



Guide de l'utilisateur de la plateforme **EDGE**

Version 3.0.a



Page intentionnellement laissée blanche

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	3
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX	6
LOG DU CHANGEMENT	9
SIGLES ET ACRONYMES	10
INTRODUCTION	12
GUIDE DE CERTIFICATION EDGE.....	14
PARCOURIR L'APPLICATION EDGE	24
GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION	30
APERÇU DES MESURES ECOLOGIQUES	44
MESURES INDIVIDUELLES DANS EDGE	54
EEM01* - RATIO SURFACE VITREE/SURFACE MUREE	57
EEM02 - TOIT REFLECHISSANT	60
EEM03 – MURS EXTERIEURS REFLECHISSANTS	66
EEM04 – PROTECTIONS SOLAIRES EXTERIEURES.....	69
EEM05* – ISOLATION DU TOIT	75
EEM06* – ISOLATION DE LA DALLE DE SOL/PLANCHER SURELEVE.....	79
EEM07* – TOIT VERT.....	83
EEM08* – ISOLATION DES MURS EXTÉRIEURS	85
EEM09* – EFFICACITE DU VITRAGE.....	90
EEM10 – INFILTRATION D'AIR DE L'ENVELOPPE	95
EEM11 – VENTILATION NATURELLE	97
E12 – VENTILATEURS DE PLAFOND	104
EEM13* – EFFICACITE DU SYSTEME DE REFROIDISSEMENT	107
EEM14 MOTEURS A VITESSE VARIABLE.....	115
EEM15 – SYSTEME DE PRE-CONDITIONNEMENT DE L'AIR.....	118
EEM16* – EFFICACITE DU SYSTEME DE CHAUFFAGE	121
EEM17 – COMMANDES DE CHAUFFAGE DES PIECES AVEC THERMOSTATS.....	125
EEM18 – EFFICACITE DU SYSTEME D'EAU CHAUDE DOMESTIQUE	127
EEM19 – SYSTEME DOMESTIQUE DE PRECHAUFFAGE DE L'EAU CHAUDE.....	132
EEM20 – ÉCONOMISEURS	135
EEM21 – VENTILATION A LA DEMANDE UTILISANT DES DETECTEURS DE CO ₂	138
EEM22 – ÉCLAIRAGE A HAUT RENDEMENT POUR LES ESPACES INTERIEURS	141
EEM23 – ÉCLAIRAGE A HAUT RENDEMENT POUR LES ESPACES EXTERIEURS	145
EEM24 – CONTROLE DE L'ÉCLAIRAGE	146

TABLE DES MATIÈRES

EEM25 – LANTERNEAUX	151
EEM26 – VENTILATION A LA DEMANDE POUR LE PARKING A L'AIDE DE CAPTEURS DE CO	155
EEM27* – ISOLATION DE L'ENVELOPPE DE L'ENTREPOT FRIGORIFIQUE	158
EEM28 – REFRIGERATION EFFICACE POUR L'ENTREPOSAGE FRIGORIFIQUE	160
EEM29 – REFRIGERATEURS ET LAVE-LINGE ECOENERGETIQUES	164
EEM30 – COMPTEURS DIVISIONNAIRES POUR LES SYSTEME DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT	167
EEM31 – COMPTEURS INTELLIGENTS POUR L'ENERGIE	169
EEM32 – AMELIORATION DE FACTEUR DE PUISSANCE	172
EEM33 – ÉNERGIE RENOUVELABLE SUR SITE	174
EEM34 – MESURES SUPPLEMENTAIRES D'ECONOMIE D'ENERGIE	177
EEM35 – APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE RENOUVELABLE HORS SITE	178
EEM36 – COMPENSATION DES ÉMISSIONS DE CARBONE	180
EEM37 – REFRIGERANTS A FAIBLE IMPACT	182
MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU	184
WEM01 – POMMES DE DOUCHE ECONOMES EN EAU	185
WEM02* – ROBINETS ECONOMES EN EAU POUR LES SALLES DE BAINS PRIVEES OU TOUTES LES SALLES DE BAIN	187
WEM03* – ROBINETS ECONOMES EN EAU POUR LES SALLES DE BAINS PUBLIQUES	189
WEM04* – TOILETTES ECONOMES EN EAU POUR LES SALLES DE BAINS PRIVEES/TOUTES LES SALLES DE BAINS	190
WEM05* – TOILETTES ECONOMES EN EAU POUR LES SALLES DE BAINS PUBLIQUES	192
WEM06 – BIDETS ECONOMES EN EAU	193
WEM07* – URINOIRS ECONOMES EN EAU	195
WEM08* – ROBINETS ECONOMES EN EAU POUR LES EVIERS DE CUISINE	197
WEM09 – LAVE-VAISSELLE ECONOMES EN EAU	199
WEM10 – VANNES DE PULVERISATION DE PRERINÇAGE ECONOMES EN EAU POUR LA CUISINE	201
WEM11 – LAVE-LINGE ECONOMES EN EAU	203
WEM12 – COUVERTURE DE PROTECTION DE PISCINE	205
WEM13 – SYSTEME D'IRRIGATION PAYSAGERE ECONOME EN EAU	207
WEM14 – SYSTEME DE RECUPERATION DES EAUX DE PLUIE	209
WEM15 – SYSTEME DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX USEES	211
WEM16 – RECUPERATEUR DE L'EAU DE CONDENSATION	213
WEM17 – COMPTEURS D'EAU INTELLIGENTS	215
WEM18 – AUTRE MESURE D'ECONOMIE D'EAU	217
MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX	218
MEM01* – CONSTRUCTION DU PLANCHER INFÉRIEUR	220
MEM02* – CONSTRUCTION DU PLANCHER INTERMÉDIAIRE	224
MEM03* – FINITION DU PLANCHER	228
MEM04* – CONSTRUCTION DU TOIT	233
MEM05* – MURS EXTERIEURS	239
MEM06* – MURS INTERIEURS	248
MEM07* – CADRES DES FENETRES	257

TABLE DES MATIÈRES

MEM08* – VITRAGE DES FENETRES.....	260
MEM09* – ISOLATION DU TOIT.....	262
MEM10* – ISOLATION DES MURS.....	265
MEM11* – ISOLATION DE PLANCHER.....	268
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	271
APPENDIX 1. LA METHODOLOGIE EDGE	277
APPENDIX 2. LOGIQUE DE REGROUPEMENT DES LOGEMENTS RESIDENTIELS (REGLE DES 10 %).....	288
APPENDIX 3. CONSIDERATIONS PROPRES AUX PAYS.....	291
APPENDIX 4. RELEVÉ DES MISES A JOUR DES POLITIQUES MENTIONNEES DANS LE PRESENT GUIDE	295

* Indique une mesure obligatoire

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Processus de certification EDGE	17
Figure 2. Capture d'écran montrant la disposition de la page principale de l'application EDGE	24
Figure 3. Capture d'écran de l'application EDGE montrant les principales fonctionnalités – Pages principales ou Onglets, barre Résultats et menu Options	24
Figure 4. Exemple de valeurs par défaut et de données saisies par l'utilisateur dans l'application EDGE.....	25
Figure 5. La plupart des champs de l'application EDGE sont modifiables	25
Figure 6. La plupart des mesures dans l'application EDGE sont modifiables.....	26
<i>Figure 7. Les utilisateurs peuvent lier les projets à la structure du projet EDGE.</i>	<i>31</i>
<i>Figure 8. Un projet à caractère résidentiel comportera généralement plus d'un Sous-projet.</i>	<i>32</i>
<i>Figure 9. Un projet à caractère commercial peut également comporter un ou plusieurs Sous-projets.</i>	<i>32</i>
<i>Figure 10. Un projet peut avoir un seul sous-projet si l'ensemble du bâtiment est modélisé dans le même fichier EDGE.....</i>	<i>33</i>
Figure 11. Exemple de graphique de consommation énergétique avec la typologie Appartements	49
Figure 12. Exemple de graphique de consommation d'eau avec la typologie Appartements	51
Figure 13. Exemple de diagramme des matériaux avec la typologie Bureaux.....	53
Figure 14. Capture d'écran des mesures d'économie d'énergie préconisés pour un type de bâtiment (Logements) dans l'application EDGE.....	56
Figure 15. Source : Coolroof toolkit	60

TABLE DES MATIÈRES

Figure 16. Illustration des dimensions utilisées pour calculer le coefficient de correction du facteur solaire	69
Figure 17. Position recommandée de la couche à basse émissivité dans un double vitrage.....	92
Figure 18. Dispositif de contrôle/d'arrêt automatique de la climatisation sur la base de la ventilation naturelle	99
Figure 19. Schéma d'un système de tour de refroidissement et de variateurs de vitesse.....	116
Figure 20. Sources types de chaleur résiduelle et options de récupération	123
Figure 21. Composantes d'un système d'économiseur d'air	136
Figure 22. Économiseur d'eau dans une centrale d'eau réfrigérée par eau avec système de canalisation à vanne de réglage à 3 voies et système de pompage à vitesse constante.....	137
Figure 23. Économies d'énergie générées grâce aux détecteurs de CO ₂ . Source ²³	139
Figure 24. Configuration de la zone d'éclairage naturel	147
Figure 25. Zone de lumière naturelle sous les lanterneaux.....	152
Figure 26. Zone de lumière naturelle sous un lanterneau vertical (lucarne de toit) avec un dessus plat	153
Figure 27. Zone de lumière naturelle sous un lanterneau vertical (lucarne de toit) avec un dessus en pente ..	153
Figure 28. Économies d'énergie dues aux capteurs de CO (extrapolés à partir de capteurs de CO ₂) Source ²³ .	156
Figure 29. Écran d'accueil du compteur intelligent avec options d'affichage pour informer les utilisateurs à domicile	170
Figure 30. Capture d'écran des mesures édictées par EDGE concernant les logements	184
Figure 31. Capture d'écran des mesures d'efficacité des matériaux dans EDGE pour l'hôtellerie.....	218
Figure 32. Limites admissibles concernant les surfaces pouvant être représentées par un seul type de logement dans un modèle résidentiel EDGE	288
Figure 33. Les alertes SANS pour l'Afrique du Sud apparaissent en dessous des mesures relatives à l'énergie lorsque des projets répondent à la norme EDGE d'économie d'énergie de 20 %, mais pas aux exigences SANS. Cette alerte est propre à l'Afrique du Sud.....	291

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Signification d'une mesure « requise » (*) dans EDGE démontrée avec un exemple.....	27
Tableau 2 : Types de bâtiments EDGE.....	30

TABLE DES MATIÈRES

Tableau 3 : Définitions de certains types d'espaces dans la section Caractéristiques de l'espace	39
Tableau 4 : Sélection du type de système avec le scénario de référence.....	46
Tableau 5 : Descriptions du système avec le scénario de référence.....	47
Tableau 6 : Valeurs de l'indice de réflectance solaire (IRS) pour les matériaux de toiture type	61
Tableau 7 : Réflectance solaire des finitions murales types	67
Tableau 8 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections horizontales à différentes latitudes pour chaque orientation	70
Tableau 9 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections verticales à différentes latitudes pour chaque orientation	71
Tableau 10 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections combinées (horizontales et verticales) à différentes latitudes pour chaque orientation	71
Tableau 11 : Dispositifs de protection solaire types	72
Tableau 12 : Stratégies de protection solaire selon différentes orientations au stade de la conception.	72
Tableau 13 : Épaisseurs d'isolation requises pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m ² K.....	76
Tableau 14 : Types d'isolation et plage de conductivité type	77
Tableau 15 : Types d'isolation et plage de conductivité type	81
Tableau 16 : Épaisseurs d'isolation requises pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m ² K.....	86
Tableau 17 : Types d'isolation et plage de conductivité type	88
Tableau 18 : Valeurs approximatives du facteur U et du CGCS de différents vitrages	93
Tableau 19 : Aires à ventiler naturellement, par type de bâtiment	97
Tableau 20 : Types de ventilation naturelle.....	100
Tableau 21 : Ratios profondeur de pièce/hauteur sous plafond pour différentes configurations de pièces	101
Tableau 22 : Surface d'ouverture minimum par rapport à la surface de plancher pour différentes plages de gains de chaleur.....	102
Tableau 23 : Espaces minima requis où doivent être installés des ventilateurs de plafond, par type de bâtiment.....	104

TABLE DES MATIÈRES

Tableau 24 : Taille minimale des ventilateurs (en mètres)/Nombre de ventilateurs de plafond requis pour des pièces de différentes tailles.	105
Tableau 25 : Types de pompes à chaleur géothermique.	111
Tableau 26 : Exemples de COP minima actuels pour différents types de systèmes de climatisation	112
Tableau 27 : Avantages et inconvénients des variateurs de vitesse pour les pompes.....	116
Tableau 28 : Types de chaudières à condensation	122
Tableau 29 : Techniques de récupération	123
Tableau 30 : Types de chaudières à eau chaude à haut rendement.....	129
Tableau 31 : Types de capteurs solaires pour la production d'eau chaude	130
Tableau 32 : Solutions de récupération de la chaleur des eaux ménagères	133
Tableau 33 : Espaces intérieurs devant être équipés de luminaires à haut rendement, par type de bâtiment..	141
Tableau 34 : Description des technologies (types de lampes)	143
Tableau 35 : Gamme typique de rendements pour différents types de lampes.....	143
Tableau 36 : Espaces extérieurs devant être équipés de luminaires à haut rendement, par type de bâtiment.	145
Tableau 37 : Exigences en matière de commandes d'éclairage par type de bâtiment.....	146
Tableau 38 : Types de commandes pour l'éclairage et d'autres équipements	148
Tableau 39 : Types d'armoires frigorifiques.....	161
Tableau 40 : Mesures d'efficacité énergétique pour les armoires frigorifiques	162
Tableau 41 : Types de modèles de performance énergétique	278

LOG DU CHANGEMENT

LOG DU CHANGEMENT

V3.0

Ce document représente la première version du Guide de l'utilisateur de la plateforme EDGE 3.0

On retrouvera dans ce guide la liste complète des mesures d'efficacité prévues dans EDGE pour tous les types de bâtiment. Un document distinct intitulé « EDGE Materials Reference Guide » (*Guide de référence EDGE pour les matériaux*) fournit des informations plus détaillées sur tous les matériaux de construction disponibles dans EDGE.

La dernière annexe sera mise à jour périodiquement pour tenir compte de toute nouvelle modification aux politiques dans la version 3 de EDGE.

Pour communiquer à l'équipe EDGE toute mise à jour, sur les tarifs locaux de l'énergie et de l'eau par exemple, veuillez envoyer des suggestions accompagnées de documents pertinents à l'adresse edge@ifc.org.

SIGLES ET ACRONYMES

AHU	Air Handling Unit
ARI	Air-conditioning and Refrigeration Institute
ASHRAE	American Society of Heating Refrigerating and Air-conditioning Engineers
Btu	Unité thermique britannique
pcm	Pied cube par minute (ft ³ /min)
COP	Coefficient de performance
EDGE	Excellence in Design for Greater Efficiencies
IPE	Indice de performance énergétique (kWh/m ² /an)
SHOB	Surface hors œuvre brute
GJ	Gigajoule
CVC	Chauffage, ventilation et climatisation
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-heure
MJ	Mégajoule
ppm	Partie par million
SC	Coefficient d'ombrage
CGCS	Coefficient de gain de chaleur solaire
m ²	Mètre carré
UTEU	Usine de traitement des eaux usées
TR	Tonnage de réfrigération
TLV	Transmission de lumière visible
VAV	Volume d'air variable
VFD	Variateurs de vitesse à fréquence variable
VV	Variateur de vitesse
W	Watt

LOG DU CHANGEMENT

Wh	Watt-heure
WFR	Ratio surface vitrée/surface de plancher
WWR	Ratio surface vitrée/surface murée

INTRODUCTION

INTRODUCTION

À propos de EDGE (« Excellence in Design for Greater Efficiencies »)

EDGE est une plateforme sur les bâtiments écologiques qui comprend une norme mondiale de construction écologique, une application logicielle et un programme de certification. Cette plateforme s'adresse à toute personne s'intéressant à la conception d'un bâtiment écologique : architecte, ingénieur, promoteur ou propriétaire.

EDGE permet de découvrir dès les premiers stades de la conception des solutions techniques réduisant les dépenses d'exploitation ainsi que l'impact sur l'environnement. EDGE utilise les informations fournies par l'utilisateur et un certain nombre de mesures écologiques pour calculer la réduction anticipée des dépenses d'exploitation et des émissions de carbone. Cette appréhension globale de la performance permet d'établir l'indéniable intérêt économique de l'écologisation des bâtiments.

La panoplie de types de bâtiment EDGE comprend les maisons, les appartements, les établissements d'hébergement, les commerces de détail, les industries, les bureaux, les établissements de santé, les établissements scolaires et les bâtiments à usage mixte. EDGE peut être utilisé pour certifier les bâtiments à n'importe quelle étape de leur cycle de vie : avant-projet, conception, nouvelle construction, bâtiment existant et rénovation.

EDGE est une innovation d'IFC, une institution sœur de la Banque mondiale et membre du Groupe de la Banque mondiale.

Une norme écologique mondiale

Pour répondre à la norme EDGE, un bâtiment doit démontrer une réduction de 20 % par rapport aux pratiques locales typiques de la consommation énergétique opérationnelle et de la consommation d'eau prévues ainsi que de l'énergie grise¹ des matériaux. EDGE définit une norme mondiale tout en contextualisant le scénario de référence en tenant compte des fonctions et de l'emplacement des bâtiments.

Quelques mesures seulement sont nécessaires pour améliorer le rendement des bâtiments et ainsi réduire les coûts en eau et énergie, prolonger la durée de vie des équipements et diminuer la pression exercée sur les ressources naturelles.

La perspective EDGE

Plutôt que de s'appuyer sur des logiciels et des processus de simulation complexes pour prédire la consommation de ressources, EDGE offre une interface conviviale assortie d'un puissant moteur de physique du bâtiment utilisant des données régionales. Les données peuvent être affinées grâce aux contributions des utilisateurs pour créer un ensemble nuancé de calculs permettant de prédire plus précisément la performance future des bâtiments. EDGE met résolument l'accent sur l'utilisation efficace des ressources et l'atténuation des effets du changement climatique, en reconnaissant qu'un champ d'action trop large entraîne des résultats disparates.

EDGE vise à démocratiser le marché des bâtiments écologiques, jusqu'alors réservé aux bâtiments haut de gamme relativement isolés, essentiellement dans les pays industrialisés. La réglementation officielle des pays

¹ L'énergie grise est l'énergie requise pour extraire et produire les matériaux nécessaires à la construction et à l'entretien d'un bâtiment.

INTRODUCTION

émergents impose rarement des pratiques de construction économes en ressources. EDGE ouvre de nouvelles perspectives pour la croissance verte en présentant des arguments financiers d'une manière pratique et concrète privilégiant une approche quantitative. Cette approche comble les lacunes entre des réglementations inexistantes ou peu appliquées en matière de construction écologique et des normes internationales coûteuses. Elle réalise le potentiel d'allègement des coûts de l'eau et de l'énergie tout en réduisant les émissions de GES.

Le logiciel EDGE version 3 est optimisé pour l'environnement suivant :

- Navigateur (versions ci-dessous ou versions ultérieures) : Firefox 81, Chrome 86 ou Safari 13
- Système d'exploitation : Windows 7 ou version ultérieure
- Résolution de l'écran : 1680 X 1050 pixels (optimale)
- Pleinement opérationnel et convivial sur tous types d'appareils, y compris les téléphones mobiles et les tablettes.

Une innovation d'IFC

EDGE est une innovation d'IFC, membre du Groupe de la Banque mondiale.

IFC

2121 Pennsylvania Avenue, NW

Washington, 20433

edge@ifc.org

www.edgebuildings.com

GUIDE DE CERTIFICATION EDGE

La certification EDGE est attribuée si l'efficacité minimale requise de 20 % est atteinte dans les trois catégories EDGE, à savoir énergie, eau et matériaux. Un simple système réussite/échec indique si le projet de construction permet de réduire d'au moins 20 % la consommation énergétique opérationnelle et la consommation d'eau ainsi que l'énergie grise des matériaux par rapport au scénario de référence. Les économies réelles en pourcentage pour chaque projet sont indiquées sur le certificat EDGE ainsi que dans les études de cas publiées sur le site EDGE. Au-delà de la certification EDGE, EDGE offre également les certifications EDGE supérieure et EDGE zéro carbone. L'ensemble du processus de certification se fait en ligne sur le logiciel EDGE.

Définitions associées à l'évaluation et à la certification EDGE

- Un **bâtiment** est défini comme une structure climatisée (chauffée ou refroidie) ou ventilée naturellement avec au moins un occupant équivalent temps plein et une surface minimale de 200 m². Pour des questions concernant des projets spécifiques qui ne relèvent pas de ce cadre, merci de contacter l'équipe EDGE à l'adresse edge@ifc.org.
- Une **maison individuelle** est une maison unifamiliale. Pas de surface de plancher minimale imposée.
- Un **bâtiment individuel** est une structure physiquement indépendante. Deux bâtiments reliés par un espace climatisé peuvent être considérés comme un bâtiment individuel.
- Limites de surface pour les **bâtiments à usage mixte** : Si un bâtiment a plusieurs usages et si son usage secondaire occupe moins de 10 % de la surface de plancher jusqu'à un maximum de 1 000 m², l'ensemble du bâtiment peut être certifié pour son usage principal. Si la surface destinée à un usage secondaire représente plus de 10 % de la surface de plancher ou plus de 1 000 m², cette partie du bâtiment doit être certifiée séparément. Par exemple, si un bâtiment résidentiel de 10 000 m² comporte une partie commerciale de 1 200 m² située au rez-de-chaussée, ces différentes zones doivent être certifiées séparément selon les typologies Logements et Commerces.
- **Bâtiments multiples** : Lorsqu'un projet (tel qu'un lotissement) appartenant à un propriétaire unique comprend plusieurs bâtiments, les bâtiments ayant le même usage peuvent être considérés comme un bâtiment individuel s'ils représentent moins de 10 % de la surface de plancher totale du projet jusqu'à un maximum de 1 000 m². Les bâtiments de plus de 10 % de la surface de plancher totale du projet ou de plus de 1 000 m² doivent être considérés comme des bâtiments distincts. Dans le cas de **projets résidentiels**, chaque logement individuel, plutôt que le bâtiment, devrait toutefois recevoir un certificat EDGE. Lorsqu'il existe plusieurs types de logements, chaque type est évalué séparément.
- **Projet** : Un Projet est défini comme le bâtiment ou l'aménagement faisant l'objet d'une demande de certification EDGE auprès du même organisme de certification et au nom du même propriétaire. Par exemple, un Projet peut être un bâtiment résidentiel à deux tours, un bâtiment à usage mixte comprenant des bureaux et des locaux commerciaux, ou plusieurs bâtiments ayant les mêmes spécifications dans une ville ou un pays. Les informations de la section Projet dans EDGE sont celles qui s'appliquent à l'ensemble du projet.

- **Sous-projet** : Un Sous-projet est toute partie du Projet modélisée séparément dans EDGE. Les informations contenues dans la section Sous-projet ne s'appliquent qu'à la partie modélisée dans ce fichier. Par exemple, un Sous-projet peut être le Type de logement 1 dans un bâtiment résidentiel, la surface commerciale d'une tour à usage mixte ou un site pour une chaîne de magasins.

Rôles du projet

Équipe de projet/Experts EDGE

Dans le système de certification EDGE, le propriétaire du projet est le propriétaire désigné ou le représentant du propriétaire responsable de l'ensemble du projet, y compris la fourniture de la documentation du projet, l'accès au site et le paiement des frais d'audit et de certification. Un expert EDGE est un individu *certifié* en matière d'utilisation du logiciel EDGE et du processus de certification ; il peut faire partie de l'organisation du propriétaire ou d'un prestataire de services indépendant.

Le propriétaire du projet désigne une équipe de projet (qui peut inclure un expert EDGE) dont le rôle est de démontrer que le projet est conforme à la norme EDGE. L'équipe du projet le réalise en indiquant que l'ensemble du projet et les différentes mesures retenues répondent aux spécifications et aux performances minimales requises par EDGE.

Quatre rôles d'utilisateur distincts pour une équipe de projet EDGE sont prévus dans le logiciel EDGE pour représenter les responsabilités types des logiciels de certification.

1. Le Propriétaire du projet peut attribuer ou supprimer n'importe quel rôle utilisateur et créer/modifier/supprimer des projets dans le logiciel EDGE.
2. L'Administrateur du projet est l'Expert EDGE ou un utilisateur EDGE formé qui gère le déroulement de la certification du projet pour le compte du propriétaire.
3. L'Éditeur du projet est généralement un membre de l'équipe de conception qui peut modifier les détails et la documentation du projet.
4. Le Visualiseur du projet peut suivre l'avancement du projet sans pouvoir le modifier.

Certificateurs EDGE

Les certificateurs EDGE sont autorisés par IFC à opérer dans des pays désignés. Leur rôle consiste à superviser les auditeurs EDGE et à délivrer les certificats EDGE. Des informations sur comment contacter les certificateurs locaux sont fournies à la page « Certifier » à l'adresse www.edgebuildings.com. Le propriétaire du projet est responsable du paiement des frais de certification au certificateur EDGE.

Auditeurs EDGE

Les auditeurs EDGE sont des experts EDGE qui ont été *accrédités* pour effectuer des audits de projets aux fins de la certification EDGE. Le rôle de l'auditeur EDGE consiste à vérifier que l'équipe de conception/construction a correctement interprété les exigences EDGE et que toutes les exigences de conformité ont été respectées. Selon le pays et le fournisseur de certification, un auditeur EDGE peut faire partie de l'équipe du certificateur EDGE ou être recruté de manière indépendante. Dans l'un ou l'autre cas, le propriétaire du projet est responsable des honoraires de l'auditeur EDGE.

GUIDE DE CERTIFICATION EDGE

L'auditeur EDGE examine les justificatifs fournis par l'équipe du projet pour s'assurer qu'ils correspondent aux données utilisées dans l'évaluation et effectue des audits sur place. Les auditeurs doivent vérifier 100 % de la surface de plancher pour une conception unique, quel que soit le type de bâtiment. Si une conception est reproduite, l'auditeur doit au minimum vérifier ce qui suit :

- Maisons, appartements (racine carrée du nombre de logements) +1 pour chaque type
- Hôtels, hôtels de tourisme et résidences hôtelières (racine carrée du nombre de chambres) +1 pour chaque type
- Établissements de santé (racine carrée du nombre de chambres) +1 pour chaque type
- Établissements de commerce de détail, industries, bureaux et établissements scolaires 40% de surface similaire pour un projet
- Bâtiments à usage mixte Chaque type d'usage devra suivre les règles applicables présentées ci-dessus
- Plusieurs bâtiments de même type : (racine carrée du nombre de bâtiments) +1 pour chaque type

GUIDE DE CERTIFICATION EDGE

Processus de certification EDGE

Le processus de certification comprend l'audit des documents de projet présentés par l'équipe de projet et un site d'audit, suivis de l'attribution du certificat. Les exigences de conformité à la norme EDGE, tant à l'étape de la conception qu'après la construction, sont précisées pour chaque mesure dans le présent guide et comprennent des éléments livrables comme les dessins préliminaires, les fiches techniques des fabricants, les calculs, les avis de réception et les photographies. Un examen de conception est requis pour la certification préliminaire et un audit du site est requis pour la certification finale EDGE, les deux étant effectués par un Auditeur EDGE accrédité. La certification est accordée par un prestataire agréé de services de certification EDGE. La certification EDGE est un gage d'excellence et de responsabilité environnementale.

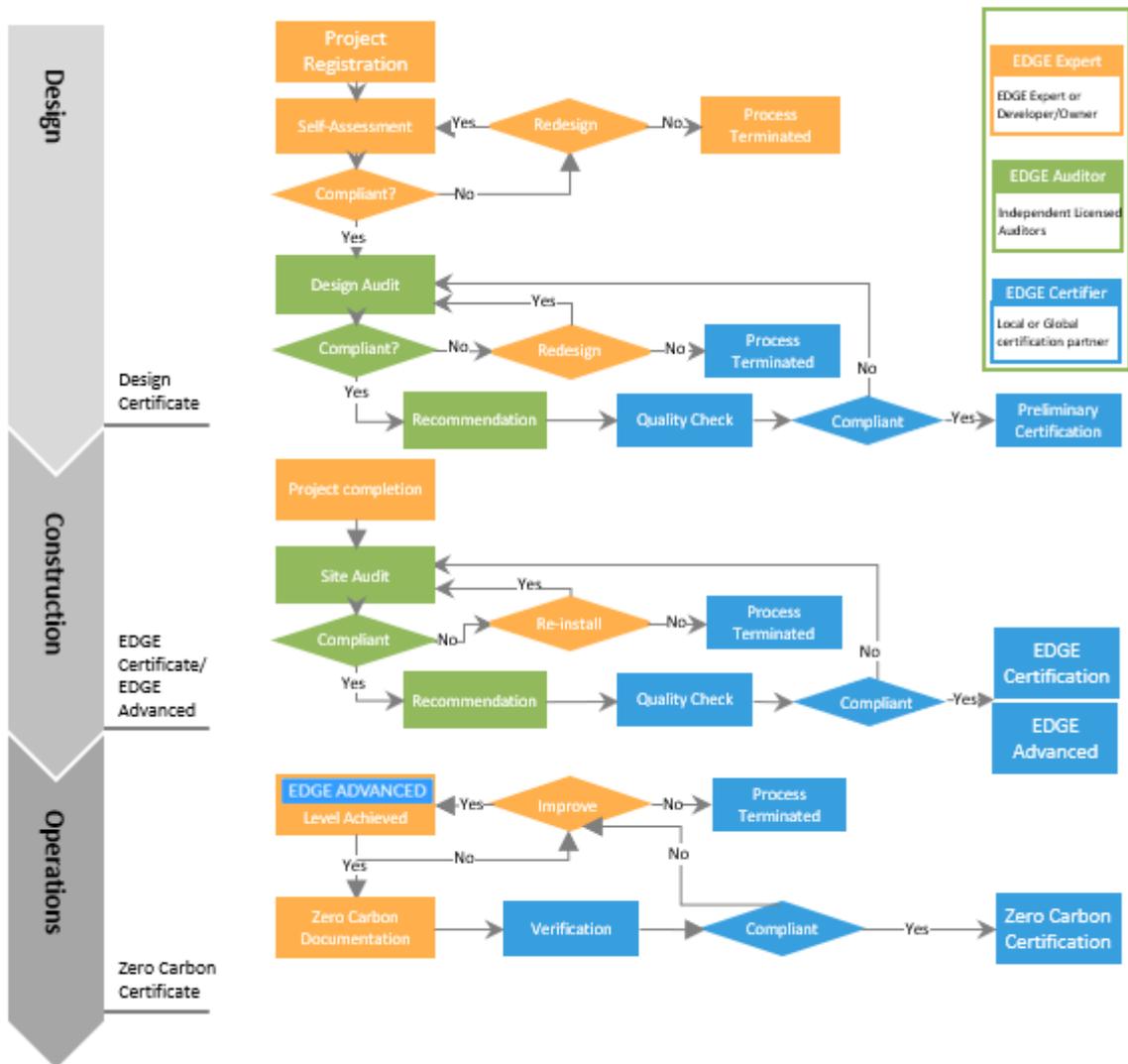


Figure 1. Processus de certification EDGE

Pour démarrer le processus de certification, le propriétaire du projet/l'expert EDGE peut demander un devis au fournisseur local de certification via la page « Certifier » sur le site web des bâtiments EDGE ; il peut également « Manifester un intérêt » via le logiciel EDGE pour demander un devis de la part du certificateur ou de l'auditeur local. Ou un projet peut « S'inscrire » directement dans l'application EDGE.

GUIDE DE CERTIFICATION EDGE

Documentation exigée

La documentation au niveau du projet est téléchargée sur l'application EDGE. La documentation requise pour chaque mesure est incluse dans les Lignes directrices concernant la conformité applicables à chaque mesure. D'une manière générale, les documents suivants doivent démontrer la conformité :

- Une brève explication du système ou du produit spécifié/installé.
- Les calculs utilisés pour évaluer et démontrer la conformité.
- Les fiches techniques du fabricant, attirant l'attention sur les informations requises pour démontrer la conformité.
- La preuve que le système ou le produit spécifié a été installé.

Certification EDGE supérieure

L'état « EDGE supérieure » indique qu'un projet EDGE a réalisé 40 % ou plus d'économies d'énergie, au-delà des exigences minimales de la certification EDGE.

La certification EDGE supérieure est une récompense unique qui n'a pas besoin d'être renouvelée. La reconnaissance est délivrée automatiquement au moment de l'attribution d'un certificat EDGE préliminaire et/ou d'une certification EDGE finale et indiquée sur le certificat EDGE pour un tel projet ; elle n'exige pas de documents ou de frais supplémentaires.

Certification EDGE zéro carbone

La certification EDGE zéro carbone est attribuée à des projets qui démontrent l'absence d'émissions de carbone dans les opérations ; elle offre aux équipes de projet la possibilité de certifier leurs projets comme étant en neutres en carbone. Des économies d'eau et d'énergie grise d'au moins 20 % sont nécessaires, avec 40 % d'économies d'énergie sur le site (EDGE supérieure) et 100 % d'émissions liées à l'énergie neutralisées soit par des énergies renouvelables soit par des compensations carbone.

Critères d'admissibilité

Trois critères sont à remplir pour que les projets soient admis à bénéficier d'une certification EDGE zéro carbone :

1. Le type de bâtiment doit faire partie de ceux qui sont inclus dans l'application EDGE.
2. Le bâtiment doit avoir été en service pendant au moins un an à 75 % de son occupation normale.
3. Le bâtiment doit avoir reçu la certification EDGE supérieure :
 - Pour les projets précédemment certifiés par EDGE, cela peut être démontré par l'obtention de la certification EDGE supérieure.
 - Pour les projets qui n'ayant pas été précédemment certifiés EDGE, la certification EDGE supérieure doit d'abord être obtenue avant que la certification EDGE zéro carbone puisse être recherchée.

Documentation exigée

Pour obtenir pour la première fois la certification EDGE zéro carbone pour un projet, les informations suivantes sont requises :

- A. Preuve de 40 % d'économies d'énergie par rapport à la base de référence EDGE : Téléchargez, sauvegardez et fournissez un PDF du certificat EDGE pour le projet depuis votre tableau de bord dans l'application EDGE, qui montre que le projet a obtenu la certification EDGE supérieure. Il s'agit d'une évaluation ponctuelle du bien qui n'aura pas besoin d'être fournie au moment de la recertification, à moins que le bâtiment ne subisse d'importantes modifications telles qu'une extension importante (plus de 10 % de la surface hors œuvre brute ou SHOB) ou une rénovation majeure.

- B. Année prévue de certification : les dates de début et de fin de l'année pour laquelle le projet sollicite une certification EDGE zéro carbone.
- C. Déclaration d'occupation : une déclaration signée par le propriétaire du projet ou son représentant habilité que le projet a été occupé à 75 % de l'occupation prévue pour l'année prévue de certification.
- D. Zone du projet : plans de construction montrant la SHOB, y compris les espaces climatisés et non climatisés du bâtiment, et la SHOB totale à saisir dans le calculateur. (Il convient de noter la description de la surface totale du projet dans la section « Orientations en matière de conception ».) Si le projet a obtenu la certification EDGE, le rapport PDF du projet indiquant la SHOB et le numéro du dossier du projet seront suffisants pour les vérifications.
- E. Factures pour l'année prévue de certification pour chaque source d'énergie utilisée dans le bâtiment.

Les catégories à suivre sont les suivantes :

- combustibles fossiles utilisés sur place, par exemple le diesel, le gaz naturel, le gaz de pétrole liquéfié (GPL)
- Électricité produite sur place, par ex., énergie solaire, énergie éolienne, petite hydroélectricité
- Électricité hors site achetée, par exemple, à partir du réseau conventionnel, de l'énergie solaire hors site, énergie éolienne

Les factures doivent montrer :

- la quantité d'énergie achetée
- le type de source d'énergie

Les factures d'énergie doivent couvrir une période d'un an à compter de la date de démarrage prévue. Pour l'électricité produite sur place, la documentation peut inclure des relevés du compteur du système d'énergie renouvelable, par exemple l'onduleur d'un système solaire. Si le système ne comprend pas de compteur, les spécifications du système avec une production estimée d'énergie peuvent être utilisées.

- F. Crédits carbone achetés : si le projet fait une demande pour des crédits carbone, ceux-ci doivent être achetés auprès d'une source conforme à l'une des normes suivantes :
- Climate SEED
 - Community Climate Biodiversity Standard (CCBA)
 - Gold Standard
 - ISO 14064-2
 - Mécanisme pour un développement propre (MDP)
 - Verified Carbon Standard (VCS)

Aux fins de conformité, le client doit obtenir un certificat du fournisseur de crédits carbone indiquant que la compensation a été « retirée ».

GUIDE DE CERTIFICATION EDGE

Soumission de documents

Toutes les informations sur l'utilisation de l'énergie doivent être saisies dans le calculateur de carbone EDGE, qui sera intégré dans l'application EDGE. Dans l'intervalle, il est proposé sous la forme d'un calculateur basé sur Excel qui peut être obtenu en en faisant la demande par courrier électronique à l'adresse edge@ifc.org. Une fois que le calculateur de carbone EDGE a été lancé en ligne, les pièces justificatives doivent être téléchargées dans l'application EDGE. Dans l'intervalle, le calculateur renseigné et les pièces justificatives doivent être soumis par courrier électronique au certificateur concerné.

Expiration de la certification

Le certificat EDGE zéro carbone affiche indiquera clairement l'année d'attribution et l'année d'expiration en fonction des éléments suivants :

- Pour un projet conforme aux critères EDGE zéro carbone entièrement sur place, y compris la production d'électricité renouvelable sur site, le certificat expirera après quatre ans.
- Pour un projet qui remplit les critères EDGE zéro carbone qui achète de l'électricité renouvelable hors site ou des crédits carbone, le certificat expirera après deux ans.

Recertification

Un projet précédemment certifié EDGE zéro carbone peut être recertifié pour maintenir sa certification EDGE zéro carbone.

A. Performance énergétique requise :

- Si le bâtiment n'a pas changé considérablement depuis la dernière certification EDGE zéro carbone – plus de 10 % de modifications de la surface, ou une rénovation majeure – le propriétaire du projet ou son représentant désigné doit fournir une déclaration signée à cet effet.
- Si le bâtiment a été modifié sensiblement tel que défini ci-dessus, l'équipe du projet doit montrer dans l'application EDGE que les économies d'énergie du bâtiment sont de 40 %. Il convient de noter que la base de référence de la norme EDGE est révisée tous les quelques années à mesure que les normes de construction évoluent.
- Si la SHOB a changé, cela doit être indiquée.

B. Registres annuels de la performance : Le projet doit soumettre des dossiers annuels d'information tels que ceux soumis pour la certification EDGE zéro carbone (voir A à F sous la rubrique « Documentation exigée »). Pour les années précédentes, fournir :

- Date de début (celles-ci doivent être inscrites à côté des années de début de la certification EDGE zéro carbone)
- Factures d'énergie et relevés de compteurs pour l'énergie achetée et produite
- Certificats de crédits carbone

Projets concernant un bâtiment existant

Les bâtiments existants peuvent faire l'objet d'une demande de certification EDGE. Les mêmes normes s'appliquent aux bâtiments existants qu'aux nouvelles constructions. Les matériaux utilisés dans les bâtiments existants qui sont conservés ou réutilisés et comptent plus de cinq ans d'âge peuvent être classés dans la catégorie des « réutilisables ». (Cela s'applique à la réutilisation de matériaux comptant plus de cinq ans d'âge dans de nouvelles constructions également.) Pour faire valoir qu'un bâtiment est existant et/ou pour que la réutilisation de matériaux soit prise en compte, l'équipe de projet doit fournir des documents d'une source locale officielle indiquant la date à laquelle le bâtiment a été construit ou modifié pour la dernière fois. Par exemple, la source officielle dans un lieu peut être le Département des bâtiments et les documents peuvent consister en des schémas portant le cachet dudit département. Des images du bâtiment existant et des matériaux utilisés pour celui-ci doivent aussi être fournies à titre de preuve. Des orientations sur les données à saisir dans les champs spécifiques de l'Application EDGE concernant les Bâtiments existants sont fournies dans la description des champs respectifs. Ces orientations peuvent être consultées en procédant à une recherche du mot « existant » dans le présent Manuel.

