normaux sur le long terme.

Les toits représentent aussi l'endroit idéal pour faire de l'agriculture urbaine puisque les expositions au soleil et à la pluie sont généralement supérieures aux jardins classiques.

Finalement, la ville de Montréal prévoit d'exiger pour tout nouveau projet de construction résidentiel, commercial et institutionnel de plus de 2000 m² l'installation de toiture végétalisée. Ce qui devrait réduire grandement l'emprise des îlots de chaleurs et contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air en réduisant la formation de smog reliée à la chaleur dans les villes

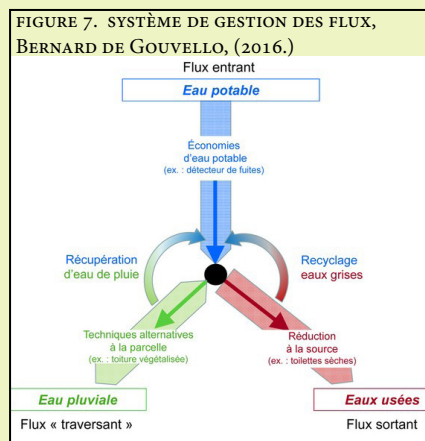
FIGURE 6. TOIT ET MUR VÉGÉTALISÉ, FLINT IMMOBILIER, (2019).



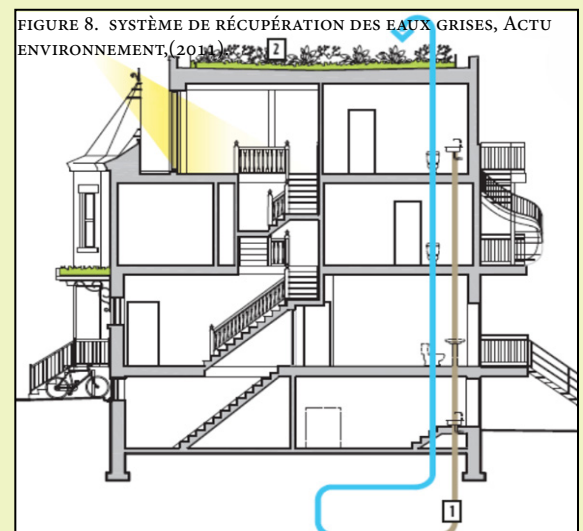
GESTION DE L'EAU

L'eau potable est une ressource qui est de plus en plus rare dans notre société moderne. Il est essentiel d'utiliser des moyens pour réduire notre consommation dans un bâtiment vert. Une personne a un besoin d'eau qui est estimé à 150 litres d'eau par jour et les réseaux de distribution de l'eau potable sont estimés à avoir un rendement qui se situe entre 60 et 80 %. C'est-à-dire que 20 à 40 % de l'eau potable qui est acheminée au bâtiment est perdue en cours de route.

Il est donc essentiel d'avoir des systèmes à l'intérieur des bâtiments qui sont le plus efficaces possible. Il existe principalement trois flux d'eau au niveau du bâtiment. Le flux entrant d'eau potable, le flux sortant d'eaux grises et le flux traversant d'eau de pluie. L'amélioration de la gestion des flux entrants sera abordée dans les mesures optionnelles. Alors que cette partie se concentrera principalement sur la gestion des eaux de pluie et des eaux grises. Il n'est pas possible de réutiliser toutes les eaux usées dans un bâtiment. Les eaux noires doivent être directement envoyées à l'usine d'épuration puisqu'il n'est pas possible de la réutiliser dans un bâtiment. Cependant, il existe plusieurs systèmes qui aident à mieux gérer les eaux grises. Il est possible de filtrer l'eau des bains et douches, pour réutilisation pour la chasse des toilettes ou simplement pour irriguer un jardin.



La gestion de l'eau chaude représente en moyenne 17 % de la consommation énergétique de la maison. La récupération de chaleur des eaux grises de la douche pour préchauffer l'eau qui est encore dans le chauffe-eau est donc un système bien efficace. Pour cet exemple précis, on peut compter un investissement de 1100 \$. Cependant, nous pouvons apercevoir une réduction de la facture d'électricité annuelle de 155 \$ par année. Ce qui est rentable au bout de 6 à 8 ans. L'eau de pluie est une ressource qui est sous-estimée par plusieurs. Cependant, avec les changements climatiques qui augmentent la fréquence des pluies, il est nécessaire de bien gérer cette eau. Ces averses envoient de grandes quantités d'eau en très peu de temps dans le réseau, ce qui peut occasionner des refoulements d'égout. Il existe plusieurs systèmes qui peuvent réduire l'impact de ces pluies sur le réseau d'égout. L'installation de gouttières qui sont dirigées sur une surface perméable du sol est assurément l'une des plus simples. Il est aussi possible de relier la gouttière à des barils de récupération d'eau de pluie pour pouvoir arroser un jardin plus tard.



