

**DIRECTIVES DE DOCUMENTATION DE LA  
CONFORMITÉ DE MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE DE  
LEED® CANADA**



**Supplément de LEED® Canada**

## **PRÉFACE DU CBDCa**

L'environnement bâti a d'importantes répercussions sur le milieu naturel, l'économie, la santé et la productivité. Heureusement, les nombreux progrès réalisés dans les domaines de la science, de la technologie et de l'exploitation du bâtiment sont désormais accessibles aux concepteurs, constructeurs, exploitants et propriétaires qui veulent construire des bâtiments durables et en maximiser la performance économique et environnementale.

Le mouvement en faveur des bâtiments durables offre une occasion sans précédent de s'attaquer à certains des plus importants défis de notre époque, y compris le changement du climat mondial, la dépendance aux sources d'énergie coûteuses et non durables et les risques pour la santé de l'Homme. Le travail des professionnels innovateurs du secteur de la construction est un élément moteur crucial de ce mouvement. Un tel leadership constitue également un facteur essentiel à la réalisation de la vision du Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa) d'un environnement bâti transformé menant à un avenir durable.

## **Membres du CBDCa**

La diversité des membres du CBDCa constitue sa plus grande force. Le Conseil du bâtiment durable du Canada est un organisme sans but lucratif, équilibré et axé sur le consensus, réunissant plus de 1 600 entreprises et organisations membres. Depuis sa création en 2002, il joue un rôle vital en offrant un forum pour le leadership et il constitue une force d'intégration unique dans le secteur du bâtiment. Ses programmes présentent trois caractéristiques qui lui sont propres :

### **Axés sur les comités**

Cette coalition efficace repose essentiellement sur la structure des comités au sein desquels des membres bénévoles collaborent avec le personnel et des consultants spécialisés pour concevoir et mettre en œuvre différentes stratégies. Nos comités offrent un forum dans lequel les membres ont la possibilité de régler les différends, de créer des alliances et de trouver des solutions de coopération pour ainsi engendrer des changements dans tous les secteurs de l'industrie du bâtiment.

### **Axés sur les membres**

L'adhésion est facultative et équilibrée et offre une plate-forme complète permettant ainsi de tenir d'importants programmes et activités. Les questions soulevées par nos membres deviennent notre plus grande priorité. Nous effectuons également un examen annuel des réalisations pour ainsi définir des politiques, réviser des stratégies et concevoir des plans de travail en fonction des besoins de nos membres.

### **Axés sur un consensus**

Nous travaillons ensemble pour promouvoir les bâtiments durables et ce faisant, nous favorisons un plus grand dynamisme économique ainsi qu'une meilleure écosalubrité à moindre coût. Nous visons à combler les lacunes idéologiques entre différents secteurs de l'industrie pour ainsi élaborer des politiques et des programmes équilibrés qui avantagent l'ensemble de l'industrie.

## **Pour de plus amples renseignements, communiquez avec le :**

Conseil du bâtiment durable du Canada  
47, rue Clarence, bureau 202  
Ottawa (Ontario) K1N 9K1

Téléphone : 1-866-941-1184  
Télécopieur : 1-613-241-4782

info@cagbc.org  
www.cagbc.org

## **COPYRIGHT**

Copyright © 2013 par le Conseil du bâtiment durable du Canada. Tous droits réservés.

## **DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ ET AVIS**

Le Conseil du bâtiment durable du Canada vous autorise à consulter les *Directives de documentation de la conformité de modélisation énergétique de LEED® Canada* pour votre usage personnel et à les copier telles quelles, en tout ou en partie, si vous faites référence au document original. Il est interdit d'en modifier le contenu. En échange de cette autorisation, vous vous engagez à respecter les droits d'auteur et les autres avis de propriété mentionnés dans les *Directives de documentation de la conformité de modélisation énergétique de LEED® Canada*. Vous vous engagez également à ne pas vendre ou modifier les *Directives de documentation de la conformité de modélisation énergétique de LEED® Canada*, ni à les reproduire, les afficher ou les distribuer d'aucune façon pour aucune fin publique ou commerciale, incluant la diffusion sur un site Web ou dans un environnement réseauté. Une utilisation non autorisée des *Directives de documentation de la conformité de modélisation énergétique de LEED® Canada* représente une violation des droits d'auteur, de la marque déposée et d'autres lois, et une telle utilisation est prohibée. Tous les textes, graphiques, dispositions et autres éléments de contenu des *Directives de documentation de la conformité de modélisation énergétique de LEED® Canada* sont la propriété du Conseil du bâtiment durable du Canada et sont protégés par les droits d'auteur en vertu des lois canadiennes, américaines et étrangères.

À noter qu'aucune des parties ayant participé au financement ou à la création des *Directives de documentation de la conformité de modélisation énergétique de LEED® Canada*, incluant le Conseil du bâtiment durable du Canada et des É.-U. ou leurs membres, ne fournit une garantie (expresse ou implicite) et n'assume aucune responsabilité envers vous ni aucune tierce partie quant à l'exactitude, l'exhaustivité, la fiabilité ou l'utilisation de toute information contenue dans les *Directives de documentation de la conformité de modélisation énergétique de LEED® Canada* ni pour aucun préjudice, perte ou dommage (incluant, sans s'y limiter, le redressement équitable) qui pourrait résulter d'une telle utilisation de ces informations ou du fait de s'y fier.

Comme condition d'utilisation, vous vous engagez à ne pas poursuivre le Conseil du bâtiment durable du Canada et ses membres et vous acceptez de renoncer à vos droits et de dégager ces parties relativement à quelque réclamation, revendication ou fondement pour une action pour tout préjudice, perte ou dommage (incluant, sans s'y limiter, le redressement équitable) que vous pourriez maintenant ou ci-après avoir le droit de présenter contre ces parties suite à votre utilisation des *Directives de documentation de la conformité de modélisation énergétique de LEED® Canada*.

## **MARQUE DÉPOSÉE**

LEED® est une marque déposée de l'U.S. Green Building Council (USGBC), dont la licence a été accordée au Conseil du bâtiment durable du Canada pour utilisation avec le LEED Canada.

## REMERCIEMENTS

Le CBDCA tient à remercier les membres du groupe de travail sur la documentation de la modélisation du groupe consultatif technique sur l'énergie et l'ingénierie pour leur dévouement et leur détermination et pour le temps et les efforts consacrés à la publication des présentes directives :

MEMBRES	ORGANISATION
Curt Hepting (Chair)	EnerSys Analytics Inc.
Christian Cianfrone	Morrison Hershfield
Jim Clark	JDC Building Energy Efficiency Strategies
Clément Guénard	Arborus Consulting
Steve Kemp	Enermodal Engineering Ltd.
Craig McIntyre	Provident Energy Management Inc.
Martin Roy	Martin Roy et associés
Jennifer Sanguinetti	BC Housing
Gord Shymko	G.F. Shymko & Associates Inc.

Le CBDCA remercie également les examinateurs de LEED Canada et les membres du groupe consultatif technique énergie et ingénierie et du Comité directeur LEED Canada pour la révision du document.

Les présentes directives s'appuient sur les travaux du groupe de travail mixte 2007-2008 formé de la section canadienne de l'International Building Performance Simulation Association (IBPSA) et du CBDCA. Les membres du groupe de travail mixte IBPSA-Canada/Groupe consultatif technique LEED Canada pour l'évaluation de la modélisation énergétique LEED étaient :

MEMBRES	ORGANISATION
Curt Hepting (Chair)	EnerSys Analytics Inc.
Jim Clark	NRCan
Alan Fung	Ryerson University
Carol Gardner	Building Solutions
Christopher Jones	EnerSys Analytics Inc.
Steve Kemp	Enermodal Engineering Ltd.
Jim Love	University of Calgary
Andrew Morrison	Caneta Research Inc.
Mark Newman	NRCan
Martin Roy	Martin Roy et Associés
Gord Shymko	G.F. Shymko & Associates Inc.
Ian Theaker	CaGBC

Enfin, nous ne saurions oublier les employés du CBDCA qui n'ont ménagé aucun effort en vue de la publication de document et nous remercions particulièrement Charling Li et Cloelle Vernon pour leur expertise technique.

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	6
Objet du présent document.....	6
Structure du document.....	7
Le processus de modélisation énergétique .....	8
Le rôle des personnes inscrites à la <i>Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa</i> .....	9
PARTIE 1   DIRECTIVES POUR LA RÉDACTION DES RAPPORTS SUR LA MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE D'UN BÂTIMENT .....	10
PARTIE 2   DIRECTIVES POUR LA RÉDACTION DES RAPPORTS D'EXAMEN DE LA MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE D'UN BÂTIMENT PAR UN TIERS.....	15
ANNEXE 1 :   EXEMPLE D'UN RAPPORT DE MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE .....	18
ANNEXE 2 :   EXEMPLES DE SOMMAIRES DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MENSUELLE, PAR UTILISATION FINALE .....	24
ANNEXE 3 :   DIRECTIVES POUR LA PRÉSENTATION DES FICHIERS DE RÉSULTATS DE LA SIMULATION POUR LES PROJETS QUI SUIVENT LA VOIE DE DOCUMENTATION DU MODÉLISATEUR EXPÉRIMENTÉ ET CELLE DU MODÉLISATEUR ÉNERGÉTIQUE POUR ÉAP2 ET ÉAC1 .....	26

## INTRODUCTION

L'efficacité énergétique réduit les charges environnementales associées à la production et à la consommation d'énergie. Les simulations énergétiques effectuées dans le cadre de la conception intégrée des bâtiments à haute performance jouent un rôle déterminant pour réduire dans la plus grande mesure possible de tels impacts environnementaux. La création d'une documentation complète et pertinente qui décrit les méthodes et les hypothèses utilisées dans la simulation énergétique d'un bâtiment est essentielle pour comprendre les résultats des modèles de simulation. Par conséquent, la documentation démontrant la conformité de la modélisation énergétique est l'élément essentiel permettant de déterminer si la condition préalable 2 – Performance énergétique minimale (ÉAp2) de la section Énergie et atmosphère est satisfaite et si les points de crédit 1(ÉAc1) Optimiser la performance énergétique de la section Énergie et atmosphère sont attribués dans le processus d'examen de la certification effectué par le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa). Les documents de conformité démontrent la qualité de la modélisation énergétique et de la révision effectuée par les professionnels impliqués et ils contribuent à l'intégrité du processus d'examen LEED Canada. De plus, le processus d'examen est extrêmement utile à l'industrie du bâtiment durable; les documents de conformité en bonne et due forme, ainsi que les échanges informels de connaissances qui ont lieu pendant le processus d'examen alimentent la croissance et l'évolution de la communauté de la modélisation au Canada.