Projets de structure et d'enveloppe

Les projets de structure et d'enveloppe sont des projets où le propriétaire est responsable de l'extérieur (« enveloppe ») et des installations structurelles (« structure ») du bâtiment, mais où les espaces intérieurs sont aménagés par les locataires (« aménagement »). Pour les projets de structure et d'enveloppe, une mesure dont les locataires sont responsables peut également être revendiquée dans EDGE. Les mesures auxquelles cette disposition s'applique sont l'éclairage, les ventilateurs de plafond, les robinets et la finition du revêtement de sol. Cela n'est autorisé que si un « guide d'aménagement du locataire » est inclus dans l'accord de bail et signé entre les locataires et les propriétaires. Ce guide d'aménagement doit définir les exigences devant être respectées par les locataires pour la mesure et être inclus dans la soumission EDGE. Si tous les locataires n'ont pas signé un bail au moment de la certification EDGE, le propriétaire du bâtiment doit démontrer la conformité EDGE en fournissant le modèle de contrat de bail accompagné d'une lettre signée indiquant que le guide d'aménagement figurant dans le modèle de contrat de bail sera inclus dans les contrats signés pour le bâtiment. Les mesures non énumérées ici ne peuvent être revendiquées que si elles sont en place au moment de l'audit final du site.

Ce type de contrat s'applique typiquement aux espaces à louer. Cependant, le même principe peut aussi être appliqué aux bâtiments à vendre dans certaines conditions. Par exemple, lorsque le promoteur est tenu, en vertu d'exigences locales, de fournir une garantie aux nouveaux propriétaires, accompagnée d'un Guide de l'utilisateur, il peut indiquer les exigences de rendement des installations et appareils électriques dans le Guide de l'utilisateur comme condition de maintien de la garantie.

Projets concernant une partie d'un bâtiment

Une partie de bâtiment peut faire l'objet d'une demande de certification EDGE. Par exemple, un magasin dans un centre commercial ou un bureau dans un bâtiment de bureaux. Si cet espace est doté d'un système central de chauffage/ventilation/climatisation (CVC), l'application EDGE peut documenter les spécifications des systèmes de CVC de l'ensemble du bâtiment. Si l'espace est doté d'un système autonome, seul ce système doit être documenté. Pour l'enveloppe, les longueurs des murs, les matériaux et le ratio WWR doivent représenter l'espace réel visé par la certification. Seules les façades extérieures qui sont en contact direct avec la partie du bâtiment visée par la certification EDGE ou qui l'entourent doivent être incluses. Par exemple, s'il n'y a pas de façade extérieure du côté est parce que la partie pertinente du bâtiment est attachée au reste du bâtiment de ce côté, la longueur de la façade doit être indiquée comme étant de 0,01 m. La même logique s'applique à l'ensemble du périmètre du bâtiment. Il est possible qu'une partie d'un bâtiment sans murs extérieurs fasse l'objet d'une demande de certification EDGE, auquel cas toutes les façades extérieures seront indiquées comme

GUIDE DE CERTIFICATION EDGE

étant égales à 0,01. Le transfert de chaleur et le rendement énergétique de la partie du bâtiment concernée pourront ainsi être calculés correctement.

Projets de logements sociaux

Les projets de logements sociaux sont parfois fournis sans planchers finis ou sans sanitaires dans les deuxièmes salles de bains. EDGE prévoit alors les exceptions suivantes : 1) les surfaces de plancher non finies peuvent utiliser le revêtement de plancher utilisé par défaut dans EDGE (carreaux de céramique) ; et 2) les salles de bains sans sanitaires peuvent être ignorées pour les mesures de consommation d'eau. Toutefois, les salles de bains avec sanitaires doivent être équipées d'appareils sanitaires à faible débit pour pouvoir bénéficier des mesures EDGE correspondantes, comme c'est normalement le cas. De plus, EDGE encourage les promoteurs à fournir à leurs clients potentiels, par le biais de leur bureau de vente, de la documentation (brochures, etc.) sur les appareils sanitaires à faible débit.

Centres de données

EDGE offre désormais aux équipes de projet la possibilité de certifier les centres de données comme étant écologiques. Cette certification est en phase d'expérimentation. Tout centre de données à l'échelle mondiale, nouveau ou existant, est admissible pour soumettre une demande. Deux critères sont exigés pour que les centres de données puissent prétendre à la certification EDGE :

1. Le centre de données doit réaliser au moins 20 % d'économies d'eau et d'énergie grise sur les matériaux conformément à la norme EDGE.
2. L'efficacité de la consommation d'énergie (ECE) du centre de données doit être d'au moins 20 % supérieure à l'ECE de référence, où

$$ECE = \frac{\text{Énergie totale entrant dans le centre de données mesurée à sa frontière}}{\text{Énergie consommée par le matériel informatique dans le centre de données}}$$

EDGE utilise l'ECE (efficacité de la consommation d'énergie) comme base de référence énergétique pour les centres de données. L'ECE est un indicateur défini par la Green Grid Association qui décrit comment un centre de données utilise l'énergie de manière efficace. Il s'agit d'un rapport entre la quantité totale d'énergie utilisée par une installation et l'énergie fournie aux appareils informatiques.

L'ECE de référence est susceptible d'évoluer à l'avenir après la phase d'expérimentation de 2020-2021.

Type de climat	ECE de référence	ECE cible pour la certification EDGE (amélioration de 20 %)	ECE cible pour la certification EDGE supérieure (amélioration de 40 %)
Climat chaud et humide (zones climatiques ASHRAE 1A, 2A, 3A)	1,95	1,56	1,17
Autres climats	1,81	1,45	1,09

Les centres de données présentant une amélioration de l'ECE 20 % obtiendront la certification EDGE et les centres de données présentant une amélioration de l'ECE de 40 % obtiendront la certification EDGE supérieure.

GUIDE DE CERTIFICATION EDGE

Pour plus d'informations sur la méthode de modélisation des centres de données dans EDGE, les équipes de projet peuvent contacter leur certificateur ou envoyer un courriel à edge@ifc.org.

Demande de dérogation (SRR)

Une demande de dérogation (SRR) est un mécanisme permettant aux équipes de projet de demander une décision spéciale (SRR) concernant l'admissibilité d'une méthode ou d'une mesure non prise en compte dans l'application EDGE afin de déterminer la conformité avec EDGE. Ce mécanisme s'applique lorsque les équipes de projet désirent : 1) utiliser une autre méthode pour se conformer à l'intention d'une mesure EDGE ; ou 2) utiliser des stratégies novatrices ne figurant pas parmi les mesures EDGE disponibles pour réduire la consommation de ressources en énergie, eau ou matériaux. Par exemple, une SRR serait nécessaire en cas d'utilisation d'un outil non prévu par EDGE pour calculer le facteur d'ombrage annuel moyen (AASF) ou pour calculer les économies réalisées grâce à un type de système de refroidissement non prévu dans EDGE.

Le formulaire SRR indique officiellement, à des fins d'audit, qu'une équipe de projet a reçu l'autorisation spéciale de l'équipe EDGE d'IFC d'utiliser une procédure inhabituelle pour mesurer des économies dans l'application EDGE. La conformité à l'intention de la mesure devra toutefois faire l'objet d'un audit.

On notera que la SRR est un document officiel aux fins d'audit uniquement. D'une façon générale, les guides de l'utilisateur EDGE et la foire aux questions disponibles sur le site EDGE devraient être consultés en premier pour toute question ayant trait à la certification EDGE de projets. D'autres questions sur les mesures et la certification EDGE peuvent être adressées au prestataire de services de certification EDGE sélectionné pour le projet. De plus, l'équipe EDGE d'IFC est à votre disposition à l'adresse edge@ifc.org.

Si l'équipe de projet ayant suivi les étapes susmentionnées a toujours besoin de documents d'approbation concernant une approche atypique de son projet, elle peut demander un formulaire de demande de dérogation au certificateur.

La SRR est spécifique au projet. Si son contenu est d'application universelle, il sera ajouté au Guide de l'utilisateur et une SRR ne sera plus nécessaire aux fins de conformité.

PARCOURIR L'APPLICATION EDGE

L'application EDGE a une interface simple et conviviale. Cette section en présente quelques caractéristiques essentielles.

L'application EDGE se charge par défaut sur la page type de bâtiment Maisons. L'utilisateur peut sélectionner un type différent à partir de la barre latérale à gauche comme indiqué dans la Figure 2, ou à partir du menu déroulant dans le premier panneau. À partir des options figurant en haut à droite de l'écran, l'utilisateur peut visualiser son tableau de bord, changer la version et la langue, et s'inscrire.

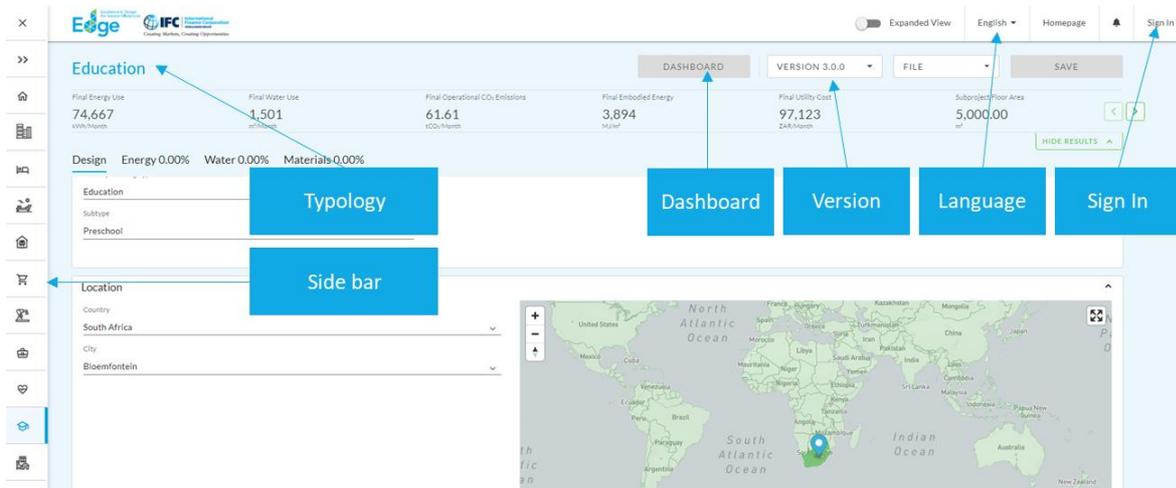


Figure 2. Capture d'écran montrant la disposition de la page principale de l'application EDGE

La Figure 3 présente les principaux onglets — Conception, Énergie, Eau et Matériaux. Au-dessus des onglets se trouve la barre Résultats. Certains panneaux de l'onglet Conception et toutes les Mesures ont un menu Options. Le menu Options peut contenir plusieurs fonctions selon le panneau, tels que les Entrées détaillées, Calculateurs ou Téléchargement de document.

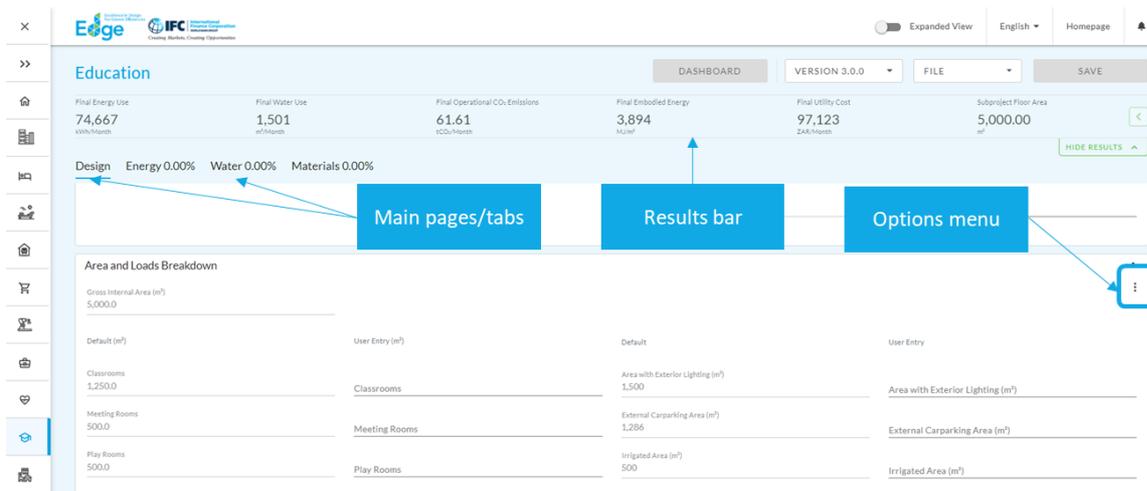


Figure 3. Capture d'écran de l'application EDGE montrant les principales fonctionnalités – Pages principales ou Onglets, barre Résultats et menu Options

PARCOURIR L'APPLICATION EDGE

Valeurs par défaut et données saisies par l'utilisateur

L'application EDGE est conçue avec des valeurs saisies par défaut dans tous les champs, de sorte que les utilisateurs puissent modéliser les bâtiments avec le moins de données à saisir possible.

Cependant, les utilisateurs doivent noter que l'application EDGE *utilisera* les valeurs par défaut si l'utilisateur ne les modifie pas. Par conséquent, il faut prêter attention aux valeurs par défaut, en particulier pendant le processus de certification, pour confirmer que les hypothèses reflètent le bâtiment réel.

Fuel Usage

Default	Default values	User Entry	User Entries
Hot Water	Electricity	None	None
Space Heating	Electricity	Natural Gas	Natural Gas
Generator	Diesel	Diesel	Diesel
% of Electricity Generation Using Diesel	1.00%	0	0

The default values get crossed out when a user input is provided.

User inputs are required when the default does not match the actual building.

Figure 4. Exemple de valeurs par défaut et de données saisies par l'utilisateur dans l'application EDGE

Astuce : les noms de champ soulignés dans EDGE sont modifiables.

Project Name*

Cliquer sur le nom du champ affiche le champ de saisie.

Project Name*

Figure 5. La plupart des champs de l'application EDGE sont modifiables

PARCOURIR L'APPLICATION EDGE

De même, la plupart des mesures d'efficacité sont modifiables.



La sélection d'une mesure affiche les données pouvant être saisies. La valeur associée à une mesure est remplacée par celle saisie par l'utilisateur. Par exemple, dans la mesure EEM01 dans la Figure 6, un utilisateur peut remplacer la valeur 9,4 % par la valeur réelle dans le projet.

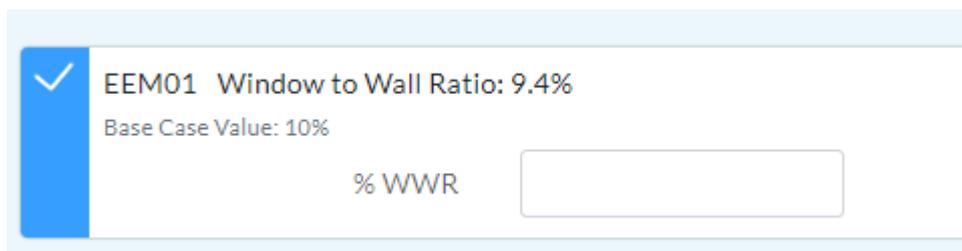


Figure 6. La plupart des mesures dans l'application EDGE sont modifiables

PARCOURIR L'APPLICATION EDGE

Mesures requises

Dans EDGE, un astérisque (*) à côté d'une mesure indique que l'équipe de projet est « tenue » de saisir les spécifications réelles de la mesure dans EDGE, si cette mesure est présente dans le projet.

L'indication qu'une mesure est « requise » dans EDGE ne signifie pas que EDGE exige que cette mesure soit mise en œuvre ou que le scénario amélioré respecte ou dépasser le scénario de référence pour être conforme aux exigences EDGE.

Par exemple, si un projet résidentiel a des climatiseurs, la mesure doit être sélectionnée, et les spécifications d'efficacité réelles des climatiseurs doivent être saisies par l'utilisateur dans les champs prévus à cet effet.

- Si la mesure n'est pas présente dans le projet, l'exigence susmentionnée ne s'applique pas. Par exemple, si le projet ne prévoit pas de système de climatisation, le champ de la mesure concernée peut être laissé vide.
- Si la performance des composants installés varie à l'échelle du projet pour une raison quelconque, une moyenne pondérée de la mesure de performance doit être utilisée. Par exemple, si le COP varie d'une pièce à l'autre, un COP moyen pondéré doit être saisi dans le champ.

Les exemples du Tableau 1 expliquent comment traiter les mesures requises dans EDGE qui sont marquées d'un astérisque (*), par opposition à celles qui ne le sont pas.

Tableau 1 : Signification d'une mesure « requise » (*) dans EDGE démontrée avec un exemple

Mesure requise	Comment traiter cela dans le logiciel	Comment traiter lors de l'audit
Cas n° 1 : La climatisation est présente dans le bâtiment		
EEM13* * (astérisque) indique que la saisie d'une valeur est requise.	<ul style="list-style-type: none">✓ Sélectionnez la mesure correspondante de la climatisation✓ Saisissez l'efficacité réelle du système (par exemple, le COP) dans les champs prévus pour cette mesure. <p><u>Note</u> : Cela s'applique, indépendamment de si la valeur réelle de l'efficacité génère des économies positives ou négatives.</p>	L'auditeur doit s'assurer que la mesure a été sélectionnée et que la valeur réelle de l'efficacité, conformément à la conception ou à la construction, a été saisie dans l'application EDGE.
Cas n° 2 : La climatisation n'est pas présente ; le bâtiment sera ventilé de manière naturelle		
EEM13*	<ul style="list-style-type: none">✓ Dans l'onglet Conception, indiquez qu'aucune climatisation n'est présente✗ Dans l'onglet Énergie, le champ de la mesure de la climatisation peut être laissé vide ; l'astérisque (*) ne s'applique pas	Confirmez que la climatisation, ou les raccords pour installer la climatisation ultérieurement, ne sont pas présents dans le projet.

Barre Résultats

La barre Résultats dans EDGE est un résumé des indicateurs clés de performance calculés par EDGE. Pour calculer la performance par rapport à ces indicateurs, EDGE fait des hypothèses sur la façon dont le bâtiment sera utilisé par ses occupants. Étant donné que les modes d'utilisation réels peuvent varier en fonction de la consommation des occupants, la consommation d'eau et d'énergie et les coûts associés peuvent différer des prévisions de EDGE. Les indicateurs clés de performance comprennent :

- Consommation d'énergie finale — la consommation d'énergie (en kWh/mois) du projet est automatiquement calculée par EDGE, en fonction des données saisies à la section Conception et de toute réduction obtenue grâce à la sélection de mesures d'efficacité.
- Consommation d'eau finale — la consommation d'eau (en m³/mois) du projet est automatiquement calculée par EDGE, en fonction des données saisies à la section Conception et de toute réduction obtenue grâce à la sélection de mesures de rationalisation de l'utilisation de l'eau.
- Émissions de CO₂ finales résultant de l'utilisation — EDGE calcule automatiquement les émissions de CO₂ (en tCO₂/mois) en fonction de la consommation énergétique finale multipliée par le facteur d'émission de CO₂ pour la production d'électricité sur le réseau et d'autres combustibles utilisés dans le projet. La valeur par défaut des émissions de CO₂ du pays sélectionné est indiquée à la section Conception ; elle peut toutefois être modifiée si des justifications sont fournies. La valeur par défaut des émissions de CO₂ du pays sélectionné est indiquée à la section Conception ; elle peut toutefois être modifiée si des justifications sont fournies. Ces justifications doivent provenir d'une source fiable telle qu'une publication à comité de lecture d'une organisation internationale ou une étude spécialisée approuvée par le gouvernement.
- Énergie grise finale — EDGE calcule automatiquement l'énergie grise (en MJ/m²) à partir des dimensions du bâtiment et des matériaux sélectionnés à la section Matériaux.
- Coûts finaux en eau et énergie — EDGE estime le coût mensuel (en dollars ou en monnaie nationale par mois) de la consommation d'énergie et d'eau.
- Surface de plancher du sous-projet – EDGE affiche la SHOB calculée pour le Sous-projet multipliée par le Multiplicateur du Sous-projet.
- Économies d'énergie
- Économies d'eau
- Économies de CO₂ par utilisation
- Économies d'énergie grise
- Coûts en eau et énergie — EDGE estime les économies annuelles (en dollars et en monnaie nationale dans certains pays) réalisées sur les factures d'eau et d'énergie.
- IPE (Indice de performance énergétique) de base — consommation d'énergie par surface de logement
- IPE (Indice de performance énergétique) amélioré — consommation d'énergie par surface de logement

PARCOURIR L'APPLICATION EDGE

- Construction total du bâtiment
- Coût marginal — Coût supplémentaire lié à la mise en œuvre des mesures d'efficacité sélectionnées (en dollars ou en monnaie nationale dans certains pays). Certaines mesures du bâtiment peuvent contribuer à réduire le coût total par rapport au niveau de référence. Des coûts incrémentaux négatifs sont donc possibles. Les données sur les coûts figurant dans EDGE utilisent des données mondiales moyennes et sont régulièrement affinées. Elles sont uniquement fournies pour faciliter la comparaison des mesures. Si des données locales spécifiques sont disponibles, leur utilisation dans un modèle financier plus spécifique est encouragée pour la prise de décisions financières.
- Augmentation du coût (%)
- Retour sur investissement en années — Nombre d'années nécessaires pour rembourser le coût marginal par rapport aux économies réalisées sur les factures d'eau et d'électricité. La méthode utilisée repose simplement sur le remboursement du coût d'investissement de la mesure.
- Nombre de personnes touchées
- Scénario de référence – Potentiel de réchauffement planétaire du réfrigérant
- Scénario amélioré – Potentiel de réchauffement planétaire du réfrigérant
- Résultats détaillés pour les types de bâtiment – Uniquement applicable aux bâtiment de type Résidence. Ces résultats s'activent lorsque plusieurs types de bâtiments sont présents.

Sauvegarder un projet

Les utilisateurs peuvent sauvegarder leurs projets dans la plateforme logicielle EDGE en ligne.

- Un compte utilisateur est requis pour sauvegarder un fichier de projet, et un utilisateur doit être connecté pour pouvoir sauvegarder le projet.
- Les champs marqués d'un astérisque* sous l'onglet Conception doivent également être renseignés pour pouvoir sauvegarder un fichier de projet.

EDGE est accessible avec des appareils portables tels que les iPhone, les appareils Android et les tablettes. Les équipes de projet doivent faire preuve de prudence lorsqu'elles accèdent aux projets enregistrés via des appareils portatifs, car EDGE enregistre automatiquement les modifications apportées aux projets toutes les trois minutes ; ce délai ne s'applique pas aux certificateurs.

Si un utilisateur n'est pas actif sur EDGE pendant deux heures, le système le déconnecte. Ce délai pendant lequel sa session reste active alors qu'il est éloigné de son ordinateur peut être modifié par l'utilisateur dans ses paramètres de profil.

Pour créer plusieurs versions d'un projet avec différentes combinaisons de mesures, il est préférable de conserver vos entrées en téléchargeant les données dans des fichiers PDF distincts et en sauvegardant les documents sur votre ordinateur (Fichier > Télécharger le PDF). Vous pourrez ainsi gérer un fichier de projet pour votre bâtiment dans EDGE.

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

C'est le point de départ de la mise en place d'un modèle EDGE. Le logiciel EDGE s'ouvre par défaut dans le type de bâtiment Logements. Sélectionnez le type de bâtiment correspondant à votre modèle dans le menu déroulant.

Type de bâtiment

EDGE comprend les types de bâtiments « Primaire » et les sous-types connexes présentés dans le Tableau 2. Pour un type de bâtiment ne figurant pas sur la liste, sélectionnez le type qui s'en rapproche le plus parmi ceux proposés ou demandez des orientations à EDGE à l'adresse edge@ifc.org.

Tableau 2 : Types de bâtiments EDGE

Types de bâtiments « Primaire »	Sous-type(s)
Logements – Maisons individuelles et maisons en rangée	Revenus faibles ² , moyens et élevés
Appartements – Logements résidentiels avec murs mitoyens	Revenus faibles, moyens et élevés
Hôtel	Hôtels 1 à 5 étoiles
Hôtels de tourisme	Hôtels de tourisme 1 à 5 étoiles
Appartement avec services	Appartement avec services
Commerces	Magasin de grande surface, Centre commercial, Supermarché, Petits commerces alimentaires, Magasin grande surface non alimentaire
Industries	Industrie légère et entrepôt
Bureaux	Bureaux
Établissements de santé	Maisons de soins, Hôpital privé, Hôpital public, Hôpital pluridisciplinaire, Cliniques, Centre de diagnostic, Centre hospitalier universitaire, Hôpital ophtalmologique, Hôpital dentaire
Établissements scolaires	École maternelle, École, Université, Installations sportives, Autres installations éducatives
Bâtiments à usage mixte	Bâtiment auto-défini

² Subventions/déficits en Afrique du Sud

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

Situation géographique

- Pays — Pays où se trouve le projet. EDGE utilise la liste des pays de [la Banque mondiale](https://data.worldbank.org/country)³. Si le pays où se trouve le projet ne figure pas dans la liste déroulante EDGE, sélectionnez parmi les options disponibles un pays et une ville où le climat est le plus proche.
- Ville — Ville où se trouve le projet. Si la ville où se trouve le projet ne figure pas dans la liste déroulante EDGE, sélectionnez la ville la plus proche du point de vue climatique. Le cas échéant, remplacez les données figurant par défaut dans la page Conception > Données climatiques.

Projet et Sous-Projet

La structure du Projet et du Sous-projet sur l'application EDGE permet aux utilisateurs de lier les fichiers du projet connexes et d'éviter des répétitions de processus. Le but de la structure du PROJET et du SOUS-PROJET dans EDGE consiste à :

- Améliorer la gestion des dossiers dans le cadre d'un seul projet
- Améliorer l'estimation des coûts de certification
- Simplifier l'enregistrement des dossiers (sous-projets) liés à un projet
- Simplifier la saisie des informations dans chaque fichier de sous-projet
- Améliorer le calcul de la surface totale du projet
- Améliorer l'établissement de rapports sur les économies totales du projet

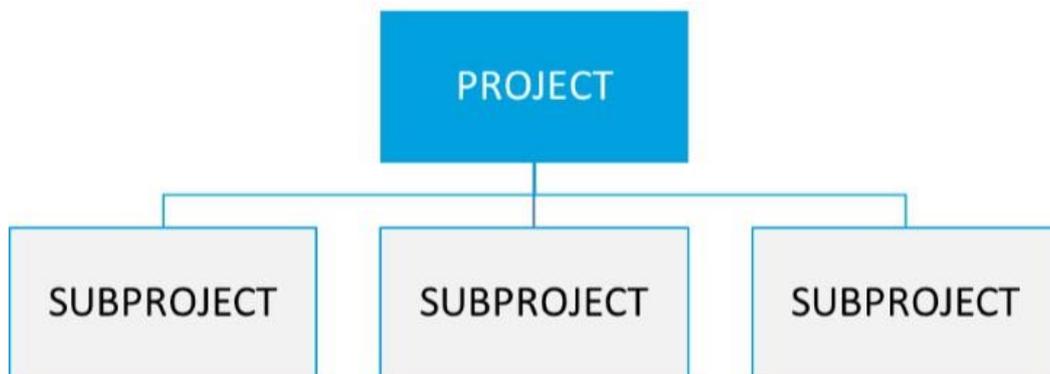


Figure 7. Les utilisateurs peuvent lier les projets à la structure du projet EDGE.

Projet

Un Projet est défini comme le bâtiment ou l'aménagement faisant l'objet d'une demande de certification EDGE auprès du même organisme de certification et au nom du même propriétaire. Par exemple, un Projet peut être un bâtiment résidentiel à deux tours, un bâtiment à usage mixte comprenant des bureaux et des locaux commerciaux, ou plusieurs bâtiments ayant les mêmes spécifications dans une ville ou un pays. Les informations de la section Projet dans EDGE sont celles qui s'appliquent à l'ensemble du projet.

³ <https://data.worldbank.org/country>

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

Sous-projet

Un Sous-projet est toute partie du Projet modélisée séparément dans EDGE. Les informations contenues dans la section Sous-projet ne s'appliquent qu'à la partie modélisée dans ce fichier. Par exemple, un Sous-projet peut être le Type de logement 1 dans un bâtiment résidentiel, la surface commerciale d'une tour à usage mixte ou un site pour une chaîne de magasins.

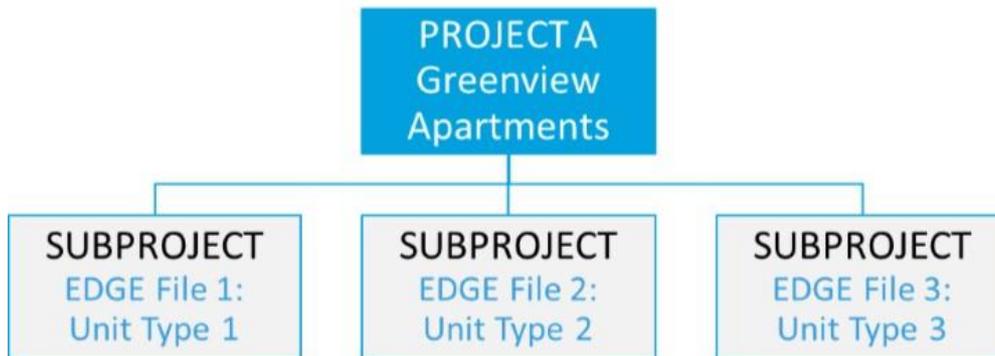


Figure 8. Un projet à caractère résidentiel comportera généralement plus d'un Sous-projet.

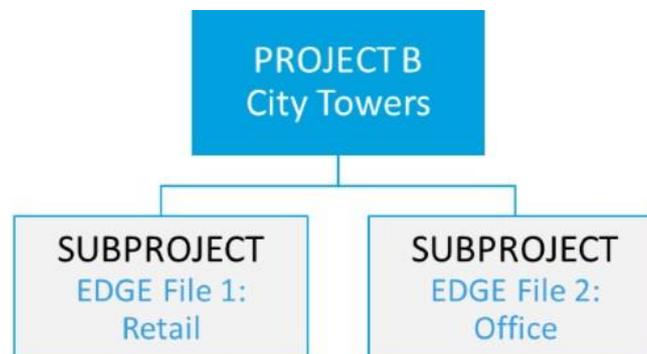


Figure 9. Un projet à caractère commercial peut également comporter un ou plusieurs Sous-projets.

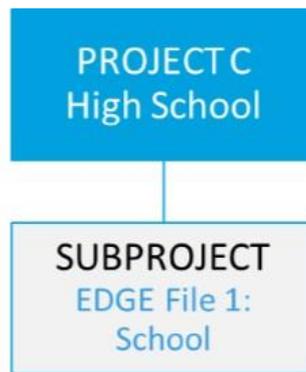


Figure 10. Un projet peut avoir un seul sous-projet si l'ensemble du bâtiment est modélisé dans le même fichier EDGE.

Détails du projet

Cette section contient les informations générales sur le projet, telles que le nom et les coordonnées du propriétaire, et est commune à ses sous-projets. Les modifications apportées à la section Détails du projet sont automatiquement enregistrées dans les fichiers des sous-projets. Cette section doit être remplie aux fins d'audit et de certification.

- **Nom du projet*** — Nom de l'aménagement. Ce champ est obligatoire et est utilisé pour identifier le projet. Pour modifier le nom du projet après l'avoir sauvegardé, sélectionnez Fichier > Renommer dans l'onglet Conception. Cette option n'est plus disponible pour l'équipe du projet une fois qu'un projet a été envoyé pour audit. Pour changer le nom d'un projet après qu'il a été envoyé à l'audit, veuillez contacter edge@ifc.org.
- **Nombre de bâtiments distincts** — Nombre de bâtiments physiques constituant le projet. Nombre de bâtiments distincts — Nombre de bâtiments physiques constituant le projet. Ce champ fait partie de la description du projet et aide l'auditeur ou l'évaluateur à comprendre la composition physique d'un projet. Il permet de comptabiliser le « nombre de bâtiments » certifiés par EDGE dans le portefeuille d'un client ou d'un auditeur. Il permet de comptabiliser le « nombre de bâtiments » certifiés par EDGE dans le portefeuille d'un client ou d'un auditeur. Cette valeur est égale à 1 pour un bâtiment individuel, ou pour des tours avec un sous-sol commun. Elle est indiquée à titre d'information seulement et a pour but d'aider à visualiser le bâtiment lors du processus de demande de devis et de certification. Elle n'est pas multipliée par la SHOB, contrairement au « Multiplicateur du sous-projet pour le projet » (voir la description de ce champ à la rubrique Détails du sous-projet, ci-dessous).
- **Nom du propriétaire du projet** — Nom de la personne à contacter au sein de la société ou de l'organisation qui a demandé l'évaluation EDGE.
- **Adresse électronique du propriétaire du projet** — Adresse électronique de la personne à contacter au sein de la société ou de l'organisation qui a demandé l'évaluation EDGE.
- **Adresse Ligne 1** — Adresse principale du projet.
- **Adresse Ligne 2** — Tout autre renseignement concernant l'adresse, comme le numéro de bâtiment.
- **Ville** — Ville où se trouve le projet.

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

- État/Province — État ou province où se trouve le projet.
- Code postal – Code postal de la localité où se trouve le projet.
- Pays — Pays où se trouve le projet.
- Numéro de téléphone du propriétaire du projet* — Numéro de téléphone de la personne à contacter au sein de la société ou de l'organisation qui a demandé l'évaluation EDGE.
- Avez-vous l'intention de demander une certification ?* – Sélectionnez Oui, Non ou Pas sûr pour indiquer votre intention concernant la certification du sous-projet.
- Partager avec les investisseurs ou les banques ?* - Sélectionnez Oui ou Non pour indiquer la préférence. Si une banque souhaite financer des projets dans le pays, IFC lui communiquera un résumé du projet et les coordonnées du promoteur. Elle peut ensuite contacter directement le promoteur.
- Nombre de sous-projets EDGE associés — Nombre total de fichiers associés au projet. EDGE calcule automatiquement ce champ en utilisant les associations établies par l'utilisateur ; il n'est donc pas modifiable par ce dernier.
- Surface de plancher totale du projet — Surface hors œuvre totale du projet en mètres carrés, parking intérieur compris. Elle est égale à la somme des SHOB de tous les sous-projets du projet. EDGE calcule automatiquement la SHOB en utilisant les zones et des *multiplicateurs* (voir la rubrique « Multiplicateur du sous-projet pour le projet ») attribués à chaque sous-projet par l'utilisateur ; il n'est donc pas modifiable par ce dernier. Voir la description de la SHOB dans la section « Répartition des surfaces et des charges ».
- Numéro du projet – Ce champ affiche le numéro attribué par le système au projet. Il n'est pas modifiable.
- Télédépôt des documents relatifs au projet – Ce bouton renvoie vers un emplacement où télédépôt des documents relatifs au projet, par exemple, un plan du site du projet.
- Télécharger les documents d'audit du projet — Cliquer sur ce bouton permet de télécharger l'ensemble des documents du projet qui ont été télédépôtés jusque-là. Les documents relatifs aux mesures individuelles sont placés dans les dossiers téléchargés. Des membres de l'équipe du projet peuvent ainsi accéder tous les documents du projet à partir d'un emplacement central. Ce lien est également utilisé par l'auditeur EDGE lors de l'examen de la documentation du projet.
- Bouton « S'inscrire » – Le bouton « S'inscrire » apparaît une fois qu'un projet a été sauvegardé. EDGE permet désormais d'inscrire tout un projet comme entité et déclenche l'envoi d'un devis.
- « Sous-projets associés » – Ce lien apparaît une fois qu'un projet a été sauvegardé. Le lien permet d'afficher tous les sous-projets associés au projet en plus du sous-projet courant ouvert dans l'application EDGE.

Détails du sous-projet

Cette section contient les champs associés uniquement à la partie du projet décrite dans le fichier courant.

- Nom du sous-projet* — Nom du projet ou partie du projet en cours de modélisation. Ce nom apparaîtra sur le certificat EDGE, par exemple « Tours résidentielles ABC ». Ce champ est obligatoire. Le champ reste modifiable jusqu'à ce qu'un Sous-projet ait été envoyé pour audit. Pour modifier le nom après qu'un Sous-Projet a été envoyé pour audit, veuillez contacter edge@ifc.org.
- Nom du bâtiment* — Nom du bâtiment modélisé. Par exemple, il peut s'agir de la maison ou de l'immeuble dans Maisons ou du nom de la propriété dans un immeuble d'hôtel. Ce champ est obligatoire. Le champ reste modifiable avant la délivrance du certificat EDGE final.

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

- Multiplicateur du sous-projet pour le projet — Le multiplicateur représente le nombre de fois qu'un sous-projet entier est répété dans le projet. Par exemple, si un projet compte 5 entrepôts identiques sur son site, l'équipe du projet ne peut modéliser qu'un seul entrepôt et utiliser 5 comme multiplicateur. La valeur par défaut est 1.
 - Appartements : Pour indiquer le nombre d'unités similaires dans un immeuble résidentiel, utilisez le champ « Nombre d'appartements » sous Caractéristiques du bâtiment. N'utilisez pas l'option du multiplicateur.
 - Logements : Pour indiquer le nombre de logements similaires dans un aménagement résidentiel, utilisez le champ « Nombre de logements » sous caractéristiques du bâtiment. N'utilisez pas l'option du multiplicateur.
- Étape de certification* — Étape de certification du projet. Sélectionnez « Préliminaire » pour les projets en phase de conception (nouvelle construction ou rénovation). Sélectionnez « Post-construction » pour les projets dont la phase de construction est achevée et qui sont prêts pour la phase finale de vérification de la certification pour une nouvelle construction ou une rénovation. Pour les bâtiments existants faisant l'objet d'une demande de certification, « Post-construction » est l'option par défaut au tout début du processus de certification, quel que soit le temps écoulé depuis la construction. Par exemple, pour un projet existant construit il y a un mois ou dix ans, l'option par défaut serait Post-construction. Ce champ est obligatoire.
- Type de sous-projet — Étape du cycle de vie du bâtiment. « Nouveau bâtiment » est l'option par défaut et indique une nouvelle construction. L'option « Bâtiment existant » doit être sélectionnée pour les bâtiments existants et les rénovations.
- Année de construction — S'applique uniquement aux bâtiments existants. Saisissez l'année d'achèvement du projet, c'est-à-dire l'année de délivrance du permis d'occupation. Si le projet a été achevé avant la première année disponible dans EDGE, sélectionnez cette année et ajoutez une note dans la section Compte rendu narratif du projet.

Adresse du sous-projet : Adresse qui figurera sur le certificat EDGE. L'adresse du sous-projet peut ou non être la même que l'adresse du projet. Par exemple, si un projet comporte des sous-projets dans différents sites d'une même ville, chaque sous-projet peut avoir sa propre adresse.

- Adresse Ligne 1 – Adresse principale du sous-projet. Ce champ est obligatoire.
- Adresse Ligne 2 – Tout autre renseignement concernant l'adresse, comme le numéro de bâtiment.
- Ville – Ville où se trouve le sous-projet. Ce champ est obligatoire.
- État/Province – État ou province où se trouve le sous-projet.
- Code postal – Code postal de la localité où se trouve le sous-projet.
- Pays – Pays où se trouve le sous-projet. Ce champ est obligatoire.
- Statut — Statut concernant le cycle de vie du projet. Par exemple, auto-évaluation, enregistré, etc.
- Auditeur — Nom de l'auditeur affecté au projet.
- Certificateur – Le fournisseur de la certification pour le projet

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

- Numéro de dossier – Numéro attribué par le système au dossier unique du sous-projet dans EDGE (non modifiable)

Consommation d'eau et d'énergie du bâtiment

Cette section s'applique uniquement aux projets concernant des bâtiments existants ; cette section est facultative. Si ces valeurs ne sont pas disponibles, un projet peut toujours demander une certification EDGE.

Elle a pour but de suivre le rendement énergétique et la consommation d'eau d'un bâtiment existant qui fait l'objet d'une demande de certification EDGE. Les valeurs peuvent être tirées de l'année écoulée la plus récente, présentant généralement les niveaux d'occupation attendus (par exemple, 100 % pour un bureau, moins de 100 % pour un hôtel).