● GÉOTHERMIE COMMUNAUTAIRE

« La géothermie est une énergie propre et renouvelable issue du sous-sol terrestre qui peut être exploitée pour combler les besoins de chauffage et de climatisation d'une habitation. »

Le système de géothermie est une solution éco responsable qui offre aussi plus d'un avantage. Il est aussi possible de produire de l'eau chaude sanitaire et pour la piscine avec cette technologie. La géothermie peut permettre d'économiser jusqu'à 60 % sur les coûts de chauffage comparativement à un système électrique classique.

Les seules contraintes sont les coûts initiaux reliés à l'installation de la géothermie dans un bâtiment. Les coûts peuvent varier entre 28 000 \$ et 45 000 \$ pour l'installation sur une maison neuve. Cependant, la réduction de la facture d'électricité reliée au chauffage est réduite de plus de moitié. La rentabilité du système se fait donc en aussi peu que 12 ans dans la plupart des cas. De plus, la géothermie communautaire permet de réduire de beaucoup les coûts des travaux de forage puisqu'il est possible de creuser un circuit pour plusieurs bâtiments.

Il a été estimé que si la grande majorité des nouveaux développements du Grand Montréal intégrait la géothermie communautaire, on obtiendrait une baisse des émissions des gaz à effets de serre de l'ordre d'un million de tonnes par année.

FIGURE 9. SYSTÈME DE GÉOTHERMIE COMMUNAUTAIRE, AUTEUR GUIDE PERRIER, (2015)



LES MESURES ALTERNATIVES

● PLANCHERS RADIANTS

Une des premières méthodes alternatives est le plancher radiant. Ce dernier est un système de chauffage à la fois économique et écologique. Celui-ci permet en effet d'économiser de l'énergie et de l'argent. En général, le chauffage comporte environ 60 % de la facture annuelle d'électricité. Ainsi, le plancher radiant est une solution profitable pour économiser, car il est possible d'atteindre une température ambiante confortable sans avoir une température programmée très élevée. La diffusion de la chaleur vers le haut est également réduite, ce qui minimise les pertes de chaleur par les murs et le toit. Aussi, la chaleur est beaucoup mieux répartie dans le bâtiment et il n'y a aucun mouvement d'air ou de poussière, le rendant idéal pour les personnes souffrant d'allergies ou de troubles respiratoires. Il existe deux types de planchers radiants : électriques ou hydroniques (eau ou une solution de glycol). Le plancher chauffant électrique offre une économie d'énergie d'environ 10 % et le plancher chauffant hydronique offre une économie d'énergie d'environ 15 %.

FIGURE 10. PLANCHER RADIANTS, ÉCO HABITATION, (2016).

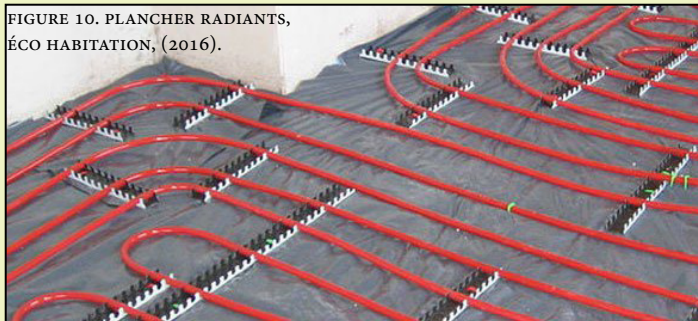


FIGURE 11. PANNEAUX SOLAIRE, MON ÉNERGIE VERTE, (2019).



● PANNEAUX SOLAIRE THERMIQUES

Deux types de panneaux solaires existent : panneaux solaires photovoltaïques et panneaux solaires thermiques.