### Objet du présent document

Les présentes directives s'adressent aux professionnels qui créent des simulations énergétiques de l'ensemble d'un bâtiment (communément appelées modèles énergétiques) à l'aide d'un [logiciel de simulation énergétique approuvé pour LEED Canada](#) pour documenter la conformité à LEED Canada ÉAp2 – Performance énergétique minimale et à ÉAc1 – Optimiser la performance énergétique des systèmes d'évaluation LEED Canada suivants :

LEED Canada pour les nouvelles constructions et les rénovations majeures 1.0 (NC 1.0)

LEED Canada pour le noyau et l'enveloppe 1.0 (NE 1.0)

LEED Canada pour les nouvelles constructions et les rénovations importantes 2009 (NC 2009)

LEED Canada pour le noyau et l'enveloppe 2009 (NE 2009)

Ce document vise à normaliser la documentation de conformité de la modélisation énergétique utilisée dans les systèmes d'évaluation LEED mentionnés ci-dessus. Il s'applique donc à tous les projets LEED Canada qui utilisent ces systèmes. Comme il décrit les éléments nécessaires à l'examen de certification LEED Canada de la condition préalable ÉAp2 et du crédit ÉAc1, il est recommandé de s'en servir pour produire les rapports de modélisation énergétique et d'examen de la modélisation. Il est toutefois possible que la documentation d'une modélisation énergétique qui n'est pas conforme au présent guide soit acceptée, à la discrétion du CBDCa.

Les sections qui suivent décrivent les éléments qui devraient être inclus dans les documents de conformité de la modélisation énergétique créés pour les projets qui visent la certification LEED Canada. Le niveau de détails techniques fournis dans chaque section de la documentation peut être laissé à la discrétion du modélisateur énergétique ou de l'examineur de tierce partie qui crée les rapports, mais il faut cependant fournir suffisamment de détails dans ces rapports pour permettre à un autre modélisateur énergétique de bâtiments de bien comprendre tout le processus de simulation réalisé pour en arriver à la performance énergétique projetée réclamée aux fins de la conformité à ÉAp2 et ÉAc1. Au besoin, dans le cadre de l'examen de certification LEED, il est possible que des renseignements techniques, des éclaircissements ou des documents justificatifs soient demandés.

Le présent document ne prétend pas être un guide exhaustif pour documenter le travail de simulation énergétique d'un bâtiment ou pour créer des fichiers de simulation énergétique d'un bâtiment aux fins de la certification LEED Canada. Il se veut plutôt indépendant du logiciel de simulation énergétique utilisé.

## Structure du document

Ce document se divise en deux parties qui s'adressent à des personnes qui assument des rôles différents dans les projets LEED Canada.

**La partie 1 (Directives pour la rédaction des rapports sur la modélisation énergétique d'un bâtiment)** est destinée aux modélisateurs énergétiques qui créent un rapport de modélisation énergétique aux fins de son examen par une autre personne dans les situations suivantes ayant trait à la certification LEED Canada :

- l'examen indépendant d'un tiers effectué par une personne inscrite à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa*;
- l'examen complet de la modélisation énergétique effectué par le CBDCa dans le cadre de l'examen de la certification – ne s'applique qu'aux projets LEED Canada NC et NE, version 1.0;
- l'examen de certification du CBDCa à l'aide de la voie de documentation du modélisateur expérimenté – offerte aux projets LEED Canada NC/NE, version 2009 et aux projets LEED Canada NC/NE, version 1.0 qui se prévalent de l'autorisation prévue à la demande d'interprétation de crédit (DIC) 839;
- l'examen de certification du CBDCa à l'aide de la voie de documentation du modélisateur énergétique – offerte aux projets LEED Canada NC/NE, version 2009 seulement, selon les modalités prévues dans la DIC 1255.

La partie 1 décrit les sections informatives qui sont généralement incluses dans les rapports de modélisation énergétique créés aux fins de la certification LEED.

**La partie 2 (Directives pour la rédaction des rapports d'examen de la modélisation énergétique d'un bâtiment par un tiers)** est destinée aux modélisateurs énergétiques inscrits à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa* et qui assument le rôle d'examineur indépendant de tierce partie de la modélisation énergétique de projets qui visent la certification LEED Canada.

La partie 2 donne de l'information sur les sections que doit généralement comprendre un rapport d'examen de la modélisation énergétique effectué par un tiers et soumis aux fins de la certification LEED Canada.

**L'annexe 1** fournit un exemple d'un rapport de modélisation énergétique.

**L'annexe 2** fournit des exemples de sommaires de la consommation énergétique mensuelle, par utilisation finale.

**L'annexe 3** dresse la liste des exigences relatives aux fichiers des résultats de la simulation qui s'appliquent aux projets qui suivent la voie de documentation du modélisateur expérimenté et la voie de documentation du modélisateur énergétique aux fins de la condition préalable ÉAp2 et du crédit ÉAc1.

Veuillez noter que les expressions « simulation énergétique du bâtiment » et « modélisation énergétique » sont utilisées de façon interchangeable dans toutes les présentes directives.

## Le processus de modélisation énergétique

La simulation énergétique préliminaire d'un bâtiment est plus avantageuse si on la commence dès l'étape de la conception. Ainsi, la modélisation peut orienter l'équipe de projet en temps opportun et elle peut lui donner de l'information sur la performance du bâtiment selon les diverses solutions conceptuelles envisagées. Toutefois, les modèles énergétiques et/ou les examens des modèles effectués par des tiers aux fins de la certification LEED Canada doivent être fondés sur une représentation raisonnable du ou des bâtiments une fois construits. Ce modèle final peut être décrit comme étant des dessins conformes à l'exécution, ou comme des dessins émis aux fins de la construction, combinés aux dessins d'ateliers scellés des composantes des systèmes modélisés.

On s'attend à ce que les professionnels de la simulation énergétique (couramment appelés modélisateurs énergétiques) possèdent des compétences de niveau intermédiaire ou avancé en modélisation énergétique et qu'ils connaissent les codes et les normes auxquels il est fait référence. On s'attend à tout le moins à ce que les modélisateurs énergétiques soient familiers avec les dernières versions des documents suivants :

- les codes d'énergie pertinents, comme le Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments (CMNÉB) et la norme 90.1 Energy Standard for Buildings de l'ASHRAE;
- les guides de références des différents systèmes d'évaluation LEED Canada, y compris les addendas et les guides d'application;
- le Guide de modélisation du logiciel EE4, version 1.7 (ou versions ultérieures) de Ressources naturelles Canada;
- la liste de vérification des documents à fournir à Ressources naturelles Canada dans le cadre de l'initiative écoÉnergie pour la validation de la conception des bâtiments neufs;
- les *Directives supplémentaires de modélisation énergétique de LEED® Canada 2009*;
- le *Guide d'interprétation sur les systèmes énergétiques de quartier de LEED® Canada 2009* (avril 2012) et/ou le *Guide d'interprétation sur les systèmes énergétiques de quartier de LEED Canada* (mars 2008);
- les *Directives quant aux combustibles non traditionnels pour LEED® Canada* [Veuillez noter : Seulement les projets inscrits avant le 1er juillet 2015 peuvent utiliser ce guide. Tous les projets inscrits le ou après le 1er juillet 2015 devront utiliser la DIC 1235 - Comment faut-il traiter l'énergie renouvelable achetée et les biocombustibles achetés dans le modèle énergétique];
- la base de données des Demandes d'interprétation de crédits (DIC) du Conseil du bâtiment durable du Canada.

Les professionnels de la modélisation énergétique sont encouragés à consulter d'autres ressources et à chercher continuellement à parfaire leurs connaissances et à renforcer leurs compétences pour demeurer au fait des derniers développements dans le domaine de la simulation de bâtiments. Ils trouveront sur le site Web du CBDca ([www.cagbc.org/cbdca/](http://www.cagbc.org/cbdca/)) des ressources additionnelles relatives à la certification LEED Canada et à la modélisation énergétique aux fins de la certification LEED Canada.



## **Le rôle des personnes inscrites à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa***

Les personnes dont le nom apparaît à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa* (la *Liste*) peuvent assumer les rôles suivants dans le cadre de la certification LEED Canada d'un projet :

- effectuer un examen indépendant de tierce partie de la simulation énergétique qui sera soumis à l'examen du CBDCa en vertu des systèmes d'évaluation LEED Canada NC/NE 1.0 ou LEED Canada NC/NE 2009;
- créer les modèles de simulation énergétique devant être soumis à l'examen du CBDCa selon la voie de documentation du modélisateur expérimenté pour ÉAp2 et ÉAc1, en vertu des systèmes d'évaluation LEED Canada NC/NE 1.0 ou LEED Canada NC/NE 2009.