- Consommation annuelle d'électricité mesurée — Consommation annuelle d'électricité enregistrée du sous-projet modélisé, exprimée en kWh/an.
- Consommation annuelle d'eau mesurée — Consommation annuelle d'eau enregistrée du sous-projet modélisé, exprimée en m³/an.
- Consommation annuelle de gaz naturel mesurée — Consommation annuelle de gaz naturel enregistrée du sous-projet modélisé, exprimée en m³/an.
- Consommation annuelle de diesel mesurée — Consommation annuelle de diesel enregistrée du sous-projet modélisé, exprimée en kg/an.
- Consommation annuelle de GPL mesurée — Consommation annuelle de GPL enregistrée du sous-projet modélisé, exprimée en kg/an.

Les indicateurs suivants de la performance du bâtiment sont automatiquement calculés par l'application.

- Indice de performance énergétique du bâtiment existant (kWh/m²/an)
- Indice d'exploitation de l'eau du bâtiment existant (m³/personne/jour)
- Émissions de GES de bâtiments existants (tCO²/an)

Caractéristiques et répartition des surfaces et charges du bâtiment

Les champs Caractéristiques du bâtiment décrivent les attributs physiques des bâtiments tels que la surface totale, le nombre d'étages et la hauteur de ces derniers. La liste des champs dépend du type de bâtiment. Les champs suivants sont communs à tous les types de bâtiments.

ASTUCE : EDGE permet désormais aux utilisateurs de modéliser plusieurs types d'appartements dans le même fichier. Pour saisir plusieurs types d'unités dans un fichier, cliquez sur le menu Options pour « Typologies multiples ».

- Surface bâtie –La SHOB du Sous-projet faisant l'objet de la modélisation, avant qu'elle n'ait été multipliée par le multiplicateur du Sous-projet.

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

- Nombre d'étages au-dessus du sol — Nombre total d'étages au-dessus du niveau du sol (rez-de-chaussée compris). Pour les bâtiments dont le nombre d'étages varie selon les zones, utilisez la moyenne pondérée du nombre d'étages. Pour les projets modélisés en sections avec plusieurs modèles EDGE, le champ Nombre d'étages doit uniquement indiquer le nombre d'étages de chaque section.
 - Pour un bâtiment à usage mixte, indiquez le nombre total d'étages, y compris tous les usages.
 - Pour un bâtiment à usage mixte utilisant des modèles distincts, ne montrez que le nombre d'étages modélisés dans chaque type.
- Nombre d'étages au-dessous du niveau du sol — Nombre total d'étages au-dessous du niveau du sol. La même logique s'applique aux étages au-dessus du sol (voir ci-dessus) lorsque le nombre d'étages varie selon les zones.
- Hauteur d'étage — Hauteur totale de plancher à plancher, y compris la hauteur de la dalle. Dans le cas d'étages avec faux-plafonds, il s'agit de la hauteur de plancher à plafond. Utilisez une moyenne pondérée pour les bâtiments dont la hauteur d'étage varie.
- Surface du toit – C'est la surface du toit du Sous-projet. Dans un bâtiment résidentiel, la valeur saisie est la surface totale du toit de toutes les unités modélisées.

D'autres champs s'appliquent uniquement à certains types de bâtiments :

- Nombre total de logements — Nombre de logements à l'intérieur du bâtiment qui sont couverts par l'évaluation. Il s'agit du nombre total de logements par typologie représentés par ce modèle. Dans le cas de bâtiments identiques qui peuvent utiliser le même modèle, utilisez le multiplicateur pour représenter le nombre total de logements du projet.
- Surface moyenne par logement (m²) — Surface hors œuvre moyenne d'un logement résidentiel, y compris les balcons et compartiments techniques rattachés à l'unité. Elle ne comprend pas les aires communes ou les murs extérieurs, ni les cloisons séparant les unités.
- Nombre de chambres – Nombre de chambres dans une maison ou un appartement.

Détails opérationnels

EDGE fournit des valeurs par défaut, le cas échéant. Un utilisateur peut mettre à jour les valeurs pour qu'elles rapproche le plus la modélisation des conditions du bâtiment. Le modèle Maisons n'inclut pas ce champ.

- Occupation (nombre de personnes par logement) — Nombre moyen de personnes qui habitent dans chaque logement. S'il n'est pas connu, utilisez le nombre de chambres + 1. Par exemple, pour un logement de 3 chambres, utilisez $3+1 = 4$.

Coûts de construction

EDGE fournit des valeurs par défaut, le cas échéant. Un utilisateur peut mettre à jour les valeurs pour estimer le remboursement.

- Coût de la construction (par m²)
- Valeur estimative de la vente (par m²)

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

Surface hors œuvre brute

Le champ SHOB s'applique à chaque type de bâtiment. Cette valeur représente la surface intérieure brute du sous-projet modélisée avant qu'elle n'ait été multipliée par le multiplicateur du Sous-projet. Cette valeur influe sur les calculs d'économies.

La SHOB est définie dans EDGE conformément aux Normes internationales de mesurage des biens immobiliers, définition du type 2 (IPMS2) du Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) au Royaume-Uni⁴.

- La surface totale (m²) doit être mesurée à l'intérieur des murs extérieurs.
- Les distances aux murs intérieurs sont mesurées au centre.
- Les éléments intérieurs tels que les colonnes et les murs intérieurs ne sont pas exclus de la surface.
- Les balcons sont pris en compte dans la SHOB, mais leur surface doit également être indiquée séparément. Par exemple, si un appartement studio a 40 m² d'espace intérieur climatisé et un balcon ouvert de 20 m², la SHOB est de 60 m², avec 20 m² de balcon.
 - On y trouve également des structures horizontales extérieures à tout niveau de plancher d'un bâtiment qui sont protégées par une rampe ou un parapet sur les côtés ouverts — y compris les balcons généralement accessibles, les colonnades (avec balustrade), les terrasses sur les toits, les galeries extérieures et les loggias. Tous ces éléments devraient être indiqués comme zones de balcons et seront pris en compte dans la SHOB.
- Le parking intérieur (sur les plaques de plancher du bâtiment) est inclus dans la SHOB, mais sa surface doit également être indiquée séparément.
- Les surfaces à l'extérieur de l'enveloppe du ou des bâtiments, comme les zones d'aménagement paysager (jardins, patios, etc.) ou les aires de stationnement extérieures ne sont pas incluses. Par exemple, si un appartement a un toit vert qui n'est pas accessible aux occupants, ce dernier compte comme un toit et n'est pas inclus dans la SHOB. Les structures telles que les patios et les terrasses de niveau 0 ne font pas partie intégrante de la construction structurale du bâtiment.

ASTUCE : La SHOB doit correspondre à la valeur saisie au titre des Caractéristiques du bâtiment, faute de quoi le fichier affichera une erreur. Cette disposition sert à vérifier les valeurs saisies. Le champ SHOB (m²) est la somme des surfaces spatiales et doit être égal à la Surface bâtie (m²) que l'utilisateur saisit dans la section Caractéristiques du bâtiment.

Types d'espaces individuels

EDGE attribue à chaque type d'espace d'un modèle une valeur par défaut (en m²) en pourcentage de la surface hors œuvre brute en fonction du type et du sous-type de bâtiment sélectionné. Si la surface réelle diffère de la valeur par défaut, elle peut être remplacée en indiquant une valeur dans le champ « Vos données ».

ASTUCE : Si un type d'espace n'existe pas, saisissez un « 0 » pour remplacer sa valeur par défaut ; autrement, la valeur par défaut de la surface sera modélisée.

Certains types d'espaces sont décrits ci-dessous dans le **Tableau 3**.

⁴ Normes internationales de mesurage des biens immobiliers <https://www.rics.org/uk/upholding-professional-standards/sector-standards/real-estate/international-property-measurement-standards/>

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

Tableau 3 : Définitions de certains types d'espaces dans la section Caractéristiques de l'espace

Type d'espace	Description
Chambres/appartements	Une valeur par défaut (m ²) est fournie en fonction du type de propriété. Si la superficie réelle diffère de la valeur par défaut, alors elle peut être saisie ici.
Zone récréative	Superficie des commodités des clients telles que la zone de commerce de détail, le gymnase et la piscine intérieure dans les Appartements avec services.
Avant du bâtiment	Superficie du hall, des restaurants, du gymnase et de la piscine intérieure, etc. dans les Hôtels et Centre de villégiature
Arrière du bâtiment	Comprend toutes les fonctions de l'arrière-maison telles que la cuisine, le stockage et la salle mécanique et électrique.
Balcon	Espaces ouverts avec éclairage, mais sans climatisation
Escalier	Ce type d'espace comprend tous les espaces de circulation tels que les escaliers, le couloir et la zone d'ascenseur
Garage clôturé	Aires de stationnement intérieures
Surface avec éclairage extérieur	Surface extérieure artificiellement éclairée par des lumières électriques
Aire de stationnement extérieur	Aire de stationnement extérieure ouverte à l'air extérieur (non clôturée)
Zone irriguée	Superficie paysagère sur le site du projet dont l'entretien nécessite l'irrigation
Piscine extérieure	Piscine située à l'extérieur de l'intérieur du bâtiment
Aire de magasins piliers (supermarché)	Aire de supermarché. Pour tout autre type de magasin pilier, utilisez le champ suivant.
Aire de magasins piliers (autres)	Aire du magasin pilier pour n'importe quel type de magasin pilier à l'exception d'un supermarché.
Atrium	Hall d'entrée ou cour centrale dotée d'un plafond haut. De nombreux centres commerciaux disposent d'un atrium pour apporter de l'aération et de la lumière naturelle aux espaces communes et aux couloirs du centre commercial.
Boulangerie	Aire de vente et de préparation, y compris les fours pour les produits cuits au four.
Supermarché	Cette option apparaît dans le modèle « grand magasin », le modèle « petit détaillant alimentaire » et le modèle « grande surface non alimentaire » et fait référence à un supermarché dans un complexe commercial. Lorsque l'ensemble du bâtiment commercial est un supermarché, le modèle « supermarché » plutôt devrait être sélectionné. Dans les centres commerciaux, le supermarché est une option comme magasin pilier.
Cabines de déshabillage	Salles adjacentes au gymnase ou à la piscine pour changer de vêtements, souvent équipées de douches
Ateliers	Aire des salles utilisées comme ateliers pour activités telles que la menuiserie ou le théâtre

Saisie détaillée des charges

Pour saisir les conditions et charges détaillées de chaque espace dans un bâtiment, cliquez sur le menu Options et accédez à « Saisie détaillée des charges ». Cette option, nouvellement disponible dans la version 3 d'EDGE,

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

permet aux utilisateurs de saisir des conditions internes uniques pour chaque type d'espace dans un bâtiment. Les données saisies ne sont pas nécessaires, mais elles sont disponibles dans le cas où une équipe de projet souhaiterait modéliser des conditions uniques dans un espace.

ASTUCE : Comme pour toutes les valeurs EDGE, si ces informations ne sont pas modifiées par un utilisateur, le système supposera des valeurs par défaut. Il est donc préférable de les examiner et de les vérifier.

Certaines des options disponibles sont décrites ci-dessous.

- Type de climatisation de l'espace : Pas de climatisation fournie — Cela indique qu'un espace n'est pas chauffé ou refroidi artificiellement. L'application EDGE calcule les besoins en climatisation de l'espace comme d'habitude, mais toute énergie associée requise est présentée comme Énergie virtuelle dans le graphique de consommation énergétique.
- Type de climatisation de l'espace : Pas de climatisation requise — Cela indique un espace qui n'a pas besoin d'être maintenu à des températures de confort. Cela est rare, et ne s'applique qu'à certains types d'espaces tels que certains types d'entrepôt à sec dans les entrepôts. L'application EDGE ne calcule aucune consommation d'énergie associée pour la climatisation de ces espaces.
- Température par défaut de chauffage et de refroidissement — Ces valeurs ne sont visibles qu'à titre d'information ; les valeurs ne sont pas modifiables dans l'application EDGE.
- Charges de prise (W/m^2) — Cette valeur mesure l'équipement électrique présent dans un espace. On suppose que 100 % de la chaleur des ordinateurs portables et des ordinateurs de bureau sont ajoutés à l'espace. On suppose que les horaires sont un produit des heures occupées et du facteur d'utilisation.
- Charges de processus (W/m^2) — Cette valeur ne s'applique qu'aux processus continus tels que ceux pouvant être observés dans un type de bâtiment industriel par exemple. On suppose que 5 à 10 % de la chaleur du matériel médical et 20 à 30 % de la chaleur provenant des machines industrielles sont ajoutés à l'espace. On suppose que les horaires sont un produit des heures occupées et du facteur d'utilisation.
- Chaleur sensible des personnes ($W/personne$) – Chaleur sensible émise par les personnes par heure dans un espace.
- Chaleur latente des personnes ($W/personne$) – Chaleur latente émise par les personnes par heure dans un espace.

Dimensions du bâtiment

Les dimensions du bâtiment renseignent l'application EDGE sur la forme et le volume du bâtiment modélisé. Cela a un impact sur le transfert de chaleur entre le bâtiment et l'air extérieur, et sur l'énergie utilisée pour la climatisation de l'espace.

- Longueur du bâtiment (mètres) — EDGE attribue par défaut une forme octogonale à un nouveau bâtiment, avec des longueurs de mur égales dans chacune des huit orientations principales. En utilisant les orientations les plus proches, un utilisateur doit saisir les longueurs du bâtiment qui reflètent le bâtiment réel.

Astuce : Les utilisateurs doivent saisir zéro pour toute orientation qui ne représente pas le bâtiment, sinon EDGE modélisera le bâtiment avec les données par défaut.

- Surface de façade exposée à l'air extérieur (%) – Ce pourcentage représente la partie du mur d'enceinte exposée à l'air extérieur. Par défaut, cette valeur suppose une exposition de 100 %. Toutefois, si une façade n'est pas exposée parce qu'elle est partagée avec une propriété adjacente ou pour une raison similaire, les données correspondantes peuvent être mises à jour avec le pourcentage approprié. Si une façade est entièrement partagée, cette valeur devrait être de 0 %, pour un mur partagé dans une maison en rangée par exemple.

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

Système de CVC du bâtiment

Les informations contenues dans cette section permettent de calculer la performance du scénario amélioré pour le bâtiment du projet.

- Sélectionnez le type de donnée à saisir – Données simplifiées ou données détaillées

Lorsque « Données simplifiées » est sélectionné, les hypothèses relatives aux périodes de chauffage et de refroidissement sont automatiquement calculées par EDGE en fonction du climat du lieu. En sélectionnant « Données détaillées », les utilisateurs peuvent préciser la période de refroidissement et de chauffage par mois.

Entrées simplifiées

- Est-ce que la conception du bâtiment comprend un système de climatisation ? — Sélectionnez « Oui » si le bâtiment sera livré avec un système de climatisation ou « Non » si AUCUN système de climatisation ne sera installé au moment de la certification finale EDGE.. Les systèmes de climatisation comprennent les climatiseurs de toit, les climatiseurs muraux, les climatiseurs monobloc et les refroidisseurs. Ils ne comprennent pas les ventilateurs de plafond ni la ventilation naturelle.

Si « Non » est sélectionné, mais EDGE prévoit que le bâtiment aura probablement besoin de chauffage, la charge de chauffage sera représentée comme énergie virtuelle. Comme indiqué précédemment, l'énergie virtuelle est décrite dans la section « Chauffage et climatisation » du Guide sur la page Conception.

- Est-ce que la conception du bâtiment comprend un système de chauffage des locaux ? — Sélectionnez « Oui » si le bâtiment sera livré avec un système de chauffage au moment de la certification finale EDGE, ou « Non » si AUCUN système de chauffage ne sera installé. Le chauffage des locaux dans EDGE fait référence aux systèmes de chauffage à l'échelle d'un bâtiment tels que le chauffage sous plancher, le chauffage à chaleur rayonnante, les échangeurs thermiques, les appareils de chauffage permanents au gaz, etc. et comprend les appareils de chauffage au gaz ou à l'électricité. Le chauffage des locaux ne comprend pas les foyers à bois ou à combustibles fossiles.

Si « Non » est sélectionné, mais EDGE prévoit que le bâtiment aura probablement besoin de chauffage, la charge de chauffage sera représentée comme énergie virtuelle. Comme indiqué précédemment, l'énergie virtuelle est décrite dans la section « Chauffage et climatisation » du Guide sur la page Conception.

- La conception du bâtiment comprend-elle un approvisionnement en eau réfrigérée et en chauffage payé ? — Cette donnée est utilisée pour les systèmes de chauffage et de refroidissement urbains.
- Base de référence — Indique si le modèle EDGE utilise la base de référence EDGE ou une base de référence standard ASHRAE (qui s'applique aux économies avancées).

Entrées détaillées

Dans cette section, un utilisateur peut spécifier les mois de l'année durant lesquels le refroidissement et le chauffage sont fournis. Les options décrites dans la section sur les « Données simplifiées » ci-dessus s'appliquent toujours.

Consommation de combustible

- Eau chaude – Le combustible utilisé dans le projet doit être sélectionné dans le menu déroulant. Si le projet ne comprend pas de système de production d'eau chaude, sélectionnez « Aucun ».

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

- Chauffage – Le combustible utilisé dans le projet doit être sélectionné dans le menu déroulant. Si aucun chauffage des locaux n'est prévu, sélectionnez « Aucun ».
- Production d'électricité – Le combustible utilisé dans le projet doit être sélectionné dans le menu déroulant.
- % d'électricité produite au diesel — Pourcentage de la consommation annuelle moyenne d'électricité du bâtiment qui utilise un générateur diesel comme source d'électricité. Modifiez la valeur si l'électricité produite au diesel est différente de la valeur par défaut, sinon la valeur par défaut sera modélisée dans l'application EDGE.
- Combustible utilisé pour la cuisine – Le combustible utilisé dans le projet doit être sélectionné dans le menu déroulant.
- Saisie du coût (en monnaie nationale)
 - Électricité — Coût annuel moyen de l'électricité par kilowattheure. Le coût par défaut de l'électricité apparaît pour le pays sélectionné. Modifiez la valeur si des données plus précises sont disponibles.
 - Diesel — Coût annuel moyen d'un litre de diesel.
 - Gaz naturel — Coût annuel moyen d'un litre de gaz naturel.
 - GPL — Coût annuel moyen d'un litre de gaz naturel.
 - Eau — Coût annuel moyen d'un kilolitre d'eau.
 - Conversion en USD [monnaie nationale/USD]

Informations climatiques

Les valeurs atmosphériques mensuelles ont été incluses pour les villes répertoriées dans EDGE pour chaque pays. Les données climatiques par défaut sont basées sur les données météorologiques de la ville. Il est entendu que les valeurs mensuelles du site du projet peuvent varier par rapport aux températures moyennes de la ville en raison de la variation des microclimats. Par conséquent, les utilisateurs peuvent mettre à jour ces valeurs dans EDGE pour refléter l'emplacement de leur projet. Si le site du projet n'est pas situé dans une ville répertoriée, les utilisateurs peuvent choisir une ville proche de celle-ci d'un point de vue géographique et climatique, et saisir manuellement les valeurs climatiques mensuelles pour l'emplacement du projet.

Si des valeurs sont mises à jour, l'équipe du projet doit soumettre des pièces justificatives indiquant la source des valeurs pour la conformité à la certification EDGE. Les sources de données météorologiques suivantes sont acceptables :

- Une année de référence de test (TRY) si le site du bâtiment se trouve à moins de 50 km d'un site TRY ; ou
- En l'absence de données météorologiques TRY locales, une année de données météorologiques enregistrées en un lieu situé à moins de 50 km du site du bâtiment ; ou
- En l'absence de données TRY ou de données météorologiques réelles dans un rayon de 50 km, des données interpolées à partir de trois points dans un rayon de 250 km du site du bâtiment.
- Les données météorologiques peuvent être obtenues auprès de sources telles que Meteonorm ou Weather Analytics.

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

Toutes les données ci-dessous ont des valeurs par défaut qui peuvent être remplacées par l'utilisateur.

- Élévation
- Pluviométrie
- Émissions de CO2 — EDGE fournit une valeur par défaut des émissions en grammes par kilowattheure (g/kWh) fondée sur les facteurs d'émission approuvés par le Groupe de la Banque mondiale. Modifiez la valeur si de meilleures données sont disponibles pour le réseau électrique desservant le site du projet.
- Latitude
- Zone climatique ASHRAE
- Zone climatique propre au pays
- Température
 - Maximum et minimum pour tous les mois de l'année
- Humidité relative
 - Moyenne pour tous les mois de l'année
- Vitesse du vent
 - Moyenne pour tous les mois de l'année

APERÇU DES MESURES ECOLOGIQUES

La présente section donne un aperçu des politiques liées aux mesures d'efficacité utilisées dans EDGE.

scénario de référence

Le scénario de référence est la référence standard par rapport à laquelle la conception proposée est comparée pour la certification EDGE. Les valeurs du scénario de référence présentées dans l'application sont utilisées pour calculer le rendement d'un bâtiment avec le scénario de référence.

EDGE définit le scénario de référence ou la « Base de référence EDGE » comme la « pratique de construction standard alors répandue dans une région (par exemple, une ville, un district, un État) au cours des trois dernières années pour le type de bâtiment spécifique évalué ».

- Dans une région qui met en place des codes obligatoires sur l'énergie, l'eau ou les matériaux de construction, et où ces codes sont appliqués dans la plupart des nouveaux bâtiments construits au cours des trois dernières années, le code pertinent sert de base de référence. Si le code est suffisamment appliqué dans quelques villes ou États, et pas dans le reste, leurs bases de référence peuvent être différentes.
- Dans une région où il n'existe pas de codes de ce type ou lorsqu'ils existent mais ne sont pas suffisamment appliqués, EDGE utilise les pratiques standard suivies par le secteur local de la construction comme base de référence. Par exemple, si la plupart des logements à faible revenu d'une région ont des murs en blocs de béton, qui servent de base de référence EDGE pour les maisons à faible revenu. Ou, si la plupart des hôpitaux utilisent des fenêtres à double vitrage, qui servent de base de référence EDGE pour les hôpitaux de cette région. Ces hypothèses peuvent être différentes pour des logements de différentes catégories de revenus, et entre différents types de bâtiments, tels que les bureaux, les hôtels et les centres commerciaux.

Pour maintenir la simplicité de EDGE, la base de référence intègre des tendances et des pratiques générales, et ne se penche pas sur les détails d'un bâtiment ou d'une technologie spécifique, à moins que cela ne représente la pratique normale/type.

Types de bases de référence

Le scénario de référence varie selon le type de bâtiment et l'emplacement. Chaque emplacement dans EDGE se voit affecter l'une des quatre (4) bases de référence suivantes :

1. Base de référence adaptée aux pays : Les pays utilisant des matériaux de construction distincts ou disposant d'un solide code national de l'énergie ou de l'eau sont pris en compte dans la base de référence EDGE
2. Base de référence adaptée aux villes : Les pays où le code de l'énergie du bâtiment n'est pas appliqué de manière uniforme entre les villes, certaines villes étant plus strictes que d'autres ou où les villes ont des schémas de construction distincts en raison des variations météorologiques ont une base de référence adaptée au niveau de la ville.
3. Base de référence mondiale EDGE : Un ensemble mondial de paramètres de référence est utilisé comme base de référence pour les pays à économie émergente qui appliquent des pratiques mondiales types.
4. ASHRAE 90.1.2016 : La base de référence ASHRAE 90.1-2016 est assignée aux économies avancées qui suivent généralement une norme de construction plus élevée. Les distinctions dans des aspects tels que l'isolation sont fondées sur des zones climatiques conformément aux normes ASHRAE.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

EDGE utilise les meilleures informations disponibles pour les valeurs par défaut. Les prix de l'énergie et de l'eau étant susceptibles de changer dans le temps ou selon l'endroit, EDGE offre aux utilisateurs la possibilité d'actualiser les valeurs par défaut utilisées pour un projet. Si l'une des valeurs du scénario de référence est écrasée, une justification doit être fournie sous la forme de documents justificatifs, y compris un lien vers toute norme locale pertinente.

On notera que certaines valeurs de définition de référence sont verrouillées pour les utilisateurs généraux et sont uniquement accessibles aux utilisateurs administrateurs. Par exemple, la valeur de référence de la performance du système de chauffage est visible, mais verrouillée. Ces valeurs peuvent être modifiées si une performance minimale différente est exigée par les codes du bâtiment et de l'énergie ou si des directives locales s'appliquent au projet. Veuillez contacter l'équipe EDGE pour modifier ces valeurs, avec la documentation pertinente justifiant votre demande. On peut citer par exemple :

- Ratio surface vitrée/surface murée — Proportion de la surface vitrée totale, encadrements compris, rapportée à la surface totale du mur extérieur. La surface vitrée peut comprendre des fenêtres, des portes et des murs rideaux. Le ratio surface vitrée/surface murée du Scénario de référence correspond aux règlements de construction locaux ou aux pratiques typiques de la ville choisie.
- Réflectance solaire des murs et de la toiture — Également dénommée albédo, correspond au pourcentage de l'ensemble du spectre solaire qui est réfléchi par la finition des parties extérieures en moyenne sur l'année.
- Facteur U de la toiture, des murs et des vitres – Conductance des éléments de base du bâtiment.
- Coeff. de gain de chaleur solaire du vitrage — Coefficient de gain de chaleur solaire du vitrage (hors encadrement).
- Système de refroidissement – Système de refroidissement par défaut attribué par EDGE en fonction du type et de la taille du bâtiment et du combustible de chauffage choisi conformément aux directives ASHRAE (voir Tableau 4).
- Efficacité du système de climatisation — Valeur COP de référence du système de climatisation. Elle est calculée à partir de l'efficacité par défaut du système assigné conformément à l'Annexe normative G (Méthode de notation de la performance) de la norme ASHRAE 90.1-2016.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Tableau 4 : Sélection du type de système avec le scénario de référence⁵

Type de bâtiment, nombre d'étages et surface de plancher brute climatisée	Zones climatiques 3B, 3C ET 4 À 8	Zones climatiques 0 à 3A
Résidentiel	Système 1 - PTAC	Système 2 - PTHP
Établissement de réunion <11 000 m ²	Système 3 - PSZ-AC	Système 4 - PSZ-HP
Établissement de réunion ≥11 000 m ²	Système 12 - SZ-CV-HW	Système 13 - SZ-CV-CRE
Entreposage à chauffage uniquement	Système 9 - Chauffage et ventilation	Système 10 - Chauffage et ventilation
Commerce de détail et 2 étages ou moins	Système 3 - PSZ-AC	Système 4 - PSZ-HP
Autres bâtiments résidentiels et 3 étages ou moins et <2300 m ²	Système 3 - PSZ-AC	Système 4 - PSZ-HP
Autres bâtiments résidentiels et 4 ou 5 étages et <2300 m ² ou 5 étages ou moins et 2300 m ² à 14 000 m ²	Système 5 - VAV intégrée avec réchauffage	Système 6 - VAV intégrée avec boîtes PFP
Autres bâtiments résidentiels et plus de 5 étages ou >14 000 m ²	Système 7 - VAV avec réchauffage	Système 8 - VAV avec boîtes PFP
Établissement de réunion <11 000 m ²	Système 3 - PSZ-AC	Système 4 - PSZ-HP

Notes :

1. Les types de bâtiments résidentiels comprennent les dortoirs, les hôtels, les motels et les bâtiments multifamiliaux. Les types de bâtiments résidentiels comprennent les chambres, les habitations, les espaces de vie privés et les zones de couchage. Les autres types de bâtiments et d'espaces sont considérés comme non résidentiels.
2. Lorsque les attributs rendent un bâtiment admissible pour plus d'un type de système de base référence, utilisez la condition prédominante pour déterminer le type de système pour l'ensemble du bâtiment, sauf comme indiqué à la Section G3.1.1 des directives ASHRAE 901.-2016.
3. Pour les espaces de laboratoire d'un bâtiment ayant une capacité totale d'évacuation supérieure à 7 100 L/s, utilisez un système unique de type 5 ou 7 réservé à ces espaces.
4. Pour les hôpitaux, selon le type de bâtiment, utilisez le Système 5 ou 7 dans toutes les zones climatiques.
5. Les bâtiments de type établissement de réunion comprennent les maisons de culte, les auditoriums, les cinémas, les salles de spectacle, les salles de concert, les arènes, les stades fermés, les patinoires à glace, les gymnases, les centres de congrès, des centres d'exposition et des natatoriums.

⁵ Source : ASHRAE 90.1-2016. Tableau G3.1.1A

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Tableau 5 : Descriptions du système avec le scénario de référence⁶

No. du système	Type de système	Contrôle de la ventilation	Type de refroidissement	Type de chauffage
1. PTAC	Climatiseur monobloc	Volume constant	Expansion directe	Chaudière à eau chaude à combustible fossile
2. PTHP	Pompe à chaleur monobloc	Volume constant	Expansion directe	Pompe à chaleur électrique
3. PSZ-AC	Climatiseur de toiture monobloc	Volume constant	Expansion directe	Générateur d'air chaud à combustible fossile
4. PSZ-HP	Pompe à chaleur monobloc de toiture	Volume constant	Expansion directe	Pompe à chaleur électrique
5. VAV intégrée avec réchauffage	VAV intégrée de toiture avec réchauffage	VAV	Expansion directe	Chaudière à eau chaude à combustible fossile
6. VAV intégrée avec boîtes PFP	VAV intégrée de toiture avec réchauffage	VAV	Expansion directe	Résistance électrique
7. VAV avec réchauffage	VAV avec réchauffage	VAV	Refroidissement d'eau	Chaudière à eau chaude à combustible fossile
8. VAV avec boîtes PFP	VAV avec boîtes parallèles alimentées au ventilateur et réchauffage	VAV	Refroidissement d'eau	Résistance électrique
9. Chauffage et ventilation	Générateur d'air chaud, alimenté au gaz	Volume constant	Aucun	Générateur d'air chaud à combustible fossile
10. Chauffage et ventilation	Générateur d'air chaud, électrique	Volume constant	Aucun	Résistance électrique
11. SZ-VAV	VAV à zone unique	VAV	Refroidissement d'eau	Voir note (b).
12. SZ-CV-HW	Système à zone unique	Volume constant	Refroidissement d'eau	Chaudière à eau chaude à combustible fossile
13. SZ-CV-CRE	Système à zone unique	Volume constant	Refroidissement d'eau	Résistance électrique

a. Pour l'eau réfrigérée achetée et la chaleur achetée, voir le Tableau 4

b. Pour les zones climatiques 0 à 3A, le type de chauffage sera *résistance électrique*. Pour toutes les autres zones climatiques, le type de chauffage sera *chaudière à eau chaude à combustible fossile*.

Notes :

1. Les types de bâtiments résidentiels comprennent les dortoirs, les hôtels, les motels et les bâtiments multifamiliaux. Les types de bâtiments résidentiels comprennent les chambres, les habitations, les espaces de vie privés et les zones de couchage. Les autres types de bâtiments et d'espaces sont considérés comme non résidentiels.
2. Lorsque les attributs rendent un bâtiment admissible pour plus d'un type de système de base référence, utilisez la condition prédominante pour déterminer le type de système pour l'ensemble du bâtiment, sauf comme indiqué à la Section G3.1.1 des directives ASHRAE 90.1.-2016.
3. Pour les espaces de laboratoire d'un bâtiment ayant une capacité totale d'évacuation supérieure à 7 100 L/s, utilisez un système unique de type 5 ou 7 réservé à ces espaces.
4. Pour les hôpitaux, selon le type de bâtiment, utilisez le Système 5 ou 7 dans toutes les zones climatiques.

⁶ Source : ASHRAE 90.1-2016. Tableau G3.1.1B

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

5. Les bâtiments de type établissement de réunion comprennent les maisons de culte, les auditoriums, les cinémas, les salles de spectacle, les salles de concert, les arènes, les stades fermés, les patinoires à glace, les gymnases, les centres de congrès, des centres d'exposition et des natatoriums.
 - Système de chauffage – Système de chauffage par défaut attribué conformément (voir Tableau 5 ci-dessus) en fonction du type et de la taille du bâtiment et du combustible de chauffage choisi conformément aux directives ASHRAE.
 - Performance du système de chauffage — Valeur COP de référence du système de chauffage saisie dans le champ précédent. Elle est calculée à partir de l'efficacité par défaut du système assigné conformément au tableau 3.1.1-4 de la norme ASHRAE 90.1-2016. Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour cette valeur si un niveau de performance différent est requis par la réglementation.

Mesures d'efficacité

Le choix des mesures d'efficacité énergétique peut avoir une incidence considérable sur la demande de ressources d'un bâtiment. Lorsque des mesures sont sélectionnées, EDGE fait des hypothèses par défaut concernant l'amélioration typique de la performance par rapport au scénario de référence. Les résultats sont indiqués sur des graphiques qui comparent le scénario de référence au scénario amélioré.

ASTUCE : les valeurs par défaut doivent être remplacées par les valeurs réelles, lorsqu'elles sont disponibles, en modifiant les champs de saisie correspondants.

Bien que l'énergie renouvelable produite sur place et la collecte des eaux de pluie ne soient pas techniquement des mesures d'efficacité, elles réduisent la consommation d'électricité du réseau et d'eau potable traitée et contribueront ainsi à la cible de 20 % d'économies requise pour respecter la norme EDGE. D'autres mesures novatrices d'économie d'énergie ou d'eau peuvent être indiquées en utilisant une mesure de remplacement ; elles seront évaluées au cas par cas.

Les directives relatives aux mesures EDGE sont divisées en sous-sections décrites ci-dessous :

Énergie

Le graphique de consommation énergétique illustre la part respective des diverses utilisations finales. La consommation énergétique est exprimée en kWh/m²/an. Elle comprend l'énergie produite par tous les combustibles — dont l'électricité, le gaz naturel et le diesel — convertie en kilowattheures. Passez sur les sections du graphique en bâtons pour afficher plus d'informations. Notez que la Figure 11 utilise le concept d'« énergie virtuelle » pour le refroidissement et les ventilateurs, car le bâtiment n'est pas doté d'un système de refroidissement. Notez que la Figure 11 utilise le concept d'« énergie virtuelle » pour le refroidissement et les ventilateurs, car le bâtiment n'est pas doté d'un système de refroidissement.

EDGE utilise actuellement l'énergie fournie (c'est-à-dire, payée par le consommateur) pour mesurer l'efficacité, car il s'agit d'un indicateur plus cohérent à l'échelle mondiale. Les émissions de dioxyde de carbone (potentiel de réchauffement planétaire) découlant de l'utilisation de l'énergie fournie permettent de mesurer plus précisément l'impact d'un bâtiment sur l'environnement, et les futures versions de EDGE pourront envisager de les utiliser comme indicateur.

Énergie virtuelle

L'énergie virtuelle est un important concept de EDGE. Lorsqu'aucun système de CVC n'est prévu dans un bâtiment au moment de la certification, EDGE calcule l'énergie nécessaire pour assurer le confort de ses occupants en partant du principe que si le bâtiment n'a pas été conçu pour fournir un milieu intérieur approprié et si l'espace est inconfortablement chaud ou froid, des systèmes mécaniques seront tôt ou tard ajoutés au bâtiment (sous la forme de climatiseurs individuels, par exemple) pour compenser l'absence de climatisation. La future énergie requise pour assurer le confort des occupants apparaît séparément dans EDGE sous forme d'« énergie virtuelle », par souci de compréhension.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Bien que cette énergie virtuelle ne soit pas prise en compte dans les coûts de l'énergie, elle est utilisée par le logiciel pour déterminer l'amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique requise par EDGE. Cette énergie virtuelle doit donc être réduite de la même manière que l'énergie réelle.

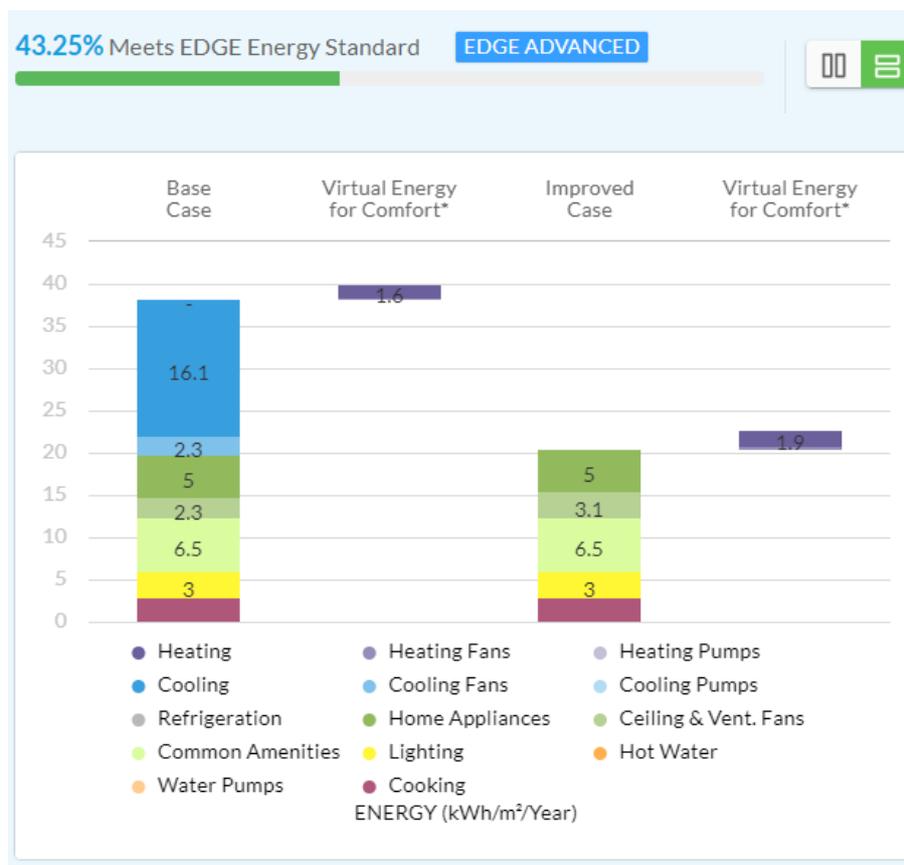


Figure 11. Exemple de graphique de consommation énergétique avec la typologie Appartements

Les catégories du graphique de consommation énergétique varient selon le type de bâtiment. Elles sont décrites ci-dessous.

- Énergie de chauffage, énergie de refroidissement et énergie de ventilation : Ces énergies correspondent à l'énergie utilisée dans les systèmes de climatisation. Si aucun système de refroidissement ou de chauffage n'est spécifié alors qu'il serait nécessaire pour assurer le confort des occupants du bâtiment, l'énergie de chauffage ou de refroidissement estimée et l'énergie de ventilation correspondante apparaissent comme « énergie virtuelle » dans le graphique de consommation énergétique. Un exemple de refroidissement virtuel et d'énergie de ventilation connexe est illustré à la Figure 11.
- Restauration : (Hôtellerie, Hôpitaux) comprend les équipements de cuisson, les réfrigérateurs, les équipements de cuisine et les hottes aspirantes
- Équipement, ascenseur, SEE, pompes à eau : (Hôpitaux) comprend la consommation au niveau des prises électriques, les équipements divers, les ascenseurs, les stations d'épuration des eaux usées et les pompes à eau.
- Aire de cuisine : comprend les équipements de cuisson, les réfrigérateurs, les équipements de cuisine et les hottes aspirantes, ainsi que l'énergie requise pour l'eau chaude de cuisson.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Uniquement affiché si le type d'espace « aire de cuisine » est sélectionné comme installation à la section Conception. Ce type d'espace s'applique uniquement aux cuisines professionnelles et ne doit pas être utilisé pour les petits offices comme ceux que l'on trouve dans les bureaux.

- Appareils électroménagers : (Logements) consommation des appareils ménagers courants
- Eau chaude : énergie consommée par le système de production d'eau chaude. Le chauffage est converti en kWh quel que soit le type de combustible utilisé.
- Blanchisserie : énergie nécessaire pour laver et sécher le linge.
- Éclairage : énergie utilisée pour l'éclairage.
- Énergie de pompe comprend uniquement les pompes utilisées par le système de CVC.
- Réfrigération : (Commerces) énergie consommée pour réfrigérer les aliments.
- Autre : comprend la consommation au niveau des prises électriques, les équipements divers, les ascenseurs, les stations d'épuration des eaux usées et les pompes à eau.
- Installations communes : (Logements) comprennent les stations d'épuration des eaux usées, les stations de traitement des eaux, les stations de traitement des eaux grises, les pompes à eau des équipements de loisirs (piscines, etc.) et les ascenseurs.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Eau

Le graphique de consommation d'eau illustre la part respective des diverses utilisations finales. La consommation d'eau est exprimée en m³/jour. Passez sur les sections du graphique en bâtons pour afficher plus d'informations.