Les photovoltaïques convertissent les rayons solaires en électricité et permettent le stockage d'énergie alors que les panneaux solaires thermiques accumulent la chaleur des rayons solaires et réchauffe l'air et l'eau sans besoin de conversion, ce qui les rend beaucoup moins chers que les photovoltaïques. Aussi, avec les coûts relativement bas de l'électricité au Québec, les panneaux solaires photovoltaïques sont beaucoup moins concurrentiels. Aussi, le coût d'installation est relativement élevé et la durée de vie est d'environ 20 ans, ce qui fait que le retour à l'investissement est moindre. Les panneaux solaires thermiques pour le préchauffage de l'air [solarwall] ou de l'eau s'avèrent plus intéressants, car ils permettent une plus grande économie d'énergie au niveau du chauffage.

● APPAREIL INTÉRIEURS EFFICACES

Il est aussi possible d'installer des appareils plus efficaces à l'intérieur du bâtiment. Ceux-ci ne sont pas prioritaires, mais ils peuvent également contribuer à la réduction de la consommation d'énergie ou d'eau.

• APPAREILS SANITAIRES À FAIBLE CONSOMMATION

Par exemple, il est possible d'installer des produits certifiés WaterSense qui permettent une économie de l'eau plus importante tels que les douches, les robinets, et les toilettes, etc. qui ont un plus faible débit ou pression d'eau.

• APPAREILS ÉLECTRIQUES ENERGY STAR

Aussi, les appareils électriques Energy Star ont un meilleur rendement énergétique. Ceux-ci comptent tous les électroménagers et les plus petits appareils électriques. Certains chauffe-eau sont également certifiés Energy Star et ceux-ci ont non seulement une durée de vie plus longue, mais aussi une efficacité énergétique supérieure.

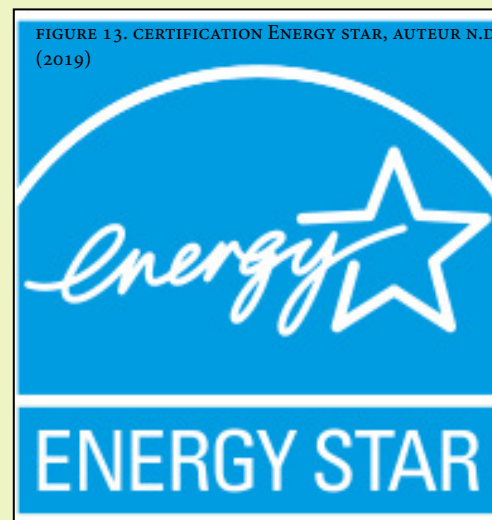
• THERMOSTATS ÉLECTRONIQUES

Enfin, les thermostats électroniques programmables peuvent aider à économiser jusqu'à 10 % des coûts de chauffage annuels. En effet, en réglant par exemple la température plus basse en journée, cela réduit la consommation et ainsi les coûts d'électricité.

FIGURE 12. CERTIFICATION WATER SENSE, TORO, (2019)



FIGURE 13. CERTIFICATION ENERGY STAR, AUTEUR N.D (2019)



● CADRE RÉGLEMENTAIRE, OUTILS ET MESURES DE FINANCEMENT

Les municipalités ont accès à différentes ressources les encourageant à revoir les méthodes de construction vers une optique de durabilité.

•PROGRAMMES ET CERTIFICATIONS

Parmi celles-ci, le recours à des programmes et à des certifications. Celles-ci assurent alors à la ville une qualité de rendu ainsi qu'une reconnaissance des autres municipalités. Cela peut également avoir comme avantage d'attirer de nouveaux citoyens à venir s'y installer. Dans une éventualité d'adopter des certifications particulières, il peut être ardu de convaincre les entrepreneurs, mais également les particuliers de par la charge financière considérable pour de tels travaux ou adaptations.

•SUBVENTIONS

La municipalité peut alors avoir recours à des subventions pour les particuliers c'est-à-dire « un montant par unité couvrant les frais administratifs de la certification, ou les surcoûts de construction liés à la certification ».

•TAXES

Un autre moyen peut également être au niveau des taxes soit « l'équivalent d'un an de taxes foncières aux acheteurs, ou un rabais de 20 % sur 5 ans ».

•PERMIS DE CONSTRUCTION

Une priorité pour l'obtention du permis de construction de la ville peut également être accordée pour inciter la mise en place de projets pour lesquels une certification serait accordée.

Le montant accordé peut également varier selon le nombre de points obtenus selon la certification visée.

Des formations et conférences sont également offertes pour les municipalités de même de diverses mesures d'accompagnement dans le processus décisionnel et concernant l'ensemble d'un projet de bâtiment vert et durable.