Aux fins de l'acceptation du travail d'examen et de création de modèles selon l'une des deux voies décrites ci-dessus en vertu de LEED Canada, le travail doit être effectué alors que la personne est inscrite à la *Liste*<sup>1</sup>. Par conséquent, les personnes doivent avoir été évaluées par le CBDCa et inscrites à la *Liste* pour solliciter ou accepter des mandats en tant qu'examineurs de tierce partie de modèles énergétiques. Pour de plus amples renseignements à ce sujet, veuillez consulter la section intitulée *Responsabilités et code d'éthique pour les personnes figurant sur la Liste des modélisateurs expérimentés du Conseil du bâtiment durable du Canada* de la [Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa](#). Les projets LEED Canada NC/NE 1.0 qui ne retiennent pas les services d'une personne inscrite à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa* pour créer ou examiner un ou des modèles de simulation énergétique peuvent soumettre ce ou ces modèles à l'examen du CBDCa pendant la certification LEED moyennant le paiement de frais additionnels. Cette option n'est pas disponible pour les projets LEED Canada NC/NE 2009.

---

<sup>1</sup> Pour les projets LEED Canada NC/NE 2009, des personnes non inscrites à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa* peuvent également créer des modèles et fournir de la documentation de conformité dans le but de les soumettre lors de l'examen de certification pour ÉAp2/ÉAc1. Voir la DIC 1255 pour un supplément d'information.

## PARTIE 1 DIRECTIVES POUR LA RÉDACTION DES RAPPORTS SUR LA MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE D'UN BÂTIMENT

Les rapports de modélisation énergétique d'un bâtiment, couramment appelés les rapports de modélisation énergétique, doivent décrire tout le projet et permettre à un autre modélisateur énergétique de bien comprendre le bâtiment projeté et le processus de simulation utilisé pour déterminer la performance énergétique finale projetée. Les rapports doivent généralement comprendre au minimum les renseignements indiqués dans les sections 1.1 à 1.4, 1.8, 1.9 et 1.10 ci-dessous. Les renseignements indiqués dans les autres sections ne sont nécessaires que s'ils s'appliquent au projet en question.

### 1.1 En premier lieu

- Indiquer le nom du projet, le numéro de projet du CBDCa, le système d'évaluation LEED Canada suivi, le code ou la norme utilisé pour la modélisation énergétique du bâtiment de référence, ainsi que le nom, le titre et les coordonnées du ou des professionnels de la modélisation qui ont créé les fichiers de simulation.
- Pour les projets LEED Canada NC/NE 1.0 qui suivent la voie de documentation du modélisateur expérimenté selon la DIC 839, inclure la signature de la personne inscrite à la [Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa \(la Liste\)](#), ainsi que la date de la création des fichiers de simulation finaux. À noter que pour cette voie de documentation, le modélisateur expérimenté doit avoir créé le modèle énergétique et le rapport de modélisation ou doit en avoir supervisé directement la création conformément aux *Responsabilités et code d'éthique pour les personnes figurant sur la Liste des modélisateurs expérimentés du Conseil du bâtiment durable du Canada*. De plus, ce travail doit avoir été accompli alors qu'il était inscrit à la Liste. Se référer à la [Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa](#) pour un supplément d'information.
- Pour les projets LEED Canada NC/NE 2009 qui utilisent la voie de documentation du modélisateur expérimenté ou la voie de documentation du modélisateur énergétique (selon la DIC 1255), inclure la signature du modélisateur énergétique et la date à laquelle ont été terminés les fichiers de la simulation finale. À noter que pour cette voie de documentation, le modélisateur énergétique doit avoir créé le modèle énergétique et le rapport de modélisation.
- Inclure le nom du ou des fichiers de simulation finaux qui doivent porter le même nom que le ou les fichiers de simulation finaux qui ont été soumis à l'examen d'un examinateur de tierce partie ou au CBDCa aux fins de l'examen complet du modèle énergétique dans le cadre de la certification LEED Canada.

### 1.2 Grandes lignes de la simulation énergétique du bâtiment proposé

- Informations générales sur le projet – emplacement, usage/nombre d'occupants, aire de plancher brute, nombre d'étages.
- Logiciel de simulation énergétique du bâtiment utilisé en précisant la version, fichier climatologique utilisé.
- Aire de plancher du bâtiment qui a fait l'objet de la simulation. Fournir une ventilation des aires de planchers lorsque le projet est une combinaison de nouvelle construction et de rénovation majeure, ou lorsque plusieurs bâtiments sont certifiés comme étant un seul projet LEED, ou encore lorsque certaines zones du projet sont exclues de la simulation énergétique du bâtiment.
- Sommaire des principales mesures d'efficacité, de conservation ou de production d'énergie dans le projet, y compris un aperçu des systèmes de chauffage, de ventilation et de refroidissement, le raccordement aux systèmes énergétiques de quartier, les systèmes d'énergie renouvelable, etc.
- Méthode de modélisation de l'éclairage (par fonction de l'espace ou type de bâtiment).

- Description des horaires de fonctionnement dans les principales zones du projet. Noter tout horaire spécial pour des utilisations finales d'importance (s'il y a lieu).
- Déclaration à l'effet que toutes les exigences/dispositions obligatoires applicables du CMNÉB ou de la norme ASHRAE 90.1 ont été respectées ou ne s'appliquent pas au projet proposé. Joindre toutes les listes de vérification obligatoires dûment signées au rapport de simulation. Lorsque des exigences ou des dispositions obligatoires s'appliquent au bâtiment proposé, mais ne sont pas respectées, l'équipe de projet est invitée à consulter la base de données des Demandes d'interprétation de crédits (DIC) du CBDCa pour voir si des exemptions ont déjà été accordées dans des cas semblables. Le cas échéant, inclure toutes les informations relatives à l'applicabilité du projet et préciser le numéro de la DIC. Si aucune exemption n'a été accordée dans le passé par l'entremise d'une DIC, l'équipe de projet devrait soumettre une nouvelle DIC décrivant les circonstances du projet et l'impact potentiel sur la performance énergétique du projet soumis à l'examen du CBDCa. À noter que seul le CBDCa peut accorder des exemptions aux exigences ou dispositions obligatoires du CMNÉB et/ou de l'ASHRAE aux fins de la certification LEED Canada.
- Lorsque les directives des DIC du CBDCa ont été appliquées au modèle énergétique ou ont servi aux calculs de la performance énergétique du projet, fournir le numéro de la DIC, une copie de la DIC, un texte décrivant en quoi elle s'applique au projet, et tous les documents à soumettre requis. Des détails additionnels devraient également être fournis dans les sections suivantes du rapport de modélisation qui s'appliquent au projet.

### 1.3 Renseignements détaillés de la simulation du bâtiment proposé

- Équipement centralisé
  - Description de l'équipement centralisé du bâtiment qui peut comprendre, sans s'y limiter, les équipements suivants : chaudières et/ou appareils de chauffage, refroidisseurs, tours de refroidissement, pompes, thermopompes centrales et chauffe-eau sanitaires.
  - Lorsque le projet est relié à un système énergétique de quartier, inclure la section intitulée « Détails du système énergétique de quartier ».
  - Lorsque le projet est relié à des systèmes d'énergie renouvelable, inclure la section intitulée « Détails des systèmes d'énergie renouvelable ».
- Systèmes de CVCA secondaires
  - Description de la ou des configurations du matériel de CVCA secondaire, y compris les principales zones desservies et les principales caractéristiques, notamment les récupérateurs de chaleur, les économiseurs d'énergie, les humidificateurs et déshumidificateurs, les commandes de zones et les systèmes de contrôle (au niveau des locaux ou du bâtiment).
  - Description de la méthodologie utilisée pour déterminer et simuler la ventilation, la ou les normes de ventilation utilisées, y compris la justification de tout écart par rapport aux calculs prévus à la condition préalable 1 – Performance minimale en matière de qualité de l'air intérieur de la section Qualité des environnements intérieurs (QEI).
- Zones
  - Description des limites des zones et des systèmes mécaniques ou diagrammes types des zones superposés sur les dessins de mécanique. Ces dessins devraient désigner clairement les limites des zones et des systèmes ainsi que toutes les fonctions des espaces applicables (p. ex., pour l'éclairage de référence).
- Description de l'enveloppe du bâtiment et de la performance thermique pour des ensembles opaques typiques (tels que mur, toiture, plancher, balcon) et les fenêtres. Inclure la méthode ou le logiciel de la tierce partie utilisés pour déterminer ces valeurs de performance thermique.

- Systèmes d'éclairage intérieurs, commandes d'éclairage, densités de puissance d'éclairage typiques et charges aux prises. Décrire la méthode utilisée pour calculer les économies réalisées grâce aux commandes de l'éclairage ou le logiciel utilisé.
- Solutions de modélisation de rechange dans la simulation du bâtiment proposé
  - Lorsque le logiciel de simulation est incapable de modéliser avec précision une composante ou une fonction d'un système, fournir une description de la solution de rechange mise en œuvre et de la méthodologie utilisée. Fournir cette information dans la section appropriée du rapport.

#### 1.4 Création du bâtiment de référence

- Pour le bâtiment de référence, fournir les détails pour chaque catégorie énumérée dans la section 1.3 ci-dessus, en plus des informations qui apparaissent ci-dessous.
- Explication de toute différence dans les quantités de ventilation globales entre le bâtiment proposé et le bâtiment de référence, conformément aux *Directives supplémentaires relatives à la modélisation énergétique de LEED Canada 2009*.
- Description de la source des paramètres de l'équipement centralisé et de l'équipement des systèmes du bâtiment de référence, et des étapes ayant mené à déterminer le dimensionnement de l'équipement centralisé du bâtiment de référence.
- Description et justification pour toute densité de puissance d'éclairage du bâtiment de référence qui n'est pas usuelle ou qui est atypique (p. ex., types d'espaces qui ne sont pas couverts en vertu de la norme ASHRAE 90.1 ou du CMNÉB).

#### 1.5 Détails du système énergétique de quartier

Cette section est obligatoire pour les projets raccordés à un système énergétique de quartier (SÉQ).