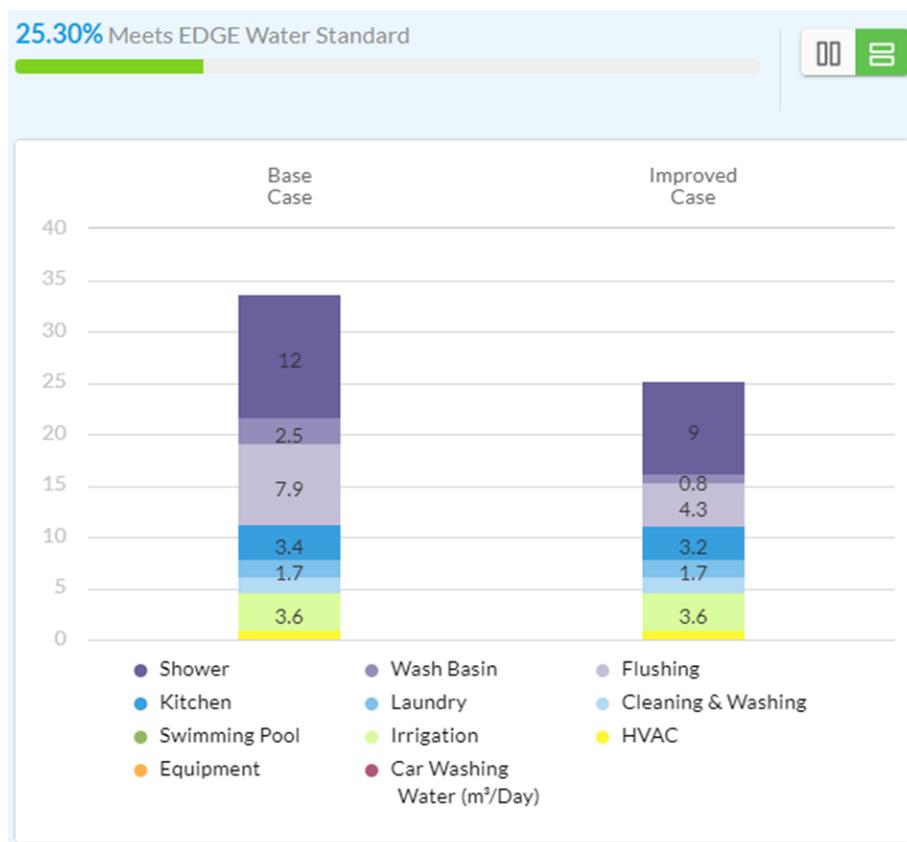


Figure 12. Exemple de graphique de consommation d'eau avec la typologie Appartements

Les catégories du graphique de consommation d'eau varient selon le type de bâtiment. Elles sont décrites ci-dessous.

- Cafétéria : (Hôtellerie) comprend les lave-vaisselles, les vannes d'aspersion prérinçage, les éviers de cuisine et l'eau de cuisson et de boisson des cuisines professionnelles.
- Laverie auto
- Nettoyage et lavage
- Matériel
- Bouffées vasomotrices
- Aire de cuisine/Kitchenette : (Bureaux) comprend les lave-vaisselles, les vannes de prérinçage, les éviers de cuisine et l'eau de cuisson et de boisson des cuisines professionnelles.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Uniquement affiché si le type d'espace « aire de cuisine » est sélectionné comme installation à la section Conception. Ce type d'espace s'applique uniquement aux cuisines professionnelles et ne doit pas être utilisé pour les petits offices comme ceux que l'on trouve dans les bureaux.

- CVC : (Commerces, Bureaux, Hôpitaux, Éducation) comprend l'eau consommée par les appareils de refroidissement ou de chauffage.
- Irrigation
- Cuisine : (Commerces, Hôpitaux) comprend les lave-vaisselles, les vannes d'aspersion prérinçage, les éviers de cuisine, l'eau de cuisson et de boisson.
- Blanchisserie : (Hôtellerie, Hôpitaux) comprend le nettoyage du bâtiment et le lavage du linge et des voitures.
- Autre : (Bureaux) comprend l'eau utilisée pour le nettoyage du bâtiment.
- Zone publique : (Hôtellerie) comprend les toilettes, les urinoirs et les robinets des salles de réception, ainsi que les zones réservées aux employés et les zones publiques de l'hôtel.
- Lavabo
- Toilettes et urinoirs
- Robinets
- Douche
- Piscine

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Matériaux

Une liste des spécifications pertinentes pour chaque élément du bâtiment (toiture, murs extérieurs, murs intérieurs, revêtements de sols, etc.) apparaît à la section Matériaux. Pour chacun de ces éléments, sélectionnez dans la liste déroulante la spécification la plus proche de celle utilisée dans la conception. Lorsque plusieurs spécifications existent pour un élément, sélectionnez la spécification la plus importante. Les épaisseurs doivent être indiquées pour les dalles de sol, la construction du toit, les murs extérieurs et les murs intérieurs.

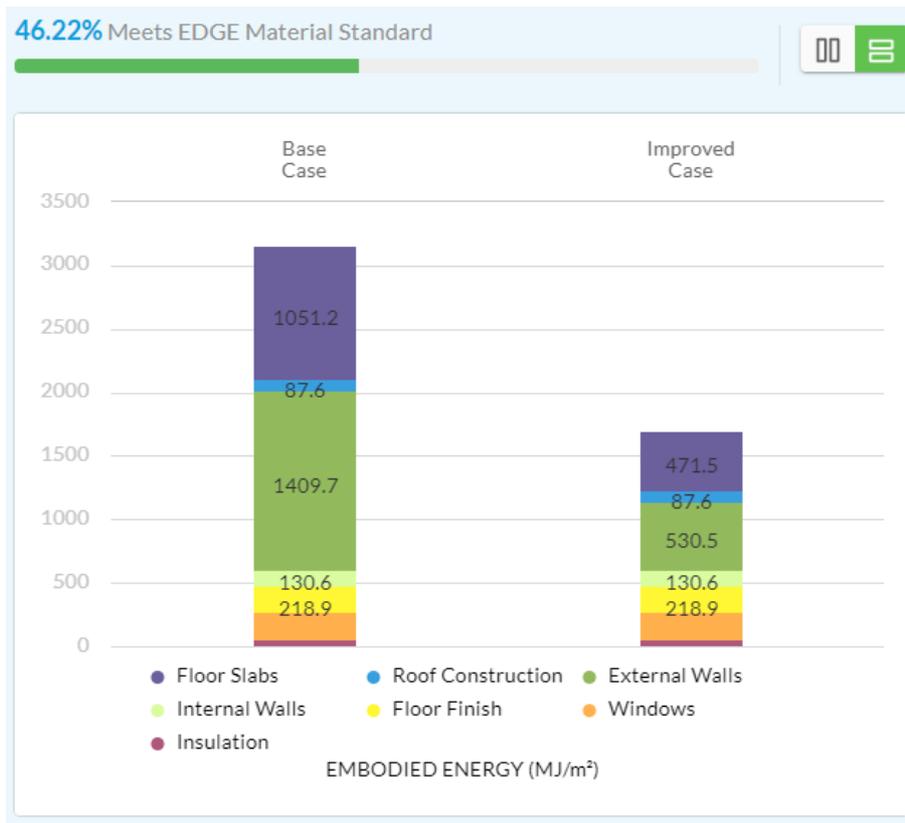


Figure 13. Exemple de diagramme des matériaux avec la typologie Bureaux

Comme on l'a vu dans la Figure 13, l'indicateur utilisé pour mesurer l'efficacité des matériaux est l'énergie grise des matériaux, qui est la demande primaire d'énergie pour sa production. À l'instar des mesures d'efficacité énergétique, les futures versions de EDGE pourraient envisager d'utiliser le dioxyde de carbone (potentiel de réchauffement planétaire) comme indicateur de la performance des matériaux, car il reflète mieux l'impact du bâtiment sur l'environnement.

MESURES INDIVIDUELLES DANS EDGE

La section Mesures individuelles du guide de l'utilisateur décrit chaque mesure incluse dans EDGE, en indiquant l'objet de la mesure, comment elle est évaluée, les technologies et stratégies potentielles pour l'intégrer, et les hypothèses qui ont été retenues pour calculer le scénario de référence et le scénario amélioré.

Résumé des exigences

Un résumé du système ou du niveau de performance requis pour revendiquer l'intégration d'une mesure au projet.

Intention

Objet de la mesure et justification de sa méthode d'évaluation dans EDGE.

Approche/Méthodologies

L'approche adoptée pour évaluer la conception est accompagnée d'une explication des calculs et de la terminologie utilisée.

Il convient de noter qu'EDGE échafaude des hypothèses par défaut concernant le scénario de référence d'un bâtiment. Les valeurs de référence clés sont affichées dans l'application EDGE. Le scénario de référence repose sur les pratiques courantes ou les niveaux de performance exigés par les normes et codes locaux applicables. Une hypothèse est également faite pour le scénario amélioré, de sorte que la performance prévue du bâtiment s'améliore lorsqu'une mesure est sélectionnée.

ASTUCE : Il est généralement possible de remplacer les hypothèses du scénario amélioré dans EDGE par des projections plus précises de la performance du bâtiment fondées sur sa conception. Cela permet de reconnaître les améliorations effectives.

Technologies/stratégies potentielles

Solutions et technologies susceptibles d'être envisagées par l'équipe de conception pour répondre aux exigences de la mesure.

Relation avec d'autres mesures

EDGE calcule l'impact des mesures retenues par l'utilisateur en adoptant une vision globale du projet de construction et en évaluant l'impact sur les aspects interdépendants de l'énergie, de l'eau et des matériaux (ce que l'on appelle également analyse intégrée). Par exemple, un ratio surface vitrée/surface murée plus élevé peut augmenter la consommation d'énergie et augmenter l'énergie grise de l'enveloppe du bâtiment si les fenêtres ont une énergie grise plus élevée par rapport au matériau des murs. Un autre exemple est l'eau chaude ; une réduction de l'utilisation de l'eau chaude réduirait la consommation d'eau et l'énergie utilisée pour chauffer l'eau. Ces relations entre les mesures sont énumérées dans cette section pour clarifier les calculs EDGE et accompagner le processus global de conception.

MESURES INDIVIDUELLES DANS EDGE

Guide de conformité

Les orientations en matière de conformité fournies pour chaque mesure indiquent les documents requis pour démontrer la conformité pour obtenir la certification EDGE. Les documents à fournir varient selon la technologie évaluée.

Les justificatifs disponibles varient en fonction des stades du processus de conception du bâtiment, EDGE fournit des orientations en matière de conformité pour chaque mesure, aux stades de la conception comme de la post-construction. Si ces justificatifs ne sont pas disponibles au stade de la conception, une déclaration d'intention signée peut être fournie par l'administrateur du projet. On notera qu'au stade de la post-construction, cette déclaration doit être signée par le client ou son représentant désigné, tel que défini dans l'accord de certification. Des documents plus exhaustifs sont requis à ce stade. Il est toutefois recommandé de faire preuve de bon sens lors de la vérification de la conformité de la mesure aux spécifications revendiquées. Certaines mesures exigent par exemple des reçus d'achat pour démontrer la conformité. Si ceux-ci ne sont pas disponibles, des documents similaires utilisés localement, tels que des dessins ou des factures, peuvent être utilisés pour vérifier les détails de la construction.

Dans le cas des projets EDGE qui commencent directement au stade de la post-construction, les exigences de conformité des stades de la conception et de la post-construction devraient être respectées, sauf lorsqu'une exigence de post-construction remplace une exigence de conception.

Dans la plupart des cas, une spécification donnée doit être respectée à 90 % aux fins de certification, sauf indication contraire. Si l'auditeur a des raisons de croire qu'une mesure devrait être reconnue, il doit alors fournir une justification appropriée en vue de son évaluation par le certificateur. L'approbation de cette justification est laissée à l'appréciation de ce dernier.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'efficacité énergétique est l'une des trois principales catégories de ressources constitutives de la norme EDGE. Pour s'y conformer aux fins de certification, l'équipe de conception et de construction doit revoir les exigences des mesures sélectionnées comme indiqué et fournir les informations nécessaires.

Remarque : Dans ce Guide, les valeurs d'efficacité utilisées pour décrire telle ou telle mesure sont des hypothèses de base à l'échelle mondiale et peuvent différer des valeurs utilisées dans EDGE pour les pays où cette application a été calibrée.

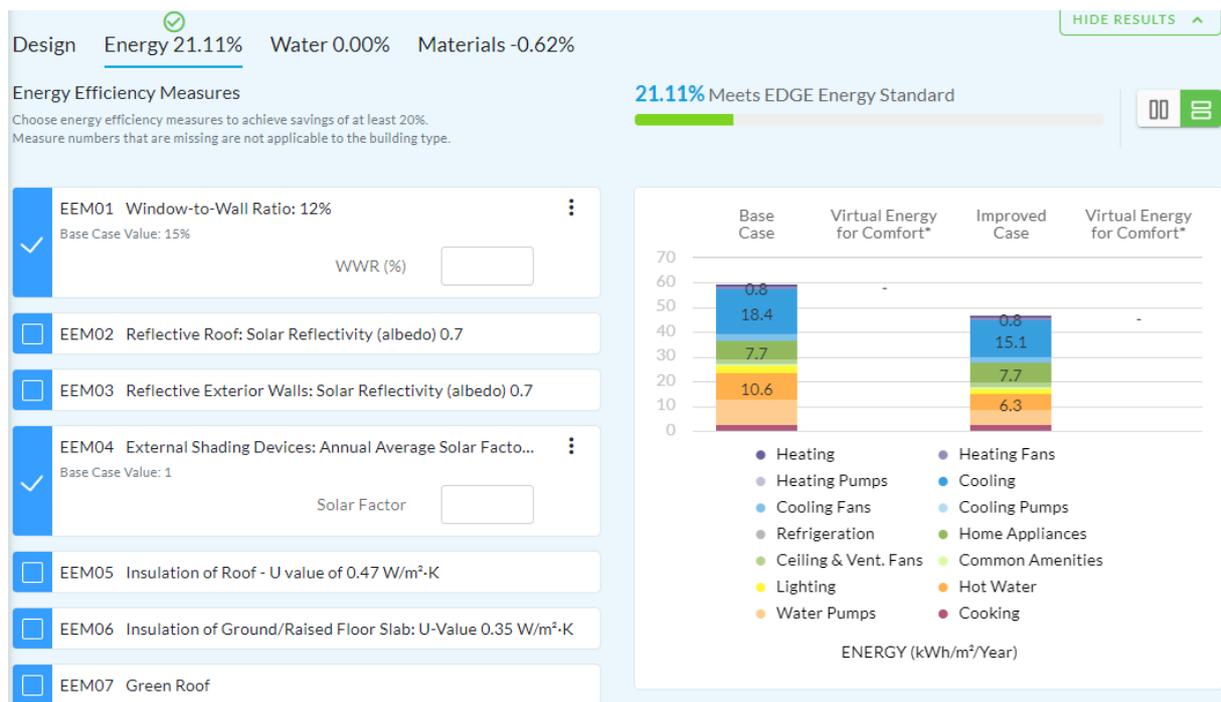


Figure 14. Capture d'écran des mesures d'économie d'énergie préconisées pour un type de bâtiment (Logements) dans l'application EDGE

Les pages qui suivent décrivent chaque mesure d'efficacité énergétique en faisant connaître l'intention, l'approche, les hypothèses et les exigences relatives au guide de conformité.

EEM01* - RATIO SURFACE VITRÉE/SURFACE MURÉE

Résumé des exigences

Le ratio surface vitrée/surface murée (WWR) doit être sélectionné et sa valeur, quelle qu'elle soit, saisie dans l'application EDGE dans tous les scénarii. Des économies peuvent être réalisées si le ratio surface vitrée/surface murée est inférieur au scénario de référence local.

Intention

Le soleil est une source de lumière puissante, mais aussi une source de gain de chaleur considérable. Il est donc important de concilier les avantages que présentent les vitrages en termes d'éclairage et de ventilation et l'incidence qu'ont les gains de chaleur sur les besoins de refroidissement et/ou le chauffage passif. Trouver le juste équilibre entre les surfaces transparentes (verre) et opaques des façades extérieures permet d'optimiser la lumière naturelle tout en réduisant au maximum les transferts de chaleur indésirables, ce qui limite la consommation d'énergie. L'objectif du projet devrait être d'une part d'atteindre les niveaux d'éclairage minimal, sans dépasser largement les gains de chaleur solaire dans les régions tempérées et chaudes, et d'autre part tirer le meilleur parti du chauffage passif dans les régions froides en hiver.

En général, les fenêtres transmettent de la chaleur dans le bâtiment plus rapidement que les murs. En fait, elles constituent souvent le maillon le plus faible de l'enveloppe du bâtiment, car le verre présente une résistance au flux de chaleur plus faible que celle des autres matériaux de construction. La chaleur s'échappe par une fenêtre vitrée au moins 10 fois plus rapidement que par un mur bien isolé. Si dans les régions froides les surfaces vitrées sont souhaitables pour laisser entrer le rayonnement solaire pendant la journée, dans les régions plus chaudes, les fenêtres peuvent augmenter grandement les charges de refroidissement du bâtiment.

Approche/Méthodologies

Cette mesure utilise le ratio surface vitrée/surface murée (WWR), exprimé en pourcentage, et qui correspond à la surface totale des fenêtres ou de toute autre surface vitrée (y compris les meneaux et les cadres) divisée par la surface mur extérieur hors œuvre.

Le WWR se calcule d'après l'équation suivante :

$$WWR (\%) = \frac{\sum \text{Surface vitrée (m}^2\text{)}}{\sum \text{Surface murée ext.brute (m}^2\text{)}}$$

La surface vitrée est la surface de la vitre sur toutes les façades, indépendamment de leur orientation. La surface mur extérieur hors œuvre est égale à la somme des surfaces des façades extérieures toutes orientations confondues, incluant les murs, les fenêtres et les portes. Pour calculer la surface mur extérieur, la surface intérieure du mur extérieur doit servir à déterminer les métrages.

Un WWR plus élevé peut avoir une incidence négative sur les économies d'énergie, mais elle peut être compensée par d'autres mesures d'économie d'énergie. Un WWR plus élevé peut avoir une incidence négative sur les économies d'énergie, mais elle peut être compensée par d'autres mesures d'économie d'énergie.

Le WWR amélioré doit être calculé et saisi pour chaque façade prise individuellement : par exemple pour la façade Nord, le WWR en pourcentage de cette seule façade devrait être saisi. Cette approche aura un impact sur le gain solaire de chaque façade et sur la charge de refroidissement et de chauffage.

Pour les projets comportant plusieurs sous-projets et de nombreux fichiers EDGE, la méthode recommandée est de calculer un WWR moyen pour l'ensemble du bâtiment et de l'utiliser dans chaque sous-projet. La modélisation de chaque sous-projet ayant son propre ratio WWR est également acceptable, mais cette approche n'est pas recommandée, à moins qu'il n'existe une différence majeure entre les sous-projets, dont certains

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

contiendraient des espaces à double hauteur ou des surfaces vitrées très différentes. Par exemple, si le WWR moyen d'un bâtiment résidentiel est de 35 %, cette valeur sera utilisée pour tous les types de logements, indépendamment de leur WWR individuel. (Cependant, les tailles des fenêtres individuelles seront prises en compte pour la mesure de ventilation naturelle).

Les fenêtres et les murs donnant sur les cours intérieures ou les interstices entre les bâtiments (ouverts à l'air extérieur) devraient être inclus dans les calculs du WWR.

Les panneaux tympans (panneaux de verre isolants opaques) devraient être inclus en tant que murs extérieurs dans les calculs du WWR.

Les exemples suivants devraient être exclus des calculs du WWR :

- a) Les murs avec fenêtres/ouvertures de ventilation donnant uniquement sur les compartiments intérieurs (comme c'est par exemple le cas pour les salles de bains de projets résidentiels en Inde) ;
- b) Tout mur extérieur qui n'est pas directement exposé à l'environnement. Par exemple, les murs souterrains, les murs semi-enterrés ou les murs en contact direct avec un autre bâtiment
- c) Les murs qui n'entourent pas des espaces intérieurs, notamment les murs dont plus de 30% de la surface sert d'ouverture permanente de ventilation. Il faudrait plutôt inclure le prochain mur d'enceinte.
- d) Les ouvertures qui ne sont que des ouvertures de ventilation (sans vitrage)

Technologies/stratégies potentielles

Un bâtiment avec un ratio WWR plus élevé transmettra plus de chaleur qu'un bâtiment ayant un WWR moindre. Si le WWR est supérieur à la valeur par défaut, d'autres mesures telles que les protections solaires ou un plus faible coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) de la vitre devraient être envisagées pour compenser la déperdition d'énergie. Dans les régions froides, lorsque le WWR est supérieur à la valeur par défaut, il faudrait envisager une isolation de la vitre grâce à un double ou triple vitrage.

S'agissant de la lumière naturelle, il existe deux stratégies de base permettant d'utiliser le soleil comme source d'éclairage, tout en réduisant au maximum les gains de chaleur. La première consiste à utiliser une petite ouverture de fenêtre (15 % du WWR) pour éclairer une surface à l'intérieur de l'espace, surface qui ensuite diffuse la lumière sur une grande zone. La seconde consiste à utiliser une fenêtre de taille moyenne (30 % du WWR) ayant « vue sur » une surface extérieure réfléchissante, mais étant protégée du rayonnement solaire direct. Pour une meilleure disponibilité de la lumière naturelle, il est également important de choisir un vitrage ayant un coefficient de transmission de lumière visible plus élevé (TLV>50).

Relation avec d'autres mesures

Le transfert de chaleur à travers l'enveloppe est fonction de la résistance thermique des matériaux extérieurs, de la surface de la façade du bâtiment et de la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment. Les principales causes du transfert de chaleur sont l'infiltration et les fenêtres. La taille, le nombre et l'orientation des fenêtres ont un effet significatif sur la consommation énergétique du bâtiment à des fins de confort thermique (chauffage ou climatisation).

Dans les régions froides, le rayonnement solaire direct traverse le verre pendant la journée, réchauffant passivement l'intérieur. Si une masse thermique suffisante est utilisée, cette chaleur solaire est ensuite libérée, ce qui permet de garantir le confort de la pièce plus tard dans la journée. Dans ce type de climat, l'option la plus souhaitable est d'avoir un pourcentage élevé de vitrages hautement exposés à la lumière du soleil. Toutefois, dans les régions chaudes et tempérées, le ratio WWR devrait être plus bas, car la réduction de la surface vitrée entraîne une réduction de la charge globale de refroidissement, d'où les besoins de climatisation moindres.

Il est important de considérer que la consommation d'énergie d'éclairage et de refroidissement peut être réduite en utilisant la lumière naturelle. Cela devrait être équilibré avec les gains de chaleur solaire et convective correspondants.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

À la phase post-construction, il est important de s'assurer que le ratio WWR a été maintenu afin de réaliser les économies d'énergie indiquées dans les résultats EDGE. Les exigences de conformité sont satisfaites lorsque l'équipe de conception peut démontrer que le WWR dans toutes les élévations est inférieur ou égal à la norme spécifiée, en utilisant la formule expliquée ci-dessus dans la rubrique « Technologies/stratégies potentielles ».

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Calcul de la « surface vitrée » et de la « surface mur extérieur hors œuvre » pour chaque façade du bâtiment, et du WWR moyen pondéré de la surface ; et• Tous les dessins en élévation indiquant les dimensions du vitrage et les dimensions générales du bâtiment.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Schémas d'exécution des façades ; ou• Photographies datées de l'intérieur et de l'extérieur du bâtiment montrant toutes les élévations. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

EEMO2 - TOIT REFLECHISSANT

Résumé des exigences

Cette mesure peut être revendiquée si l'indice de réflectance solaire (IRS) de la toiture est supérieur au scénario de référence local. EDGE calculera l'incidence de toute amélioration au-delà du scénario de référence. Cette mesure représente un avantage dans les climats chauds.

Intention

L'indication d'une finition à plus forte réflectance pour toiture peut réduire la charge de refroidissement dans les espaces climatisés et améliorer le confort thermique dans les espaces non climatisés. L'abaissement de la température de surface ainsi créé entraîne aussi une augmentation de la durée de vie de la finition et une éventuelle réduction de l'impact sur l'effet d'îlots de chaleur urbains⁷.

Approche/Méthodologies

EDGE utilise l'indice de réflectance solaire (IRS) de la finition de la toiture comme un indicateur de performance. L'IRS représente une combinaison des propriétés réfléchissantes de la surface lorsqu'elles font l'objet d'un rayonnement solaire incident (réflectance solaire totale) et des propriétés d'émission de la surface (émissance thermique). Contrairement à la réflectance solaire visible, l'IRS inclut le spectre solaire complet.

La réflectance solaire (RS ou albédo) est la fraction de la lumière du soleil (0 à 1, ou 0 à 100 %) qui réfléchit à partir d'une surface. La RS varie généralement d'environ 0,04 (ou 4 %) pour le charbon de bois à 0,9 (ou 90 %) pour la neige fraîche. En revanche, l'absorptance solaire (AS) est la fraction de la lumière du soleil (0 à 1, ou 0 à 100 %) qui est absorbée par une surface. Les surfaces à absorptance solaire élevée ont tendance à être chaudes sous le soleil. Si la surface est opaque, l'absorptance solaire est égale à 1 moins la réflectance solaire.

Cool roofs come in many colors.

Many roof materials in any color can be treated with a reflective coating, giving them a higher solar reflectance than the standard version of that material.

Standard Concrete Tiles (SR)	0.04	0.18	0.24	0.33	0.17	0.12
With Cool Coating Applied (SR)	0.41	0.44	0.44	0.48	0.46	0.41

Figure 15. Source : Coolroof toolkit⁸

⁷ La température au cœur d'une ville est souvent bien plus élevée que dans ses banlieues à cause de la rétention de chaleur par l'environnement bâti.

⁸ https://www.coolrooftoolkit.org/wp-content/pdfs/CoolRoofToolkit_Full.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

L'émissivité thermique (ET) est l'efficacité (0 à 1) avec laquelle une surface émet des rayonnements thermiques. L'émissivité thermique élevée aide à refroidir la surface en radiating la chaleur dans ses environs. Presque toutes les surfaces non métalliques ont une forte émissivité thermique, comprise généralement entre 0,80 et 0,95. Le métal non revêtu a une faible émissivité thermique, ce qui signifie qu'il restera chaud. Une surface métallique non revêtue qui reflète autant de lumière du soleil qu'une surface blanche restera plus chaude au soleil parce qu'elle émet moins de rayonnement thermique⁹.

L'indice de réflectance solaire est une valeur composite qui tient compte de la réflectance solaire et de l'émissivité thermique d'une surface. L'IRS est définie de sorte qu'une surface noire standard (réflectance solaire de 0,05, émissivité thermique de 0,90) soit 0 et qu'une surface blanche standard (réflectance solaire de 0,80, émissivité thermique de 0,90) soit de 100. Les valeurs de l'IRS des toitures très réfléchissantes ont été conçues pour dépasser 100. L'IRS de certains matériaux et finitions de la toiture peut être obtenue auprès du fabricant du produit. Il est souvent indiqué dans la fiche technique du produit ou dans les résultats des tests de laboratoire publiés sur les sites Internet des fabricants. L'IRS s'exprime sous la forme d'une valeur fractionnelle comprise entre 0 et 1. Il peut également être exprimé en pourcentage.

- Pour modéliser plus d'une finition de toiture, les valeurs moyennes pondérées doivent être utilisées.
- Si une partie de la toiture est de type Toit vert, la valeur de l'IRS dans EDGE ne s'appliquera qu'à la partie qui n'est pas le toit vert.
- Si la RS et l'émissivité d'une surface de toiture SONT connues, mais que l'IRS ne l'est pas, celui-ci peut être calculé à l'aide de [ce calculateur](#) par le Lawrence Berkeley National Laboratory à Berkeley en Californie (États-Unis d'Amérique).

Technologies/stratégies potentielles

La réflectance solaire élevée est la propriété la plus importante d'une surface fraîche. La couleur est l'élément clé de la réflectance solaire du matériau ou de la finition. Dans les climats chauds, une finition de couleur blanche est idéale pour une réflectance optimale. Vient ensuite, comme au rang des meilleurs choix, une couleur très claire. Les revêtements frais de toiture peuvent augmenter considérablement la réflectance d'un toit, même pour les couleurs foncées, et donc augmenter l'IRS. L'émissivité thermique (ET) est la deuxième propriété la plus importante d'une surface fraîche. L'IRS rend compte à la fois de la réflectance solaire et de l'émissivité thermique. Des valeurs élevées de l'IRS peuvent être obtenues selon le matériau, la couleur, le revêtement ou une combinaison de ces valeurs. Le Tableau 6 donne une idée des valeurs des différentes finitions pour toitures, mais est uniquement fourni à titre indicatif. Les valeurs publiées par les fabricants doivent être utilisées dans l'évaluation EDGE. Si les données du fabricant ne sont pas disponibles, les valeurs de référence EDGE peuvent être utilisées.

Tableau 6 : Valeurs de l'indice de réflectance solaire (IRS) pour les matériaux de toiture type¹⁰

Matériaux de toiture	IRS
Bitume	
Bitume au SBS de Firestone sur blanc	28

⁹ Cool roof toolkit: https://www.coolrooftoolkit.org/wp-content/pdfs/CoolRoofToolkit_Full.pdf

¹⁰ Source : Adaptation de la base de données LBNL Cool Roofing Materials. Adaptation de la base de données LBNL Cool Roofing Materials. Ces valeurs ne sont fournies qu'à titre indicatif et ne sauraient se substituer aux données réelles du fabricant.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Matériaux de toiture	IRS
Bitume lisse	1 (utilisez 0)
Bitume de surface granulaire blanc	28

Bardeaux d'asphalte¹¹

Asphalte blanc	26
Gris clair	22
Gris clair – avec revêtement frais	44
Gris	4
Sable Beachwood	19
Brun clair	18
Brun selle	14
Noir ou brun foncé	1
Noir – avec revêtement frais	41
Bleu	16
Bleu – avec revêtement frais	50
Corail	14
Couleur terre cuite	36
Couleur terre cuite – avec revêtement frais	56
Vert	18
Vert – avec revêtement frais	53
Chocolat	9
Chocolat – avec revêtement frais	46

¹¹ <https://heatisland.lbl.gov/resources/asphalt-shingles>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Matériaux de toiture	IRS
----------------------	-----

Toit métallique

Toit métallique – Non revêtu	68
Aluminium nu	56
Nouveau, acier galvanisé nu	46 ¹²
Toit métallique – avec revêtement frais	92
Toit métallique blanc	82

Toit multicouche

Gravier foncé sur toit multicouche	9
Gravier clair sur toit multicouche	37
Gravier en revêtement blanc sur toit multicouche	79

Tuiles de toiture

Carreau d'argile rouge	36
Carreau de béton rouge	17
Carreau de ciment non peint	25
Carreau de béton blanc	90
Carreau léger en béton beige	76
Carreau de béton brun léger	48
Carreau de fibre brune de terre	27
Carreau de fibre gris d'étain	25

¹² <https://heatisland.lbl.gov/resources/metal-roofing>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Matériaux de toiture	IRS
----------------------	-----

EPDM

EPDM ¹³ - Gris	21
EPDM - Blanc	84
EPDM - Noir	-1 (utilisez 0)
T EPDM	102

Revêtements de toiture¹⁴

Revêtement blanc (2 enduits, 20 mils*)	107
Revêtement blanc (1 enduit, 8 mils*)	100
Pas de couchage (1 enduit, 18 mils*)	40
Pas de couchage (2 enduit, 36 mils*)	64

* 1 mil est égal à 0,001 pouce ou 0,254 millimètre.

Relation avec d'autres mesures

L'impact de la réflectance solaire de la toiture sur la consommation énergétique d'un bâtiment dépend des niveaux d'isolation et des méthodes utilisées pour refroidir le bâtiment, ainsi que de la performance de tout système de refroidissement.

La réflectance solaire de la finition de la toiture contribue à réduire les gains de chaleur internes car les niveaux d'isolation augmentent. Les bâtiments super-isolés peuvent ne pas bénéficier grandement des finitions pour toiture à forte réflectance solaire. Des valeurs de réflectance solaire plus élevées n'auront aucun effet sur la consommation d'énergie dans les bâtiments dotés d'un système de refroidissement passif, mais peuvent avoir un impact sur l'énergie virtuelle, et par conséquent sur les résultats EDGE, en raison du confort des occupants.

Plus le système de refroidissement sera performant, plus la réflectance solaire permettra de réduire la consommation d'énergie.

Si la surface du toit est une zone exploitable (par exemple pour des activités menées sur les toits), il n'est pas recommandé d'utiliser des couleurs d'un blanc éclatant car elles peuvent provoquer l'éblouissement et la gêne.

¹³ <https://heatisland.lbl.gov/resources/roofing-membranes>

¹⁴ <https://heatisland.lbl.gov/resources/roof-coatings>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

À la phase de conception et de post-construction, il est important de s'assurer que la valeur obtenue pour les matériaux/la finition de la toiture correspond à la réflectance solaire de la finition et non à un autre indicateur de performance. La réflectance solaire est également appelée réflectivité solaire (R). Les autres valeurs susceptibles d'être fournies par un fabricant sont notamment l'indice de réflectance solaire (IRS), la réflectance solaire visible, l'émittance ou les unités de brillance, qui diffèrent de la réflectivité solaire.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Plans de construction marquant la surface des principaux types de toiture si plus d'un type de toiture est présent ; et• Schémas de conception montrant la/les finition(s) de la toiture. Lorsque la finition est blanche, cette mesure peut être attribuée sans autres preuves ;• Si la finition n'est pas blanche, fournissez l'un des éléments suivants indiquant clairement la réflectance solaire de la toiture :<ul style="list-style-type: none">○ Spécifications de la toiture ; ou○ Fiches techniques du fabricant, ou○ Devis quantitatif.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du ou des toit(s) montrant les produits revendiqués sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

EEM03 – MURS EXTERIEURS REFLECHISSANTS

Résumé des exigences

Cette mesure peut être revendiquée si l'indice de réflectance solaire (IRS) des murs extérieurs est supérieur au scénario de référence local. EDGE calculera l'incidence de toute amélioration au-delà du scénario de référence. Cette mesure est recommandée dans les climats chauds.

Intention

L'indication d'une finition à IRS plus élevée pour murs peut réduire la charge de refroidissement dans les espaces climatisés et améliorer le confort thermique dans les espaces non climatisés. L'abaissement de la température de surface ainsi créé entraîne aussi une augmentation de la durée de vie de la finition et une éventuelle réduction de l'impact sur l'effet d'îlots de chaleur urbains¹⁵.

Approche/Méthodologies

EDGE utilise l'indice de réflectance solaire (IRS) de la finition extérieure comme un indicateur de performance. L'IRS représente une combinaison des propriétés réfléchissantes de la surface lorsqu'elles font l'objet d'un rayonnement solaire incident (réflectance solaire totale) et des propriétés d'émission de la surface (émittance thermique). Contrairement à la réflectance solaire visible, l'IRS inclut le spectre solaire complet.

L'indice de réflectance solaire est une valeur composite qui tient compte de la réflectance solaire et de l'émittance thermique d'une surface. L'IRS est définie de sorte qu'une surface noire standard (réflectance solaire de 0,05, émittance thermique de 0,90) soit 0 et qu'une surface blanche standard (réflectance solaire de 0,80, émittance thermique de 0,90) soit de 100. Les valeurs de l'IRS des surfaces très réfléchissantes ont été conçues pour dépasser 100. L'IRS de certains matériaux et finitions peut être obtenue auprès du fabricant du produit. Il est souvent indiqué dans la fiche technique du produit ou dans les résultats des tests de laboratoire publiés sur les sites Internet des fabricants. L'IRS s'exprime sous la forme d'une valeur fractionnelle comprise entre 0 et 1. Il peut également être exprimé en pourcentage.

La réflectance solaire (RS ou albédo) est la fraction de la lumière du soleil (0 à 1, ou 0 à 100 %) qui réfléchit à partir d'une surface. La RS varie généralement d'environ 0,04 (ou 4 %) pour le charbon de bois à 0,9 (ou 90 %) pour la neige fraîche. En revanche, l'absorptance solaire (AS) est la fraction de la lumière du soleil (0 à 1, ou 0 à 100 %) qui est absorbée par une surface. Les surfaces à absorptance solaire élevée ont tendance à être chaudes sous le soleil. Si la surface est opaque, l'absorptance solaire est égale à 1 moins la réflectance solaire.

L'émittance thermique (ET) est l'efficacité (0 à 1) avec laquelle une surface émet des rayonnements thermiques. L'émittance thermique élevée aide à refroidir la surface en radiant la chaleur dans ses environs. Presque toutes les surfaces non métalliques ont une forte émittance thermique, comprise généralement entre 0,80 et 0,95. Le métal non revêtu a une faible émittance thermique, ce qui signifie qu'il restera chaud. Une surface métallique non revêtue qui reflète autant de lumière du soleil qu'une surface blanche restera plus chaude au soleil parce qu'elle émet moins de rayonnement thermique¹⁶.

¹⁵ La température au cœur d'une ville est souvent bien plus élevée que dans ses banlieues à cause de la rétention de chaleur par l'environnement bâti.

¹⁶ Cool roof toolkit: https://www.coolrooftoolkit.org/wp-content/pdfs/CoolRoofToolkit_Full.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies/stratégies potentielles

L'élément clé à prendre en compte lors du choix du matériau utilisé sur la façade est sa couleur et sa réflectance solaire éventuelle.

Le Tableau 7 donne une idée des taux de réflectance de différents matériaux, mais est uniquement fourni à titre indicatif. Les valeurs publiées par les fabricants doivent être utilisées dans l'évaluation EDGE. Si les données du fabricant ne sont pas disponibles, les valeurs de référence EDGE peuvent être utilisées à titre exceptionnel.

Tableau 7 : Réflectance solaire des finitions murales types¹⁷

Matériaux muraux	IRS
Métal – avec revêtement frais	92
Métal blanc	82
Briques d'argile rouge	36
Béton rouge	17
Ciment non peint	25
Béton peint en blanc	90

Relation avec d'autres mesures

L'impact de la réflectance solaire des murs sur la consommation énergétique d'un bâtiment dépend des niveaux d'isolation et des méthodes utilisées pour refroidir le bâtiment, ainsi que de la performance de tout système de refroidissement.

La réflectance solaire de la finition des murs contribue à réduire les gains de chaleur internes car les niveaux d'isolation augmentent. Les bâtiments super-isolés peuvent ne pas bénéficier grandement des finitions de murs à forte réflectance solaire. Des valeurs de réflectance solaire plus élevées n'auront aucun effet sur la consommation d'énergie dans les bâtiments dotés d'un système de refroidissement passif, mais peuvent avoir un impact sur la classification EDGE, en raison du confort des occupants.

Plus les systèmes de refroidissement deviendront performants, plus la réflectance solaire permettra de réduire la consommation d'énergie.

Une surface très réfléchissante peut provoquer des éblouissements et doit être prise en compte par l'équipe chargée de la conception.

¹⁷ Les taux sont tirés des sites Internet de divers fabricants.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

À la phase de conception et de post-construction, il est important de s'assurer que la valeur obtenue pour les matériaux/la finition des murs correspond à la réflectance solaire de la finition et non à un autre indicateur de performance. Les autres valeurs susceptibles d'être fournies par un fabricant sont notamment l'indice de réflectance solaire (IRS), la réflectance solaire visible, l'émittance ou les unités de brillance, qui diffèrent de la réflectivité solaire.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Plans de construction ou élévations mettant en évidence la surface des principaux types de murs extérieurs si plus d'un type de mur extérieur est présent ; et• Schémas de conception montrant la/les finitions des murs. Lorsque la finition est blanche, cette mesure peut être attribuée sans autres preuves ;• Si la finition n'est pas blanche, fournissez l'un des éléments suivants indiquant clairement la réflectance solaire de la surface murée :<ul style="list-style-type: none">○ Spécifications des murs ; ou○ Fiches techniques du fabricant, ou○ Devis quantitatif.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du ou des mur(s) montrant les produits revendiqués sur le site ; Ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

EEM04 – PROTECTIONS SOLAIRES EXTERIEURES

Résumé des exigences

L'on peut se prévaloir de cette mesure si des protections solaires extérieures sont prévues à l'extérieur du bâtiment.