● CONCLUSION

En vue de l'intérêt croissant des écoquartiers, les mesures qui furent proposées sont toutes indiquées pour adapter un bâtiment qui répond à l'objectif de réduction de gaz à effet de serre. La construction bioclimatique s'adapte à son environnement pour en retirer les avantages. En priorisant l'orientation, la densité, le zonage thermique, l'isolation supérieure, les matériaux de construction écoresponsables et un aménagement paysager adéquat, les besoins énergétiques et l'empreinte écologique du bâtiment sont moindres. Quant à la géothermie, elle permet de transmettre la température ambiante contenue dans le sol et de la réutiliser pour combler les besoins quotidiens en chauffage et en climatisation. En raison de son coût, ce système devrait bénéficier d'un appui financier plus important comme incitatif pour le grand public et les entrepreneurs. Le verdissement des toits et des murs apporte un confort thermique tout en diminuant nos besoins en climatisation en plus d'être un moyen au niveau local de lutter contre les îlots de chaleur. L'adoption d'un mode de consommation éco responsable de l'eau potable par une saine gestion des eaux grises et pluviales sont fortement recommander pour mieux contrôler cette ressource. D'autres mesures optionnelles permettent de réduire autant la quantité d'énergie nécessaire pour le chauffage d'un bâtiment que la consommation d'eau dans un bâtiment par l'installation d'appareils intérieurs efficaces.

Malheureusement, plusieurs contraintes viennent mettre un frein à la démocratisation de ces techno-

logies écoresponsables. La plus importante est sans aucun doute celle de l'investissement. La majorité des mesures mentionnées ont souvent un coût initial beaucoup plus élevé, mais dans la plupart des cas ces technologies sont rentables après quelques années. Une autre contrainte importante est aussi celle de la localisation du bâtiment vert. Certaines mesures auront plus d'effet dans certains pays que dans d'autres. Prenons l'exemple des panneaux solaires photovoltaïques qui ne sont pas rentables au Québec puisque le coût de l'électricité est inférieur au coût de revient de ceux-ci. Finalement, la dernière contrainte est celle de l'éducation de la population. Il est essentiel de faire de la publicité pour démontrer les avantages et la rentabilité des mesures abordées dans ce rapport entre autres par des conférences, ateliers et séminaires offerts au grand public. Cependant, il ne faut pas négliger les divers moyens de financement pouvant être offerts par les municipalités dans le but d'inciter les citoyens, mais aussi les entrepreneurs à investir dans une méthode de construction verte et durable. Parmi ceux-ci, il est possible d'obtenir du financement, des subventions ou une réduction des délais d'obtention des permis de construction. Il existe aussi de nouveaux modèles d'affaires qui pourraient éliminer les freins à la mise en œuvre de cette mesure, comme la géothermie communautaire, fournie par la municipalité (avec des partenaires privés). La construction de bâtiments verts peut certes sembler fastidieuse, mais différentes ressources sont à la disponibilité de tous et l'investissement se rentabilise en peu de temps. Des économies seront encourues sur le court terme pour les particuliers et tous y trouveront leurs comptes.

BIBLIOGRAPHIE

ACTU-ENVIRONNEMENT. (2011). «La ressource en eau». [Article]. Consulté le 21 mars 2019 de : <https://www.actu-environnement.com/ae/dossiers/eau-potable/ressource-eau.php4>

AGENCE LOCALE D'ÉNERGIE DU CLIMAT ET DE L'EUROPE. (2018). «Les ponts thermiques dans les calculs thermiques.» [Image]. Consulté le 20 mars 2019 de : <https://www.alec27.fr/les-ponts-thermiques-dans-les-calculs-thermiques/>

BOUCHER, ISABELLE et al. (2010). «Le bâtiment durable; Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable». [Document]. Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. 89 p. Consulté le 21 mars 2019 de : www.mamrot.gouv.qc.ca

COALITION CLIMAT MONTRÉAL. (2016). «Mémoire de la coalition climat Montréal». [Mémoire]. Consulté le 19 mars 2019

CONNAISSANCE DES ÉNERGIES. (2019). «Efficacité énergétique et bâtiments». [Article]. Consulté le 20 mars 2019 de : <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/efficacite-energetique-et-batiments>

CONSEIL DE L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT. (2015). «La nouvelle "R" de l'isolation; les matériaux isolants». [Document]. 113 p. Consulté le 19 mars 2019 de : <https://www.cebq.org/wp-content/uploads/2016/04/Les-diffe%CC%81rents-types-disolants-et-leurs-proprie%CC%81te%CC%81s-physiques.pdf>