- Description et calculs pour les SÉQ raccordés, y compris les principales composantes des équipements, les paramètres de l'efficacité des équipements, les pertes de puissance du système de distribution/de la pompe. Si la performance du SÉQ est fondée sur des données réelles contrôlées, fournir les ratios intrant énergétique/rendement énergétique du système applicable (p. ex., gaz d'entrée et consommation d'électricité par rapport à chaleur fournie) et/ou l'efficacité globale des systèmes. Pour les projets qui utilisent le *Guide d'interprétation sur les systèmes énergétiques de quartier de LEED® Canada 2009*, indiquer la voie de performance (simulation énergétique) visée : soit la Méthode 1 (voie de conformité simplifiée) ou Méthode 2 (comptabilisation complète).
- Description du mode de représentation du SÉQ proposé dans les simulations du bâtiment proposé (p. ex., solutions de remplacement, fonctions personnalisées, post-traitement, etc.)
- Se référer au *Guide d'interprétation sur les systèmes énergétiques de quartier de LEED® Canada 2009* et/ou au *Guide d'interprétation sur les systèmes énergétiques de quartier de LEED Canada* (mars 2008) pour un supplément d'information sur les exigences de documentation additionnelles pour les projets raccordés à un SÉQ.

#### 1.6 Détails du système d'énergie renouvelable

Cette section est obligatoire pour les projets raccordés à des systèmes d'énergie renouvelable.

- Description des caractéristiques du système d'énergie renouvelable, y compris le type de système, la capacité et la performance. Inclure une explication de tout calcul additionnel ayant servi à estimer la quantité d'énergie produite par ces systèmes.

### 1.7 Calculs additionnels

Cette section est obligatoire si des calculs additionnels ont été utilisés dans la simulation énergétique ou dans les calculs de la performance énergétique.

- Détails et calculs relatifs aux économies d'énergie additionnelles réclamées pour le projet LEED Canada que le logiciel de modélisation n'a pas la capacité d'effectuer. Par exemple, les méthodes de calcul exceptionnelles et les économies additionnelles des charges de procédés.
- Méthodes de calcul exceptionnelles :
  - Lorsque le programme de simulation ne modélise pas adéquatement une conception, un matériau ou un dispositif, décrire la méthode de calcul exceptionnelle utilisée pour en démontrer la performance énergétique. Inclure les calculs effectués et l'information théorique et/ou empirique à l'appui de l'exactitude de la méthode.
- Économies des charges de procédés :
  - Fournir les détails de la méthode de calcul des économies des charges de procédés en faisant référence aux normes applicables pour le type de charge.

### 1.8 Tarifs des services publics

- Description des tarifs des services publics (aussi appelés tarifs des utilités) et de la structure de tarification utilisée dans les simulations énergétiques du bâtiment de référence et du bâtiment proposé et joindre au rapport tout document à l'appui provenant du fournisseur du service public.
- Pour les projets qui utilisent des combustibles non traditionnels, fournir les méthodes et les calculs pertinents utilisés dans les calculs d'économies d'énergie. Se référer aux *Directives relatives aux combustibles non traditionnels dans LEED Canada* pour un supplément d'information.

### 1.9 Avertissements, erreurs, dépannage

- Explication des principales erreurs rapportées par le logiciel de simulation, et évaluation du nombre d'heures en charge de chauffage et/ou de refroidissement non satisfaites.

### 1.10 Résultats de la simulation énergétique du bâtiment

- La lettre type LEED dûment remplie et signée pour ÉAp2/ÉAc1 du système d'évaluation LEED Canada visé. Lorsque la lettre type ne permet pas de démontrer avec précision le nombre de points du projet en vertu d'ÉAc1, fournir des calculs additionnels détaillant le nombre de points visés en vertu de ce crédit. Il peut s'agir de projets raccordés à un SEQ, de projets dont la portée comprend des nouvelles constructions et des rénovations d'importance ou des projets comptant plusieurs bâtiments. Dans ces cas, inclure des lettres types LEED additionnelles et fournir toutes les explications nécessaires.
- Sommaire de la consommation d'énergie par utilisation finale mensuelle (voir l'annexe 2) ou annuelle pour le bâtiment proposé et le bâtiment de référence. Si ces informations ne correspondent pas à la lettre type LEED, fournir une explication.
- Pour les projets LEED Canada NC/NE 1.0 et LEED Canada NC/NE 2009 qui utilisent la voie de documentation du modélisateur expérimenté ou les projets LEED Canada NC/NE 2009 qui utilisent la voie de documentation du modélisateur énergétique (selon la DIC 1255), inclure les fichiers électroniques des résultats de simulation pour le modèle proposé et le modèle de référence aux documents soumis. Voir l'annexe 3 du présent document pour de plus amples renseignements.

### 1.11 Annexes

Les éléments suivants sont généralement inclus dans les annexes du rapport de modélisation ou dans les documents soumis à un examen du modèle énergétique par un tiers ou à l'examen complet du modèle énergétique effectué par le CBDCa pendant l'examen de certification LEED. Tout document justificatif additionnel pour les autres sections du rapport peut également être joint en annexe pour plus de clarté et d'exhaustivité, à la discrétion du modélisateur.

- Diagrammes des zones.
- Documents justificatifs des tarifs des services publics.
- Documents à l'appui des principales composantes du système de CVCA, de l'équipement d'éclairage et de l'enveloppe.
- Listes de vérification des exigences ou des dispositions obligatoires dûment signées (CMNÉB ou ASHRAE).
- Tableurs des calculs relatifs à l'air extérieur.
- Calculs pour modèles de rechange, calculs exceptionnels, économie d'énergie de procédé, systèmes d'énergie renouvelable, systèmes d'énergie de quartier, etc.
- Documents à l'appui du modèle énergétique final :
  - dessins émis aux fins de la construction et dessins d'atelier des composantes de systèmes modélisés, ou dessins conformes à l'exécution; et
  - devis descriptifs des systèmes du bâtiment modélisés, ainsi que des commandes et de la séquence des opérations.

## **PARTIE 2 DIRECTIVES POUR LA RÉDACTION DES RAPPORTS D'EXAMEN DE LA MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE D'UN BÂTIMENT PAR UN TIERS**

Un rapport de modélisation énergétique d'un bâtiment, aussi appelé rapport d'examen par un tiers, devrait détailler le processus de qualité de l'examen effectué par la personne inscrite à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa* (dans le rôle d'examineur indépendant de tierce partie) dans le cadre de son examen du ou des fichiers de simulation aux fins de la certification LEED Canada. Ce rapport devrait permettre au CBDCa de bien comprendre les changements et les modifications apportés aux fichiers de simulation pendant l'examen pour obtenir la valeur finale des économies d'énergie vérifiée par l'examineur indépendant.

Un rapport d'examen devrait normalement comprendre les sections décrites ci-dessous, lorsqu'elles s'appliquent. L'examineur indépendant peut aussi joindre en annexe le rapport de modélisation original (rédigé par le modélisateur énergétique selon les directives de la partie 1 du présent document) à son rapport d'examen, et faire référence au rapport de modélisation joint en annexe dans les sections appropriées.

Le rapport doit être signé par l'examineur indépendant (c'est-à-dire, par la personne inscrite à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa*) et porter la date à laquelle a été terminé l'examen final des fichiers de simulation.

### **2.1 En premier lieu**

- Indiquer le nom du projet, le numéro de projet du CBDCa, le système d'évaluation LEED Canada suivi, le code ou la norme utilisé pour la modélisation énergétique du bâtiment de référence, ainsi que le nom, le titre et les coordonnées du ou des professionnels de la modélisation qui ont créé les fichiers de simulation.
- Inclure le nom, le titre et les coordonnées de la personne inscrite à la *Liste des modélisateurs expérimentés du CBDCa* qui effectue l'examen des fichiers de simulation et qui crée le rapport d'examen.
- Performance énergétique simulée (économies d'énergie et de coûts) avant et après l'examen.

### **2.2 Grandes lignes de la simulation énergétique du bâtiment proposé**

- Formuler des observations sur de l'information manquante et/ou des modifications apportées aux renseignements indiqués à la partie 1, section 1.2.
- Confirmer que toutes les exigences/dispositions obligatoires applicables du CMNÉB ou de la norme ASHRAE 90.1 ont été respectées ou ne s'appliquent pas au bâtiment proposé. Lorsque des exigences ou des dispositions obligatoires s'appliquent au bâtiment proposé, mais ne sont pas respectées, l'équipe de projet est invitée à consulter la base de données des Demandes d'interprétation de crédits (DIC) du CBDCa pour voir si des exemptions ont déjà été accordées dans des cas semblables. Le cas échéant, confirmer l'applicabilité et l'utilisation appropriée de la DIC. Si aucune exemption n'a été accordée dans le passé par l'entremise d'une DIC, l'équipe de projet devrait soumettre une nouvelle DIC décrivant les circonstances du projet et l'impact potentiel sur la performance énergétique du projet soumis à l'examen du CBDCa. À noter que seul le CBDCa peut accorder des exemptions aux exigences ou dispositions obligatoires du CMNÉB et/ou de l'ASHRAE aux fins de la certification LEED Canada.

### 2.3 Examen des renseignements détaillés de la simulation énergétique du bâtiment proposé

- Formuler des observations sur de l'information manquante et/ou des modifications apportées aux renseignements indiqués à la partie 1, section 1.3.
- Confirmer que le bâtiment proposé a été représenté adéquatement dans le modèle énergétique ou, si des changements ont été apportés, en fournir les détails à la section 2.9.

### 2.4 Examen de la création du bâtiment de référence

- Formuler des observations sur de l'information manquante et/ou des modifications apportées aux renseignements indiqués à la partie 1, section 1.4.
- Confirmer que le bâtiment de référence a été représenté adéquatement dans le modèle énergétique ou, si des changements ont été apportés, en fournir les détails à la section 2.9.

### 2.5 Examen des systèmes énergétiques de quartier

Cette section est obligatoire pour les projets raccordés à un système d'énergie de quartier (SÉQ).