Intention

Des protections solaires extérieures sont prévues sur la façade du bâtiment pour protéger les éléments vitrés (portes et fenêtres en verre) du rayonnement solaire direct, réduire l'éblouissement et réduire les gains de chaleur par rayonnement solaire dans des régions où le climat génère de grosses charges de climatisation. Cette méthode est plus efficace que les dispositifs de protection solaire internes tels que les stores. C'est parce que le gain en rayonnement solaire prend la forme de courtes longueurs d'onde qui peuvent traverser le verre ; cependant, le rayonnement absorbé par les surfaces de la pièce est émis comme rayonnement à longueur d'onde, qui ne peut pas s'échapper à après à travers le verre parce que presque toutes les vitres des fenêtres sont opaques à grande longueur d'onde. Le gain en rayonnement solaire est ainsi piégé à l'intérieur de la pièce. Ce phénomène est connu comme étant l'effet de serre.

Approche/Méthodologies

Si cette mesure est sélectionnée, EDGE utilise un coefficient de correction du facteur solaire par défaut, équivalent à celui d'un dispositif de protection généré à 1/3 de la hauteur et de la largeur de la fenêtre, sur toutes les fenêtres du bâtiment. Cependant, si les protections solaires prévues sont différentes des hypothèses EDGE, alors il faudrait utiliser un autre coefficient de correction du facteur solaire. Ce coefficient varie en fonction de la latitude et de l'orientation des fenêtres, de la taille du dispositif de protection, et peut être calculé à l'aide du calculateur intégré. La Figure 16 illustre les dimensions utilisées pour calculer le coefficient de correction du facteur solaire.

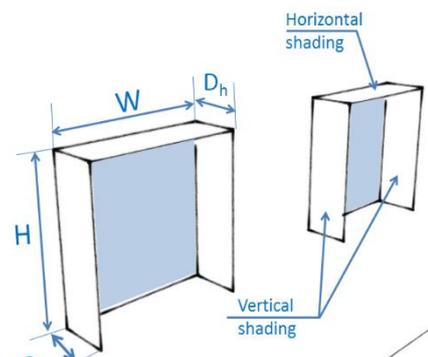


Figure 16. Illustration des dimensions utilisées pour calculer le coefficient de correction du facteur solaire

Les Tableau 8, Tableau 9 et Tableau10 montrent la relation entre la profondeur des protections solaires horizontales et verticales (D_h et D_v), la hauteur de la fenêtre (H) et la largeur de celle-ci (L) pour déterminer le coefficient de correction du facteur solaire.

Cette mesure est évaluée à l'aide d'un facteur d'ombrage annuel moyen ou coefficient de masque, obtenu par le calcul un moins le rapport entre le rayonnement solaire transmis par une fenêtre protégée (avec dispositifs extérieurs de protection) et celui transmis par une fenêtre non protégée.

Le coefficient de correction du facteur solaire (ou coefficient de masque ou C_m) est défini selon l'équation suivante :

$$\text{Coefficient de masque} = 1 - \frac{\text{Gain total annuel de chaleur solaire d'une fenêtre avec protection (kWh)}}{\text{Gain total annuel de chaleur solaire d'une fenêtre sans protection (kWh)}}$$

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Le coefficient de masque est exprimé par une valeur décimale comprise entre 0 et 1. Plus ce coefficient est élevé, plus grande est la capacité du dispositif de protection à fournir de l'ombrage.

Les Tableau 8, Tableau 9 et Tableau 10 indiquent les coefficients de correction du facteur solaire pour différentes orientations et latitudes ainsi que les proportions des dispositifs de protection. La dernière colonne du Tableau 10 répertorie les coefficients de masque pour les protections combinées, coefficients utilisés par EDGE comme valeurs par défaut dans le scénario amélioré.

Le Cm du projet est la moyenne pondérée, en fonction de la surface, des coefficients de correction du facteur solaire de toutes les fenêtres extérieures. Lors des calculs, toutes les fenêtres doivent être prises en compte. Si une fenêtre a un débord vertical et horizontal avec des profondeurs différentes, sélectionnez la profondeur de débord la plus prudentielle (plus petit coefficient) pour le calcul. Si une fenêtre n'a pas de débord, elle doit tout de même être incluse dans le calcul avec la mention « Pas de débord », en utilisant les valeurs appropriées. La surface de fenêtres totale doit correspondre à la surface de fenêtres extérieures totale utilisée pour les calculs du WWR.

Tableau 8 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections horizontales à différentes latitudes pour chaque orientation

* Les coefficients de correction ont été obtenus à l'aide d'un outil de modélisation solaire

HORIZONTAL - FACTEUR DE PROTECTION SOLAIRE* (Coefficient de masque)										
N (Nord), NE (Nord-Est), E (Est), SE (Sud-Est), S (Sud), SO (Sud-Ouest), O (Ouest), NO (Nord-Ouest)										
Latitude	Proportion de protection solaire	Coefficient de masque								
Hémisphère nord		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Moyenne
Hémisphère sud		S	SE	E	NE	N	NO	O	SO	
0° à 9°	D _h = H/1	0,49	0,46	0,49	0,50	0,50	0,52	0,52	0,48	0,50
	D _h = H/2	0,44	0,39	0,39	0,40	0,46	0,43	0,41	0,41	0,42
	D _h = H/3	0,39	0,34	0,32	0,33	0,39	0,36	0,34	0,35	0,35
	D _h = H/4	0,35	0,29	0,27	0,28	0,33	0,31	0,28	0,30	0,30
10° à 19°	D _h = H/1	0,47	0,44	0,47	0,51	0,51	0,52	0,49	0,47	0,48
	D _h = H/2	0,42	0,38	0,38	0,40	0,43	0,42	0,41	0,41	0,40
	D _h = H/3	0,36	0,33	0,31	0,32	0,35	0,35	0,34	0,35	0,34
	D _h = H/4	0,32	0,29	0,26	0,27	0,30	0,30	0,30	0,32	0,29
20° à 29°	D _h = H/1	0,47	0,44	0,47	0,50	0,51	0,52	0,50	0,46	0,48
	D _h = H/2	0,41	0,38	0,37	0,39	0,41	0,41	0,40	0,41	0,40
	D _h = H/3	0,36	0,33	0,31	0,32	0,34	0,34	0,34	0,35	0,33
	D _h = H/4	0,31	0,28	0,26	0,26	0,29	0,29	0,28	0,31	0,29
30° à 39°	D _h = H/1	0,47	0,43	0,46	0,49	0,51	0,51	0,49	0,46	0,48
	D _h = H/2	0,41	0,37	0,36	0,38	0,40	0,40	0,39	0,40	0,39
	D _h = H/3	0,36	0,32	0,29	0,30	0,33	0,32	0,33	0,35	0,32
	D _h = H/4	0,31	0,28	0,25	0,25	0,28	0,27	0,28	0,31	0,28
40° à 49°	D _h = H/1	0,46	0,39	0,40	0,43	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44
	D _h = H/2	0,40	0,34	0,31	0,33	0,36	0,36	0,37	0,39	0,36
	D _h = H/3	0,35	0,29	0,25	0,26	0,29	0,29	0,30	0,33	0,30
	D _h = H/4	0,31	0,25	0,21	0,21	0,23	0,24	0,26	0,29	0,25
50° à 60°	D _h = H/1	0,33	0,30	0,34	0,38	0,40	0,39	0,36	0,32	0,35
	D _h = H/2	0,24	0,23	0,24	0,26	0,28	0,26	0,25	0,24	0,25
	D _h = H/3	0,18	0,18	0,18	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19
	D _h = H/4	0,15	0,14	0,14	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15

EDGE suppose que le scénario de référence ne comporte aucune protection solaire. Pour le scénario amélioré, EDGE adopte un coefficient de correction du facteur solaire équivalent à celui des dispositifs de protection dimensionnés à 1/3 de la hauteur et de la largeur de la fenêtre, et équipant toutes les fenêtres.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 9 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections verticales à différentes latitudes pour chaque orientation

VERTICAL - FACTEUR DE PROTECTION SOLAIRE* (Coefficient de masque)										
N (Nord), NE (Nord-Est), E (Est), SE (Sud-Est), S (Sud), SO (Sud-Ouest), O (Ouest), NO (Nord-Ouest)										
Latitude	Proportion de protection solaire	Coefficient de masque								Moyenne
Hémisphère nord		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	
Hémisphère sud		S	SE	E	NE	N	NO	O	SO	
0° à 9°	$D_v = W/1$	0,23	0,23	0,18	0,22	0,23	0,20	0,18	0,21	0,21
	$D_v = W/2$	0,21	0,19	0,15	0,18	0,22	0,17	0,15	0,18	0,18
	$D_v = W/3$	0,19	0,16	0,12	0,15	0,19	0,14	0,12	0,15	0,15
	$D_v = W/4$	0,16	0,14	0,11	0,12	0,16	0,12	0,11	0,13	0,13
10° à 19°	$D_v = W/1$	0,21	0,24	0,20	0,20	0,23	0,18	0,20	0,21	0,21
	$D_v = W/2$	0,19	0,21	0,16	0,16	0,21	0,15	0,17	0,19	0,18
	$D_v = W/3$	0,17	0,18	0,14	0,13	0,17	0,14	0,15	0,16	0,15
	$D_v = W/4$	0,15	0,16	0,12	0,11	0,15	0,12	0,13	0,15	0,13
20° à 29°	$D_v = W/1$	0,22	0,25	0,20	0,21	0,24	0,19	0,20	0,22	0,21
	$D_v = W/2$	0,19	0,21	0,16	0,17	0,20	0,16	0,17	0,19	0,18
	$D_v = W/3$	0,17	0,18	0,13	0,14	0,17	0,14	0,14	0,17	0,15
	$D_v = W/4$	0,15	0,15	0,12	0,11	0,14	0,12	0,12	0,15	0,13
30° à 39°	$D_v = W/1$	0,21	0,26	0,22	0,21	0,24	0,19	0,21	0,23	0,22
	$D_v = W/2$	0,19	0,22	0,17	0,16	0,19	0,16	0,18	0,20	0,19
	$D_v = W/3$	0,17	0,19	0,14	0,13	0,16	0,14	0,15	0,17	0,16
	$D_v = W/4$	0,15	0,16	0,12	0,11	0,14	0,11	0,13	0,15	0,13
40° à 49°	$D_v = W/1$	0,23	0,28	0,24	0,24	0,25	0,23	0,22	0,24	0,24
	$D_v = W/2$	0,20	0,23	0,19	0,17	0,20	0,18	0,19	0,21	0,20
	$D_v = W/3$	0,18	0,19	0,15	0,14	0,16	0,15	0,16	0,17	0,16
	$D_v = W/4$	0,16	0,16	0,13	0,11	0,14	0,13	0,14	0,15	0,14
50° à 60°	$D_v = W/1$	0,26	0,30	0,27	0,27	0,27	0,26	0,27	0,28	0,27
	$D_v = W/2$	0,20	0,22	0,20	0,18	0,20	0,19	0,21	0,21	0,20
	$D_v = W/3$	0,16	0,17	0,16	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16
	$D_v = W/4$	0,13	0,14	0,13	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13

Tableau10 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections combinées (horizontales et verticales) à différentes latitudes pour chaque orientation

COMBINÉ - FACTEUR DE SHADING (Coefficient de masque)										
N (Nord), NE (Nord-Est), E (Est), SE (Sud-Est), S (Sud), SO (Sud-Ouest), O (Ouest), NO (Nord-Ouest)										
Latitude	Proportion de protection solaire	Coefficient de masque								Moyenne
Hémisphère nord		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	
Hémisphère sud		S	SE	E	NE	N	NO	O	SO	
0° à 9°	$D_h = H/1 \ \& \ D_v = W/1$	0,72	0,69	0,67	0,72	0,74	0,73	0,70	0,70	0,71
	$D_h = H/2 \ \& \ D_v = W/2$	0,65	0,59	0,54	0,58	0,68	0,60	0,56	0,60	0,60
	$D_h = H/3 \ \& \ D_v = W/3$	0,58	0,50	0,45	0,48	0,58	0,51	0,47	0,51	0,51
	$D_h = H/4 \ \& \ D_v = W/4$	0,51	0,43	0,38	0,41	0,50	0,43	0,39	0,44	0,44
10° à 19°	$D_h = H/1 \ \& \ D_v = W/1$	0,69	0,69	0,67	0,71	0,74	0,70	0,70	0,68	0,70
	$D_h = H/2 \ \& \ D_v = W/2$	0,60	0,59	0,54	0,56	0,64	0,57	0,59	0,60	0,59
	$D_h = H/3 \ \& \ D_v = W/3$	0,53	0,51	0,45	0,45	0,53	0,49	0,50	0,52	0,50
	$D_h = H/4 \ \& \ D_v = W/4$	0,47	0,45	0,39	0,38	0,45	0,42	0,43	0,46	0,43
20° à 29°	$D_h = H/1 \ \& \ D_v = W/1$	0,69	0,69	0,68	0,71	0,75	0,71	0,70	0,69	0,70
	$D_h = H/2 \ \& \ D_v = W/2$	0,61	0,59	0,54	0,56	0,62	0,57	0,57	0,60	0,58
	$D_h = H/3 \ \& \ D_v = W/3$	0,53	0,51	0,44	0,46	0,51	0,48	0,48	0,52	0,49
	$D_h = H/4 \ \& \ D_v = W/4$	0,47	0,44	0,38	0,38	0,43	0,41	0,41	0,46	0,42
30° à 39°	$D_h = H/1 \ \& \ D_v = W/1$	0,69	0,69	0,68	0,71	0,75	0,70	0,70	0,69	0,70
	$D_h = H/2 \ \& \ D_v = W/2$	0,60	0,59	0,53	0,55	0,60	0,56	0,57	0,61	0,58
	$D_h = H/3 \ \& \ D_v = W/3$	0,53	0,51	0,44	0,44	0,49	0,47	0,48	0,52	0,48
	$D_h = H/4 \ \& \ D_v = W/4$	0,47	0,44	0,37	0,36	0,41	0,39	0,41	0,46	0,41
40° à 49°	$D_h = H/1 \ \& \ D_v = W/1$	0,69	0,68	0,64	0,68	0,71	0,69	0,68	0,68	0,68
	$D_h = H/2 \ \& \ D_v = W/2$	0,61	0,57	0,50	0,50	0,56	0,54	0,56	0,59	0,55

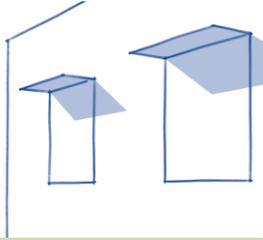
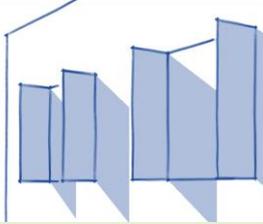
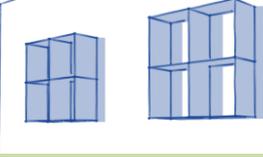
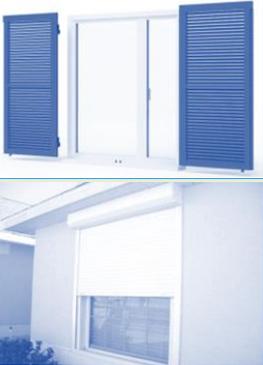
MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

50° à 60°	$D_h = H/3$ & $D_v = W/3$	0,53	0,49	0,41	0,40	0,45	0,44	0,47	0,51	0,46
	$D_h = H/4$ & $D_v = W/4$	0,47	0,42	0,35	0,32	0,37	0,37	0,40	0,45	0,39
	$D_h = H/1$ & $D_v = W/1$	0,62	0,63	0,63	0,66	0,68	0,66	0,65	0,62	0,64
	$D_h = H/2$ & $D_v = W/2$	0,53	0,51	0,48	0,48	0,51	0,49	0,51	0,53	0,50
	$D_h = H/3$ & $D_v = W/3$	0,43	0,42	0,38	0,37	0,39	0,38	0,41	0,43	0,40
	$D_h = H/4$ & $D_v = W/4$	0,36	0,34	0,31	0,29	0,31	0,30	0,34	0,36	0,33

Technologies/stratégies potentielles

Trois principaux types de protections solaires sont le plus couramment utilisés : les protections horizontales, verticales et combinées (en forme de boîte à œufs).

Tableau 11 : Dispositifs de protection solaire types

Type d'ombrage	Image	Description
Dispositifs de protection solaire horizontaux (débords) :		Ces éléments sont utiles pour les façades du bâtiment où les rayons de soleil sont à un angle d'incidence élevé, autrement dit, où le soleil apparaît haut dans le ciel. Les exemples incluent le soleil d'été en mi-journée sur les façades nord ou sud d'un bâtiment pour des latitudes plus élevées, ou des façades est et ouest pour les latitudes équatoriales.
Dispositifs de protection solaire verticaux (fins) :		Ces applications sont utiles lorsque les rayons de soleil sont à un angle d'incidence faible (où le soleil apparaît bas dans le ciel). On peut citer par exemple le soleil est sur les façades est, le soleil ouest sur les façades ouest, et le soleil hivernal sur les façades sud ou nord en haute latitude.
Dispositifs de protection solaire combinés (alvéolaires) :		Les dispositifs alvéolaires sont utilisés pour les conditions où des périodes différentes de l'année justifient différents besoins de protection solaire.
Dispositifs solaires mobiles – persiennes ou volets		Ces dispositifs sont utilisés pour contrôler la lumière du soleil pendant la journée et réduire les pertes de chaleur la nuit. Ils sont amovibles et peuvent être mécaniques ou manuels. Ils fournissent souvent une protection solaire maximale, car ils couvrent entièrement la fenêtre. Ces dispositifs de protection solaire protègent également contre les intempéries (la grêle, le vent ou la pluie) de même qu'ils préservent la vie privée et apportent de la sécurité.

L'efficacité d'une protection solaire varie en fonction de son emplacement vers l'équateur (latitude) et de l'orientation de la fenêtre. Le

Tableau 12 donne une indication préliminaire du type de protection solaire approprié pour chaque orientation.

Tableau 12 : Stratégies de protection solaire selon différentes orientations au stade de la conception.

ORIENTATION	PROTECTION SOLAIRE EFFICACE
Faisant face à l'Équateur	Dispositif horizontal fixe
Est	Dispositif vertical/persiennes (amovible)
Faisant face aux pôles	Pas nécessaires
Ouest	Dispositif vertical/persiennes (amovible)

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Exemple :

Un bâtiment à usage de bureaux situé à Istanbul (Turquie) est muni d'un dispositif de protection solaire horizontale d'un mètre de profondeur sur des fenêtres de 3 mètres de hauteur, dans toutes les directions. Quel est le coefficient de correction du facteur solaire de ces fenêtres ?

Le coefficient de correction du facteur solaire peut être calculé à l'aide du calculateur intégré au logiciel EDGE en ligne. Si vous effectuez un calcul manuel, veuillez suivre les étapes suivantes :

La première étape consiste à déterminer la latitude d'Istanbul (41 N) à partir de l'onglet conception de l'outil en ligne EDGE.

La deuxième étape est d'exploiter le tableau fourni pour les protections horizontales (Tableau 8) et y rechercher la catégorie de latitude correspondante, à savoir « 40° à 49° ». Vu que les protections solaires correspondent au tiers (1/3) de la hauteur de la fenêtre, la ligne « $D_h=H/3$ » devrait être sélectionnée. Le coefficient de masque est de 0,30.

La troisième étape consiste à sélectionner une mesure de protection solaire extérieure dans l'application EDGE et à entrer le chiffre 0,30 dans le champ coefficient de masque (Cm).

Relation avec d'autres mesures

Les protections solaires extérieures réduisent les gains de chaleur provenant du rayonnement solaire. Par conséquent, un type de vitrage avec un coefficient de gain de chaleur solaire plus élevé peut être sélectionné sans que cela n'ait une incidence négative majeure. Les protections extérieures interceptent la chaleur du soleil avant qu'elle ne touche l'élément vitré et ce faisant, atténuent les gains de chaleur par rayonnement par rapport à une vitre traitée non protégée, offrant ainsi de meilleures conditions de confort thermique.

La protection solaire réduit les gains de chaleur et, par conséquent, les charges de refroidissement. L'efficacité du système de refroidissement va influencer sur l'ampleur des économies d'énergie en matière de climatisation, réalisées grâce à l'effet d'ombrage. Avec un système de refroidissement plus efficace, l'ampleur des économies générées par les protections solaires à elles seules sera moindre, même si les économies combinées seront plus importantes.

En mode de chauffage, la consommation de chauffage peut s'accroître lorsqu'on intègre la protection solaire extérieure, en raison de la réduction des apports solaires en hiver, si les dispositifs de protection ne sont pas bien conçus. Des protections solaires bien conçues bloquent le soleil d'été mais laissent entrer le soleil d'hiver dont l'altitude est plus basse.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Les informations requises pour démontrer la conformité aux exigences dépendront de la solution adoptée au moment de la conception. L'approche de conception la plus simple consiste à installer des dispositifs de protection solaire en forme de « boîte à œufs » (avec une profondeur égale à 1/3 de la hauteur et de la largeur) sur toutes les fenêtres de toutes les façades. Les équipes de conception préféreront peut-être préciser le type de protection solaire souhaité en fonction de l'orientation. Les Tableau 8, Tableau 9, Tableau 10 et Tableau 11 peuvent servir de guide pour différentes tailles et types de dispositifs de protection solaire ainsi que pour différentes orientations. Les exigences de conformité sont satisfaites lorsque l'équipe de conception a correctement saisi la moyenne du coefficient de correction du facteur solaire de toutes les orientations. Pour ce qui est des dispositifs extérieurs de protection solaire mobiles, l'équipe de conception peut sélectionner un débord combiné ayant la plus grande projection (W/1 et H/1). Au cas où le bâtiment a un modèle de protection solaire plus complexe, l'équipe de conception peut utiliser un logiciel spécialisé qui prend en compte l'équation Cm fournie plus haut dans la section « Approche », afin de démontrer que les coefficients de masque ont été réalisés.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Tous les plans d'élévation de façade mettant en évidence les dispositifs extérieurs de protection solaire horizontaux et verticaux ; et• Détails de la fenêtre indiquant clairement la profondeur du dispositif de protection solaire et le calcul de proportion.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées de toutes les façades montrant les dispositifs de protection solaire sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

EEM05* – ISOLATION DU TOIT

Résumé des exigences

Cette mesure se réfère au facteur U ou à la conductivité thermique des matériaux, considérés comme indicateur de performance (en effet le recours à l'isolation améliore le facteur U). L'utilisateur doit sélectionner la mesure « Isolation du toit » sous l'onglet Énergie lorsque la mesure est marquée d'un astérisque. Le facteur U doit être saisi suivant les orientations fournies dans la section Approche/Méthodologies. Veuillez noter que la mesure « Isolation du toit » doit également être sélectionnée dans l'onglet Matériaux, ainsi que le type d'isolants adoptés et leur épaisseur réelle.

Les économies réalisées sur la mesure peuvent être réalisées si le facteur U du toit est inférieur au facteur U du scénario de référence.

Intention

L'isolation est utilisée pour empêcher la transmission de chaleur de l'environnement extérieur à l'espace intérieur (pour les climats chauds) et de l'espace intérieur à l'environnement extérieur (pour les climats froids). L'isolation aide à réduire la transmission de chaleur par conduction¹⁸. Il s'ensuit qu'une plus grande isolation signifie un facteur U plus petit et de meilleures performances. Un bâtiment bien isolé a des besoins moindres en énergie de refroidissement et/ou de chauffage.

Veuillez noter que de nombreux matériaux isolants modernes, comme certains isolants à base de mousse, ainsi que les cavités d'air qui améliorent la durabilité et l'efficacité énergétique des bâtiments, propagent des incendies plus facilement que les matériaux traditionnels tels que le béton et le bois. L'équipe de projet est encouragée à prendre les mesures de sécurité incendie appropriées lors de la sélection de ces matériaux, en y ajoutant, à l'étape de conception, des éléments connexes comme les coupe-feu.

Approche/Méthodologies

Cette mesure utilise le facteur U, défini comme la quantité de chaleur qui traverse une unité de surface, par unité de temps, et par unité de différence de température. Il s'exprime en Watt par mètre carré-Kelvin (W/m^2K). Le facteur U est une indication de la quantité d'énergie thermique (chaleur) transmise à travers un matériau (coefficient de transmission thermique). Le facteur U, qui est l'indicateur de performance de cette mesure, est l'inverse de la résistance thermique totale¹⁹ ($1/\Sigma R$) du toit, calculée à partir de la résistance thermique individuelle de chaque composant/couche du toit.

Si le scénario amélioré par défaut est utilisé, l'équipe de conception doit démontrer que le facteur U de la toiture ne dépasse pas celui prévu par EDGE dans ses hypothèses (voir ci-dessous). Cette donnée peut être obtenue auprès du fabricant ou par la « méthode simple » de calcul expliquée ci-après. Si un facteur U différent est utilisé pour la toiture, il doit être calculé d'après la formule suivante ou selon la « méthode combinée »²⁰ fournie

¹⁸ La conduction est le processus par lequel l'énergie thermique se propage dans un objet ou entre des objets en contact.

¹⁹ La résistance thermique est une mesure de la quantité de perte de chaleur réduite grâce à l'épaisseur donnée d'un matériau. La résistance thermique est indiquée par la lettre R et exprimée en mètres carrés-Kelvin par Watt (m^2K / W).

²⁰ Plusieurs sites Internet donnent des exemples pratiques de calcul du facteur U selon la « méthode combinée » :

1. Conventions for U-value calculations, Brian Anderson, BRE, 2006. [http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/BR_443_\(2006_Edition\).pdf](http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/BR_443_(2006_Edition).pdf)
2. Worked examples of U-value calculations using the combined method, The Scottish Government, 2009 - <http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/217736/0088293.pdf>
3. Determining U-values for real building elements, CIBSE - <http://www.cibsejournal.com/cpd/2011-06/>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

par la norme ISO 6946. Pour plusieurs types de toitures ayant des valeurs différentes quant au facteur U, utilisez une moyenne pondérée en fonction de la surface.

Méthode simple de calcul du facteur U :

$$\text{Facteur } U = \frac{1}{R_{si} + R_{so} + R_1 + R_2 + R_3 \text{ etc}}$$

Où : R_{si} = Résistance de la couche d'air du côté intérieur du toit (ajoutez la constante de l'air)

R_{so} = Résistance de la couche d'air du côté extérieur du toit (ajoutez la constante de l'air)

$R_{1,2 \text{ etc.}}$ = Résistance de chaque couche de matériau dans le toit

La résistance d'un matériau pour la toiture est obtenue d'après la formule suivante : $R = \frac{d}{\lambda}$

Où : d = Épaisseur de la couche du matériau (m)

λ = Conductivité thermique²¹ en W/m K

Comme indiqué dans la formule ci-dessus, le pouvoir isolant est directement fonction de l'épaisseur du matériau. Le Tableau 13 montre comment atteindre un facteur U de 0,45 W/m² K avec certains matériaux isolants. L'épaisseur réelle requise dépendra de nombreux autres facteurs, dont la méthode de fixation, la construction du toit et la position de l'isolant dans les couches de matériaux. Le calcul du facteur U doit inclure la partie qu'est le toit vert.

Tableau 13 : Épaisseurs d'isolation requises pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m² K²²

Type d'isolation	Épaisseur (mm) Valeurs approximatives pour atteindre un facteur U de 0,45W/m ² K	Conductivité thermique (W/m K)
Panneaux isolants sous vide	10 - 20 mm	0,008
Polyuréthane (PU)	40 - 80 mm	0,020 - 0,038
Polyisocyanurate (PIR)	40 - 60 mm	0,022 - 0,028
Mousse phénolique (MF)	40 - 55 mm	0,020 - 0,025
Polystyrène expansé (PSE)	60 - 95 mm	0,030 - 0,045
Polystyrène extrudé (PSX)	50 - 80 mm	0,025 - 0,037
Laine et fibre de verre	60 - 130 mm	0,030 - 0,061

EDGE fournit un calculateur intégré permettant de calculer le facteur U d'une toiture constituée de plusieurs couches de matériaux posées les unes contre les autres. Pour des assemblages plus complexes, par exemple si

²¹ La conductivité thermique est une mesure normalisée de la facilité de circulation de la chaleur à travers tout matériau spécifique, indépendamment de l'épaisseur du matériau. Elle est mesurée en Watt par mètre-Kelvin Kelvin (W/m K) et s'exprime souvent par la « valeur K » ou « λ ».

²² Source : Insulation Materials Chart, Energy Savings Trust, 2004.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

les matériaux sont en couches discontinues ou que des éléments métalliques sont régulièrement intercalés dans la structure du toit, vous pouvez également utiliser un logiciel spécifique pour le calcul du facteur U, ou un logiciel de modélisation de l'énergie.

Technologies /stratégies potentielles

L'isolation du toit est éventuellement le moyen le plus rentable de réduire la consommation d'énergie nécessaire au chauffage d'un bâtiment. Par conséquent, dans les climats froids ou tempérés, il est fortement recommandé d'optimiser l'isolation avant de concevoir les dispositifs de chauffage, de ventilation et de climatisation. Dans les climats chauds, l'isolation du toit peut réduire les gains de chaleur, mais son effet est relativement mineur.

Il existe différents types d'isolation et le plus approprié dépendra de sa facilité d'application, de son coût et de sa disponibilité. Les types d'isolation peuvent être regroupés en quatre catégories principales, comme indiqué au Tableau 14.

Tableau 14 : Types d'isolation et plage de conductivité type

Type d'isolation	Description	Plage de conductivité type (λ - Valeur K)
Tapissage, couverture ou isolant en natte piquée	Ce type d'isolation est vendu en rouleaux d'épaisseurs différentes et est généralement fabriqué à partir de laine minérale (fibre faite de verre ou de roche). Certaines utilisations courantes comprennent l'isolation des lofts vides, les colombages, et les planchers en bois suspendu. D'autres matériaux tels que la laine de mouton sont également disponibles.	0,034 - 0,044
Matériau en vrac	Du matériau en vrac, en granulés de liège, vermiculite, laine minérale ou fibre de cellulose est généralement versé entre des solives pour isoler les lofts. Il est idéal pour les espaces de lofts ayant des coins peu commodes ou des obstructions, ou si les solives sont irrégulièrement espacées.	0,035 - 0,055
Isolant soufflé	L'isolant soufflé est fait à base de fibres de fibrose ou de laine minérale. La mousse pulvérisée isolante est faite à base de Polyuréthane (PUR). L'isolant soufflé ne doit être installé que par des professionnels qui utilisent des équipements spéciaux pour souffler le matériau dans une zone spécifique, sectionnée, jusqu'à la profondeur requise. Le matériau peut rester lâche s'il est utilisé pour l'isolation des lofts, mais peut aussi être collé à une surface (et à lui-même) pour isoler les colombages et d'autres espaces.	0,023 - 0,046
Panneaux d'isolation rigides	Les panneaux d'isolation rigides sont principalement fabriqués à partir de plastique mousseux comme du polystyrène, du polyuréthane (PUR) ou du polyisocyanurate (PIR), qui peuvent être utilisés pour isoler les murs, les planchers et les plafonds. Les panneaux en PUR et PIR figurent parmi les meilleurs matériaux d'isolation couramment utilisés, et sont donc utiles là où l'espace est limité. Un panneau rigide doit être coupé à la bonne taille, aussi son installation demande-t-elle certaines qualifications.	0,02 - 0,081

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Les auditeurs et les évaluateurs peuvent utiliser la plage de conductivité thermique pour vérifier le caractère raisonnable des affirmations de l'équipe du projet concernant les propriétés d'isolation. Cette plage de conductivité peut également servir de substitut dans les rares cas où les données du fabricant ne sont pas disponibles.

Relation avec d'autres mesures

La sélection de cette mesure entraînera une augmentation de l'impact environnemental dans la section Matériaux du fait de l'ajout de matériaux isolants (ce qui se traduit par une amélioration négative en pourcentage).

Toutefois, en augmentant le niveau d'isolation, les charges de chauffage et/ou de refroidissement seront réduites. L'augmentation des niveaux d'isolation pourrait donc réduire les coûts et les risques pour l'environnement liés à l'installation de systèmes de chauffage et de refroidissement, générant ainsi des économies d'énergie qui compenseront l'incidence négative sur la section Matériaux tout en assurant un confort thermique.

Guide de conformité

Pour prétendre à des économies grâce à cette mesure, il est nécessaire de démontrer que le facteur U de toutes les spécifications de la toiture est meilleur (plus faible) par rapport au scénario de référence. Si l'on utilise le facteur U par défaut adopté par EDGE dans le scénario amélioré, alors il suffit de démontrer uniquement que l'isolation a été ou sera installée, et que son facteur U ne dépasse pas la valeur par défaut du scénario amélioré. Le facteur U est l'inverse de la somme des valeurs R pour chaque composant de la structure du toit.

Si l'on saisit un facteur U supérieur à la valeur précisée dans le scénario amélioré, il est nécessaire de confirmer que le facteur U en question a été calculé selon la « méthode combinée » fournie dans la norme ISO 6946, tel qu'indiqué plus haut dans la section « Approche/Méthodologies ».

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Plans de construction indiquant la surface des principaux types de toiture si plus d'un type de toiture est présent ; etSchéma(s) détaillé(s) montrant les couches de matériaux de toiture et toutes spécifications du facteur U ; etCalcul du facteur U global du toit à l'aide du calculateur fourni dans la mesure EDGE ou des calculs externes ; etFiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ouDevis quantitatif mettant clairement en évidence les spécifications de tous matériaux d'isolation de la toiture.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; etPhotographies datées de la/des toiture(s) prises pendant la construction à un moment où les matériaux d'isolation revendiqués étaient visibles sur le site ; ouReçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM06* – ISOLATION DE LA DALLE DE SOL/PLANCHER SURELEVÉ

Résumé des exigences

Cette mesure se réfère au facteur U ou à la conductivité thermique des matériaux, considérés comme indicateur de performance (en effet le recours à l'isolation améliore le facteur U). Le facteur U doit être saisi suivant les orientations fournies dans la section Approche/Méthodologies. Veuillez noter que la mesure correspondante d'isolation doit également être sélectionnée dans l'onglet Matériaux, ainsi que le type d'isolants adoptés et leur épaisseur réelle.

Intention

L'isolation est utilisée pour empêcher la transmission de chaleur de l'environnement extérieur à l'espace intérieur (pour les climats chauds) et de l'espace intérieur à l'environnement extérieur (pour les climats froids). L'isolation aide à réduire la transmission de chaleur par conduction²³. Il s'ensuit qu'une plus grande isolation signifie un facteur U plus petit et de meilleures performances. Un bâtiment bien isolé a des besoins moindres en énergie de refroidissement et/ou de chauffage.

Veuillez noter que de nombreux matériaux isolants modernes, comme certains isolants à base de mousse, ainsi que les cavités d'air qui améliorent la durabilité et l'efficacité énergétique des bâtiments, propagent des incendies plus facilement que les matériaux traditionnels tels que le béton et le bois. L'équipe de projet est encouragée à prendre les mesures de sécurité incendie appropriées lors de la sélection de ces matériaux, en y ajoutant, à l'étape de conception, des éléments connexes comme les coupe-feu.

Approche/Méthodologies

Cette mesure utilise le facteur U, défini comme la quantité de chaleur qui traverse une unité de surface, par unité de temps, et par unité de différence de température. Il s'exprime en Watt par mètre carré-Kelvin (W/m^2K). Le facteur U est une indication de la quantité d'énergie thermique (chaleur) transmise à travers un matériau (coefficient de transmission thermique). Le facteur U, qui est l'indicateur de performance de cette mesure, est l'inverse de la résistance thermique totale²⁴ ($1/\Sigma R$) du toit, calculée à partir de la résistance thermique individuelle de chaque composant/couche du toit.

Si le scénario amélioré par défaut est utilisé, l'équipe de conception doit démontrer que le facteur U de la toiture ne dépasse pas celui prévu par EDGE dans ses hypothèses (voir ci-dessous). Cette donnée peut être obtenue auprès du fabricant ou par la « méthode simple » de calcul expliquée ci-après. Si un facteur U différent est utilisé pour la toiture, il doit être calculé d'après la formule suivante ou selon la « méthode combinée »²⁵ fournie par la norme ISO 6946. Pour plusieurs types de toitures ayant des valeurs différentes quant au facteur U, utilisez une moyenne pondérée en fonction de la surface.

²³ La conduction est le processus par lequel l'énergie thermique se propage dans un objet ou entre des objets en contact.

²⁴ La résistance thermique est une mesure de la quantité de perte de chaleur réduite grâce à l'épaisseur donnée d'un matériau. La résistance thermique est indiquée par la lettre R et exprimée en mètres carrés-Kelvin par Watt (m^2K / W).

²⁵ Plusieurs sites Internet donnent des exemples pratiques de calcul du facteur U selon la « méthode combinée » :

4. Conventions for U-value calculations, Brian Anderson, BRE, 2006. [http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/BR_443_\(2006_Edition\).pdf](http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/BR_443_(2006_Edition).pdf)
5. Worked examples of U-value calculations using the combined method, The Scottish Government, 2009 - <http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/217736/0088293.pdf>
6. Determining U-values for real building elements, CIBSE - <http://www.cibsejournal.com/cpd/2011-06/>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Méthode simple de calcul du facteur U :

$$\text{Facteur } U = \frac{1}{R_{si} + R_{so} + R_1 + R_2 + R_3 \text{ etc}}$$

Où : R_{si} = Résistance de la couche d'air du côté intérieur du toit (ajoutez la constante de l'air)

R_{so} = Résistance de la couche d'air du côté extérieur du toit (ajoutez la constante de l'air)

$R_{1,2 \text{ etc.}}$ = Résistance de chaque couche de matériau dans le toit

La résistance d'un matériau pour la toiture est obtenue d'après la formule suivante : $R = \frac{d}{\lambda}$

Où : d = Épaisseur de la couche du matériau (m)

λ = Conductivité thermique²⁶ en W/m K

Comme indiqué dans la formule ci-dessus, le pouvoir isolant est directement fonction de l'épaisseur du matériau. Le Tableau 13 montre comment atteindre un facteur U de 0,45 W/m² K, et indique l'épaisseur de certains matériaux isolants. L'épaisseur réelle requise dépendra de nombreux autres facteurs, dont la méthode de fixation, la construction du toit et la position de l'isolant dans les couches de matériaux.

Technologies / stratégies potentielles

L'isolation du plancher réduit l'énergie utilisée pour chauffer un bâtiment dans un climat froid ou tempéré. Il est fortement recommandé d'optimiser l'isolation avant de concevoir les dispositifs de chauffage, de ventilation et de climatisation.

²⁶ La conductivité thermique est une mesure normalisée de la facilité de circulation de la chaleur à travers tout matériau spécifique, indépendamment de l'épaisseur du matériau. Elle est mesurée en Watt par mètre-Kelvin Kelvin (W/m K) et s'exprime souvent par la « valeur K » ou « λ ».

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Différents types d'isolation sont disponibles. Les types d'isolation peuvent être regroupés en quatre catégories principales, comme indiqué au Tableau 15. Le type d'isolation approprié pour un plancher dépendra de si celui-ci est au niveau du sol ou du sous-sol (pour lesquels des panneaux d'isolation imperméables sont les mieux adaptés), ou s'il est surélevé au-dessus du sol (ce pour quoi des panneaux isolants semi-rigides ou une isolation soufflée seraient également indiqués).

Tableau 15 : Types d'isolation et plage de conductivité type

Type d'isolation	Description	Plage de conductivité type (λ - Valeur K)
Tapissage, couverture ou isolant en natte piquée	Ce type d'isolation est vendu en rouleaux d'épaisseurs différentes et est généralement fabriqué à partir de laine minérale (fibre faite de verre ou de roche). Certaines utilisations courantes comprennent l'isolation des lofts vides, les colombages, et les planchers en bois suspendu. D'autres matériaux tels que la laine de mouton sont également disponibles.	0,034 - 0,044
Matériau en vrac	Du matériau en vrac, en granulés de liège, vermiculite, laine minérale ou fibre de cellulose est généralement versé entre des solives pour isoler les lofts. Il est idéal pour les espaces de lofts ayant des coins peu commodes ou des obstructions, ou si les solives sont irrégulièrement espacées.	0,035 - 0,055
Isolant soufflé	L'isolant soufflé est fait à base de fibres de fibrose ou de laine minérale. La mousse pulvérisée isolante est faite à base de Polyuréthane (PUR). L'isolant soufflé ne doit être installé que par des professionnels qui utilisent des équipements spéciaux pour souffler le matériau dans une zone spécifique, sectionnée, jusqu'à la profondeur requise. Le matériau peut rester lâche s'il est utilisé pour l'isolation des lofts, mais peut aussi être collé à une surface (et à lui-même) pour isoler les colombages et d'autres espaces.	0,023 - 0,046
Panneaux d'isolation rigides	Les panneaux d'isolation rigides sont principalement fabriqués à partir de plastique mousseux comme du polystyrène, du polyuréthane (PUR) ou du polyisocyanurate (PIR), qui peuvent être utilisés pour isoler les murs, les planchers et les plafonds. Les panneaux en PUR et PIR figurent parmi les meilleurs matériaux d'isolation couramment utilisés, et sont donc utiles là où l'espace est limité. Un panneau rigide doit être coupé à la bonne taille, aussi son installation demande-t-elle certaines qualifications.	0,02 - 0,081

Les auditeurs et les évaluateurs peuvent utiliser la plage de conductivité thermique pour vérifier le caractère raisonnable des affirmations de l'équipe du projet concernant les propriétés d'isolation. Cette plage de conductivité peut également servir de substitut dans les rares cas où les données du fabricant ne sont pas disponibles.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

La sélection de cette mesure entraînera une augmentation de l'impact environnemental dans la section Matériaux du fait de l'ajout de matériaux isolants (ce qui se traduit par une amélioration négative en pourcentage).

