

Cours E314

Principe d'éclairagisme

Module 14

LEED

Professeur:
Peer Eric Moldvar
Consultant en éclairage
peer-eric.moldvar@polymtl.ca



Introduction à LEED

Le Système d'évaluation '**Leadership in Energy and Environmental Design**' (LEED®) encourage et accélère l'adoption internationale de la construction et du développement durable, par la création et l'implémentation d'outils et de critères d'évaluation compris et acceptés universellement.

LEED est un programme de certification par tierce partie et un point de référence international pour le design, la construction et l'opération des bâtiments durables à haute performance. Il fournit aux propriétaires et aux gérants des bâtiments les outils dont ils ont besoin pour avoir un impact immédiat et mesurable sur la performance de leurs bâtiments.

LEED promeut une approche globale à la durabilité, en reconnaissant la performance dans cinq domaines importants de la santé humaine et environnementale:

- Aménagement écologique des sites
- Gestion efficace de l'eau
- Énergie et atmosphère
- Matériaux et ressources
- Qualité des environnements intérieurs

Les crédits et les pré-requis sont classifiés dans ces cinq catégories. Une catégorie supplémentaire, axée sur l'innovation, traite de l'expertise en construction de bâtiment durable, la performance exemplaire, et les mesures de conception (ou opérationnelles) qui ne sont pas abordées dans les cinq catégories environnementales ci-dessus.

Certains systèmes d'évaluation incluent des catégories supplémentaires pertinentes. *LEED Canada pour les habitations*, par exemple, comprend la catégorie « Emplacement et liaisons » et une autre intitulé « Sensibilisation et formation ».

Le CBDCa certifie les projets en fonction du total des points obtenus après un examen indépendant de la documentation soumise par les équipes de conception et de construction. Avec ses quatre niveaux de certification (certifié, argent, or, et platine), LEED est suffisamment souple pour tenir compte d'une vaste gamme de stratégies adaptées aux contraintes et aux objectifs des projets de bâtiments durables.

Les systèmes d'évaluation LEED Canada sont une adaptation des [Systèmes d'évaluation LEED](#) du US Green Building Council (USGBC), élaborée spécifiquement en fonction des climats, des pratiques de construction et des règlements canadiens. Ils sont adaptés au marché canadien par un processus qui implique les parties prenantes et les experts représentant les secteurs divers de l'industrie canadien.

Raison d'être du processus

Le nombre d'organismes privés et gouvernementaux qui adoptent la certification LEED dans leurs politiques, leurs programmes et leur opérations est en croissance. Ils adoptent LEED avec l'objectif d'achever et de démontrer la durabilité. Leurs raisons pour certifier peuvent inclure:

- Instauration d'un leadership reconnu dans le secteur du bâtiment durable
- Validation de la performance par un examen effectué par une tierce partie
- Qualification à diverses mesures incitatives offertes par les autorités municipales, provinciales et fédérales
- Contribution à l'élargissement des connaissances de base en matière de bâtiment durable.



Conseil du bâtiment durable du Canada

LEED se réfère de normes et recommandations de divers organismes

Il existe plusieurs organismes qui établissent des normes et recommandations. Les normes sont parfois établis en association par plus d'un organismes. À L'occasion on retrouve des normes qui se réfèrent à des normes d'un autre organisme.



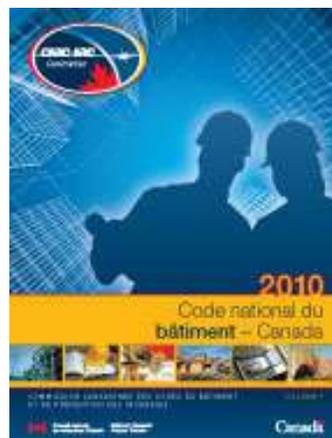
Mission:

To advance the arts and sciences of heating, ventilating, air conditioning and refrigerating to serve humanity and promote a sustainable world.