- Formuler des observations sur de l'information manquante et/ou des modifications apportées aux renseignements indiqués à la partie 1, section 1.5.
- Confirmer que le SÉQ a été représenté adéquatement dans le modèle énergétique du bâtiment proposé et formuler des observations sur les paramètres du système et les calculs additionnels examinés. S'il a fallu apporter des modifications, en fournir les détails à la section 2.9.
- Pour les projets qui utilisent le *Guide d'interprétation sur les systèmes énergétiques de quartier de LEED® Canada 2009*, confirmer la voie de la performance (simulation énergétique) qui a été suivie : soit la Méthode 1 (voie de conformité simplifiée) ou la Méthode 2 (comptabilisation complète).

### 2.6 Examen des systèmes d'énergie renouvelable

Cette section est obligatoire pour les projets raccordés à des systèmes d'énergie renouvelable.

- Formuler des observations sur de l'information manquante et/ou des modifications apportées aux renseignements indiqués à la partie 1, section 1.6.
- Confirmer que le ou les systèmes d'énergie renouvelable ont été représentés adéquatement dans le modèle du bâtiment proposé et formuler des observations sur les paramètres du ou des systèmes et les calculs additionnels examinés. S'il a fallu apporter des modifications, en fournir les détails à la section 2.9.

### 2.7 Examen des calculs additionnels

Cette section est obligatoire si des calculs additionnels ont servi à la simulation énergétique ou se sont ajoutés aux calculs de la performance énergétique.

- Formuler des observations sur de l'information manquante et/ou des modifications apportées aux renseignements indiqués à la partie 1, section 1.7.
- Lorsque des calculs additionnels sont effectués, confirmer leur validité et indiquer s'ils ont été représentés adéquatement dans les fichiers de simulation du bâtiment de référence et du bâtiment proposé. Fournir des commentaires additionnels s'il y a lieu.



## 2.8 Examen des tarifs des services publics

- Formuler des observations sur la validité des tarifs des services publics et les structures tarifaires examinés.
- Pour les projets qui utilisent des combustibles non traditionnels, confirmer l'examen des calculs. Se référer aux *Directives quant aux combustibles non traditionnels pour LEED® Canada* pour un supplément d'information.

## 2.9 Modifications apportées aux fichiers de simulation

- Énumérer les modifications apportées aux fichiers de simulation pendant l'examen en raison de divergences d'interprétation ou d'erreurs et donner les explications. Les explications peuvent aussi être données dans les sections applicables du rapport d'examen.

## 2.10 Résultats de la simulation énergétique du bâtiment

- La lettre type LEED dûment remplie pour ÉAp2/ÉAc1 du système d'évaluation LEED Canada visé. Pour les projets où il n'est pas facile d'établir le calcul des points de ÉAc1, fournir des calculs additionnels indiquant les points d'ÉAc1 qui sont visés. Il peut s'agir de projets raccordés à un SÉQ, de projets dont la portée comprend des nouvelles constructions et des rénovations d'importance ou des projets comptant plusieurs bâtiments. Dans ces cas, inclure des lettres types LEED additionnelles et fournir toutes les explications nécessaires.
- Sommaire de la consommation d'énergie par utilisation finale mensuelle (voir l'annexe 2) ou annuelle pour le bâtiment proposé et le bâtiment de référence. Si ces informations ne correspondent pas à la lettre type LEED, fournir une explication.

## 2.11 Remarques additionnelles relatives à l'examen

- Décrire tout autre problème ou toute autre question de modélisation non couverts dans les autres sections.
- Lorsque des directives provenant des DIC du CBDCa ont été appliquées au modèle énergétique ou utilisées dans le calcul de la performance énergétique du projet, confirmer que les DIC sont applicables au projet et ont été utilisées adéquatement.

## 2.12 Annexes

- Rapport de modélisation.
- Tout document d'appui additionnel pour les autres sections du rapport peut également être joint en annexe pour plus de clarté et d'exhaustivité, à la discrétion de l'examineur de tierce partie.

## ANNEXE 1 : EXEMPLE D'UN RAPPORT DE MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE

Voici un exemple de rapport de modélisation énergétique devant être soumis à l'examen du CBDCa ou à celui d'un examinateur de tierce partie. Des renseignements additionnels qui peuvent être inclus dans une annexe à ce rapport n'ont pas été inclus ici. Cet exemple de rapport n'est pas un rapport modèle type, car il ne respecte pas entièrement le format identifié ou il ne fournit pas tous les renseignements auxquels il est fait référence dans le présent document de directives. Il n'est fourni que pour vous guider.

---

**Nom du projet :** exemple de bâtiment XYZ  
**N° de projet du CBDCa :** #####  
**Système d'évaluation :** LEED Canada-NC 1.0  
**Référence :** bâtiment de référence selon le CMNÉB 1997  
**Date :** AAAA-MM-JJ  
**Simulateur(s) :** Nom du ou des simulateurs  
 [Signature du ou des simulateurs]

**Performance énergétique :** XX %  
**Économies de coûts d'énergie :** XX %

### Fichiers de simulation :

exempledebâtimentXYZ-Pro.\* - Fichiers de simulation de la performance énergétique du bâtiment proposé  
 exempledebâtimentXYZ-Ref.\* - Fichiers de simulation de la performance énergétique du bâtiment de référence selon le CMNÉB-PEBC

### Grandes lignes :

La liste de caractéristiques du bâtiment établie ci-dessous offre une comparaison point par point des caractéristiques du bâtiment proposé par rapport à celles du bâtiment de référence qui sont établies par le CMNÉB + PEBC, à l'aide du logiciel EE4, version 1.7. En résumé, ce sont les caractéristiques principales de conception du bâtiment proposé qui permettent de fournir une performance énergétique supérieure à celle du bâtiment de référence :

- Valeur R des murs extérieurs : près de 80 % supérieure à celle du bâtiment de référence
- Valeur R de la toiture : environ 40 % supérieure à celle du bâtiment de référence
- Conduction globale des fenêtres : environ 16 % inférieure à celle du bâtiment de référence
- Charge d'éclairage globale : environ 40 % inférieure à celle du bâtiment de référence, incluant le crédit pour le nombre d'occupants et les commandes d'éclairage
- Chauffage par rayonnement par le sol (planchers radiants)
- Les commandes à vitesse variable du principal appareil de traitement de l'air fournissent un apport d'air en deçà du niveau minimum de 0,4 pi<sup>3</sup> min/pi<sup>2</sup>
- Efficacité du système de récupération de la chaleur de l'air extrait à roue thermique : 72,9 %
- Efficacité saisonnière du chauffage de la thermopompe à eau de mer : COP-3,0 et celle du refroidissement : plus de EER -26
- Efficacité saisonnière du chauffage de l'eau assuré par la thermopompe à eau de mer : COP-4,0
- Les robinets et les pommes de douche à faible débit diminuent de 73 % la charge de l'eau sanitaire par rapport au bâtiment de référence.

Toutes les exigences obligatoires du CMNÉB sont satisfaites ou ne s'appliquent pas au bâtiment proposé. Voir les listes de vérification du CMNÉB dûment signées et jointes au rapport.

**Tableau 1. Sommaire des modèles**

Bâtiment de référence (CMNÉB - Région C)	Bâtiment proposé
<p><b>Logiciel de modélisation :</b> la modélisation du bâtiment proposé a été complétée avec le DOE2.1e (version Ec133) et le logiciel EE4 a été utilisé pour environ 95 % du bâtiment initial proposé. Toute la modélisation du bâtiment de référence a été effectuée à l'aide du logiciel EE4.</p> <p><b>Horaires :</b> les horaires de fonctionnement sont les mêmes pour le bâtiment proposé et le bâtiment de référence et sont les horaires 'A' établis par défaut par le CMNÉB, ce qui représente assez bien ce à quoi l'on s'attend pour un petit immeuble de bureaux.</p> <p><b>Classement des usages des espaces :</b> par fonction des espaces</p> <p><b>Principale source de chauffage :</b> selon le supplément au CMNÉB, la « thermopompe » est la principale source de chauffage.</p> <p><b>Aide de plancher conditionnée :</b> 10 837 pi ca (1007 m<sup>2</sup>)</p>	
Enveloppe du bâtiment	
<p><b>Murs extérieurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selon le Tableau 3.3.1.1.A du CMNÉB, murs extérieurs opaques à R<sub>o</sub>-7 (chauffage à l'aide de combustibles fossiles ou thermopompe).</li> </ul>	<p><b>Murs extérieurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R<sub>o</sub>-13 (RSI-2,3) pour murs à ossature de bois avec isolant rigide de polystyrène de 3 po d'épaisseur et profilés en Z.</li> <li>• R<sub>o</sub>-18 (RSI-3,1) pour les murs en blocs de béton avec isolant rigide de polystyrène de 3 po d'épaisseur.</li> </ul>
<p><b>Toit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selon le Tableau 3.3.1.1.A du CMNÉB, toit de Type III à R<sub>o</sub>-12,1 (chauffage à l'aide de combustibles fossiles ou thermopompe).</li> </ul>	<p><b>Toit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R<sub>o</sub>-16,9 (RSI-3,0) pour toit métallique avec 3 po d'isolant polyiso, et profilés en Z rupteurs de ponts thermiques.</li> </ul>