Toutefois, en augmentant le niveau d'isolation, les charges de chauffage et/ou de refroidissement seront réduites. L'augmentation des niveaux d'isolation pourrait donc réduire les coûts et les risques pour l'environnement liés à l'installation de systèmes de chauffage et de refroidissement, générant ainsi des économies d'énergie qui compenseront l'incidence négative sur la section Matériaux tout en assurant un confort thermique.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Plans de construction indiquant la surface des principaux types de dalles de plancher si plus d'un type est présent ; et• Schéma(s) détaillé(s) montrant les couches de matériaux de dalle de plancher et toutes spécifications du facteur U ; et• Calcul du facteur U global du plancher à l'aide du calculateur fourni dans la mesure EDGE ou des calculs externes ; et• Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les spécifications de tous matériaux d'isolation du plancher.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du/des plancher(s) prises pendant la construction à un moment où les matériaux d'isolation revendiqués étaient visibles sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM07* – TOIT VERT

Résumé des exigences

Pour se prévaloir de cette mesure, le projet doit avoir un toit recouvert d'une couche de milieu de culture et végétation en pleine croissance. Le gazon artificiel ne compte pas.

Intention

Le sol et la végétation isolent un toit et le protègent contre le soleil, réduisant ainsi le transfert de chaleur par le toit. La transpiration de la végétation produit également un effet de refroidissement. Les toits verts améliorent également la rétention des eaux pluviales, réduisant ainsi le ruissellement des eaux de surface.

Approche/Méthodologies

Les facteurs suivants sont évalués pour un toit vert :

- Profondeur du milieu de culture de végétaux – C'est l'épaisseur du sol ou de tout autre milieu de culture de végétaux.
- Indice de surface foliaire – L'indice de surface foliaire (ISF) est un caractère sans dimension des couverts végétaux et se définit comme la superficie totale du tissu des feuilles par surface terrestre unitaire. Il s'agit donc d'une mesure de la surface relative des feuilles sur un toit vert, qui détermine la quantité de transpiration du gain en carbone²⁷. Dans EDGE, elle oriente la protection solaire et l'évaporation.

La surface foliaire peut être calculée en posant les feuilles à mesurer sur une grille de 1 cm et en traçant leurs contours. Comptez le nombre de centimètres carrés. Estimez la superficie des carrés partiels. Comptez un carré partiel s'il représente au moins la moitié couverte par la feuille ; ne comptez pas les carrés partiels qui sont couverts à moins de la moitié. N'incluez pas la surface de la tige (pétiole) dans vos calculs.

La valeur de l'ISF peut aller de 0 (pas de plantes) à 5 ou plus. Les valeurs types de l'ISF pour les toits verts extensifs (substrat/épaisseur du sol inférieure à 15 cm) sont d'environ 1 à 3²⁸. Une valeur de 5 indiquerait un toit vert sain et intensif. (Voir la section suivante pour les définitions des toits extensifs et intensifs.)

- % de surface de toit vert – Pourcentage de la toiture couverte par le toit vert.

Le scénario de référence EDGE suppose qu'il n'y a pas de toit vert. La valeur par défaut du scénario de base amélioré est de 100 % de couverture par du toit vert.

²⁷ <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/leaf-area-index>

²⁸ <https://energy-models.com/forum/leaf-area-index-values-roof-vegetation>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

Il existe trois principaux types de toits verts²⁹ :

1. Toits verts extensifs – Toits verts de 8 à 15 cm de milieu de culture léger et à plantes de couverture terrestre à faible entretien. Ceux sont tout indiqués pour de vastes toits plats d'espaces commerciaux et appartements.
2. Toits verts intensifs – Également appelés jardins sur toits, ceux-ci sont entièrement entretenus avec 20 à 30 cm ou plus de milieu de culture de végétaux et nécessitent un entretien régulier. Il convient d'éviter les plantes dotées de systèmes racinaires envahissants.
3. Toitures vertes semi-intensives – Il s'agit d'une combinaison de toits verts extensifs et intensifs, généralement adoptés pour obtenir les avantages environnementaux d'un toit vert avec un budget raisonnable.

Relation avec d'autres mesures

Les toits verts améliorent le facteur U et réduisent la consommation d'énergie pour le chauffage et le refroidissement des locaux. Ils peuvent augmenter le poids du toit et nécessiter une dalle plus épaisse. Ils peuvent également avoir un impact sur l'utilisation de l'eau s'ils nécessitent l'irrigation ; cependant, plusieurs options sont disponibles pour les « xéropaysages » qui ne nécessitent pas d'être irrigués.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Plans de construction indiquant la surface du toit vert ; et• Schéma(s) de section montrant les couches de matériaux de toiture ; et• Indice de surface foliaire de la végétation prévue	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du toit vert après installation ; et• Facture de l'Entrepreneur pour les détails de la toiture installée. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

²⁹ <https://commons.bcit.ca/greenroof/faq/what-are-the-different-types-of-green-roofs/>

EEM08* – ISOLATION DES MURS EXTÉRIEURS

Résumé des exigences

Cette mesure fait référence au facteur U comme indicateur de performance thermique. L'utilisation de l'isolation améliore le facteur U. On peut se prévaloir de la mesure si le facteur U des murs extérieurs est inférieur au facteur U du scénario de référence. Dans tous les scénarii, l'utilisateur doit sélectionner la mesure « Isolation des murs extérieurs » dans l'onglet Énergie, sauf lorsque cette mesure n'est pas marquée d'un astérisque ou lorsque le facteur U du projet est meilleur par rapport à la valeur de base donnée et le projet choisit de ne pas s'en attribuer le mérite (un auditeur doit vérifier cette assertion).

Le facteur U réel du mur doit être saisi dans le logiciel en sélectionnant la mesure « Isolation des murs extérieurs » dans l'onglet Énergie. Pour plusieurs types de murs extérieurs ayant des valeurs différentes quant au facteur U, utilisez une moyenne pondérée en fonction de la surface. Veuillez noter que la mesure « Isolation des murs » doit également être sélectionnée dans l'onglet Matériaux, en y saisissant le type d'isolants adoptés et leur épaisseur réelle.

Intention

L'isolation est utilisée pour empêcher la transmission de chaleur de l'environnement extérieur à l'espace intérieur (pour les climats chauds) et de l'espace intérieur à l'environnement extérieur (pour les climats froids). L'isolation aide à réduire la transmission de chaleur par conduction³⁰. Il s'ensuit qu'une plus grande isolation signifie un facteur U plus petit et de meilleures performances. Un bâtiment bien isolé a des besoins moindres en énergie de refroidissement et/ou de chauffage.

Veuillez noter que de nombreux matériaux isolants modernes, comme certains isolants à base de mousse, ainsi que les cavités d'air qui améliorent la durabilité et l'efficacité énergétique des bâtiments, propagent des incendies plus facilement que les matériaux traditionnels tels que le béton et le bois. L'équipe de projet est encouragée à prendre les mesures de sécurité incendie appropriées lors de la sélection de ces matériaux, en y ajoutant, à l'étape de conception, des éléments connexes comme les coupe-feu.

Approche/Méthodologies

Cette mesure utilise le facteur U, défini comme la quantité de chaleur qui traverse une unité de surface, par unité de temps, et par unité de différence de température. Il s'exprime en Watt par mètre carré-Kelvin (W/m^2K). Le facteur U est une indication de la quantité d'énergie thermique (chaleur) transmise à travers un matériau (coefficient de transmission thermique). Le facteur U, qui est l'indicateur de performance de cette mesure, est l'inverse de la résistance thermique totale³¹ ($1/\Sigma R$) des murs extérieurs, calculée à partir de la résistance thermique individuelle de chaque composant/couche de chaque mur extérieur.

Si le scénario amélioré par défaut est utilisé, (à savoir la sélection du principal matériau d'isolation dans le menu déroulant, tel qu'indiqué dans EDGE), l'équipe de conception doit démontrer que le facteur U des murs extérieurs ne dépasse pas celui présumé par EDGE. Cette donnée peut être obtenue auprès du fabricant ou par la « méthode simple » de calcul expliquée ci-après. Si un facteur U différent est utilisé pour les murs extérieurs,

³⁰ La conduction est le processus par lequel l'énergie thermique se propage dans un objet ou entre des objets en contact.

³¹ La résistance thermique est une mesure de la quantité de perte de chaleur réduite grâce à l'épaisseur donnée d'un matériau. La résistance thermique est indiquée par la lettre R et exprimée en mètres carrés-Kelvin par Watt (m^2K / W).

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

il doit être calculé d'après la formule suivante ou selon la « méthode combinée »³² fournie par la norme ISO 6946.

Méthode simple de calcul du facteur U :

$$\text{Facteur } U = \frac{1}{R_{si} + R_{so} + R_1 + R_2 + R_3 \text{ etc}}$$

Où : R_{si} = Résistance de la couche d'air du côté interne du mur extérieur (ajoutez la constante de l'air)

R_{so} = Résistance de la couche d'air du côté externe du mur extérieur (ajoutez la constante de l'air)

$R_{1,2 \text{ etc.}}$ = Résistance de chaque couche de matériau dans le mur extérieur

La résistance du matériau d'un mur est obtenue d'après la formule suivante : $R = \frac{d}{\lambda}$

Où : d = Épaisseur de la couche du matériau (m)

λ = Conductivité thermique³³ en W/m K

Comme indiqué dans la formule ci-dessus, le pouvoir isolant est directement fonction de l'épaisseur du matériau. Le Tableau 16 montre comment atteindre un facteur U de 0,45 W/m² K pour une épaisseur donnée. L'épaisseur réelle requise dépendra de nombreux autres facteurs, dont la méthode de fixation, la construction du mur et la position de l'isolant dans les couches de matériaux.

Tableau 16 : Épaisseurs d'isolation requises pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m² K³⁴

Type d'isolation	Épaisseur (mm) Valeurs approximatives pour atteindre un facteur U de 0,45W/m ² K	Conductivité thermique (W/m K)
Panneaux isolants sous vide	10 - 20 mm	0,008
Polyuréthane (PU)	40 - 80 mm	0,020 - 0,038
Polyisocyanurate (PIR)	40 - 60 mm	0,022 - 0,028

³² Plusieurs sites Internet donnent des exemples pratiques de calcul du facteur U selon la « méthode combinée » :

7. Conventions for U-value calculations, Brian Anderson, BRE, 2006. [http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/BR_443_\(2006_Edition\).pdf](http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/BR_443_(2006_Edition).pdf)
8. Worked examples of U-value calculations using the combined method, The Scottish Government, 2009 - <http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/217736/0088293.pdf>
9. Determining U-values for real building elements, CIBSE - <http://www.cibsejournal.com/cpd/2011-06/>

³³ La conductivité thermique est une mesure normalisée de la facilité de circulation de la chaleur à travers tout matériau spécifique, indépendamment de l'épaisseur du matériau. Elle est mesurée en Watt par mètre-Kelvin Kelvin (W/m K) et s'exprime souvent par la « valeur K » ou « λ ».

³⁴ Source : Insulation Materials Chart, Energy Savings Trust, 2004

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Mousse phénolique (MF)	40 - 55 mm	0,020 - 0,025
Polystyrène expansé (PSE)	60 - 95 mm	0,030 - 0,045
Polystyrène extrudé (PSX)	50 - 80 mm	0,025 - 0,037
Laine et fibre	60 - 130 mm	0,030 - 0,061

EDGE fournit un calculateur intégré permettant de calculer le facteur U d'un mur constitué de plusieurs couches de matériaux posées les unes contre les autres. Pour des assemblages plus complexes, par exemple si les matériaux sont en couches discontinues ou que des éléments métalliques sont régulièrement intercalés dans la structure du mur, vous pouvez également utiliser un logiciel spécifique pour le calcul du facteur U, ou un logiciel de modélisation de l'énergie.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

L'isolation des murs extérieurs est éventuellement le moyen le plus rentable de réduire la consommation d'énergie nécessaire au chauffage d'un bâtiment. Par conséquent, dans les climats froids ou tempérés, il est fortement recommandé d'optimiser l'isolation avant de concevoir les dispositifs de chauffage, de ventilation et de climatisation. Dans les climats chauds, l'isolation du mur peut réduire les gains de chaleur, mais son effet est relativement mineur.

Il existe différents types d'isolation et le plus approprié dépendra de sa facilité d'application, de son coût et de sa disponibilité. Les types d'isolation peuvent être regroupés en quatre catégories principales, comme indiqué au Tableau 17 23.

Tableau 17 : Types d'isolation et plage de conductivité type

Type d'isolation	Description	Plage de conductivité type (λ - Valeur K)
Tapissage, couverture ou isolant en natte piquée	Ce type d'isolation est vendu en rouleaux d'épaisseurs différentes et est généralement fabriqué à partir de laine minérale (fibre faite de verre ou de roche). Certaines utilisations courantes comprennent l'isolation des lofts vides, les colombages, et les planchers en bois suspendu. D'autres matériaux tels que la laine de mouton sont également disponibles.	0,034 - 0,044
Matériau en vrac	Du matériau en vrac, en granulés de liège, vermiculite, laine minérale ou fibre de cellulose est généralement versé entre des solives pour isoler les lofts. Il est idéal pour les espaces de lofts ayant des coins peu commodes ou des obstructions, ou si les solives sont irrégulièrement espacées.	0,035 - 0,055
Isolant soufflé	L'isolant soufflé est fait à base de fibres de fibrose ou de laine minérale. La mousse pulvérisée isolante est faite à base de Polyuréthane (PUR) et ne doit être installée que par des professionnels qui utilisent des équipements spéciaux pour souffler le matériau dans une zone spécifique, séparée, à la profondeur requise. Le matériau peut rester lâche s'il est utilisé pour l'isolation des lofts, mais peut aussi être collé à une surface (et à lui-même) pour isoler les colombages et d'autres espaces.	0,023 - 0,046
Panneaux d'isolation rigides	Les panneaux d'isolation rigides sont principalement fabriqués à partir de plastique mousseux comme du polystyrène, du polyuréthane (PUR) ou du polyisocyanurate (PIR), qui peuvent être utilisés pour isoler les murs, les planchers et les plafonds. Les panneaux en PUR et PIR figurent parmi les meilleurs matériaux d'isolation couramment utilisés, et sont donc utiles là où l'espace est limité. Un panneau rigide doit être coupé à la bonne taille, aussi son installation demande-t-elle certaines qualifications.	0,02 - 0,081

Les auditeurs et les évaluateurs peuvent utiliser la plage de conductivité thermique pour vérifier le caractère raisonnable des affirmations de l'équipe du projet concernant les propriétés d'isolation. Cette plage de conductivité peut également servir de substitut dans les rares cas où les données du fabricant ne sont pas disponibles.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

La sélection de cette mesure entraînera une augmentation de l'impact environnemental dans la section Matériaux du fait de l'ajout de matériaux isolants (ce qui se traduit par une amélioration négative en pourcentage).

En augmentant le niveau d'isolation, les charges de chauffage et/ou de refroidissement seront réduites. L'augmentation des niveaux d'isolation pourrait donc réduire les coûts et les risques pour l'environnement liés à l'installation de systèmes de chauffage et de refroidissement.

Si cette mesure, qui attribue un facteur U au mur, n'est pas sélectionnée, un facteur U sera attribué au mur via la sélection de l'option Matériau du mur extérieur. En changeant le matériau du mur, le transfert de chaleur à travers le mur s'en trouvera modifié, ce qui aura une incidence sur la consommation énergétique du bâtiment.

Guide de conformité

Pour faire valoir cette mesure, il est nécessaire de démontrer que le facteur U de toutes les spécifications des murs extérieurs est meilleur (plus faible) par rapport au scénario de référence.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Plans de construction indiquant la surface des principaux types de murs extérieurs si plus d'un type de mur est présent ; et• Schéma(s) détaillé(s) montrant les couches de murs extérieurs et toutes spécifications du facteur U ; et• Calcul du facteur U global des murs extérieurs à l'aide du calculateur fourni dans la mesure EDGE ou des calculs externes ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux matériaux de construction spécifiés indiquant la marque et le nom du produit et les propriétés isolantes de tout isolant ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les spécifications de tous matériaux d'isolation des murs extérieurs.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du/des mur(s) extérieur(s) prises pendant la construction à un moment où les matériaux d'isolation revendiqués étaient visibles sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM09* – EFFICACITE DU VITRAGE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si le vitrage est constitué de plusieurs panneaux de verre (double ou triple) ou si un verre énergétique est utilisé et a une performance thermique supérieure.

Même si le facteur U du vitrage réel du bâtiment est pire (plus élevé) que la valeur du scénario de référence, la mesure doit être sélectionnée et le facteur U saisi lorsque cette mesure est obligatoire (marquée d'un astérisque). Ce serait par exemple le cas dans les pays où le double vitrage est la norme pour les immeubles de bureaux, ce qui rend les valeurs du scénario de référence assez bonnes. Le même principe s'applique au (coefficient de gain de chaleur solaire) CGCS, c'est-à-dire si ce coefficient est différent de l'hypothèse de référence, en mieux ou en pire, la mesure doit être sélectionnée et le CGCS réel saisi.

Intention

L'adjonction au vitrage d'une couche à faible émissivité réduit les transferts de chaleur d'une face à une autre du vitrage en réfléchissant l'énergie thermique. Les couches à faible émissivité sont des couches microscopiques de métal ou d'oxyde métallique déposées sur une surface de verre pour aider à maintenir la chaleur du même côté de la surface où elle a été émise. Dans les climats chauds, l'intention est de réduire les gains de chaleur, et dans les climats froids, elle est de renvoyer dans une pièce la chaleur rayonnée à l'intérieur.

En sélectionnant le double ou triple vitrage, qui a une performance thermique améliorée et est pourvu d'un revêtement (verre teinté ou à faible émissivité), le transfert de chaleur est encore plus réduit par rapport au seul revêtement à faible émissivité, et un CGCS encore plus bas peut être obtenu.

Approche/Méthodologies

Le double ou triple vitrage ou verre énergétique (verre à faible émissivité) revêtu réduit le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) et la conductivité thermique (facteur U) du vitrage. Une troisième valeur est la transmission visible (TV) sur laquelle les revêtements peuvent avoir une incidence.

Ces concepts sont expliqués comme suit :

Le **CGCS** s'exprime sous la forme d'un chiffre compris entre 0 et 1 et indique la fraction du rayonnement solaire incident admis par une fenêtre, tant le rayonnement directement transmis que celui absorbé, puis réémis à l'intérieur d'une pièce³⁵. Ici, un plus faible coefficient de gain de chaleur solaire indique une moindre quantité de chaleur solaire transmise.

Tous les verres à panneaux multiples et à faible émissivité auront un facteur U plus petit que le verre simple ; cependant, la performance du produit en termes de gains de chaleur solaire détermine s'il est approprié pour tel ou tel climat. Pour les climats chauds, le verre à CGCS faible contribue à réduire les gains solaires indésirables. Mais dans les climats froids, le vitrage qui a un impact minimal sur le CGCS est plus souhaitable.

Dans les climats chauds et froids, le plus faible **facteur U** du vitrage à basse émissivité est un avantage. Les fabricants fournissent souvent des valeurs distinctes du facteur U pour l'été et l'hiver (soit les saisons de

³⁵ <http://www.efficientwindows.org/shgc.php> (site consulté le 28/03/18)

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

chauffage et de refroidissement). Une approche simple consiste à calculer la moyenne de ces deux valeurs. Si une autre approche est utilisée pour calculer la moyenne saisonnière, elle doit être justifiée. Par exemple, une justification acceptable est si le bâtiment se trouve dans une zone dépourvue de saison de chauffage. Dans les cas où plusieurs types de verre sont utilisés, il faut appliquer une moyenne pondérée qui peut être calculée à l'aide du calculateur intégré au logiciel EDGE, accessible depuis le menu « Options ».

Il convient de noter que EDGE utilise le facteur U et le CGCS du verre, et que ceux du cadre sont calculés séparément. Le facteur U de la fenêtre désigne la moyenne pondérée en fonction de la surface du facteur U de la vitre et du cadre.

Méthode simple de calcul du facteur U et du CGCS d'une fenêtre :

$$\text{Facteur U des fenêtres} = \frac{U_g \times A_g + U_f \times A_f}{A_g + A_f}$$

Où : U_g = facteur U de la vitre

A_g = surface de la vitre en plan relevé

U_f = facteur U du cadre

A_f = surface du cadre en plan relevé

De même, le CGCS de la fenêtre désigne la moyenne pondérée en fonction de la surface du CGCS de la vitre et du cadre. Dans les cas où on n'en connaît peut-être pas la valeur exacte, on peut faire référence aux valeurs types du Manuel des fondamentaux ASHRAE.

La transmission visible (TV) également appelée transmission de la lumière visible (TLV) indique la fraction de la lumière visible incidente qui traverse le verre. Plus le nombre est élevé, plus la lumière traverse le verre. Elle peut s'exprimer de 0 à 1 ou en pourcentage. Un type de verre avec TV 0,5 laisse passer 50 % de la lumière visible. Un type de verre avec TV 0,75 laisse passer 75 % de la lumière visible. Les revêtements réduisent la TV du verre à haute performance par rapport au verre clair. Par conséquent, la TV est un indicateur utile pour comparer deux types de verre qui peuvent avoir des facteurs U et des CGCS similaires. Il est souhaitable d'obtenir une plus grande TV dans la plupart des zones où la lumière naturelle est souhaitée.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

La couche à faible émissivité est déposée sur différentes faces du vitrage en fonction du climat. Dans les fenêtres à simple vitrage, cette couche peut être placée à l'intérieur ou à l'extérieur, selon le type de revêtement. Pour les fenêtres à double vitrage, la couche est généralement placée sur la surface externe du vitrage intérieur dans les climats froids, afin de laisser entrer le rayonnement solaire utile au chauffage passif de l'intérieur du bâtiment, et inhiber le pouvoir réfléchissant du rayonnement infrarouge. Dans les climats chauds, la couche est généralement déposée sur la surface interne du vitrage extérieur, car cela permet de réfléchir le rayonnement solaire vers l'extérieur avant qu'il n'atteigne la cavité d'air.

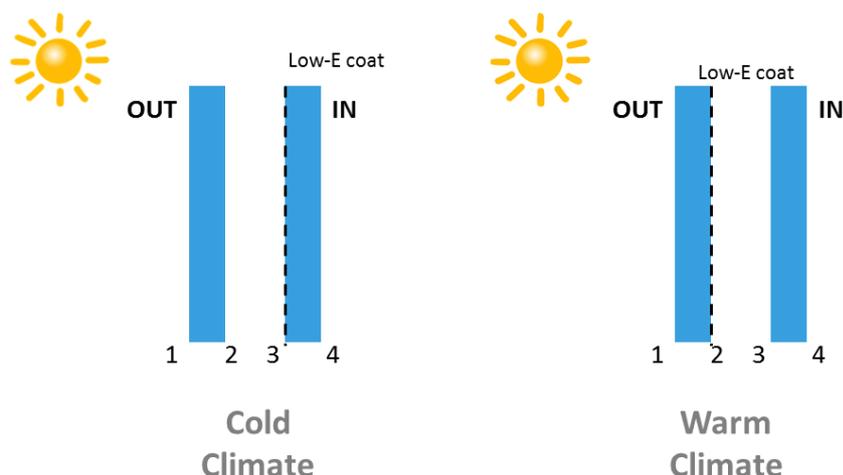


Figure 17. Position recommandée de la couche à basse émissivité dans un double vitrage

Il existe deux types de couches à faible émissivité : l'enduit dur et l'enduit mou. Seul l'enduit dur (revêtement pyrolytique) devrait être utilisé dans les fenêtres à simple vitrage car il est plus durable que l'enduit mou (revêtement par pulvérisation cathodique).

- **Enduit dur à faible émissivité :** L'enduit dur à faible émissivité ou revêtement pyrolytique, est une couche appliquée sous haute température et pulvérisée sur la surface du verre pendant le processus de flottage de ce dernier. Ce procédé de revêtement, connu sous le nom de dépôt chimique en phase vapeur (CVD), utilise une variété de produits chimiques, notamment du silicium, des oxydes de silicium, du dioxyde de titane, de l'aluminium, du tungstène et beaucoup d'autres. La vapeur est dirigée vers la surface du verre et forme une liaison covalente avec le verre, ce qui a pour effet de le rendre très résistant.
- **Enduit mou à faible émissivité :** L'enduit mou à faible émissivité ou revêtement par pulvérisation cathodique, est appliqué en plusieurs couches d'argent optiquement transparent intercalé entre des couches d'oxyde métallique, dans une chambre sous vide. Ce processus offre la performance la plus optimale et un revêtement quasi-invisible. Cependant, le produit est fortement susceptible d'être endommagé par manipulation (recommandé pour les fenêtres à double vitrage).

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 18 présente une plage de valeurs du facteur U et du CGCS pour différents types de vitrage simple et fournit des indications pour la sélection d'un vitrage. Toutefois, ces données varient d'un fabricant à l'autre. Pour des besoins de certification, il faut soumettre les valeurs réelles obtenues auprès du fabricant. En outre, bon nombre de documents fournis par les fabricants affichent le coefficient solaire (CS) au lieu du coefficient CGCS, avec l'équation de conversion suivante :

$$SHGC = SC \times 0.87$$

Tableau 18 : Valeurs approximatives du facteur U et du CGCS de différents vitrages

Configuration du verre					CGCS approximatif	Facteur U approximatif [W/m ² K]
Type de verre	Performance	Épaisseur (mm)	Couleur	Revêtement		
Vitrage simple	Contrôle solaire moyen	6 mm (double)	Or	Dur (pyrolytique)	0,45	2,69-2,82
	Bon contrôle solaire	6 mm	Bleu / vert	Mou (pulvérisation cathodique)	0,36 - 0,45	3,01 - 3,83
				Dur (pyrolytique)	0,33 - 0,41	2,84 - 3,68
		8 mm	Bleu / vert	Mou (pulvérisation cathodique)	0,32	2,99 - 3,79
				Dur (pyrolytique)	0,30 - 0,37	2,82 - 3,65
		6 mm	Bronze	Mou (pulvérisation cathodique)	0,45	3,01 - 3,83
		6 mm	Gris	Mou (pulvérisation cathodique)	0,41	3,01 - 3,83
				Dur (pyrolytique)	0,36	2,84 - 3,68
		8 mm	Gris	Dur (pyrolytique)	0,32	2,82 - 3,65
		6 mm	Claire	Dur (pyrolytique)	0,52	2,83 - 3,68
8 mm	Claire	Dur (pyrolytique)	0,51	2,81 - 3,65		

Relation avec d'autres mesures

Le verre haute performance réduit soit la charge thermique, en atténuant les pertes de chaleur à travers le vitrage, soit la charge de refroidissement, en réduisant les gains de chaleur solaire. Comme pour d'autres mesures concernant l'amélioration de la structure du bâtiment, il est moins coûteux d'évaluer et d'optimiser la performance avant de dimensionner/choisir les dispositifs de chauffage, de ventilation et de climatisation.

Il faut faire attention dans les climats froids car, à mesure que le facteur U diminue, le CGCS diminue davantage pour de nombreux types de verre. Le CGCS faible réduit les gains de chaleur du soleil et augmente les besoins de chauffage pendant les heures de soleil. Dans ces cas, une fenêtre avec double ou triple vitrage ayant un petit facteur U mais un coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) plus élevé peut être un choix judicieux.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Lorsque le projet comporte plusieurs types de vitrage avec différentes valeurs pour le facteur U et le CGCS, une moyenne pondérée de ces valeurs doit être entrée dans le champ prévu à cet effet.

Les informations suivantes doivent être fournies pour montrer la conformité à ces exigences aux phases de conception et de post-construction :

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">· Fiche technique du fabricant indiquant le facteur U saisonnier moyen de la fenêtre (y compris la vitre et le cadre), le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) des types de vitre et de cadre, et la TV ; et· Une liste des différents types de fenêtres indiqués dans le projet (relevé de fenêtres).	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">· Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et· Photographies datées des vitrages installés ; ou· Reçus d'achat indiquant la marque et le produit installé. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">· Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM10 – INFILTRATION D'AIR DE L'ENVELOPPE

Résumé des exigences

Le projet peut se prévaloir de cette mesure si l'infiltration d'air de l'enveloppe du bâtiment est ramenée en dessous du niveau de référence. Cette réduction peut être démontrée soit par les résultats d'un test d'infiltromètre soit par des spécifications de construction améliorées.

Intention

En réduisant l'infiltration d'air, on peut considérablement réduire la charge exercée sur le système de climatisation.

Approche/Méthodologies

L'infiltration d'air dans un bâtiment peut être représentée dans un modèle énergétique par le nombre de renouvellements d'air par heure (ACH) de l'ensemble du volume d'air du bâtiment. Elle peut être représentée par des fuites moyennes à travers l'enveloppe mesurée en volume par unité de temps par surface unitaire. EDGE utilise ce dernier, exprimé en litres/secondes-mètres carrés (L/s-m²). Ce taux de fuite d'air fait peser une charge sur le système de climatisation. Il peut augmenter les charges de refroidissement pendant les périodes de chaleur, mais il a un impact plus important sur les charges de chauffage dans les climats froids où la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur peut être très élevée.

Technologies /stratégies potentielles

Les fuites d'air en vrac peuvent se produire à travers de mauvaises articulations et des interstices et lorsque les fenêtres et les portes sont ouvertes. En outre, les surfaces entières des murs et des toits peuvent permettre l'échange d'air à un rythme lent et régulier, car la plupart des matériaux de construction sont perméables à l'air et aux molécules d'humidité. Les molécules d'air sont plus petites que les molécules d'eau, de sorte que les matériaux qui résistent à l'humidité (barrières de vapeur) peuvent toujours laisser passer de l'air. Les barrières atmosphériques efficaces nécessitent des niveaux plus élevés d'imperméabilité (taux de « perm » inférieur – une mesure de la perméabilité) par rapport aux barrières de vapeur.

Les stratégies de réduction des fuites d'air sont les suivantes :

- a. Barrière d'air continue sur toutes les surfaces opaques extérieures (murs, toit, plancher si celui-ci est surélevé). Il peut s'agir d'un emballage étanche fait de papier spécial à très faible perméabilité à l'air, ou d'une peinture caoutchouté ayant des propriétés similaires. Des panneaux d'isolation ayant des revêtements spéciaux qui servent le même objectif sont également disponibles et réduisent le temps de construction dans les bâtiments où l'isolation extérieure est installée de toute façon.
- b. Cadres de fenêtres et de portes scellés et particularités des jointures. L'écart entre un cadre de fenêtre ou de porte et le mur peut être une source de fuites en vrac.
- c. Scellement des pénétrations de l'enveloppe (conduites, canalisations, câbles)
- d. Scellement et ruban adhésif pour les jonctions de l'enveloppe (coins des murs, murs et jointures de la toiture)
- e. Portes extérieures auto-fermantes
- f. Vestibule pour limiter l'échange d'air lors de l'ouverture des portes
- g. Rideaux d'air sur les portes extérieures qui poussent mécaniquement l'air vers le bas créant une barrière entre l'air intérieur et l'air extérieur pour limiter l'échange d'air lors de l'ouverture des portes
- h. Bas de porte bouchant tout espace entre la porte et le plancher

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

Une réduction des fuites d'air réduira la consommation d'énergie de refroidissement et de chauffage.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas et/ou spécifications pour l'étanchéité à l'air à confirmer lors de la construction à l'aide d'un test d'infiltromètre ; ou• Pour chaque élément ci-dessous qui est présent dans le bâtiment, indiquez les schémas/plans détaillés et les fiches techniques du fabricant montrant les taux de débits d'air pour tous les matériaux destinés à être utilisés pour assurer l'étanchéité à l'air :<ol style="list-style-type: none">a. Barrière d'air continue sur toutes les surfaces opaques extérieures (murs, toit, plancher si celui-ci est surélevé) avec taux d'étanchéité à l'airb. Cadres de fenêtres et de portes scellés et particularités des jointuresc. Scellement des pénétrations de l'enveloppe (conduites, canalisations, câbles)d. Scellement et ruban adhésif pour les jonctions de l'enveloppe (coins des murs et jointures de la toiture)e. Portes extérieures auto-fermantesf. Vestibuleg. Rideaux d'air sur les portes extérieuresh. Bas de porte	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Fournir des rapports complets des tests d'infiltromètre réalisés par des agences accréditées montrant les taux de fuite d'air dans les conditions définitives du bâtiment ; ou• Pour chaque élément ci-dessous qui est présent dans le bâtiment, fournir des photographies datées prises pendant la construction montrant la marque et le modèle correspondant aux spécifications ou fiches techniques, le cas échéant :<ol style="list-style-type: none">a. Barrière d'air continue sur toutes les surfaces opaques extérieuresb. Cadres de fenêtres et de portes scellés et particularités des jointuresc. Scellement des pénétrations de l'enveloppe (conduites, canalisations, câbles)d. Scellement et ruban adhésif pour les jonctions de l'enveloppe (coins des murs et jointures de la toiture)e. Portes extérieures auto-fermantesf. Vestibuleg. Rideaux d'air sur les portes extérieuresh. Bas de portei. ou• Reçus d'achat pour chaque article applicable montrant la marque et le modèle correspondant aux spécifications ou fiches techniques, le cas échéant. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM11 – VENTILATION NATURELLE

Résumé des exigences

Pour se prévaloir de cette mesure, deux conditions doivent être remplies :

1. Les paramètres géométriques de la pièce doivent être respectés. Il s'agit notamment du ratio « profondeur de la pièce/hauteur du plafond » et la « surface d'ouverture minimum ».
2. Si le local est climatisé, le système de climatisation dans les pièces doit s'accompagner d'un dispositif de contrôle automatique qui arrête la climatisation lorsque la pièce est ventilée naturellement.

La méthodologie de calcul est expliquée dans la section Technologies et stratégies potentielles, qui indique également les conditions minimales de ventilation requises et donne un exemple de dispositif d'arrêt automatique.

Le **Tableau 19** montre, pour chaque type de bâtiment, les espaces qui doivent être ventilés naturellement pour faire valoir la mesure « Ventilation naturelle ». Chaque ligne du tableau représente une mesure distincte dans le logiciel.

Tableau 19 : Aires à ventiler naturellement, par type de bâtiment

Type de bâtiment	Espaces devant bénéficier de la ventilation naturelle
Logements	Chambres, salon, cuisine
Hôtellerie	Couloirs
	Chambres d'amis (avec contrôle automatique)
Commerces	Couloirs, atrium et aires communes
Bureaux	Bureaux, couloirs et vestibule
Hôpitaux	Couloirs
	Vestibules, salles d'attente et de consultation
	Salle d'attente
Établissement d'enseignement	Couloirs
	Salles de classe

Pour plusieurs chambres d'un même type, la condition doit être remplie par 90% des chambres de ce type dans le bâtiment, par exemple les chambres d'un hôtel.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Intention

Une stratégie de ventilation naturelle bien conçue peut améliorer le confort des occupants en procurant un accès à l'air frais et en réduisant la température. Il en résulte une diminution de la charge de refroidissement, ce qui abaisse les coûts d'investissement initial et de maintenance.

Approche/Méthodologies

EDGE utilise deux types de méthodes de ventilation naturelle pour calculer l'efficacité potentielle de la ventilation, et suit le Manuel des applications de la CIBSE (CIBSE Applications Manual AM10) pour la méthode de calcul de la ventilation naturelle.

1. Unilatéral
Ventilation unique, impulsée par le vent
2. Ventilation par flux transversaux
Impulsée par le vent

L'ouverture par défaut de la façade est considérée comme étant de 40 % pour le scénario amélioré. L'ouverture de la façade et le « type de ventilation » doivent être saisis dans le calculateur intégré dans EDGE accessible à partir du menu Options. Chaque type d'espace pertinent pour un projet doit être inscrit sur une ligne distincte du calculateur, afin d'assurer une ventilation naturelle adéquate pour tous les espaces requis dans le bâtiment. Les économies réalisées seront calculées en conséquence.

Le scénario de référence EDGE suppose que la ventilation est fournie à l'aide de moyens mécaniques, tandis que le scénario amélioré suppose que la ventilation naturelle assure le refroidissement pendant les heures où la température extérieure est favorable. Si le bâtiment est équipé d'un système de refroidissement mécanique, les économies apparaissent dans le graphique de consommation énergétique sous la partie Refroidissement et utilisation d'énergies connexes. Si le bâtiment ne dispose pas d'un système de refroidissement mécanique, la charge de refroidissement est toujours calculée, mais apparaît comme énergie « virtuelle » sur les graphiques.

EDGE utilise une ventilation transversale, où l'air frais tiré de l'extérieur entre dans l'espace occupé et l'air d'évacuation est emmené à un endroit différent, comme expliqué dans le

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 20. Ce type de ventilation est utilisé dans le scénario amélioré, car il est particulièrement efficace si la température de l'air extérieur n'est ni trop chaude ni trop froide (climats tempérés). En tenant compte de la température extérieure, le logiciel EDGE peut donc tester l'efficacité potentielle de la ventilation. Si EDGE prévoit que d'importantes économies seront réalisées, alors une stratégie appropriée de ventilation naturelle devrait être envisagée.

La charge de refroidissement dans EDGE est moindre grâce à une combinaison de ventilation naturelle et d'autres mesures passives, notamment une meilleure isolation, une réduction du ratio surface vitrée/surface murée, un plus faible CGCS, des protections solaires améliorées et les spécifications relatives aux ventilateurs de plafond. La réduction de la charge de refroidissement se traduira par une meilleure performance, même lorsqu'aucun dispositif de refroidissement mécanique n'est précisé, et que ces économies réalisées apparaissent sous forme d'« énergie virtuelle ».

Technologies /stratégies potentielles

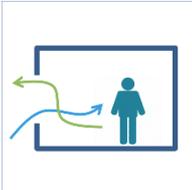
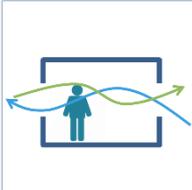
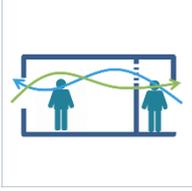
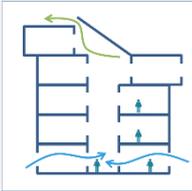


Figure 18. Dispositif de contrôle/d'arrêt automatique de la climatisation sur la base de la ventilation naturelle

Deux approches fondamentales sont très souvent adoptées dans la conception de la ventilation transversale : il s'agit des approches unilatérale et transversale. La ventilation transversale est utilisée pour ventiler des espaces uniques (ayant des ouvertures sur les deux façades au vent et sous le vent) et des pièces à deux compartiments, lesquelles dépendent des ouvertures pratiquées dans les couloirs entre les pièces. La ventilation unilatérale est utilisée lorsque la ventilation transversale est impossible, mais la profondeur de la pièce susceptible d'être ainsi ventilée est beaucoup plus faible.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 20 : Types de ventilation naturelle

Type	Image	Description
Ventilation unilatérale		La ventilation unilatérale repose sur les différences de pression entre les différentes ouvertures dans un seul espace. Elle est plus prévisible et plus efficace que s'il n'y a qu'une seule ouverture, et peut donc être utilisée pour les espaces ayant plus de profondeur. Pour les espaces qui n'ont qu'une seule ouverture, la ventilation est impulsée par la turbulence. Cette turbulence crée une action de pompage sur l'ouverture unique, provoquant de petites entrées et sorties d'air. Comme c'est une méthode moins prévisible, avec la profondeur de la pièce pour une ouverture simple, la ventilation unilatérale est réduite.
Ventilation transversale - Espaces uniques		La ventilation transversale des espaces uniques est l'approche la plus simple et la plus efficace. La ventilation transversale est impulsée par des différences de pression entre les côtés face au vent et ceux sous le vent.
Ventilation transversale - Espaces à deux compartiments		La ventilation transversale dans les pièces à compartiments multiples peut être réalisée en créant des ouvertures dans la cloison du couloir. Elle n'est acceptable que lorsqu'une pièce comprend à la fois des côtés face au vent et des côtés sous le vent du bâtiment, car la ventilation de l'espace sous le vent dépend de l'occupant de l'espace face au vent. Les ouvertures offrent également un chemin pour le bruit entre les espaces. Une solution possible consiste à fournir un canal qui contourne l'espace face au vent, ce qui permet aux occupants de l'espace sous le vent de contrôler complètement le flux d'air.
Ventilation par cheminée		La ventilation par cheminée met à contribution la stratification de température et des différentiels de pression associés de l'air. L'air chaud devient moins dense et augmente et l'air plus frais remplace l'air qui est monté. Ce type de ventilation nécessite des atriums ou des différences de hauteur.