National Fire Protection Association

The authority on fire, electrical, and building safety



Building Type	Maximum Lighting Power Density (W/sq.ft.) Allowed Per Version of the ASHRAE/IES 90.1 Standard			
	1989	1999/2001	2004/2007	2010
Automotive Facility	0.96	1.5	0.9	0.982
Convention Center	2.07	1.4	1.2	1.08
Court House	1.44	1.4	1.2	1.05
Dining: Bar Lounge/Leisure	1.37	1.5	1.3	0.99
Dining: Cafeteria/Fast Food	1.37	1.8	1.4	0.9
Dining: Family	1.37	1.9	1.6	0.89
Dormitory	1.15	1.5	1	0.61
Exercise Center	2.07	1.4	1	0.88
Gymnasium	2.07	1.7	1.1	1
Healthcare Clinic	1.44	1.6	1	0.87
Hospital	1.44	1.6	1.2	1.21
Hotel	1.15	1.7	1	1
Library	1.29	1.5	1.3	1.18
Manufacturing Facility	0.96	2.2	1.3	1.11
Motel	1.15	2	1	0.88
Motion Picture Theater	2.07	1.6	1.2	0.83
Multi-Family	1.15	1	0.7	0.6
Museum	2.07	1.6	1.1	1.06
Office	1.26	1.3	1	0.9
Parking Garage	1.03	0.3	0.3	0.25
Penitentiary	1.44	1.2	1	0.97
Performing Arts Theatre	2.07	1.5	1.6	1.39
Police/Fire Station	1.44	1.3	1	0.96
Post Office	1.44	1.6	1.1	0.87
Religious Building	2.07	2.2	1.3	1.05
Retail	2.25	1.9	1.5	1.4
School/University	1.29	1.5	1.2	0.99
Sports Arena	2.07	1.5	1.1	0.78
Town Hall	1.44	1.4	1.1	0.92
Transportation	2.07	1.2	1	0.77
Warehouse	1.03	1.2	0.8	0.66
Workshop	0.96	1.7	1.4	1.2

Plan de cours

L'accréditation LEED est basé sur le nombre de points que le projet arrive à obtenir sur différent aspect de la construction du

LEED CANADA POUR LES NOUVELLES CONSTRUCTIONS ET LES RÉNOVATIONS IMPORTANTES 2009

100 points de base; possibilité de 6 points en Innovation en processus de design et possibilité de 4 points en Priorité régionale.

- Certifié 40–49 points
- Argent 50–59 points
- Or 60–79 points
- Platine 80 points et plus

AMÉNAGEMENT ÉCOLOGIQUE DES SITES

28 POINTS POSSIBLES

GESTION EFFICACE DE L'EAU

10 POINTS POSSIBLES

ENERGIE ET ATMOSPHÈRE

35 POINTS POSSIBLES

MATÉRIAUX ET RESSOURCES

14 POINTS POSSIBLES

QUALITÉ DES ENVIRONNEMENTS INTÉRIEURS

15 POINTS POSSIBLES

INNOVATION EN PROCESSUS DE DESIGN

6 POINTS POSSIBLES

PRIORITÉ RÉGIONALE

4 POINTS POSSIBLES



AMÉNAGEMENT ÉCOLOGIQUE DES SITES

28 POINTS POSSIBLES

<input type="checkbox"/>	C. préalable 1	Prévention de la pollution pendant la construction	Obligatoire
<input type="checkbox"/>	Crédit 1	Sélection de l'emplacement	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 2	Densité de développement et lien avec la communauté	3, 5
<input type="checkbox"/>	Crédit 3	Réaménagement de sites contaminés	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 4.1	Moyens de transport de remplacement : accès aux transports en commun	3, 6
<input type="checkbox"/>	Crédit 4.2	Moyens de transport de remplacement : stationnement pour bicyclettes et vestiaires	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 4.3	Moyens de transport de remplacement : véhicules à faibles émissions et à haut rendement énergétique	3
<input type="checkbox"/>	Crédit 4.4	Moyens de transport de remplacement : capacité de stationnement	2
<input type="checkbox"/>	Crédit 5.1	Aménagement des sites : protéger ou restaurer les habitats	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 5.2	Aménagement des sites : maximiser les espaces verts	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 6.1	Gestion des eaux pluviales : contrôle de la quantité	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 6.2	Gestion des eaux pluviales : contrôle de la qualité	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 7.1	Aménagement du site visant à réduire les îlots de chaleur : éléments autres que les toitures	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 7.2	Aménagement du site visant à réduire les îlots de chaleur : toitures	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 8	Réduction de la pollution lumineuse	1



GESTION EFFICACE DE L'EAU

10 POINTS POSSIBLES

<input type="checkbox"/>	C. préalable 1	Réduction de la consommation d'eau	Obligatoire
<input type="checkbox"/>	Crédit 1	Aménagement paysager économe en eau	2, 4
<input type="checkbox"/>	Crédit 2	Technologies innovatrices de traitement des eaux usées	2
<input type="checkbox"/>	Crédit 3	Réduction de la consommation d'eau	2-4