CONSTRUIRECO. (2018). «Brique de chanvre; un matériau aux multiples avantages.» [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : <https://www.construireco.org/briques-de-chanvre/>

DE GOUVELLO, BERNARD. (2016). «Le bâtiment, coproducteur de la gestion durable de l'eau en ville». [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : http://www.constructif.fr/bibliotheque/2016-3/le-batiment-coproducteur-de-la-gestion-durable-de-l-eau-en-ville.html?item_id=3525

ÉCOHABITATION. (2012). «Bois : Privilégier les certifications environnementales». [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : <https://www.ecohabitation.com/guides/2309/bois-privilegier-les-certifications-environnementales/>

ÉCOHABITATION. (2013). «Comment fonctionne un système de récupération des eaux grises». [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : <https://www.ecohabitation.com/guides/2540/comment-fonctionne-un-systeme-de-recuperation-des-eaux-grises/>

ÉCOHABITATION. (2016). «Plancher chauffant». [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : <https://www.ecohabitation.com/guides/2436/planchers-chauffants/>

ÉCOHABITATION. (2019). «Programmes et certifications». Consulté le 22 mars 2019 de : <https://www.ecohabitation.com/municipalites/accompagnement/>

ÉCOHABITATION. (2013). «Que est le prix d'un récupérateur de chaleur des eaux grises et combien peut-on espérer économiser? ».

[Article]. Consulté le 21 mars 2019 de : <https://www.ecohabitation.com/guides/2552/quel-est-le-prix-dun-recupereur-de-chaleur-des-eaux-grises-et-combien-peut-esperer-economiser/>

ÉCOSOLARIS. (2019). « Les avantages du plancher radiant ». Consulté le 21 mars 2019 de : <https://ecosolaris.com/plancher-radiant/>

L'ÉNERGIE TOUT COMPRIS. (2019). « L'architecture bioclimatique, le principe en détail ». [Article]. Consulté le 20 mars 2019 de : <https://www.lenergiesoutcompris.fr/actualites-et-informations/architecture-bioclimatique-le-principe-en-detail-48236>

ÉNERGIE ET RESSOURCES NATURELLES QUÉBEC. (2015). « Exigences techniques Novoclimat 2.0 ». [Document]. Gouvernement du Québec. 194 p. Consulté le 21 mars 2019 : <http://www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/novo2/exigences-novoclimat2-maison-PBM-2015-02-01.pdf>

FINET, JEAN-PIERRE. (2012). « Efficacité énergétique 101 ». [Article]. Consulté le 21 mars 2019 de : <http://www.voirvert.ca/savoir/eco-solutions/energie/efficacite-energetique-101>

FLINT IMMOBILIER. « Comment faire sa toiture végétale ». [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : <https://www.flint-immobilier.com/comment-faire-une-toiture-vegetalisee.html>

GAMBOA, JHONNY. (2016). « Analyse comparative de l'approche bioclimatique et de la Méthode LEED en architecture ». [Mémoire]. Montréal. 125 p. Consulté le 13 mars 2019 de : <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16073>

GOVERNEMENT DU QUÉBEC. (2013). « Fiche technique 12 : Réduction de la consommation d'eau potable ». [Document]. 8 p. Consulté le 21 mars 2019 : http://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/outils/Fiche_12.pdf

GOVERNEMENT DU CANADA,(2019).« Progrès vers la cible de réduction des émissions à effet de serre du Canada.». [Document]. Gouvernement du Canada. Consulté le 21 mars 2019 de: <https://www.canada.ca/fr/environnement-changeement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/progres-cible-reduction-emissions-gaz-effet-serre-Canada.html>

GUIDEPERRIER. (2015). « Géothermie-Québec : conditions gagnantes pour la rentabilité ». [Image]. Consulté le 22 mars 2019 de : <http://guideperrier.ca/geothermie-quebec-rentabilite/>

HYDROQUÉBEC. (2019). « Système géothermique ». [Article]. Consulté le 20 mars 2019 de : <http://www.hydroquebec.com/residentiel/mieux-consommer/fenestres-chauffage-climatisation/geothermie.html>

HYDROQUÉBEC. (2019). « Thermostats électroniques ». [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : <http://www.hydroquebec.com/residentiel/mieux-consommer/fenestres-chauffage-climatisation/thermostats-electroniques.html>