Les facteurs clés qui président au choix d'une stratégie de ventilation sont la taille de la pièce (profondeur, largeur et hauteur), ainsi que le nombre et l'emplacement des ouvertures. Pour atteindre un débit de ventilation naturelle acceptable, il faut tenir compte de la méthodologie suivante : i) calculer le ratio maximal profondeur de pièce (plancher)/hauteur sous plafond, et ii) évaluer les gains de chaleur à dissiper, ce qui détermine la surface totale de l'ouverture. Cette dernière est simplifiée en ne fournissant que le pourcentage de la surface de plancher comme étant la surface ouvrable.

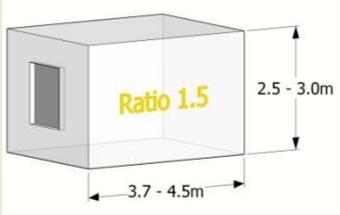
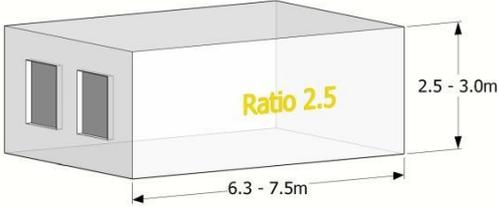
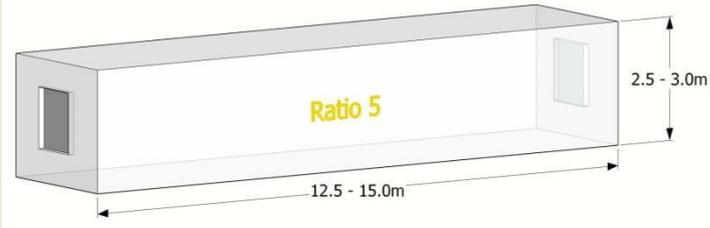
La profondeur de l'espace pouvant être ventilé grâce à une stratégie de ventilation transversale dépend du ratio profondeur de pièce/hauteur sous plafond, ainsi que du nombre et de l'emplacement des ouvertures. Les règles d'or ci-dessous peuvent être utilisées pour évaluer la conformité aux exigences.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Le ratio profondeur de la pièce/hauteur du plafond

La méthodologie EDGE de ventilation naturelle exige que le ratio maximal profondeur de la pièce/hauteur du plafond soit d'abord calculé. Voir le Tableau 21 pour les ratios maxima des différentes configurations de pièces. Voir le tableau 28 pour les ratios maxima des différentes configurations de pièces.

Tableau 21 : Ratios profondeur de pièce/hauteur sous plafond pour différentes configurations de pièces

Configuration de la pièce/ouverture	Image/exemple	Profondeur maximale du ratio de la hauteur plancher-plafond
Ouverture unilatérale, unique		1,5
Ouvertures unilatérales, multiples		2,5
Ventilation transversale		5,0

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Aire d'ouverture minimum

La surface d'ouverture minimum requise est fonction des gains de chaleur escomptés dans un espace. Le Tableau 22 indique le pourcentage de la surface d'ouverture requise dans chaque type d'espace pour dissiper les gains de chaleur internes. Le calculateur intégré à l'application EDGE insère automatiquement ces pourcentages. La surface d'ouverture minimale requise est calculée en multipliant la surface totale de la pièce par le pourcentage requis.

Tableau 22 : Surface d'ouverture minimum par rapport à la surface de plancher pour différentes plages de gains de chaleur

Type de bâtiment	Type d'espace (gain de chaleur)	Surface minimale d'ouverture requise en pourcentage de la surface de plancher
Logements	Chambres (15-30 W/m ²)	20 %
	Salon (15-30 W/m ²)	20 %
	Cuisine (>30 W/m ²)	25 %
Hôtellerie	Couloirs (<15 W/m ²)	10 %
	Chambres d'amis (15-30 W/m ²)	20 %
Commerces	Couloirs, atrium et parties communes	10 %
Bureaux	Bureaux (15-30 W/m ²)	20 %
	Couloirs et vestibule	10 %
Hôpitaux	Couloirs (<15 W/m ²)	10 %
	Vestibules, salles d'attente et de consultation (15-30 W/m ²)	20 %
	Chambres pour patients (15-30 W/m ²)	20 %
Établissement d'enseignement	Couloirs (<15 W/m ²)	10 %
	Salles de classe (15-30 W/m ²)	20 %

Exemple :

Q : Un couloir ayant une surface plancher de 20 m² et une hauteur sous plafond de 3 m est doté de 2 fenêtres pour la ventilation transversale. Quels sont les critères à adopter au niveau de la conception pour assurer la conformité aux exigences en matière de ventilation naturelle?

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

R : Le ratio profondeur de pièce (plancher)/hauteur sous plafond devrait être inférieur à 5. La hauteur du plafond est de 3m ; par conséquent, la profondeur maximale du couloir peut être de 15m. Par exemple, le plan du couloir peut être 2m x 10m, où 10m correspond à la profondeur.

Dix pour cent de la surface de plancher devrait être ouvrable, soit 2m², ce qui donne une dimension d'au moins 1m² pour la surface d'ouverture de chaque fenêtre.

Q : Une salle de classe d'une surface plancher de 16 m² et d'une hauteur sous plafond de 3m possède une seule fenêtre pour la ventilation. Quels sont les critères à adopter au niveau de la conception pour assurer la conformité aux exigences en matière de ventilation naturelle?

R : Le ratio profondeur de pièce (plancher)/hauteur sous plafond devrait être inférieur à 1,5. La hauteur du plafond est de 3m ; par conséquent, la profondeur maximale de la pièce peut être de 4,5. Par exemple, le plan du couloir peut être 4 x 4m, où 4m correspond à la profondeur.

Vingt pour cent de la surface de plancher devrait être ouvrable, soit 3,2m². La question peut être réglée par une porte française de 2m de haut sur 1,6m de large.

Relation avec d'autres mesures

Vu que le recours à la ventilation naturelle peut réduire considérablement la charge de refroidissement, l'impact de systèmes de refroidissement plus performants est parfois réduit à peau de chagrin. Comme pour toutes les solutions de conception passives, la ventilation naturelle doit donc être envisagée avant la conception détaillée de tout système CVC.

Guide de conformité

Pour se prévaloir de cette mesure, l'équipe de conception devra alors démontrer qu'elle s'est conformée au ratio profondeur de la pièce (plancher)/hauteur du plafond et à la surface d'ouverture minimum de tous les espaces, comme expliqué ci-dessus dans la section Résumé des exigences.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Plans d'étage types pour chaque étage montrant la disposition des espaces ventilés naturellement et l'emplacement des ouvertures ; etSections types montrant la hauteur du sol au plafond pour chaque étage ; etCalculs dans l'application EDGE et en dehors montrant que les exigences minimales de ventilation naturelle ont été satisfaites.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; etPhotographies datées montrant que la disposition du plan et l'emplacement des ouvertures tels que spécifiés au stade de la conception ont été construits. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

E12 – VENTILATEURS DE PLAFOND

Résumé des exigences

Les ventilateurs de plafond doivent être installés dans toutes les pièces obligatoires pour le type de bâtiment, comme indiqué ci-dessous au Tableau 23. Dans les pays où les ventilateurs de plafond sont la norme, ils doivent être éconergétiques ou de basse consommation, pour prétendre au respect de cette mesure.

Tableau 23 : Espaces minima requis où doivent être installés des ventilateurs de plafond, par type de bâtiment

Type de bâtiment	Espaces où doivent être installés des ventilateurs de plafond
Logements	Toutes les pièces occupées pendant des périodes plus longues (chambres et salon)
Bureaux	Espaces de bureaux (bureaux ouverts et fermés)
Établissement d'enseignement	Salles de classe

Intention

Les ventilateurs de plafond augmentent la circulation de l'air et contribuent ainsi au confort de l'homme en favorisant l'évaporation de la transpiration (froid évaporatif).

Approche/Méthodologies

On peut faire valoir cette mesure si des ventilateurs de plafond ont été installés dans toutes les pièces requises pour un projet conformément aux orientations ci-dessus. L'hypothèse est que l'efficacité des ventilateurs de plafond installés est de 60W/ventilateur. Le scénario de référence EDGE suppose qu'il n'y a pas de ventilateurs de plafond installés.

Exception : Dans les pays où les ventilateurs de plafond sont exigés par code ou sont une pratique courante, les ventilateurs de plafond sont supposés être présents dans le scénario de référence également ; la consommation d'énergie des ventilateurs du scénario de référence est supposée être de 60W/ventilateur. Les projets réalisés dans ces pays peuvent prétendre à la mesure du ventilateur de plafond en installant des ventilateurs de plafond à meilleur rendement énergétique. Les ventilateurs de plafond du scénario amélioré dans ces cas sont supposés avoir une consommation d'énergie de 40W/ventilateur.

Technologies /stratégies potentielles

Les ventilateurs de plafond sont généralement utilisés pour réduire les besoins en énergie de refroidissement en créant une plus grande circulation de l'air dans les pièces. La circulation accrue de l'air a pour effet de donner aux occupants un sentiment de confort alors que la température au point de consigne est relativement plus élevée. Pour obtenir cet effet, le ventilateur doit être installé avec le bord surélevé de la pale sur le bord d'attaque. Le mouvement du ventilateur aspire l'air vers le plafond. En mode de refroidissement, l'effet se joue

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

sur la perception de confort. Ainsi, si une pièce est inoccupée, les ventilateurs doivent être éteints pour éviter de gaspiller de l'énergie.

Les ventilateurs de plafond peuvent également être utilisés pour réduire les besoins en chauffage en réduisant la stratification de l'air plus chaud qui a tendance à s'élever au plafond. En ce mode, le bord surélevé des pales doit être situé sur le bord de fuite. Le mouvement du ventilateur repousse l'air chaud vers le bas dans la pièce. Les ventilateurs disposent souvent d'un interrupteur permettant de passer du mode refroidissement au mode chauffage, lequel fonctionne en inversant le sens de rotation du moteur du ventilateur.

Pour atteindre les niveaux de circulation de l'air prévus par EDGE, le Tableau 24 indique les exigences minimales du ventilateur pour des pièces de différentes tailles. Le premier chiffre dans chaque cas représente le diamètre minimum requis en mètres. Également appelé « portée totale de la pale », il correspond à 2 fois le rayon mesuré du centre du ventilateur à la pointe de la pale. Le deuxième chiffre est le nombre optimal de ventilateurs requis dans des pièces de différentes tailles. Par exemple, une pièce de 6 m x 6 m nécessiterait au moins 4 ventilateurs ayant chacun un diamètre minimal de 0,9 m ou 900 mm.

Tableau 24 : Taille minimale des ventilateurs (en mètres)/Nombre de ventilateurs de plafond requis pour des pièces de différentes tailles³⁶.

Largeur de la pièce	Longueur de la pièce										
	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m	11 m	12 m	14 m	16 m
3 m	1,2 sur 1	1,4 sur 1	1,5 sur 1	1050 sur 2	1,2 sur 2	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,2 sur 3	1,4 sur 3	1,4 sur 3
4 m	1,2 sur 1	1,4 sur 1	1,2 sur 2	1,2 sur 2	1,2 sur 2	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,5 sur 2	1,2 sur 3	1,4 sur 3	1,5 sur 3
5 m	1,4 sur 1	1,4 sur 1	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,5 sur 2	1,4 sur 3	1,4 sur 3	1,5 sur 3
6 m	1,2 sur 2	1,4 sur 2	0,9 sur 4	1,05 sur 4	1,2 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,5 sur 4	1,2 sur 6	1,4 sur 6	1,5 sur 6
7 m	1,2 sur 2	1,4 sur 2	1,05 sur 4	1,05 sur 4	1,2 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,5 sur 4	1,2 sur 6	1,4 sur 6	1,5 sur 6
8 m	1,2 sur 2	1,4 sur 2	1,2 sur 4	1,2 sur 4	1,2 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,5 sur 4	1,2 sur 6	1,4 sur 6	1,5 sur 6
9 m	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,5 sur 4	1,4 sur 6	1,4 sur 6	1,5 sur 6
10 m	1,4 sur 2	1,4 sur 2	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,4 sur 4	1,5 sur 4	1,4 sur 6	1,4 sur 6	1,5 sur 6
11 m	1,5 sur 2	1,5 sur 2	1,5 sur 4	1,5 sur 4	1,5 sur 4	1,5 sur 4	1,5 sur 4	1,5 sur 4	1,5 sur 6	1,5 sur 6	1,5 sur 6
12 m	1,2 sur 3	1,4 sur 3	1,2 sur 6	1,2 sur 6	1,2 sur 6	1,4 sur 6	1,4 sur 6	1,5 sur 6	1,4 sur 8	1,4 sur 9	1,4 sur 9
13 m	1,4 sur 3	1,4 sur 3	1,2 sur 6	1,2 sur 6	1,2 sur 6	1,4 sur 6	1,4 sur 6	1,5 sur 6	1,4 sur 9	1,4 sur 9	1,5 sur 9
14 m	1,4 sur 3	1,4 sur 3	1,4 sur 6	1,4 sur 6	1,4 sur 6	1,4 sur 6	1,4 sur 6	1,5 sur 6	1,4 sur 9	1,4 sur 9	1,5 sur 9

Lorsqu'on envisage des ventilateurs plus larges que ceux indiqués dans le tableau, il faut penser à la règle empirique suivante. Un ventilateur deux fois plus large va couvrir un espace égal au carré du coefficient de taille. Par exemple, un ventilateur de 2 m de diamètre pourrait remplacer quatre ventilateurs de 1 m de diamètre, et un ventilateur de 3 m de diamètre pourrait remplacer neuf ventilateurs de 1 m de diamètre.

Cela dit, le meilleur moyen de déterminer le nombre de ventilateurs requis consiste à comparer le débit d'air en pieds cubes par minute pour lequel un ventilateur est noté. Par exemple, si un petit ventilateur standard déplace 60 pi³/m d'air par watt, vous pouvez remplacer 3 petits ventilateurs par un plus grand. Si le grand ventilateur déplace plutôt 300 pi³/m par watt, il peut remplacer 5 petits ventilateurs. Veuillez parcourir les lignes directrices d'Edge au préalable pour déterminer le nombre de petits ventilateurs requis, puis inclure ce calcul simple dans votre documentation afin de montrer le procédé utilisé pour déterminer l'option de remplacement. Dans l'idéal, le débit des ventilateurs de plafond devrait être suffisant pour déplacer le volume d'air entier de la pièce en une heure. (À noter que cette mesure est semblable au nombre de renouvellements d'air par heure pour la ventilation avec une légère différence ; un ventilateur déplace de l'air, mais ne le change pas.)

³⁶ Source : Code national du bâtiment de l'Inde

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

L'installation de ventilateurs de plafond aux fins de réduire les besoins de refroidissement améliore le confort des occupants sans pour autant rafraîchir activement l'air. Les ventilateurs de plafond ne sont donc utiles que dans les espaces dont la charge de refroidissement démontrable.

L'installation de ventilateurs de plafond aux fins de réduire les besoins en chauffage ne diminue pas nécessairement la charge de chauffage, mais peut améliorer le confort des occupants en augmentant la température au niveau du sol et en réduisant le gradient de température du sol au plafond.

Guide de conformité

Pour vérifier la conformité à ces exigences, l'équipe de conception doit démontrer que des ventilateurs de plafond seront ou ont été installés.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement et le nombre de ventilateurs de plafond ; et• Les fiches techniques du fabricant montrant la consommation d'énergie et le diamètre des ventilateurs de plafond choisis.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du(s) ventilateur(s) de plafond prises pendant et après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des ventilateurs de plafond montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM13* – EFFICACITE DU SYSTEME DE REFROIDISSEMENT

Résumé des exigences

Si le projet comprend un système de refroidissement, le COP réel du système doit être saisi dans le logiciel (même s'il est inférieur au scénario de référence). Des économies peuvent être réalisées si le système de climatisation fournit un coefficient de performance (COP) supérieur à celui du scénario de référence.

Intention

Dans de nombreux cas, un système de refroidissement ne fera pas partie de la conception originale, ce qui aggrave le risque que les futurs occupants soient plus tard confrontés à un refroidissement insuffisant en installant des climatiseurs qui peuvent s'avérer peu performants, mal dimensionnés et mal installés. En concevant soigneusement dans le cadre du projet l'installation d'un système de refroidissement performant, l'énergie nécessaire pour fournir le refroidissement requis peut être réduite à plus long terme.

Approche/Méthodologies

EDGE se base sur le coefficient de performance (COP) pour mesurer la performance des systèmes de climatisation. Le COP est la production totale d'énergie de refroidissement par consommation électrique. Le COP du refroidissement se définit comme le rapport entre le taux de restitution de l'énergie thermique et le taux de consommation de l'énergie électrique, en unités cohérentes, pour un système de climatisation complet ou une partie précise de ce système, dans des conditions de fonctionnement déterminées. La formule de calcul du COP est décrite ci-dessous. Pour des raisons de cohérence, les normes ARI doivent être utilisées pour comparer les valeurs COP.

$$\text{COP} = \frac{Q_{out}}{W_{in}}$$

Où :

Q_{out} = énergie thermique produite ou restituée (kW)

W_{in} = énergie électrique fournie ou consommée (kW)

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit faire la preuve que le dispositif utilisé atteint un COP supérieur à la valeur indiquée dans le scénario de référence. Pour les grands bâtiments, plusieurs systèmes peuvent être installés. Si ces systèmes de climatisation ont des COP différents, la moyenne pondérée des COP doit être calculée.

Dans certains cas, le système de refroidissement pourrait être centralisé, en vue de desservir un ensemble de bâtiments/logements dans un complexe. Le système de refroidissement central peut se situer dans les limites du projet EDGE et être sous le contrôle du client d'EDGE. Dans ce cas, les spécifications techniques doivent être soumises. Cependant, lorsque le dispositif du système de refroidissement se trouve hors du périmètre du projet EDGE ou n'est pas contrôlé par le client d'EDGE, un contrat ou une lettre de la société de gestion en charge de l'installation doit être fourni, indiquant la performance du système, dans le cadre de la documentation pour la phase post-construction.

Si la climatisation n'est pas spécifiée, toute charge de refroidissement sera présentée sous forme d'« énergie virtuelle ».

Technologies /stratégies potentielles

Les climatiseurs simples installés dans les fenêtres et les climatiseurs unitaires muraux sont les types les plus couramment utilisés dans les unités résidentielles individuelles. Les immeubles à appartements peuvent utiliser des climatiseurs intégrés placés sur les toits avec circulation d'air canalisée. Cependant, ce sont les types de systèmes les moins performants. Il existe divers systèmes de climatisation pouvant atteindre une efficacité de refroidissement supérieure, notamment les climatiseurs split, les climatiseurs multisplit, les systèmes et refroidisseurs DRV.

Les climatiseurs split sont des systèmes de réfrigération mécaniques à détente directe (DX) dotés d'un seul condenseur extérieur desservant un seul ventilo-convecteur (évaporateur) à l'intérieur du bâtiment, le réfrigérant étant acheminé entre les deux dans des tubes étroits à travers le mur. Ces systèmes ne nécessitent pas de conduits et sont plus performants que les systèmes à conduits. Mais ils ne peuvent desservir que les ventilo-convecteurs situés à une distance limitée du condenseur extérieur.

Les climatiseurs multisplit ressemblent aux systèmes split, sauf qu'un seul grand condenseur est raccordé à de nombreux ventilo-convecteurs dotés de tubes individuels. L'avantage supplémentaire est le nombre réduit d'unités extérieures. Mais ces systèmes ne peuvent desservir que des espaces soumis à des conditions de température similaires.

Les **systèmes de refroidissement à débit de réfrigérant variable (DRV)** disposent d'une unité de condensation et de plusieurs unités intérieures, chacune pouvant être contrôlée individuellement. Ces systèmes utilisent le réfrigérant comme moyen de transfert de chaleur. Le système fonctionne en modulant le volume de réfrigérant pompé à chaque évaporateur, uniquement à la vitesse nécessaire pour assurer le refroidissement requis par chaque unité interne. Les systèmes sont une amélioration des systèmes multisplit dans la mesure où ils peuvent desservir des zones ayant des besoins thermiques différents, y compris des zones qui peuvent être en mode chauffage, pendant que d'autres zones sont en mode refroidissement. Pour ce faire, les systèmes DRV utilisent des compresseurs capables de moduler leur vitesse et le débit du réfrigérant. Le réfrigérant est distribué, à travers un réseau de tuyauterie, à plusieurs ventilo-convecteurs intérieurs, chacun étant capable de contrôler la température de la zone individuelle à travers un réseau de communication commun. Le système fonctionne uniquement à la vitesse nécessaire pour générer le changement de température requis par chaque ventilo-convecteur. Pour réaliser des économies grâce à un système DRV, les espaces doivent être subdivisés en zones distinctes dotées chacune de son propre thermostat.

Les trois types de systèmes DRV de base sont : le refroidissement seul, la pompe à chaleur DRV qui fournit à la fois le chauffage et le refroidissement, mais pas simultanément, et le DRV avec récupération de la chaleur qui fournit simultanément le chauffage et le refroidissement.

Les systèmes DRV peuvent constituer une option particulièrement intéressante pour les bâtiments à zones multiples, ou présentant des écarts importants en termes de charges de refroidissement /chauffage d'une zone interne à une autre. Étant donné que ces systèmes assurent un contrôle individuel et sont les plus polyvalents des systèmes multisplit, les systèmes DRV peuvent être les meilleurs pour les bâtiments tels que les logements, les bureaux, les bâtiments de commerce, l'éducation, les bâtiments de santé, ou les hôtels et centres de villégiature.

Les unités extérieures peuvent être raccordées à jusqu'à 48 unités intérieures. Vu la manière dont les unités internes sont connectées à l'unité externe, la panne d'une unité interne ne peut pas compromettre le reste du système. La vitesse des compresseurs extérieurs peut changer pour fonctionner à une puissance allant de 6 à 100 %. Les capacités varient généralement entre 5,3 et 223 kW pour les unités extérieures et entre 1,5 et 35

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

kW pour les unités intérieures. Mais de nouveaux produits sont en permanence introduits. De nombreuses unités extérieures peuvent être utilisées lorsque qu'une fourchette de puissance encore plus grande est requise. Veuillez noter que la même mesure s'applique à un système de refroidissement à volume de réfrigérant variable (VRV), qui est un nom breveté pour désigner un type de système DRV.

Refroidisseurs. Les refroidisseurs assurent le refroidissement par l'eau refroidie, qui a une capacité thermique bien supérieure à celle de l'air, permettant ainsi un transfert de chaleur plus efficace. L'eau refroidie est distribuée pour assurer un refroidissement confortable dans un bâtiment. Le système comprend quatre composantes : i) un compresseur, ii) un condenseur, iii) une soupape de détente thermique et iv) un évaporateur. Le compresseur comprime le réfrigérant et le pompe à travers le système de climatisation, à un débit et une pression déterminés. La technologie des compresseurs permet de distinguer le type de refroidisseurs refroidis par air : Refroidisseurs alternatifs, les refroidisseurs rotatifs à vis ou les refroidisseurs à spirale. La sélection doit se faire en fonction de nombreux facteurs, notamment la taille du système ; par exemple, les compresseurs alternatifs ont généralement une capacité de 3 à 510 tonnes de réfrigération. Le cycle commence dans l'évaporateur où un réfrigérant liquide s'écoule sur le faisceau de tubes de l'évaporateur et s'évapore en absorbant la chaleur de l'eau circulant dans le faisceau. La vapeur du réfrigérant est extraite de l'évaporateur par le compresseur. Le compresseur comprime le réfrigérant en augmentant sa pression et sa température et pompe la vapeur du réfrigérant vers le condenseur. Le réfrigérant se condense dans les tubes du condenseur, cédant sa chaleur à l'air ou à l'eau qui refroidit le condenseur. Le réfrigérant liquide à haute pression provenant du condenseur passe ensuite à travers le dispositif de détente qui réduit la pression et la température du réfrigérant lorsqu'il entre dans l'évaporateur. Le réfrigérant froid circule à nouveau sur les serpentins à eau, absorbant plus de chaleur et achevant le cycle.

Les refroidisseurs par air utilisent l'air pour refroidir le condensateur et sont adaptés aux climats où l'approvisionnement en eau est rare et où l'humidité élevée réduit l'efficacité des tours de refroidissement. **Les refroidisseurs refroidis par eau** sont comme les refroidisseurs refroidis par air à la différence que l'eau est utilisée pour refroidir le condenseur. Les refroidisseurs refroidis par air coûtent nettement moins chers par tonne que les systèmes refroidis par eau, principalement parce leur construction et leur fonctionnement nécessitent moins de composantes, ainsi que moins de matériel d'appui et de plomberie. L'installation d'un refroidisseur par air est plus rapide et plus facile que celle d'un refroidisseur par eau. Toutefois, la performance des refroidisseurs par eau est généralement meilleure en raison de la capacité thermique de l'eau qui est supérieure à celle de l'air. Un système de refroidissement par eau est la meilleure option lorsque la réduction des coûts d'exploitation est une préoccupation primordiale et que le projet peut investir dans un système offrant une période d'amortissement plus longue. Le refroidissement par eau implique un investissement initial plus élevé, étant donné qu'un refroidisseur et un système de tour à circulation sont nécessaires, ce qui par ricochet appelle la mise en place de pompes, d'une tuyauterie et de réservoirs supplémentaires. En outre, les systèmes de refroidissement par eau consomment d'énormes quantités d'eau en raison de l'évaporation, de la purge et du ressuage.

Refroidisseur à absorption. Un refroidisseur à absorption est un dispositif de refroidissement par air qui absorbe la chaleur résiduelle au lieu de l'énergie électrique afin de produire de l'air froid. Un refroidisseur à absorption affiche un faible COP. Cela dit, parce qu'il est alimenté par la chaleur résiduelle, il peut réduire les charges d'exploitation. Pour cette raison également, et parce qu'il exige moins d'entretien, le refroidisseur à absorption est nettement plus économique qu'un système de refroidissement classique.

La chaleur résiduelle est le produit (dérivé) inexploité de procédés de construction ou de processus industriels. Lorsqu'elle est recueillie dans le but de produire de l'air froid, elle représente un substitut non émissif à de l'électricité ou des combustibles acquis à prix d'or. C'est donc une source de combustible gratuite qui peut améliorer l'efficacité énergétique globale d'une installation.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Les refroidisseurs à absorption sont plus économiques dans de larges bâtiments détenus et administrés par le même gestionnaire.

On peut se prévaloir de cette mesure lorsqu'un générateur électrique alimenté au Diesel ou au Gaz naturel fournit de l'électricité au bâtiment, et un dispositif de récupération est installé pour recueillir la chaleur résiduelle rejetée par le générateur pour le cycle de refroidissement. De plus, le système de réfrigération par absorption doit parvenir à un coefficient de performance (COP) supérieur à 0,7 dans des conditions ARI. En installant un système de réfrigération mécanique qui utilise la chaleur résiduelle émanant d'autres processus tels qu'un générateur électrique ou des processus industriels pour alimenter un refroidisseur à absorption, il est possible de réduire considérablement l'énergie nécessaire pour générer l'air réfrigéré et/ou chaud requis. Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que le(s) refroidisseur(s) par absorption attei(nt)gnent un niveau d'efficacité supérieur à 70 % (COP >0,7). Bien que le rendement du dispositif ne soit pas élevé, celui-ci utilise la chaleur résiduelle pour alimenter le refroidisseur, ce qui améliore le rendement de l'ensemble du système. Si cette mesure est sélectionnée, les hypothèses indiquées sous l'onglet Conception doivent être vérifiées. L'utilisateur doit sélectionner le combustible sous l'onglet « Générateur », et renseigner la valeur correspondant au « % d'électricité produite au [combustible] ».

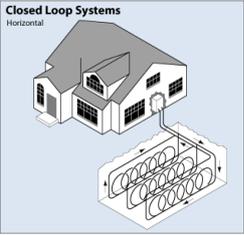
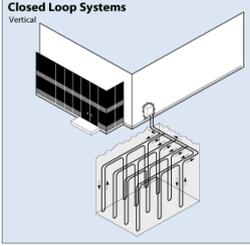
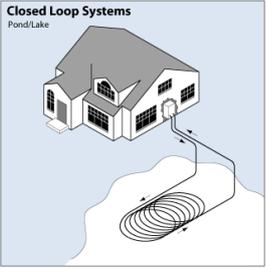
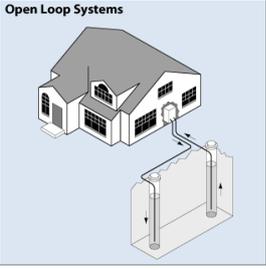
Les pompes à chaleur géothermique (PAC), qui sont souvent désignées par « pompes géothermiques », sont utilisées pour réchauffer et refroidir les bâtiments en absorbant la chaleur existant naturellement dans le sol. Une PCG/pompe géothermique exploite la température souterraine (sous le sol ou sous l'eau) qui est plus constante que la température de l'air extérieur plus variable. La température souterraine est plus chaude que celle de l'air durant l'hiver, et plus fraîche en été. Une pompe géothermique met à profit cette différence en échangeant la chaleur avec la terre à travers un échangeur géothermique. Elle peut atteindre un COP élevé de 3 à 5,2 durant les nuits hivernales les plus froides, alors qu'une pompe aérothermique n'atteindra qu'un COP de 1,5 à 2,5 les jours froids. Les pompes à chaleur géothermique sont une solution écologique utilisant des sources d'énergie renouvelable et fiable³⁷. Le scénario de référence inclut un système de climatisation fondé sur la norme ASHRAE 90.1-2016, qui est généralement un climatiseur terminal autonome (une pompe à chaleur géothermique n'est pas un système par défaut pour le scénario de référence). Lorsqu'une pompe à chaleur géothermique est sélectionnée comme mesure d'efficacité énergétique, l'énergie de chauffage et/ou de refroidissement est réduite en fonction de la charge des systèmes du bâtiment. La consommation d'énergie par les pompes est légèrement augmentée en raison du fonctionnement du système.

Il y a quatre principaux types de pompes à chaleur géothermique (PCG). Trois d'entre eux ont des systèmes à circuit fermé — à savoir le système horizontal, le système vertical et le système de bassin. Le quatrième grand type de pompe géothermique comprend un système à circuit ouvert. Un système à circuit fermé recycle l'antigel ou l'eau à travers des conduites en boucles qui sont soit enterrées dans le sol soit immergées dans l'eau. Un échangeur thermique transfère la chaleur entre le réfrigérant qui se trouve dans la pompe à chaleur et la solution antigel/aqueuse. Un système à circuit ouvert s'approvisionne dans le sol ou dans une source d'eau, fait circuler l'eau ainsi recueillie et ensuite la déverse une fois la chaleur transférée à l'eau ou extraite de celle-ci. Il utilise l'eau fraîche au lieu de reprendre la même eau. Il puise l'eau fraîche au lieu de recycler la même eau une fois de plus.

³⁷ Source : <http://energy.gov/energysaver/articles/geothermal-heat-pumps> et www.informedbuilding.com

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 25 : Types de pompes à chaleur géothermique³⁸.

Système	Type de pompe géothermique	Processus
Système à circuit fermé	Horizontal ³⁹ 	Un circuit fermé horizontal est généralement le plus économique pour des bâtiments construits sur une surface suffisante, sur laquelle il est facile de creuser des tranchées. Ce type d'installation se compose de conduites qui traversent horizontalement le sol. Une approche sinueuse est parfois utilisée pour placer les conduites en boucles ou pour les faire serpenter le long de fonds d'une grande tranchée si l'espace est insuffisant pour installer un système horizontal véritablement droit. D'une manière générale, les boucles en bobine sont plus économiques et occupent moins d'espace.
Système à circuit fermé	Vertical 	Une installation à circuit fermé vertical est généralement plus économique pour des bâtiments construits sur une surface limitée ou lorsque le paysage existant doit être préservé. Ce type d'installation se compose de conduites placées verticalement sous terre. Des fosses sont creusées dans le sol, et dans chacune des fosses est placé un seul bouclage qui peut atteindre entre 30 et 100 mètres de profondeur. Des tuyaux verticaux sont ensuite insérés et raccordés à une thermopompe installée dans le bâtiment. Ce système est plus coûteux à installer en raison des forages, mais exige moins de matériaux (tuyaux) et prend moins d'espace.
Système à circuit fermé	Bassin/lac 	Un système à circuit fermé en bassin ou en lac est utilisé uniquement lorsqu'une étendue d'eau - d'au moins 2,5 mètres de profondeur, se trouve à proximité de la propriété du bâtiment. Un tuyau de canalisation traverse le sous-sol du bâtiment et retrouve de larges conduites en boucle situées profondément sous l'eau. En raison des avantages d'un échange thermique eau-eau, un système en bassin est à la fois très économique et efficace pour une pompe à chaleur.
Système à circuit ouvert	Système géothermique à cycle ouvert 	Un système géothermique à cycle ouvert utilise un puits ou un bassin pour pomper de l'eau fraîche à l'intérieur ou à l'extérieur du système géothermique. L'eau est utilisée comme un fluide d'échange thermique qui circule à l'intérieur de la pompe géothermique. Une source abondante d'eau propre et fraîche et une surface de ruissellement des eaux sont essentielles pour la mise en place d'un système à circuit ouvert efficace.

³⁸ Source : ASHRAE 90.1-2010

³⁹ Toutes les images de ce tableau sont reproduites avec l'autorisation du Département de l'énergie des États-Unis

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Certaines économies minimales spécifiées par la norme ASHRAE 90.1-2016 sont énumérées au Tableau 26 **Error! Reference source not found.**. Veuillez noter qu'il ne s'agit que d'illustrations à des fins comparatives. La norme ASHRAE contient de nombreuses valeurs COP pour chaque type de système, en fonction des caractéristiques du dispositif utilisé, tels que sa puissance et la technologie adoptée, ainsi que l'optimisation ou non du système pour un fonctionnement à pleine charge ou à charge partielle. Le tableau ci-dessous présente les valeurs à pleine charge.

Tableau 26 : Exemples de COP minima actuels pour différents types de systèmes de climatisation⁴⁰

Type de système de climatisation (Climatiseur)	COP
À travers le mur, refroidi par air, monobloc et split ≤ 9 kW	3,51
Refroidi par air, split < 19 kW	3,81
Refroidi par air, monobloc < 19kW	4,10
DX et pompes à chaleur	
Refroidi par eau, split et monobloc < 19kW	3,54
PTAC et PTHP, dimension standard, toutes les puissances	4,10 - (0,300 × puissance/1000)
Dans l'équation, puissance = 2,1 kW < puissance < 4,4 kW	
Flux réfrigérant variable, refroidi par air, mode de refroidissement < 19 kW	3,81
Flux réfrigérant variable, source d'eau, mode de refroidissement < 19kW	3,52
Flux réfrigérant variable, source d'eau souterraine, mode de refroidissement < 40kW	4,75
Flux réfrigérant variable, source souterraine, mode de refroidissement < 40kW	3,93
Refroidisseur refroidi par air	2,985 à pleine charge (PC) 4,048 à charge partielle (IPLV)
Refroidisseur refroidi par air ≥ 528 kW	2,985 à pleine charge (PC) 4,137 à charge partielle (IPLV)

⁴⁰ Source : ASHRAE 90.1-2016, chapitre 6

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Refroidisseur refroidi par eau, déplacement positif <264 kW	4,694 à pleine charge
(Déplacement positif = compresseurs alternatifs, rotatifs et à spirale.)	5,867 à charge partielle (IPLV)
Refroidisseur refroidi par eau, centrifuge < 528 kW	5,771 à pleine charge
	6,401 à charge partielle (IPLV)

Veillez noter que si un système de refroidissement autre qu'un refroidisseur est installé dans un bâtiment résidentiel et qu'il produit le COP souhaité, ces informations peuvent être saisies manuellement dans le logiciel EDGE et des preuves fournies à des fins de certification.

Relation avec d'autres mesures

Des mesures passives telles que les murs et les fenêtres améliorés réduiront la consommation d'énergie liée à la climatisation. Le climat local, les gains de chaleur et les températures internes basées sur la conception du bâtiment ont un impact sur la charge de refroidissement. Un système plus performant n'influera pas sur d'autres mesures, mais plusieurs mesures auront une incidence sur la consommation énergétique totale du système de refroidissement. Un système DRV aura une moindre incidence sur les économies d'énergie si les murs et les fenêtres du bâtiment ont été optimisés.

En outre, lorsqu'un refroidisseur refroidi par eau est choisi comme mesure d'efficacité énergétique, la consommation totale d'eau augmente à la fois pour le scénario de référence et le scénario amélioré, dans la mesure où le refroidisseur aura besoin d'eau pour fonctionner.

Guide de conformité

Pour démontrer qu'elle s'est conformée aux exigences, l'équipe de conception doit présenter le système spécifié et fournir la documentation nécessaire pour appuyer ses prétentions

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Les schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement des composantes externes et internes du matériel de refroidissement des locaux pour tous les étages ; et• Le relevé des équipements ou les fiches techniques du fabricant (avec les informations spécifiques au projet mises en évidence et notées) relatives au système de refroidissement de l'espace précisant les informations sur le rendement ;	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du matériel de refroidissement de l'espace prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat du matériel de refroidissement de l'espace montrant la marque et le modèle ; ou• Contrat avec l'entreprise de gestion montrant le rendement du système de refroidissement de l'espace, si le système est sous gestion séparée ou hors site.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Pour les systèmes comprenant plus d'un type ou taille de système de refroidissement de l'espace, l'équipe de conception doit fournir les calculs de l'efficacité moyenne pondérée, calculés dans l'application EDGE ou en dehors. | <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis. |
|---|---|

EEM14 MOTEURS A VITESSE VARIABLE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si les ventilateurs et les pompes du système de refroidissement utilisent des moteurs à vitesse variable (VSD), qui modulent la vitesse des ventilateurs en fonction de la demande réelle. De manière générale, il s'agit de moteurs à fréquence variable ou réglable, même si d'autres technologies de variation de vitesse sont disponibles.

Intention

Le but est d'encourager l'équipe du projet à sélectionner les moteurs à vitesse variable, étant donné que cela réduira la consommation d'énergie, et par ricochet les coûts des services publics de distribution. Les ventilateurs à vitesse variable améliorent la fiabilité et le contrôle des processus du système. La durée de vie des composants du système augmente parce qu'ils sont utilisés moins souvent à plein régime, ce qui fait en sorte qu'ils s'usent moins vite et ont moins besoin d'entretien.

Approche/Méthodologies

Les systèmes de refroidissement ne doivent fonctionner à plein régime (à charge de pointe) qu'à certains moments. La grande partie de la journée, elles n'ont besoin de fonctionner qu'à charge partielle. Les entraînements à vitesse variable installés sur les ventilateurs commandent et régulent la vitesse de ventilation en fonction de la charge des systèmes de refroidissement, contrairement aux ventilateurs à vitesse constante, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie. Les variateurs de vitesse sont équipés d'un dispositif électronique permettant de moduler le régime des moteurs de ventilateurs en fonction de la demande effective de chauffage/refroidissement. La demande énergétique des moteurs est directement proportionnelle au régime au cube desdits moteurs. Ainsi, même une réduction de 20 % du régime du moteur abaisse la consommation d'électricité de près de moitié⁴¹.