ENERGIE ET ATMOSPHERE

35 POINTS POSSIBLES

<input type="checkbox"/>	C. préalable 1	Mise en service de base des systèmes énergétiques du bâtiment	Obligatoire
<input type="checkbox"/>	C. préalable 2	Performance énergétique minimale	Obligatoire
<input type="checkbox"/>	C. préalable 3	Gestion fondamentale des frigorigènes	Obligatoire
<input type="checkbox"/>	Crédit 1	Optimiser la performance énergétique	1-19
<input type="checkbox"/>	Crédit 2	Système d'énergie renouvelable sur place	1-7
<input type="checkbox"/>	Crédit 3	Mise en service améliorée	2
<input type="checkbox"/>	Crédit 4	Gestion améliorée des frigorigènes	2
<input type="checkbox"/>	Crédit 5	Contrôle et vérification	3
<input type="checkbox"/>	Crédit 6	Électricité verte	2

MATÉRIAUX ET RESSOURCES

14 POINTS POSSIBLES

<input type="checkbox"/>	C. préalable 1	Collecte et entreposage des matériaux recyclables	Obligatoire
<input type="checkbox"/>	Crédit 1.1	Réutilisation des bâtiments : conserver les murs, planchers et toits existants	1-3
<input type="checkbox"/>	Crédit 1.2	Réutilisation des bâtiments : conserver les éléments intérieurs non structuraux	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 2	Gestion des déchets de construction	1-2
<input type="checkbox"/>	Crédit 3	Réutilisation des matériaux	1-2
<input type="checkbox"/>	Crédit 4	Contenu recyclé	1-2
<input type="checkbox"/>	Crédit 5	Matériaux régionaux	1-2
<input type="checkbox"/>	Crédit 6	Matériaux rapidement renouvelables	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 7	Bois certifié	1

QUALITÉ DES ENVIRONNEMENTS INTÉRIEURS		15 POINTS POSSIBLES
<input type="checkbox"/>	C. préalable 1 Performance minimale en matière de QAI	Obligatoire
<input type="checkbox"/>	C. préalable 2 Contrôle de la fumée de tabac ambiante (FTA)	Obligatoire
<input type="checkbox"/>	Crédit 1 Contrôle de l'apport d'air extérieur	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 2 Augmentation de la ventilation	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 3.1 Plan de gestion de la QAI : pendant la construction	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 3.2 Plan de gestion de la QAI : avant l'occupation	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 4.1 Matériaux à faibles émissions : adhésifs et produits d'étanchéité	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 4.2 Matériaux à faibles émissions : peinture et enduits	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 4.3 Matériaux à faibles émissions : revêtements de sol	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 4.4 Matériaux à faibles émissions : produits de bois composite et produits à base de fibres agricoles	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 5 Contrôle des sources intérieures d'émissions chimiques et des polluants	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 6.1 Contrôle des systèmes par les occupants : éclairage	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 6.2 Contrôle des systèmes par les occupants : confort thermique	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 7.1 Confort thermique : conception	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 7.2 Contrôle des systèmes par les occupants : confort thermique	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 8.1 Lumière naturelle et vues : lumière naturelle	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 8.2 Lumière naturelle et vues : vues	1
INNOVATION EN PROCESSUS DE DESIGN		6 POINTS POSSIBLES
<input type="checkbox"/>	Crédit 1 Innovation en design	1-5
<input type="checkbox"/>	Crédit 2 Professionnel agréé LEED®	1
PRIORITÉ RÉGIONALE		4 POINTS POSSIBLES
<input type="checkbox"/>	Crédit 1.1 Bâtiment durable	1
<input type="checkbox"/>	Crédit 2 Priorité régionale	1-3





RÉDUCTION DE LA POLLUTION LUMINEUSE

AÉS	
NC	Crédit 8
NE	Crédit 8

	NC	NE
Crédit	AÉS – Crédit 8	AÉS – Crédit 8
Points	1 point	1 point

BUT

Minimiser la transmission de lumière à l'extérieur du bâtiment et du site, réduire la luminosité du ciel nocturne pour en améliorer la visibilité, améliorer la visibilité de nuit en réduisant l'éblouissement et réduire les impacts de l'éclairage du développement sur les environnements nocturnes

EXIGENCES : NC & NE

Les équipes de projet doivent se conformer à l'une des deux options pour l'éclairage intérieur ET à l'exigence pour l'éclairage extérieur.