ISOVERFRANCE. (2019). « L'isolation des murs ». [Article]. IsoFrance. Consulté le 20 mars 2019 de : <https://www.tout-surlisolation.com/Isolation-thermique/Isolation-de-la-maison-murs-combles-et-toitures/L-isolation-des-murs/Par-l-exterieur-ou-l-interieur>

ISOVERFRANCE. (2019). « L'isolation des murs ». [Image]. IsoFrance. Consulté le 20 mars 2019 de : <https://www.toutsurlisolation.com/Choisir-son-isolant/Les-isolants/Isolants-en-laine-minerale/Verre-cellulaire>

JARDINS DE BABYLONE. (2019). « La certification LEED, construire vert et durable ». [Image]. Consulté le 21 mars 2019

de : <http://www.jardinsdebabylone.fr/blog/certification-leed/>

LEED CANADA. (2009). « Pour bâtiments existants : exploitation et entretien 2009, système d'évaluation ». Conseil du bâtiment durable du Canada. 134 p. Consulté le 20 février 2019 de : https://www.cagbc.org/cagbcdocs/leed/LEED_Canada_EBOM_rating_system_fr.pdf

LIÉBARD, ALAIN et DE HERDE, ANDRÉ. (2006). « Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques ». Le moniteur, France. 778 p. Consulté le 17 mars 2019 de : <https://fr.scribd.com/document/99078457/Traite-Archi-Urba-Bioclimatiques>

MON ÉNERGIE VERTE. (2019). « Quels panneaux solaires choisir pour utiliser l'énergie du soleil dans son logement ? ». [Image]. Consulté le 13 mars 2019 de : <https://www.mon-energie-verte.com/panneaux-solaires-thermiques-ou-photovoltaiques>

MEILLEUR SCPI, (2019). « Investir dans l'immobilier durable. » [Image]. Consulté le 20 mars 2019 de : <https://www.meilleurescpi.com/actualites/74758-scpi-et-immobilier-durable-une-tendance-qui-se-confirme/>

NORD LE DÉPARTEMENT. (2019). « Schéma des principes de l'architecture bioclimatique ». [Image]. Consulté le 20 mars 2019 de : <http://hebergement-touristique-durable.lenord.fr/architecture-bioclimatique.html>

NORD LE DÉPARTEMENT. (2019). « L'orientation, l'implantation et l'ombrage ». [Image]. Consulté le 20 mars 2019 de : <http://hebergement-touristique-durable.lenord.fr/architecture-bioclimatique.html>

OFFICE NATIONAL DE L'ÉNERGIE. (2019). « Profils énergétiques des provinces et des territoires Québec ». [Document]. Gouvernement du Canada. Consulté le 21 mars 2019 de : <https://www.neb-one.gc.ca/nrg/ntgrtd/mrkt/nrgsstmprfls/qc-fra.html?=&wbdisable=true>

RESSOURCES NATURELLES CANADA. (2019). « ENERGY STAR pour les produits ». Consulté le 22 mars 2019 de : <https://www.rncan.gc.ca/energie/produits/energystar/12520>

THIBAudeau, CAROLE. (2012). « Toits écolos et poésie potagère ». [Article]. La Presse. Consulté le 21 mars 2019 : <https://www.lapresse.ca/maison/renovation/renovation-verte/201204/05/01-4512820-toits-ecolos-et-poesie-potagere.php>

TORO. (2019). « A watersense partner ». [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : https://www.toro.com/en/watersmart/epa_watersense

VILLE DE MONTRÉAL. (2017). « Rapport de la Commission de l'environnement de la ville de Montréal ». [Rapport]. Consulté le 21 mars 2019.

VIVRE EN VILLE. (2012). « Les toits et les murs végétalisés ». [Fiche]. 4 p. Consulté le 18 mars 2019 de : https://vivreenville.org/media/543637/venv_densificationverte_ficheS4.pdf

VOIR VERT. (2019). « Efficacité énergétique 101 ». Consulté le 21 mars 2019 de : <http://www.voirvert.ca/savoir/eco-solutions/energie/efficacite-energetique-101>

WIKIPÉDIA. (2018). « Bâtiment à énergie zéro ». Consulté le 12 mars 2019 de : https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent_%C3%A0_%C3%A9nergie_z%C3%A9ro

WIKIPÉDIA. (2018). « ENERGY STAR ». [Image]. Consulté le 21 mars 2019 de : https://fr.wikipedia.org/wiki/Energy_Star