<p><b>Vitrage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Même aire de fenêtrage que pour le bâtiment proposé, jusqu'à un rapport fenêtrage-mur (RFM) limite de 0,40, incluant les lanterneaux dans le calcul du RFM.</li> <li>• Selon le Tableau 3.3.1.2 du CMNÉB, fenêtres à <math>U_o = U_o - 0,56</math> pour les fenêtres fixes et <math>U_o - 0,60</math> pour les fenêtres ouvrantes.<sup>2</sup></li> <li>• Selon 5.3.5.5 du supplément au code, le coefficient d'ombrage des fenêtres est le même que pour le bâtiment proposé plutôt que d'être établi à 0,74 comme le permet le CMNÉB pour pondérer l'avantage des gains solaires bénéfiques par rapport aux questions de confort.</li> <li>• Selon 5.3.5.5, du supplément au code, le coefficient d'ombrage des fenêtres est réduit de 80 % pour tenir compte de l'ombrage intérieur, de la poussière, etc.</li> <li>• Aucun surplomb ni projection latéraux; auto-ombrage comme pour le bâtiment proposé (même si EE4 ne le prévoit pas).</li> </ul>	<p><b>Vitrage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21,7 % de la superficie des murs verticaux est vitrée</li> <li>• Fenêtres entrées à une valeur U globale de 0,45 pour une combinaison de fenêtres fixes (2/3) et de fenêtres ouvrantes (1/3) avec cadres en aluminium à coussin thermique (déterminé à l'aide de FramePlus). Fenêtre de la porte de garage à double verre dans cadres d'aluminium sans coussin thermique : <math>U_o = 0,70</math>.</li> <li>• Coefficient de gain solaire (SHGC) à 0,50 pour fenêtres claires à faible émissivité, incluant les cadres; fenêtres de la porte de garage : 0,51.</li> <li>• Surplombs non inclus pour les mêmes raisons qui font que l'établissement du coefficient d'ombrage est le même dans le bâtiment de référence et le bâtiment proposé. Les surplombs assurent le confort, mais entraînent une pénalité inappropriée parce que le bâtiment n'est pas refroidi.</li> </ul>
<p><b>Infiltration</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selon 5.3.5.9 du supplément au code, taux d'infiltration de 0,05 pcm/pi<sup>2</sup> de superficie de murs brute, appliqué 24 heures/jour aux zones extérieures.</li> </ul>	<p><b>Infiltration</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Même que pour le bâtiment de référence. À noter que le logiciel EE4 n'applique pas l'infiltration aux espaces non climatisés, erreur que j'ai corrigée.</li> </ul>
<b>Éclairage</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densité d'éclairage basée sur la fonction de la zone. Densité d'éclairage moyenne de 1,45 W/pi<sup>2</sup> (15,6 W/m<sup>2</sup>).</li> <li>• Charge d'éclairage extérieur : 3 kW, conformément à AÉSc8.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densité d'éclairage moyenne ajustée selon les espaces de 0,87 W/pi<sup>2</sup> (9,3 W/m<sup>2</sup>), incluant le crédit pour les détecteurs de présence et les commandes d'éclairage naturel.</li> <li>• Charge d'éclairage extérieur : 2 kW</li> </ul>
<b>Appareils et charges aux prises</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densité de l'équipement basée sur la fonction de la zone. Valeur par défaut du CMNÉB pour la densité moyenne de l'équipement diversifié en période de pointe quotidienne : 0,32 W/pi<sup>2</sup> (3,5 W/m<sup>2</sup>).</li> <li>• Diverses charges de procédés additionnelles ajoutées pour les locaux des serveurs et des installations électriques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doit être la même que pour le bâtiment de référence.</li> <li>• Les charges de procédés sont les mêmes que pour le bâtiment de référence.</li> </ul>

<sup>2</sup> À noter que le logiciel EE4 n'établit pas la valeur U des fenêtres et ne concorde pas avec la valeur prévue dans le DOE2, mais la divergence est la même pour le bâtiment de référence et le bâtiment proposé.

<b>Matériel de CVCA</b>	
<p><b>Système</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour un système à zones multiples (défini par la source de ventilation), VAV central et réchauffage modélisé en utilisant plinthes chauffantes.</li> <li>• Systèmes monozones avec systèmes à volumes d'air constants</li> </ul>	<p><b>Système</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appareil de traitement de l'air-1 : appareil central à volume variable qui dessert des diffuseurs à induction (sauf dans les salles de réunion et salles du conseil d'administration) avec chauffage radiant par les planchers</li> <li>• Les autres systèmes non desservis par l'appareil de traitement de l'air-1 sont des systèmes monozones à volume constant.</li> </ul>
<p><b>Air d'alimentation et de ventilation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air d'alimentation pour le groupe de traitement de l'air-1 dimensionné par EE4 à un peu plus de 4600 pi<sup>3</sup>/min (2200 l/s) en se basant sur la plus grande valeur entre (1) les exigences d'alimentation en air extérieur ou (2) le minimum requis de 0,4 pcm/pi<sup>2</sup></li> <li>• Débit minimal réglé à 0,4 pcm/pi<sup>2</sup> après le dimensionnement final achevé.</li> <li>• Niveau d'air extérieur minimum identique à celui du bâtiment proposé.</li> <li>• Pour les systèmes multizones sans refroidissement hydronique (groupe de traitement de l'air-1), 3 po pour l'alimentation et 0,6 po pour la reprise. Pour le monozone avec détente directe (DX) ou sans refroidissement (ventiloconvecteur-2), 1,3 po pour l'alimentation et pas de reprise; avec refroidissement hydronique (ventiloconvecteur-3), 2 po pour alimentation et 0,6 po pour reprise.</li> <li>• Pour les systèmes multizones sans refroidissement hydronique, 45 % pour efficacité d'alimentation et 25 % pour efficacité de la reprise. Monozone avec DX ou sans refroidissement, 40 % pour alimentation (pas de reprise); avec refroidissement hydronique, 50 % pour alimentation et 25 % pour reprise.</li> <li>• Pour VAV, utilisation du type approprié de courbe de ventilateur.</li> <li>• Aucune récupération de la chaleur de l'air extrait.</li> </ul>	<p><b>Air d'alimentation et de ventilation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Débit d'alimentation en air du groupe de traitement de l'air-1 à près de 5900 pi<sup>3</sup>/min (2800 l/s).</li> <li>• Débit d'alimentation minimum à 60 % du débit de pointe.</li> <li>• Air extérieur minimum aux niveaux ASHRAE 62, contrôlé à 100 % (même si le ventiloconvecteur-1 desservi par le groupe de traitement de l'air-1 peut techniquement fournir une petite quantité d'air mélangé dans la simulation).</li> <li>• Puissance des ventilateurs à 3,8 kW, selon les devis de performance (dessins d'atelier) pour le principal groupe de traitement de l'air-1 et les tableaux mécaniques pour les autres ventiloconvecteurs et aérothermes.</li> <li>• Variateur de vitesse au groupe de traitement de l'air -1.</li> <li>• Récupération de la chaleur de l'air extrait d'une efficacité globale de 72,9 % pour la roue thermique, incluant un ajustement pour la quantité d'air extrait retourné au groupe de traitement de l'air-1 (voir notes).</li> </ul>

<p><b>Contrôle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglage du chauffage aux valeurs par défaut du CMNÉB : 22° / 18 °C pour les zones desservies par le chauffage radiant<sup>3</sup> (groupe de traitement de l'air-1); réglages et horaire identiques à ceux du bâtiment proposé pour les autres zones.</li> <li>• Réglage de la climatisation, températures programmées et horaires identiques à ceux du bâtiment proposé.</li> <li>• Économiseur à enthalpie pour les zones refroidies mécaniquement.</li> <li>• Aucune alimentation en air extérieur programmée dans les zones qui n'en ont pas besoin lorsqu'elles sont inoccupées.</li> <li>• Température minimum de l'air d'alimentation à 55 °F, basée sur la régulation dans les zones plus chaudes.</li> <li>• Aucune ventilation à la demande.</li> </ul>	<p><b>Contrôle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglage du chauffage à 20° / 19 °C pour les zones desservies par du chauffage radiant (voir les notes sur le crédit pour le chauffage par rayonnement); 22 °C / 17 °C sauf pour la zone centrale ouverte où le conditionnement indirect est permis.</li> <li>• Réglage de la climatisation : 24 °C (valeur par défaut du CMNÉB).</li> <li>• Économiseur à bulbe sec sous la forme de ventilation hybride liée à une commande numérique directe, mais n'est pas mise en œuvre parce que EE4 restreint de manière inappropriée le contrôle du refroidissement des zones qui ne sont pas refroidies mécaniquement. Aucune commande de l'économiseur dans la salle des serveurs.</li> <li>• Aucune alimentation en air extérieur dans les périodes d'inoccupation.</li> <li>• Température minimum de l'air d'alimentation à 61 °F (16 °C), avec régulation en fonction de la température extérieure.</li> <li>• Aucune ventilation contrôlée à la demande, même si des détecteurs de CO<sub>2</sub> sont installés, mais seulement pour contrôler la qualité de l'air intérieur et avertir si la QAI n'est pas satisfaisante.</li> </ul>
<p><b>Système de chauffage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une chaudière à résistances électriques puisque le bâtiment proposé a un système de thermopompe géothermique à 100 %. Malheureusement, EE4 ne permet pas la spécification de « thermopompe » comme source principale de chauffage dans la zone et permet l'utilisation des chaudières à résistances électriques. C'est pourquoi il a fallu modifier manuellement le bâtiment de référence dans le DOE2.</li> <li>• Baisse de température dans la boucle d'eau chaude : 29 °F.</li> <li>• Circulation de l'eau chaude à un débit constant</li> <li>• Circulation d'eau chaude identique à celle du bâtiment proposé (la valeur par défaut est de 40 pi).</li> </ul>	<p><b>Système de chauffage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèle de référence avec thermopompes à eau de mer, avec régulation de l'eau chaude<sup>4</sup>, moyenne saisonnière du COP de 3,87 selon les devis de Water Furnace.</li> <li>• Baisse de température de 7.2 °C</li> <li>• Circulation de l'eau chaude à un débit constant</li> <li>• Circulation de l'eau chaude à une pression de refoulement effective de 285 kPa, incluant pompe de rejet de la chaleur de l'eau de mer<sup>5</sup>.</li> </ul>

<sup>3</sup> Si on prévoit un horaire des réglages plus typique, bien des zones ne sont pas suffisamment chauffées pendant plus de 100 heures, car elles n'ont pas la capacité suffisante pour traiter la charge de pointe. Comme ce n'est pas le cas pour le bâtiment proposé ici qui a un profil de température plus constant, les capacités des plinthes du bâtiment de référence sont modifiées comme il se doit pour se conformer aux exigences du CMNÉB et avoir moins de 100 heures sous-chauffées dans quelque zone que ce soit (ce qui, au final, est conservateur par rapport au bâtiment proposé, car le bâtiment de référence a encore moins d'heures sous-chauffées).