POUR L'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

OPTION 1

Réduire (au moyen d'un dispositif automatique) la puissance d'entrée de tout l'éclairage autre que l'éclairage de sécurité d'espaces intérieurs ayant une ligne de vue directe vers une ouverture dans l'enveloppe (translucide ou transparente) d'au moins 50 % entre 23 heures et 5 heures. Cette mesure peut être annulée manuellement ou au moyen d'un détecteur de présence à la condition qu'elle soit rétablie dans les 30 minutes.

OU

OPTION 2

Toutes les ouvertures de l'enveloppe (translucides ou transparentes) ayant une ligne de vue directe sur un éclairage autre que de sécurité doivent être munies de paralumes (pour que la transmittance soit inférieure à 10 %) qui seront contrôlés/fermés par des dispositifs automatiques entre 23 heures et 5 heures.

AES	
NC	Crédit 8
NE	Crédit 8

POUR L'ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR

Doter partiellement ou entièrement de paralumes tous les luminaires extérieurs ayant un flux lumineux initial supérieur à 1000 lumens pour satisfaire aux exigences de la catégorie Full Cutoff (luminaires défilés) de l'IESNA et ne pas émettre de lumière directement dans le ciel nocturne.

N'éclairer que les zones où l'éclairage est nécessaire pour assurer la sécurité et le confort. Ne pas excéder 80 % des densités de puissance lumineuse pour les aires extérieures et 50 % pour les façades du bâtiment et les aménagements paysagers, tel que défini dans la norme ASHRAE/ IESNA 90.1-2007- (avec errata, mais sans addenda^a) pour la zone classifiée.

Tous les projets doivent être classifiés selon l'une des zones suivantes, telles que définies dans la norme IESNA RP-33, et doivent respecter toutes les exigences qui s'appliquent à cette zone particulière :

LZ1 – Sombre (aires aménagées dans les parcs nationaux, les parcs provinciaux, les terres forestières et les zones rurales)

Concevoir l'éclairage extérieur de manière à ce que tous les luminaires du site et ceux qui sont montés sur le bâtiment produisent une valeur d'éclairement initiale maximale qui n'excède pas 0,11 lux (0,01 pied-bougie) sur l'horizontale et la verticale aux limites du site et au-delà. Démontrer que 0 % des lumens totaux des appareils conçus initialement (faire le total de tous les appareils sur le site) est émis à un angle de 90 degrés ou plus avec le nadir (axe vertical descendant).

LZ2 – Faible luminosité (zones comprenant principalement : des zones résidentielles, des districts commerciaux au service du voisinage, de secteurs industriels où l'éclairage est limité durant la nuit, des zones à usage résidentiel mixte)

Concevoir l'éclairage extérieur de manière à ce que tous les luminaires du site et ceux qui sont montés sur le bâtiment produisent une valeur d'éclairement initiale maximale qui n'excède pas 1,1 lux sur l'horizontale et la verticale (0,10 pied-bougie sur l'horizontale et la verticale) aux limites du site et qui n'excède pas 0,11 lux (0,01 pied-bougie) à l'horizontale, à trois mètres (dix pieds) des limites du site. Démontrer que pas plus de 2 % des lumens totaux des appareils conçus initialement (faire le total de tous les appareils sur le site) sont émis à un angle de 90 degrés ou plus avec le nadir (axe vertical descendant).

LZ3 – Luminosité moyenne (toutes les autres zones non incluses dans LZ1, LZ2 ou LZ4, dont les zones commerciales et industrielles et les zones résidentielles à haute densité)

Concevoir l'éclairage extérieur de manière à ce que tous les luminaires du site et ceux qui sont montés sur le bâtiment produisent une valeur d'éclairement initiale maximale qui n'excède pas 2,2 lux sur l'horizontale et la verticale (0,20 pied-bougie sur l'horizontale et la verticale) aux limites du site et qui n'excède pas 0,11 lux sur l'horizontale (0,01 pied-bougie à l'horizontale), à 4,6 mètres (15 pieds) des limites du site. Démontrer que pas plus de 5 % des lumens totaux des appareils conçus initialement (faire le total de tous les appareils sur le site) sont émis à un angle de 90 degrés ou plus avec le nadir (axe vertical descendant)

LZ4 – Forte luminosité (zones commerciales à grande activité dans les principales villes)

Concevoir l'éclairage extérieur de manière à ce que tous les luminaires du site et ceux qui sont montés sur le bâtiment produisent une valeur d'éclairement initiale maximale qui n'excède pas 6,5 lux sur l'horizontale et la verticale (0,60 pied-bougie sur l'horizontale et la verticale) aux limites du site et qui n'excède pas 0,11 lux sur l'horizontale (0,01 pied-bougie sur l'horizontale), à 4,6 mètres (15 pieds) des limites du site. Démontrer que pas plus de 10 % des lumens totaux des appareils conçus initialement sont émis à un angle de 90 degrés ou plus avec le nadir (axe vertical descendant).