<sup>4</sup> La régulation de l'eau chaude non comprise dans EE4 effectuée à l'aide de DOE2, qui le permet directement.

<sup>5</sup> DOE2 exige que toutes les pompes soient représentées en utilisant les mêmes caractéristiques.

<p><b>Refroidissement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Refroidisseur central à mouvement à piston (refroidisseur alternatif) à COP 3,8 pour refroidissement hydronique. Hausse de température : 5,6 °C.</li> <li>• Pression de refoulement identique à celle du bâtiment proposé.</li> <li>• Circulation de l'eau refroidie à débit constant.</li> <li>• Tour de refroidissement à deux cellules avec hausse de température de 85 °F – 95 °F et ventilateur à vitesse constante avec contrôle des fluctuations et 5,9 hp/1000 MBH. Pompe de la tour à vitesse constante à une pression de refoulement de 60 pi et efficacité combinée de 70 %.</li> <li>• Arrêt programmé du refroidissement mécanique identique à celui du bâtiment proposé<sup>6</sup>.</li> </ul>	<p><b>Refroidissement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Refroidissement à 26,4 EER par thermopompes eau de mer-eau.</li> <li>• Hausse de température : 2 °C.</li> <li>• Pression de refoulement à 0 pied, car mêmes pompes que pour le chauffage (et déjà prises en compte).</li> <li>• Circulation de l'eau refroidie à débit constant.</li> <li>• Seule la salle des serveurs est refroidie mécaniquement (ventiloconvecteur-3).</li> </ul>
<p><b>Eau chaude domestique</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comme le système proposé est entièrement électrique : résistance électrique</li> <li>• La charge est la même que pour le bâtiment proposé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chauffage de l'eau sanitaire assuré par la thermopompe à eau de mer (WW-5) à COP de 4,0.</li> <li>• Réglages de la charge correspondant aux valeurs par défaut du CMNÉB, réduites grâce à des robinets de 0,5 gpm et des pommes de douches de 1,5 gpm (selon les dessins d'ateliers).</li> </ul>
<p><b>Systèmes d'énergie renouvelable</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune énergie renouvelable ne s'applique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le système photovoltaïque fournit 8800 kWh/année, tel que déterminé à l'aide de RETScreen (voir documents soumis pour ÉAc2)</li> </ul>
<p><b>Tarifs des services publics</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le tarif d'électricité est le même que pour le bâtiment proposé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarif d'électricité de BC Hydro 1220, de 6,8 ¢/kWh.</li> </ul>

**Notes de simulation additionnelle :**

**Vide sous toit :** Le plafond haut est ouvert et exposé sur tout le premier étage et ouvert au centre du bâtiment et la charge est effectivement ...

**Crédit pour le chauffage radiant :** Selon le Guide de référence de LEED Canada pour nouvelles constructions 1.0, le crédit pour le chauffage radiant peut être accordé si « les systèmes de CVCA sont contrôlés en fonction de ...

**Efficacité de la récupération de la chaleur de l'air extrait** est appliquée dans DOE2 pour les systèmes centraux (non zonés) à l'aide de la capacité de récupération de la chaleur de DOE2. Ceci permet les ajustements à ....

<sup>6</sup> À noter que cela n'est pas prévu dans le logiciel EE4, mais qu'il est possible de le représenter spécifiquement dans DOE2.

## ANNEXE 2 : EXEMPLES DE SOMMAIRES DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE MENSUELLE, PAR UTILISATION FINALE

Voici des exemples de sommaires de consommation énergétique mensuelle par utilisation finale. Ces sommaires peuvent être inclus au rapport de modélisation ou au rapport de l'examen par un tiers et s'ajoutent aux sommaires annuels par utilisation finale. Les exemples ci-dessous ne sont pas automatiquement produits par le logiciel de simulation énergétique. Ils sont générés de manière personnalisée pour faciliter la modélisation et l'examen de la modélisation et une meilleure compréhension de la performance énergétique du bâtiment. Ces sommaires ne sont fournis qu'à titre indicatif et ne sont pas conçus pour servir de modèles.

**Tableau 1 : Sommaires de la consommation énergétique mensuelle, par utilisation finale, bâtiment proposé**

Fichier :		C:\PROJECTS\ISAMPLEPROPOSED				Titre :		EXEMPLE DE PROJET - LEED NC 1.0 ÉAc1 Bâtiment Proposé						
Date :		21 janv. 2013												
Aire :		700 732 pi <sup>2</sup>												

  

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Total	kWh/pi <sup>2</sup>
ÉLECTRICITÉ	Lumière kWh	115 858	97 888	105 183	102 377	105 477	93 503	100 346	101 830	100 385	111 539	110 759	114 420	1 259 345	1,80
	kW	450,9	442	433,2	391,9	433,2	300,3	376,2	397,7	399,8	424,3	433,2	468,7	468,7	0,67
	Matériel kWh	184 409	182 754	180 046	181 571	188 789	172 827	184 409	184 426	177 191	188 789	177 208	175 649	2 158 068	3,08
	kW	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	0,75
	Refroidissement kWh	8 072	3 221	4 822	11 843	26 052	42 591	63 819	58 458	35 389	16 947	6 083	3 546	280 843	0,40
	kW	607,6	78,5	58,8	607,6	607,6	715,9	806	607,6	607,6	607,6	97,9	57,3	806,0	1,15
	Chauffage kWh	2 368	2 053	1 833	1 393	1 002	767	721	738	834	1 313	1 636	2 107	16 765	0,024
	kW	14	14	9,5	9,5	5,7	3,8	1,9	1,9	3,8	7,6	9,5	9,5	14,0	0,02
	Rejet de la chaleur kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	kW	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0,00014
	Pompes kWh	6 409	5 831	7 020	7 216	7 909	8 011	8 016	8 039	7 216	7 580	6 738	6 145	86 130	0,12
	kW	24,3	24,5	23,8	22,4	21,7	22	24,6	25,4	21,7	21,3	22,2	23,8	25,4	0,04
	Ventilateurs kWh	80 424	70 072	78 497	85 500	99 629	104 711	122 039	120 130	101 173	90 770	78 452	73 708	1 105 105	1,58
	kW	344,2	357,5	326,1	441,2	465	476,8	488,1	471,3	467,4	430,8	350,3	278,1	488,1	0,70
	Eau chaude domestique kWh	1 9378	17 000	18 800	19 183	19 956	18 008	19 378	19 378	18 585	19 956	18 585	18 223	226 410	0,32
kW	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	0,10	
Lumières kWh														0	0
Divers - extérieur kWh														0	0
Toutes les utilisations finales kWh		416 918	358 619	396 181	409 063	448 814	440 418	498 728	492 999	440 773	436 894	399 481	393 798	5 132 668	7,33
Coût de fourniture (charge d'énergie)		30 844	26 530	29 310	30 283	33 205	32 583	36 898	36 474	32 610	32 323	29 553	29 134	379 727 \$	0,54 \$
Prime de puissance		12 078	12 078	12 078	12 078	12 078	12 078	12 078	12 078	12 078	12 078	12 078	12 078	144 936 \$	0,21 \$
Montant fixe		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 \$	0 \$
Coût total		42 922 \$	38 608 \$	41 388 \$	42 341 \$	45 283 \$	44 661 \$	48 976 \$	48 552 \$	44 688 \$	44 401 \$	41 631 \$	41 212 \$	524 663 \$	0,75 \$
\$/kWh		0,103 \$	0,108 \$	0,104 \$	0,104 \$	0,101 \$	0,101 \$	0,098 \$	0,098 \$	0,101 \$	0,102 \$	0,104 \$	0,105 \$	0,102 \$	

  

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Total	GJ/pi <sup>2</sup>
COMBUSTIBLE	Chauffage GJ	3 251,5	2 814,6	1983,0	1083,6	376,6	83,9	41,9	51,3	198,9	823,3	1 523,2	2 661,1	14 892,8	5,91
	GJ/hr	19,72	20,13	18,71	16,16	8,22	3,58	2,55	3,21	5,95	12,22	15,40	18,89	20,13	7,98
	Refroidissement GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ/hr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eau chaude domestique GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ/hr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Toutes les utilisations finales GJ	3 251,5	2 814,6	1 983	1083,6	376,6	83,9	41,9	51,3	198,9	823,3	1 523,2	2 661,1	14 892,8	5,91
	GJ/hr	523,3	534,3	496,5	428,8	218,2	95	67,8	85,3	158	324,4	408,7	496,1	534,3	211,86
	Coût de fourniture (charge d'énergie)	19 907	17 251	12 196	6 729	2 404	563	290	352	1 299	5 141	9 401	16 318	91 851 \$	0,13 \$
	Montant fixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 \$
Coût total	19 907 \$	17 251 \$	12 196 \$	6 729 \$	2 404 \$	563 \$	290 \$	352 \$	1 299 \$	5 141 \$	9 401 \$	16 318 \$	91 851 \$	0,13 \$	
\$/GJ	6,12 \$	6,13 \$	6,15 \$	6,21 \$	6,38 \$	6,71 \$	6,92 \$	6,87 \$	6,53 \$	6,24 \$	6,17 \$	6,13 \$	6,17 \$		

  

Total	Energie (ekWh)	1 320 317	1 140 623	947 148	710 147	553 444	463 718	510 363	507 242	496 048	665 646	822 673	1 133 159	9 270 532	13,23
	Coût (\$)	62 829 \$	55 859 \$	53 584 \$	49 070 \$	47 687 \$	45 224 \$	49 266 \$	48 904 \$	45 987 \$	49 542 \$	51 032 \$	57 530 \$	616 514 \$	0,88 \$