Pour les zones **LZ2, LZ3 et LZ4** : Si les limites du site sont contiguës à des droits de passage publics, on peut appliquer les exigences de transmission lumineuse par rapport à la bordure de route plutôt que par rapport aux limites du site.

POUR TOUTES LES ZONES

L'éclairement d'un luminaire placé à l'intersection d'une entrée de véhicules et de la voie publique est permis. Utiliser la ligne médiane de la voie publique comme limite du site,

LUMIÈRE NATURELLE ET VUES : LUMIÈRE NATURELLE

QEI	
NC	Crédit 8.1
NE	Crédit 8.1

	NC	NE
Crédit	QEI – Crédit 8.1	QEI – Crédit 8.1
Points	1 point	1 point

BUT

Fournir aux occupants du bâtiment un lien entre les espaces intérieurs et l'extérieur en introduisant la lumière naturelle et des vues sur l'extérieur dans les espaces régulièrement occupés du bâtiment.

EXIGENCES : NC & NE

Par l'utilisation de l'une des quatre options suivantes, s'assurer qu'au moins 75 % des espaces régulièrement occupés ont accès à la lumière naturelle:

OPTION 1 : SIMULATION

Démontrer, à l'aide de simulations par ordinateur, qu'au moins 75 % de tous les espaces régulièrement occupés offrent des niveaux d'éclairage naturel d'au moins 250 lux (25 pieds-bougies) et d'au plus 5 000 lux (500 pieds-bougies) sous un ciel clair à 9 h et à 15 h, le 21 mars ou le 21 septembre; les zones dont les niveaux d'éclairage sont inférieures ou supérieures aux valeurs indiquées ne satisfont pas aux exigences. Toutefois, les projets qui intègrent des dispositifs d'ombrage automatisés pour contrôler l'éblouissement tout en préservant la vue peuvent démontrer la conformité au niveau d'éclairage minimal de 250 lux (25 pieds-bougies) seulement.

LUMIÈRE NATURELLE ET VUES : VUES

	NC	NE
Crédit	QEI – Crédit 8.2	QEI – Crédit 8.2
Points	1 point	1 point

QEI	
NC	Crédit 8.2
NE	Crédit 8.2

BUT

Fournir aux occupants du bâtiment un lien entre les espaces intérieurs et l'extérieur en introduisant la lumière naturelle et des vues sur l'extérieur dans les espaces régulièrement occupés du bâtiment.

EXIGENCES : NC & NE

Ménager des lignes de vue directes vers l'environnement extérieur pour les occupants du bâtiment, au moyen de vitrage donnant sur l'extérieur situé entre 0,76 mètres et 2,3 mètres (30 pouces et 90 pouces) au-dessus du plancher fini dans 90 % de tous les espaces régulièrement occupés.

Déterminer la superficie des espaces ayant une ligne de vue directe en additionnant la superficie des espaces régulièrement occupés qui respectent les critères suivants:

- En plan, l'espace est à l'intérieur des lignes de vue tirées à partir du vitrage périmétrique donnant sur l'extérieur.
- En coupe, la ligne de vue directe peut être tirée de l'aire jusqu'au vitrage périmétrique.

La ligne de vue peut être tirée à travers le vitrage intérieur. Dans les bureaux privés, toute la superficie du bureau peut être comptée si 75 % ou plus de l'espace a une ligne de vue directe vers le vitrage périmétrique donnant sur l'extérieur. Dans les salles de classe et autres espaces à occupants multiples, la superficie réelle ayant une ligne de vue directe vers le vitrage périmétrique servira au calcul.

EXIGENCE ADDITIONNELLE POUR LES PROJETS NE :

Le projet de noyau et enveloppe doit intégrer un aménagement des espaces réalisable pour les locataires selon le nombre d'occupants établi par défaut (ou le nombre d'occupants établi autrement et pouvant être justifié) qui servira à l'analyse de ce crédit.

Voir le PDF

[LEED_Canada_NC_CS_2009_Rating_System-Fr-Jun2010](#)