  

		Moins non réglementé (équipement) :	220 599 \$
		Net :	395 915 \$
		CMNÉB/PEBC ÉAc1 pour le bâtiment de référence :	879 418 \$
		Économies :	54,98 %



**Tableau 2 : Sommaires de la consommation énergétique mensuelle, par utilisation finale, bâtiment de référence**

Fichier : C:\PROJECTS\SAMPLEBASELINE  
Date : 21 janv. 2013  
Aire : 700 732 pi²

Titre : EXEMPLE DE PROJET CMNÉB/PEBC LEED NC 1.0 ÉAc1 Bâtiment de référence

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Total	kWh/pi²	
ELECTRICITÉ	Lumière kWh	294 709	256 960	284 131	292 738	305 321	271 548	294 709	294 743	282 125	305 321	282 160	273 485	3 437 950	4,90	
	kW	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1 030,1	1,47
	Matériel kWh	184 409	162 754	180 046	181 571	188 789	172 827	184 409	184 426	177 191	188 789	177 208	175 649	2 158 068	3,08	
	kW	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	528,6	0,75
	Refroidissement kWh	0	0	0	6 594	42 452	109 902	195 427	172 522	73 031	19 533	814	0	620 275	0,89	
	kW	0	0	0,3	597,8	712,2	1 188,7	1 171	1207,6	971,3	578,8	169,6	0	1 207,6	1,72	
	Chauffage kWh	9 192	8 322	8 987	7 660	5 589	2 934	2 319	2 470	3 782	7 368	8 369	9 127	76 119	0,11	
	kW	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0,02
	Rejet de la chaleur kWh	0	0	64	2 181	13 253	29 589	43 393	40 138	19 212	6 205	385	0	154 420	0,22	
	kW	0	0	64,3	89,7	155,9	199,5	202	203,5	182,5	90	64,9	0	203,5	0,29	
	Pompes kWh	20 263	18 436	20 034	19 204	30 084	40 139	44 583	43 135	31 718	23 745	18 643	20 177	330 161	0,47	
	kW	28,5	28,5	28,5	132,7	132,7	132,7	132,7	132,7	132,7	132,7	132,7	28,5	132,7	0,19	
	Ventilateurs kWh	121 658	105 993	118 262	128 224	143 282	143 485	161 908	160 711	139 052	133 554	117 285	111 490	1 584 904	2,26	
	kW	425,5	429,6	432	521,7	502,5	524,6	545	537,7	536,9	512,6	444,6	403,9	545	0,78	
	Eau chaude domestique kWh	19 378	17 000	18 800	19 163	19 956	18 008	19 378	19 378	18 585	19 956	18 585	18 223	226 410	0,32	
kW	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5	0,10	
Lumières kWh														0	0	
kW														0	0	
Divers - extérieur kWh														0	0	
kW														0	0	
Toutes les utilisations finales kWh	649 609	569 465	630 324	657 335	748 726	788 432	946 126	917 523	744 696	704 471	623 449	608 151	8 588 307	12,26		
kW	2 091,8	2 088	2 100,4	2 967,4	3 059,2	3 536,4	3 558,6	3 558,9	3 404,1	2 862,3	2 438,3	2 075,6	3 558,9	0,0051		
Coût de fourniture (charge d'énergie)	48 063	42 133	46 637	48 635	55 398	58 336	70 006	67 889	55 100	52 123	46 128	44 996	635 444 \$	0,91 \$		
Prime de puissance	29 717	29 717	29 717	29 717	29 717	29 717	29 717	29 717	29 717	29 717	29 717	29 717	356 604 \$	0,51 \$		
Montant fixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 \$	0 \$		
Coût total	77 780 \$	71 850 \$	76 354 \$	78 352 \$	85 115 \$	88 053 \$	99 723 \$	97 606 \$	84 817 \$	81 840 \$	75 845 \$	74 713 \$	992 048 \$	1,42 \$		
\$/kWh	0,12 \$	0,126 \$	0,121 \$	0,119 \$	0,114 \$	0,112 \$	0,105 \$	0,106 \$	0,114 \$	0,116 \$	0,122 \$	0,123 \$	0,12 \$			
COMBUSTIBLE	Chauffage GJ	4 212,2	3 648,2	2 891,6	1 878,2	975,7	298,6	211,5	227,5	465,6	1457,3	2320,9	3637,1	22 224,5	8,81	
	GJ/hr	22,51	22,84	21,44	18,54	9,91	4,90	3,66	4,07	7,51	14,24	17,75	21,55	22,84	9,05	
	Refroidissement GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GJ/hr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Eau chaude domestique GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GJ/hr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Toutes les utilisations finales GJ	4 212,2	3 648,2	2 891,6	1 878,2	975,7	298,6	211,5	227,5	465,6	1 457,3	2 320,9	3 637,1	22 224,5	8,81	
	GJ/hr	597,5	606,1	569,1	492	263,1	130,1	97	107,9	199,4	377,9	471,1	572	606,1		
	Coût de fourniture (charge d'énergie)	25 747	22 318	17 719	11 558	6 071	1 922	1 379	1 482	2 956	9 000	14 249	22 251	136 652 \$	0,20 \$	
	Montant fixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 \$	0 \$	
Coût total	25 747 \$	22 318 \$	17 719 \$	11 558 \$	6 071 \$	1 922 \$	1 379 \$	1 482 \$	2 956 \$	9 000 \$	14 249 \$	22 251 \$	136 652 \$	0,20 \$		
\$/GJ	6,11 \$	6,12 \$	6,13 \$	6,15 \$	6,22 \$	6,44 \$	6,52 \$	6,51 \$	6,35 \$	6,18 \$	6,14 \$	6,12 \$	6,15 \$			
Total	Energie (ekWh)	1 819 949	1 583 093	1 433 724	1 17 9170	1019 828	871 404	1 004 889	980 741	874 063	1 109 365	1 268 291	1 618 702	14 763 219	21,07	
	Coût (\$)	103 527 \$	94 168 \$	94 073 \$	89 910 \$	91 186 \$	89 975 \$	101 102 \$	99 088 \$	87 773 \$	90 840 \$	90 \$084 \$	96 964 \$	1 128 700 \$	1,61 \$	
Moins non réglementé (équipement) :														249 281 \$		
Net :														879 418 \$		

### **ANNEXE 3 : DIRECTIVES POUR LA PRÉSENTATION DES FICHIERS DE RÉSULTATS DE LA SIMULATION POUR LES PROJETS QUI SUIVENT LA VOIE DE DOCUMENTATION DU MODÉLISATEUR EXPÉRIMENTÉ ET CELLE DU MODÉLISATEUR ÉNERGÉTIQUE POUR ÉAp2 ET ÉAc1**

Pour les projets qui visent la conformité à la condition préalable ÉAp2 et au crédit ÉAc1 en vertu de la voie de documentation du modélisateur expérimenté ou de la voie de documentation du modélisateur énergétique, les fichiers qui suivent sont considérés comme les fichiers de résultats pour les logiciels de simulation approuvés pour LEED Canada énumérés ci-dessous. Pour la liste complète des logiciels de simulation énergétique approuvés, veuillez consulter le document intitulé [Logiciels de simulation énergétique approuvés aux fins de LEED Canada](#).

À noter que les fichiers de résultats (les fichiers de sortie) doivent être soumis dans un format interrogeable, dans la mesure du possible (p. ex., des fichiers .txt, .xls, ou .doc).

#### **Logiciels basés sur DOE (EE4, DOE-2, eQuest, Visual DOE, EnergyPro etc.) :**

- fichiers .bld, pour EE4, EnergyPro
- fichiers de sortie (sim) contenant au moins les rapports BEPS (rapport de simulation de la performance énergétique), BEPU (sommaire de la performance énergétique du bâtiment) et ES-D
- partie sommaire des rapports LV-D
- rapports SV-A, PS-C et PS-E

#### **Logiciel IES-VE :**

- Ensemble de rapports, comprenant notamment :
  - renseignements généraux
  - sommaire des espaces
  - messages de conseils, incluant le nombre d'heures de charges de chauffage/refroidissement non satisfaites, les erreurs, les avertissements, les dérogations aux valeurs par défaut
  - comparaison des données d'entrée pour les modèles énergétiques du bâtiment proposé et du bâtiment de référence
  - sommaire des types d'énergie
  - énergie renouvelable sur place (s'il y a lieu)
  - sommaire des mesures de calcul exceptionnelles (s'il y a lieu)
- Rapports sur la conformité de la méthode d'évaluation de la performance
  - performance du bâtiment de référence par utilisations finales et types de combustibles, plus charges annuelles
  - coûts énergétiques du bâtiment de référence par type de service public (utilité)
  - tableau d'évaluation de la performance : performance énergétique du bâtiment de référence et du bâtiment proposé, par utilisations finales, types de combustible et demande, et totaux annuels et % d'économies
  - coût de l'énergie et consommation par type d'énergie

**Logiciel HAP :**

- Formulaire pour ÉAp2 de LEED 2009 généré par le logiciel. Ce rapport comprend les renseignements suivants :
  - consommation d'énergie et demande de pointe par composante d'utilisation finale et consommation d'énergie totale pour le bâtiment proposé, les quatre orientations du bâtiment de référence et la moyenne du bâtiment de référence
  - le coût de l'énergie pour le bâtiment proposé, les quatre orientations du bâtiment de référence et la moyenne pour le bâtiment de référence
  - les heures de charge non satisfaites pour le chauffage et le refroidissement
  - l'intensité de la consommation énergétique
- Rapport sur le sommaire des coûts annuels
- Rapport sur le budget des coûts énergétiques par composante du système
- Rapport sur la température des zones et rapports sur les charges non satisfaites (pour les centrales et les systèmes)
- Rapport mensuel sur la consommation d'énergie par composante
- Résultats mensuels de la simulation des systèmes à air et rapports mensuels sur les résultats de la simulation de la centrale