Les variateurs de vitesse ne font généralement pas partie de la base de référence. Cette mesure n'indiquera les économies que si un système de climatisation est sélectionné, et il s'agit d'un type qui peut utiliser des variateurs de vitesse sur des ventilateurs ou des moteurs ou des pompes. Le système CVC doit exiger des ventilateurs et des pompes, comme des refroidisseurs à air ou à eau, des pompes à chaleur ou des refroidisseurs à absorption, qui doivent être sélectionnés au préalable. S'il est sélectionné, l'hypothèse du scénario amélioré est que tous les ventilateurs, moteurs ou pompes dans le système seront équipés de variateurs de vitesse.

Pour prétendre à cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que les ventilateurs et les pompes du système CVC sont tous équipés de variateurs de vitesse.

Technologies /stratégies potentielles

Les variateurs de vitesse offrent un degré de contrôle élevé et sont extrêmement versatiles. Il en existe sous la forme de dispositifs autonomes reliés aux moteurs de ventilateurs, mais ils peuvent aussi être intégrés auxdits moteurs.

Dans les refroidisseurs, l'air utilisé pour refroidir l'eau est aspiré dans la tour de refroidissement par des ventilateurs à moteur électrique. Ces ventilateurs peuvent être contrôlés électroniquement par des moteurs à vitesse variable. Un moteur à vitesse variable régule la vitesse et la force de rotation du ventilateur en variant la fréquence et la tension d'entrée du moteur.

⁴¹ <http://www.ecmweb.com/power-quality/basics-variable-frequency-drives>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

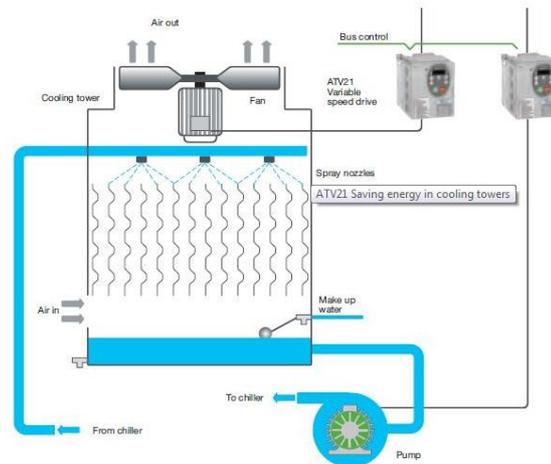


Figure 19. Schéma d'un système de tour de refroidissement et de variateurs de vitesse⁴²

Les pompes à vitesse variable utilisent des dispositifs électroniques pour contrôler l'électricité consommée par leurs moteurs de façon à régler la vitesse du flux dans un système CVC en tenant compte de la demande. Les variateurs de vitesse offrent un degré de contrôle élevé et sont extrêmement versatiles. Il en existe sous la forme de dispositifs autonomes reliés aux moteurs de pompes, à l'exception de moteurs de puissance inférieure à 15 kW auxquels ils sont intégrés ou enchâssés.

Ci-dessous sont énumérés les avantages et les inconvénients des variateurs de vitesse pour les pompes :

Tableau 27 : Avantages et inconvénients des variateurs de vitesse pour les pompes

Avantages et inconvénients des variateurs de vitesse pour les pompes		
BÉNÉFICES	Amélioration du contrôle des processus :	Remplissent des fonctions de régulation qui améliorent le système dans son ensemble et protègent les autres composantes dudit système.
	Amélioration de la fiabilité du système :	Moins de risques de défaillance
	simplification des réseaux de conduites :	Élimination des vannes de commande et des conduites de dérivation
	Amélioration de la durée de vie du système :	Évitement des démarrages et arrêts en douceur, et des surcharges mécaniques qui en résultent, ainsi que des pressions de pointe qu'impliquent des dispositifs marche-arrêt
	Réduction des coûts de l'énergie et des besoins d'entretien :	Capacité à moduler la vitesse et le couple à des charges partielles, ce qui réduit la consommation d'énergie et le rythme d'usure
INCONVÉNIENTS	Vitesse minimale potentiellement requise (généralement 30 %)	Les fabricants peuvent exiger une vitesse minimale pour éviter les problèmes de surchauffe et de lubrification

⁴² Source : Image reproduite avec l'autorisation de Joliet Technologies, L.L.C. 2014 et Schneider Electric SE. 2014

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

Lorsque les variateurs de vitesse de ventilateurs de tours de refroidissement sont sélectionnés comme mesure d'efficacité énergétique, le système de refroidissement retenu doit être celui de la climatisation avec refroidisseur à eau, afin de montrer les économies réalisées. En réduisant l'énergie de ventilation, on va aussi diminuer les pertes thermiques des moteurs de ventilateurs et, par ricochet, la consommation d'énergie de refroidissement.

Lorsque les variateurs de vitesse pour pompes sont sélectionnés comme mesure d'efficacité énergétique, le système CVC retenu doit consister en des refroidisseurs à air ou à eau, des pompes à chaleur ou des refroidisseurs à absorption, afin que les économies soient visibles. Les économies réalisées en termes de consommation d'énergie des pompes vont aussi permettre de réduire les pertes thermiques des moteurs de pompes et, par ricochet, la charge d'énergie de refroidissement.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques mettant en évidence l'utilisation de variateurs de vitesse ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux équipements mécaniques montrant les spécifications des variateurs de vitesse.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du matériel équipé du/de variateur(s) de vitesse prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat du matériel équipé du/des variateurs de vitesse montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM15 – SYSTEME DE PRE-CONDITIONNEMENT DE L'AIR

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si un dispositif a été installé dans le système de ventilation pour le pré-conditionnement de l'air frais entrant dans le système afin de réduire la différence de température entre l'air extérieur et l'air conditionné à l'intérieur.

Intention

La réduction de la différence de température entre l'air extérieur entrant dans le bâtiment et l'air conditionné intérieur contribue à réduire la charge sur le système de climatisation. Cela contribue à réduire la consommation de combustibles fossiles et à réduire les charges d'exploitation. Les bâtiments qui utilisent l'énergie pour chauffer ou refroidir l'air frais ont la possibilité de bénéficier de l'application de dispositifs de pré-conditionnement l'air de ventilation.

Approche/Méthodologies

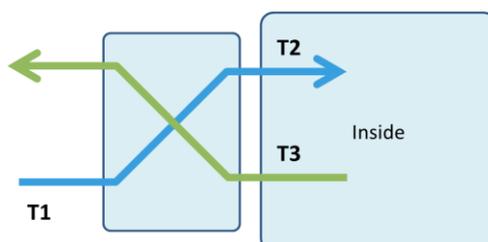
L'air frais peut être pré-conditionné au moyen de plusieurs techniques telles que la récupération de chaleur sensible (la plus courante), la récupération totale de la chaleur, y compris la chaleur sensible et latente (le dispositif est également connu sous le nom d'échangeur de chaleur rotatif), ou le refroidissement par évaporation indirecte. Toutes ces méthodes utilisent très peu d'énergie pour pré-conditionner l'air et fournir une chaleur utile pour le chauffage des locaux et dans certains cas pour le refroidissement de l'espace.

Lorsque les bâtiments comportent un système CVC et la principale charge du bâtiment est issue du chauffage des pièces, l'installation d'un dispositif de récupération de chaleur sensible à partir du système de ventilation réduit la consommation d'énergie en préchauffant l'air frais entrant avec l'air des sorties d'aération. À l'inverse, en mode refroidissement, l'air frais entrant est refroidi par l'air évacué de la pièce climatisée.

Pour prétendre à cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que le système CVC a un dispositif de récupération de chaleur ou un dispositif de refroidissement par évaporation indirecte installé sur le système d'alimentation en air frais. EDGE utilise le rendement du transfert thermique (TTE) comme mesure d'efficacité, qui est soit indiqué par le fabricant, soit calculé à l'aide de la formule ci-après :

Rendement du transfert thermique (TTE) :

$$\mu t = \frac{T2 - T1}{T3 - T1}$$



MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

- Où :
- μ_t = Rendement du transfert thermique (%)
 - T_1 = température de l'air extérieur **avant** l'échangeur thermique (°C)
 - T_2 = température de l'air **après** l'échangeur thermique (°C)
 - T_3 = température de l'air évacué **avant** l'échangeur thermique (°C)

Aucun système de pré-conditionnement n'est inclus dans le scénario de référence. Le scénario amélioré par défaut est un dispositif de récupération de chaleur sensible ayant un rendement du transfert thermique (TTE) de 65 %. Si la valeur réelle du TTE est différente de 65 %, elle doit être saisie dans EDGE. On suppose qu'au moins 75 % de tout l'air évacué du bâtiment passe par le système de pré-conditionnement.

Technologies /stratégies potentielles

1. Récupération de chaleur – sensible ou totale

La récupération de chaleur consiste à recueillir et recycler la chaleur issue d'un processus qui, autrement, aurait été perdue. Elle est idéale pour les climats plus froids, mais aussi pour les climats plus chauds. L'air renfermant de l'humidité, la chaleur contenue dans l'air peut être sensible (c'est-à-dire qu'elle ne transfère que la température) ou latente (c'est-à-dire qu'elle transfère aussi la vapeur d'eau). Certains dispositifs de récupération d'énergie ne transfèrent que la chaleur sensible et d'autres transfèrent à la fois la chaleur sensible et la chaleur latente (également appelée « récupération de chaleur totale » ou « échangeur de chaleur rotatif »). Ces derniers sont souhaitables dans la quasi-totalité des climats, à l'exception des climats très humides.

La chaleur sensible est récupérée lorsque la température du courant d'air plus froid échange de la chaleur avec la température du courant d'air plus chaud. Le niveau d'humidité n'est pas affecté à moins que s'ensuive une condensation. Dans certaines parties du bâtiment où on s'attend à une condensation, comme les restaurants, les salles de balnéothérapie et les piscines, cette technologie est idéale en ce sens que les matériaux sont insensibles à la corrosion. Elle se prête aussi à des systèmes de ventilation légers, car elle réduit les pertes de charge.

La récupération de la chaleur totale se produit lorsque l'humidité peut aussi être transférée parallèlement au transfert de chaleur. Ce cas de figure est l'idéal là où l'air intérieur est artificiellement humidifié et que l'introduction de l'air frais diminuerait les niveaux d'humidité.

2. Refroidissement par évaporation indirecte

Le refroidissement par évaporation indirect vise à conditionner l'air chaud entrant dans un climat chaud en appliquant le principe selon lequel l'évaporation provoque le refroidissement. Le refroidissement par évaporation classique peut entraîner des niveaux d'humidité inconfortablement élevés. Le refroidissement par évaporation « indirecte » tire parti de l'effet de refroidissement de l'évaporation sans ajouter de l'humidité à l'air entrant. Le dispositif accomplit cela en mouillant l'air d'évacué de l'espace intérieur refroidi avec de l'eau, le refroidissant davantage chemin faisant. L'air entrant est envoyé au-dessus de cet air refroidi humide par des échangeurs de chaleur qui transfèrent la chaleur, mais pas l'humidité. L'air évacué devient humide et chaud et est éjecté, tandis que l'air sec et refroidi est envoyé dans le local.

Relation avec d'autres mesures

La récupération de chaleur à partir de l'air évacué réduit la charge de chauffage et par conséquent, diminue la consommation « d'énergie thermique ». Le même principe s'applique à la charge de refroidissement lorsque le bâtiment est surtout en mode refroidissement ; dans ce cas, c'est « l'énergie de refroidissement » qui est

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

réduite. L'énergie absorbée par les « ventilateurs » diminue aussi légèrement à mesure que l'air circule. Cependant, dans des environnements où il existe des saisons où le chauffage et la climatisation sont requis, on observe des économies « d'énergie thermique », mais une augmentation de « l'énergie de refroidissement » en raison du fait qu'une certaine quantité de chaleur est piégée à la mi-saison.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement du système de pré-conditionnement, tels qu'un échangeur de chaleur rotatif, et indiquant le pourcentage (%) de l'air total passant par le système ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au dispositif spécifiant le rendement du transfert thermique (TTE) ; ou• Calcul effectué pour démontrer le rendement au cas où les données du fabricant ne précisent pas le TTE.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du dispositif installé montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat de l'appareil montrant la marque et le modèle ; <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM16* – EFFICACITE DU SYSTEME DE CHAUFFAGE

Résumé des exigences

Cette mesure peut être revendiquée si le système de chauffage des locaux a un rendement supérieur à celui du scénario de référence. Le scénario de référence suppose une chaudière alimentée au gaz avec un rendement énergétique de 78 % par défaut si le gaz est sélectionné comme combustible de chauffage ;

Intention

À l'échelle mondiale, le chauffage des locaux est l'une des plus importantes consommations d'énergie dans les bâtiments et est souvent alimenté par des combustibles fossiles. La spécification d'un système efficace de chauffage des locaux réduira l'énergie nécessaire pour satisfaire la charge de chauffage d'un bâtiment, et les émissions qui en découlent.

Approche/Méthodologies

Pour prétendre à cette mesure, il faut pouvoir démontrer que le niveau de rendement du système de chauffage des locaux est supérieur à celui du scénario de référence. Différents paramètres de mesure peuvent être utilisés pour spécifier le rendement d'un système : par exemple, les fabricants peuvent procéder par le rendement brut, le rendement net, le rendement saisonnier ou le rendement énergétique annuel (AFUE), dont les pourcentages sont calculés différemment dans chaque cas. Un utilisateur peut saisir un pourcentage de rendement, un COP ou un EER dans EDGE.

L'utilisateur doit sélectionner le type approprié de combustible de chauffage des locaux dans la page Conception et saisir le type de système de chauffage des locaux et le taux de rendement correspondant dans la page Énergie. Le rendement par défaut du scénario amélioré apparaît lorsque le type de système est sélectionné, mais il peut être modifié. Par exemple, le rendement par défaut d'une chaudière à condensation est de 95 %. Si cette mesure est sélectionnée, le taux de rendement effectif doit être saisi pour le matériel retenu.

Lorsque plusieurs systèmes à taux de rendement différents sont spécifiés, le type de combustible dominant doit être sélectionné ; le rendement moyen pondéré doit être calculé en tenant compte de la puissance et de la durée de fonctionnement prévue. Les systèmes à haut rendement énergétique présenter des taux de rendement allant de 97 % à plus de 200 % dans le cas des pompes à chaleur.

Technologies /stratégies potentielles

Les types de systèmes de chauffage des locaux suivants sont prévus dans EDGE.

1. Pompes à chaleur – Celles-ci utilisent généralement l'électricité, mais les pompes à chaleur alimentées au gaz sont également disponibles. Les pompes à chaleur peuvent être monobloc ou split.
2. Chaudières à condensation – celles-ci fonctionnent généralement au gaz naturel et atteignent un taux de rendement énergétique de 97 % ou plus. Elles utilisent la chaleur latente de la vapeur d'eau contenue dans les gaz résiduels issus du processus de combustion. Les chaudières à condensation comportent un échangeur thermique plus large qui récupère une plus grande quantité de chaleur et font remonter des gaz plus froids par le conduit de cheminée. Une quantité de chaleur supplémentaire est extraite de la vapeur d'eau générée par combustion ; l'extraction de chaleur convertit la vapeur en liquide, que l'on appelle « condensat ». Ce condensat est évacué à travers le drain ou la cheminée. Les types de chaudières à condensation disponibles sur le marché sont les suivants :

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 28 : Types de chaudières à condensation

Type / méthode	Description
Chaudières de chauffage uniquement	<ul style="list-style-type: none">• Chaudières classiques• Assurent le chauffage des pièces et fournissent de l'eau chaude• Il faut un cylindre de stockage d'eau chaude et des cuves de remplissage d'eau froide, plus une citerne d'alimentation et d'expansion
Système de chaudières	<ul style="list-style-type: none">• La pompe et le ballon de dilatation sont intégrés ; ne nécessite pas de citerne en plastique.• Conçu pour assurer le chauffage des pièces et fournir l'eau chaude, cette dernière étant stockée dans une cuve de stockage d'eau chaude séparée.
Chaudière combinée ou « combi »	<ul style="list-style-type: none">• Combine un chauffe-eau à haut rendement et une chaudière pour le chauffage central dans une unité compacte• Chauffe l'eau instantanément à la demande• Ne nécessite pas de citerne en plastique ou de cuve de stockage• Bonne pression de l'eau, étant donné que celle-ci vient directement des conduites• Fonctionnement économique
Chaudières à commandes modulaires	<ul style="list-style-type: none">• Nouvelle génération• Plus efficace en raison des commandes modulaires

Pour atteindre les meilleurs résultats, il faut veiller à ne pas installer une chaudière surdimensionnée, étant donné que les niveaux maximums de rendement sont obtenus à pleine capacité. Dans des bâtiments plus vastes équipés d'un circuit centralisé, comme un bâtiment hébergeant un établissement scolaire, un système modulaire constitué d'une batterie de petites chaudières peut être indiqué. De petites chaudières peuvent être utilisées pour que le système soit sous charge partielle, chaque chaudière du système pouvant toujours fonctionner à pleine charge. Pour réduire le coût d'installation d'une chaudière, les charges de chaleur doivent être réduites avant que le système ne soit calibré.

3. Résistance électrique
4. Chaudière classique
5. Générateur d'air chaud
6. Chaudière à vapeur
7. Chaleur résiduelle du générateur

On peut se prévaloir de cette mesure lorsqu'un générateur électrique sur site alimenté au Diesel ou au Gaz naturel fournit de l'électricité au bâtiment, et un dispositif de récupération est installé pour recueillir la chaleur résiduelle rejetée par le générateur pour le chauffage des locaux. La récupération de chaleur consiste à recueillir et recycler la chaleur qui, autrement, aurait été perdue. Un générateur électrique se caractérise généralement par un faible rendement et une large partie de l'énergie consommée est perdue via les gaz d'échappement et pour le refroidissement de l'enveloppe de l'équipement. L'image suivante illustre les différentes sources de chaleur résiduelle et ce à quoi celle-ci est employée une fois récupérée :

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

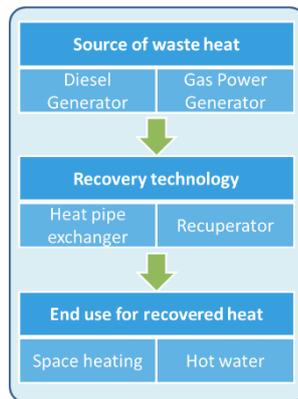


Figure 20. Sources types de chaleur résiduelle et options de récupération⁴³

Cette chaleur résiduelle peut être convertie en chauffage utile pour les locaux à l'aide d'un dispositif de récupération comme celui décrit dans le tableau ci-dessous :

Tableau 29 : Techniques de récupération

Technique de récupération	Description
Stockage d'énergie thermique (TES)	Réservoir tampon dans lequel la chaleur résiduelle issue de sources diverses est stockée et utilisée plus tard pour réduire la charge de chauffage durant la nuit.
Stockage saisonnier d'énergie thermique (STES)	Cette technique est semblable au TES, mais dans ce cas, la chaleur est conservée plus longtemps, voire des mois. D'ordinaire, la chaleur est conservée dans un espace plus grand où un ensemble de trous de forage équipés d'échangeurs thermiques sont entourés de roches.
Pré-chauffage	En termes simples, la chaleur résiduelle peut aider à préchauffer les apports d'eau, d'air et d'objets avant que ceux-ci ne soient chauffés à la température désirée. Cela peut se passer dans un échangeur thermique, où la chaleur résiduelle est mélangée avec l'eau/l'air entrant pour en augmenter la température avant que celle-ci ou celui-ci passe par une chaudière ou un radiateur.
Système de cogénération ou système de production combinée de chaleur et d'électricité (CHP)	C'est un système qui réduit l'utilisation de la chaleur résiduelle dans la production d'électricité ; cependant, il présente des inconvénients liés au coût technique ou au rendement de l'utilisation de petites différences de température pour produire de l'électricité.
Récupérateur	C'est un type d'échangeur thermique qui écoule simultanément des fluides chauds et froids le long de circuits séparés, transférant la chaleur entre les courants.
Échangeur caloduc⁴⁴	Ce type d'échangeur thermique est équipé de tuyaux hermétiques renfermant un fluide caloporteur (caloducs) qui sont utilisés pour absorber la chaleur émise par une surface plus chaude et la transférer vers une surface plus froide. Le fluide caloporteur à l'intérieur du caloduc s'évapore sur la surface plus chaude et passe vers la surface plus froide sur laquelle il transfère cette chaleur latente et retourne à l'état liquide.

La récupération de la chaleur résiduelle de groupes électrogènes aide les bâtiments à réduire considérablement la consommation de combustibles fossiles, diminuer les charges d'exploitation et limiter les

⁴³ Source : Heat is Power Association. Association des professionnels de la transformation de chaleur résiduelle en électricité (organisation à but non lucratif)

⁴⁴ Source : Heat is Power Association. Association des professionnels de la transformation de chaleur résiduelle en électricité (organisation à but non lucratif)

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

émissions polluantes. Les bâtiments qui utilisent les énergies fossiles pour le chauffage et qui sont principalement alimentés en électricité par un générateur ont le potentiel d'en tirer des bénéfices. La récupération de la chaleur résiduelle réduit la consommation d'énergie de chauffage thermique du combustible du système. Cependant, la consommation énergétique des pompes peut augmenter légèrement du fait de l'exploitation du système de récupération de la chaleur résiduelle. L'utilisateur doit sélectionner le combustible sous l'onglet « Générateur », et renseigner la valeur correspondant au « % d'électricité produite au [combustible] ». Ces hypothèses principales doivent être étayées par des justificatifs et des preuves documentaires.

Le calibrage du système de chauffage des locaux est en partie déterminé par les gains et pertes de chaleur. Les stratégies visant à réduire les pertes de chaleur doivent être mises en œuvre lors de nouvelles constructions, car c'est la solution la plus économique.

Relation avec d'autres mesures

Seule l'« énergie de chauffage » est réduite avec cette mesure.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Les schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement des composants externes et internes du matériel de chauffage des locaux pour tous les étages ; et• Le relevé des équipements ou les fiches techniques du fabricant (avec les informations spécifiques au projet mises en évidence et notées) relatives au système de chauffage de l'espace précisant les informations sur le rendement ;• Pour les systèmes comprenant plus d'un type ou taille de système de chauffage de l'espace, l'équipe de conception doit fournir les calculs de l'efficacité moyenne pondérée, calculés dans l'application EDGE ou en dehors.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du matériel de chauffage de l'espace prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat du matériel de chauffage de l'espace montrant la marque et le modèle ; ou• Contrat avec l'entreprise de gestion montrant le rendement du système de chauffage de l'espace, si le système est sous gestion séparée ou hors site. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM17 – COMMANDES DE CHAUFFAGE DES PIÈCES AVEC THERMOSTATS

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si les détecteurs de chauffage des locaux sont équipés de thermostats pour contrôler la température ambiante.

Intention

L'objectif de cette mesure est de réduire la demande de chauffage des locaux. Le chauffage des locaux par des radiateurs est généralement installé dans les bâtiments dotés d'une centrale de chauffage central ou d'un système de chauffage urbain. Lorsque ces détecteurs ne sont pas équipés de thermostats, un problème qui se pose couramment est que certains locaux sont mal chauds même en hiver et que les occupants doivent commander manuellement les détecteurs ou ouvrir des fenêtres pour réguler la température ambiante. Cela se traduit par une forte perte de chaleur. L'utilisation de thermostats réduira ces pertes de chaleur.

Approche/Méthodologies

Lorsque les fenêtres sont ouvertes les jours froids pour réguler la température dans un local, la chaleur du local qui a déjà été produite est tout simplement gaspillée. Pour récupérer cette chaleur perdue, une charge supplémentaire est exercée sur le système de chauffage des locaux.

Pour modéliser cette mesure dans EDGE, il suffit de sélectionner la mesure. EDGE modélise automatiquement les économies en supposant que les radiateurs sont équipé d'un dispositif de régulation de la température au niveau du local, réduisant ainsi la charge sur le système de chauffage.

Technologies /stratégies potentielles

Les thermostats sont installés sur des détecteurs, qui peuvent être réglés pour réguler la quantité de chaleur distribuée dans le local. Cela peut se faire en ralentissant l'eau chaude ou la vapeur qui passe dans les radiateurs.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure n'a d'incidence que sur la consommation d'énergie de chauffage des locaux.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques du système montrant la marque et le modèle, les spécifications et l'emplacement des thermostats des radiateurs dans le bâtiment ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux thermostats des radiateurs spécifiés	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des thermostats installés montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des thermostats montrant la marque et le modèle <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM18 – EFFICACITE DU SYSTEME D'EAU CHAUDE DOMESTIQUE

Résumé des exigences

Cette mesure peut être revendiquée si le système de production d'eau chaude a un rendement supérieur à celui du scénario de référence. Il convient de noter que le scénario de référence suppose que l'électricité est le combustible utilisé et que le système est un chauffe-eau instantané standard présentant un rendement de près de 100 %. Par conséquent, un chauffe-eau électrique standard ne va pas générer des économies.

Si cette mesure est sélectionnée, le type de combustible réel doit être saisi sous l'onglet Conception pour le matériel sélectionné, par exemple gaz naturel pour une chaudière, et le type et le rendement réels du système doivent être saisis sous l'onglet Énergie.

Intention

La fourniture d'eau chaude à l'aide d'un dispositif à haut rendement réduira la consommation de combustibles et les émissions de carbone issues du chauffage de l'eau.

Approche/Méthodologies

Pour prétendre à cette mesure, il faut pouvoir démontrer que le rendement du système est supérieur à celui du scénario de référence. Il existe différentes méthodes de calcul du rendement d'un système de chauffage d'eau. Les fabricants peuvent utiliser le COP, le rendement thermique, le rendement brut, le rendement net, le rendement saisonnier ou le rendement énergétique annuel (AFUE), dont les pourcentages sont calculés différemment dans chaque cas. EDGE utilise le COP comme mesure du rendement. Les données du COP sont disponibles dans les spécifications du fabricant. Lorsque le COP n'est pas disponible, on peut utiliser le rendement thermique à la place.

Pour réduire la consommation d'énergie par l'installation de capteurs solaires, l'utilisateur doit spécifier dans le scénario amélioré la part de la demande d'eau chaude que les capteurs solaires vont produire. EDGE utilise ce pourcentage pour compenser la quantité d'énergie nécessaire, affichant la surface minimum approximative des capteurs nécessaires pour produire la quantité d'eau chaude correspondant à la demande. Cette information permettra aux auditeurs de vérifier la taille du système solaire par rapport à l'estimation de EDGE.

La quantité d'eau chaude produite par les capteurs solaires dépend de la quantité d'énergie solaire disponible, la pente et le profil de la toiture, l'espace disponible, les coefficients de correction, et l'orientation, l'angle et le type de capteurs solaires. La taille du réservoir de stockage a également un impact sur le volume d'eau chaude produit, un réservoir trop petit réduisant la quantité d'eau pouvant être stockée. Ces facteurs doivent être pris en compte par l'équipe de conception.

Les calculateurs de la taille des capteurs sont disponibles chez les fabricants. Subsidièrement, on peut utiliser des calculateurs ou un logiciel en ligne.

Dans certains cas, les capteurs solaires sont centralisés pour un ensemble de bâtiments à l'intérieur du projet de construction. Dans ces cas, la centrale solaire doit être située à l'intérieur du périmètre du projet, ou gérée par une entreprise placée sous le contrôle du propriétaire du site. Cela permet d'assurer une gestion permanente et durable de la centrale et l'accès à celle-ci pour les travaux d'entretien futurs.

Lorsque les capteurs solaires d'eau chaude se trouvent hors du site, il faut prévoir un contrat avec la société de gestion chargée du système PV dans le cadre des documents devant régir la phase post-construction.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Le scénario amélioré par défaut dans EDGE suppose que 50 % de la demande totale d'eau chaude en l'espèce est satisfaite par une installation solaire à conversion thermique. L'utilisateur doit remplacer la valeur par défaut de 50 % par le pourcentage réel applicable au projet. La surface nécessaire pour que le capteur produise la proportion d'eau chaude demandée suppose que les capteurs plats soient utilisés et qu'ils soient installés à un angle optimal.

Technologies /stratégies potentielles

Chauffe-eau à thermopompe

Les chauffe-eau à thermopompe utilisent l'électricité pour capter la chaleur de l'air ambiant et la transférer dans l'eau contenue dans un réservoir fermé. Ce processus est semblable à l'échange thermique qui se produit dans un réfrigérateur, mais dans l'ordre inverse. Les chauffe-eau à thermopompe peuvent être utilisés de deux manières dans les hôtels par exemple, pour rafraîchir la cuisine, la blanchisserie ou l'espace de repassage et pour fournir de l'eau chaude. Parce qu'elles transfèrent plutôt qu'elles ne génèrent de la chaleur, les thermopompes peuvent atteindre des niveaux de rendement supérieurs à 100 %.

Le rendement d'une pompe à chaleur est indiqué par le coefficient de performance (COP). Il est déterminé en divisant le rendement énergétique de la pompe à chaleur par l'énergie électrique requise pour faire fonctionner la pompe à chaleur, à une température précise. Plus élevé est le COP, plus efficace sera la pompe à chaleur. Typiquement, les chauffe-eau à thermopompe ont un rendement deux à trois fois plus élevé que les chauffe-eau électriques classiques.

Type	Processus
Chauffe-eau thermodynamique	Un fluide réfrigérant basse pression est vaporisé dans l'évaporateur de la pompe à chaleur et transféré dans le compresseur. À mesure que la pression du fluide augmente, sa température monte aussi. Le réfrigérant chauffé passe à travers le serpentin de condensation qui se trouve à l'intérieur du réservoir de stockage, transférant la chaleur vers l'eau qui y est stockée. Pendant que le réfrigérant transfère sa chaleur à l'eau, il refroidit et se condense, puis passe par un robinet détenteur lorsque la pression diminue et le cycle recommence.
Thermopompes à air	Ces systèmes sont appelés unités « intégrées » parce qu'ils intègrent le chauffage de l'eau sanitaire avec un système de climatisation des espaces de logement. Ils récupèrent la chaleur de l'air en refroidissant et transférant la chaleur à l'eau chaude sanitaire. Cette méthode permet un chauffage de l'eau à haut rendement. L'énergie de chauffage de l'eau peut être réduite de 25 à 50 %.
Pompes à chaleur géothermique	Dans certaines pompes à chaleur géothermique, un échangeur thermique, parfois appelé « désurchauffeur », extrait la chaleur du réfrigérant chaud après que celui-ci sort du compresseur. L'eau du chauffe-eau de la maison est pompée à travers un serpentin placé en amont du condenseur, afin qu'une partie de la chaleur qui se serait dissipée au niveau du condenseur puisse servir à chauffer l'eau. La chaleur excessive est disponible en permanence en mode de refroidissement estival, et est également disponible en mode de chauffage par temps doux lorsque la

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Type	Processus
	<p>thermopompe dépasse le point d'équilibre et ne fonctionne pas à plein régime. D'autres pompes à chaleur géothermique fournissent de l'eau chaude sanitaire sur demande : la machine tout entière bascule vers ce mode le cas échéant.</p> <p>L'eau est chauffée plus facilement avec des pompes à chaleur géothermique parce que le compresseur est installé à l'extérieur. Ces pompes ont généralement nettement plus d'heures de capacité de chauffage supplémentaire pour le chauffage des locaux, parce qu'elles ont une capacité de chauffage constante.</p> <p>Tout comme les thermopompes à air, les pompes à chaleur géothermique peuvent réduire de 25 à 50 % la consommation énergétique pour le chauffage de l'eau, car certaines de ces pompes sont équipées d'un désurchauffeur qui utilise une portion de la chaleur recueillie pour préchauffer l'eau chaude, et peuvent aussi basculer automatiquement à la fourniture de l'eau chaude sur demande.</p>

Chaudières

Même les chaudières les plus efficaces ont un rendement maximum de l'ordre de 98 %, car une partie de l'énergie (la chaleur) est perdue à travers les fumées de combustion et le corps même de la chaudière ; également, le manque d'entretien peut réduire l'efficacité d'une chaudière.

Le tableau ci-après montre un ensemble de solutions en lien avec les chaudières à eau chaude.

Tableau 30 : Types de chaudières à eau chaude à haut rendement⁴⁵

Type	Description
Chaudières à condensation	Les seules chaudières potentiellement capables d'atteindre un niveau de rendement d'au moins 90 %. Elles extraient la chaleur latente de la vapeur d'eau contenue dans les gaz résiduaux issus du processus de combustion. Pour minimiser le coût d'installation d'une chaudière, la demande d'eau chaude doit être réduite avant de dimensionner le système.
Chaudières combinées	C'est un type de chaudière à condensation qui à la fois assure le chauffage des locaux et fournit de l'eau chaude sans qu'il soit nécessaire d'installer un réservoir séparé.
Chaudières à eau chaude basse température	Produisent de l'eau chaude autour à 90 C, laquelle est ensuite distribuée à travers des conduites vers un réservoir de stockage d'eau chaude. Ces chaudières sont généralement alimentées au gaz naturel, mais également au GPL.
Chaudières à haut rendement	Généralement de plus faible contenance en eau, leur échangeur thermique couvre une plus grande superficie et leur coque est plus isolée. Elles sont indiquées pour des applications qui exigent de l'eau à plus forte température, comme dans les cuisines, les blanchisseries et les douches.

⁴⁵ The Carbon Trust. Low temperature hot water boilers. Royaume-Uni : mars 2012. https://www.carbontrust.com/media/7411/ctv051_low_temperature_hot_water_boilers.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Système « progressif » de chaudières multiples	Réduit la durée de fonctionnement d'une chaudière à un niveau inférieur à la charge de pointe, étant donné que seulement quelques chaudières tournent en fonction de la demande. Ainsi, durant les périodes de pointe, un plus grand nombre de chaudières est utilisé, tandis qu'en période creuse, seules les chaudières nécessaires pour satisfaire une faible demande seront actives.
Systèmes de chaudières modulaires	Séries de chaudières reliées les unes aux autres pour satisfaire des demandes différentes ; elles sont indiquées pour des bâtiments ou des processus qui ont une forte demande d'eau chaude ou de chauffage. Les systèmes modulaires sont généralement composés de plusieurs unités de chaudières identiques, bien qu'une combinaison de chaudières classiques et de chaudières à condensation puisse être utilisée.

Eau chaude solaire

Les deux types de capteurs d'eau chaude solaires à conversion thermique sont des capteurs plats et des capteurs tubulaires à vide. Ces deux types de capteurs solaires doivent généralement être installés à un angle d'inclinaison qui profite des meilleurs angles d'altitude solaire pour capter le maximum de chaleur solaire disponible. Cet angle est à peu près égal à la latitude de l'emplacement du bâtiment. Les capteurs doivent former un angle avec l'équateur (orientés vers le sud dans l'hémisphère nord, et vers le nord dans l'hémisphère sud). Si cela n'est pas possible, on peut accepter que les panneaux soient orientés vers le sud-est, le sud-ouest et même l'ouest, mais il ne faut jamais les installer de telle sorte qu'ils soient orientés vers le nord dans l'hémisphère nord, et vers le sud ou l'est dans l'hémisphère sud. Les capteurs solaires peuvent également être installés horizontalement au sol. Cette disposition est optimale là où l'azimut solaire (l'angle du soleil par rapport à l'horizon) est verticalement au-dessus de la tête pendant les périodes de production de pointe. Lorsque le soleil est à d'autres angles, l'efficacité en pâtit.

Tableau 31 : Types de capteurs solaires pour la production d'eau chaude

Type	Description
Capteurs plats	Comme leur nom l'indique, ils sont plats et généralement noirs. Ce sont les capteurs les plus couramment utilisés et sont l'option la moins chère. Les capteurs plats sont constitués d'une surface d'absorption, qui est généralement noir chrome, d'une couverture transparente qui protège la surface d'absorption et réduit les pertes de chaleur, de tubes contenant un liquide pour récupérer la chaleur de la surface d'absorption, et d'un support isolé.
Capteurs tubulaires à vide	Les capteurs tubulaires à vide se composent d'une rangée de tubes en verre. Ces tubes en verre contiennent chacun une surface d'absorption fusionnée à un caloduc contenant du liquide de transfert de chaleur.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure est indissociable de la consommation d'eau chaude, et EDGE l'estime sur la base du nombre d'occupants, de l'efficacité du chauffe-eau, et du débit de la cuisine, des douches, de la blanchisserie et des robinets de lavabo. La taille du système requis peut donc être considérablement réduite en indiquant les douches et robinets à débit réduit ainsi que toute autre technologie de récupération d'eau chaude.

Cette mesure réduit à la fois les catégories « Chauffage de l'eau » et « Autre » de la consommation de l'énergie en raison de la diminution des besoins de pompage de l'eau.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques indiquant l'emplacement du matériel de chauffage de l'eau pour tous les étages, e montrant clairement les chauffe-eau solaires ou à pompe à chaleur ; et• Dans le cas du chauffage d'eau solaire, décrivez brièvement le système, notamment le type de capteur solaire, la capacité du réservoir de stockage et son emplacement, ainsi que la taille, l'orientation et l'angle d'installation des panneaux.• Le relevé des équipements ou les fiches techniques du fabricant (avec les informations spécifiques au projet mises en évidence et notées) relatives au(x) système(s) de chauffage de l'eau précisant les informations sur le rendement ;• Pour les systèmes comprenant plus d'un type ou taille de système de chauffage de l'eau, l'équipe de conception doit fournir les calculs de l'efficacité moyenne pondérée, calculés dans l'application EDGE ou en dehors.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du matériel de chauffage de l'eau prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat du matériel de chauffage de l'eau montrant la marque et le modèle ; ou• Contrat avec l'entreprise de gestion montrant le rendement du système de chauffage de l'eau, si le système est sous gestion séparée ou hors site. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <p>Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.</p>

EEM19 – SYSTÈME DOMESTIQUE DE PRÉCHAUFFAGE DE L'EAU CHAUDE

Résumé des exigences

Cette mesure peut être prise en compte lorsqu'un dispositif de récupération de chaleur est installé pour recueillir et recycler la chaleur résiduelle avec un rendement d'au moins 30 %. Si cette mesure est sélectionnée, les hypothèses relatives au type de combustible et au type de système doivent également être vérifiées.

Intention

La récupération de la chaleur résiduelle pour préchauffer l'eau fournie au système d'eau chaude permet aux bâtiments de réduire la capacité technique des chauffe-eau et de réduire la consommation de combustibles fossiles connexes, les charges d'exploitation et les émissions de polluants. Par exemple, les hôpitaux qui utilisent un générateur électrique comme source majeure d'électricité et d'énergie pour chauffer l'eau peuvent gagner à utiliser des systèmes de récupération de chaleur, car ceux-ci demandent peu d'entretien, sont plus silencieux, fournissent l'eau chaude en plus grande quantité et réduisent les dépenses énergétiques et les émissions de carbone en raison de leur plus faible consommation de combustibles.

Approche/Méthodologies

La chaleur résiduelle est récupérée à partir d'une source comme l'eau grise, un refroidisseur à récupération de chaleur ou un générateur électrique. Dans le cas de l'eau grise, le rendement du dispositif de récupération de chaleur devrait être saisi. Dans le cas d'un générateur fournissant de la chaleur résiduelle, le combustible utilisé pour la production d'électricité et le pourcentage annuel d'électricité fournie par ce générateur doivent être indiqués dans la page « Conception » sous « Consommation de combustible ». Le combustible par défaut est le diesel. Il peut être modifié pour refléter le combustible réellement utilisé pour alimenter le générateur. La base de sélection du combustible et du pourcentage de production d'électricité doit être incluse dans la documentation relative à la mesure.

Pour en bénéficier, l'équipe de conception doit démontrer que le système d'eau chaude comporte un dispositif de « récupération de chaleur ». Le scénario de référence EDGE suppose qu'il n'y a pas de récupération de chaleur à partir de l'eau grise, tandis que le scénario amélioré suppose que toute l'eau chaude rejetée passe par un système de récupération de chaleur avec un rendement de 30 % (ceci peut être mis à jour par l'utilisateur), donc une partie de la demande d'eau chaude est couverte par la récupération de la chaleur résiduelle.

Dans le cas de la récupération de chaleur d'un générateur, le combustible par défaut est supposé être le diesel. La sélection du combustible peut être modifiée dans la page « Conception » pour refléter le combustible réellement utilisé pour alimenter le générateur.

Technologies /stratégies potentielles

La récupération de la chaleur dans les bâtiments vise à recueillir et recycler la chaleur résiduelle du générateur électrique qui, autrement, serait perdue. Parfois, cette chaleur est rejetée intentionnellement, comme dans la climatisation, lorsque le but recherché est d'évacuer la chaleur d'un espace. Mais en utilisant une technologie de récupération, cette chaleur résiduelle peut être utilisée pour préchauffer l'eau qui alimente le système d'eau chaude.

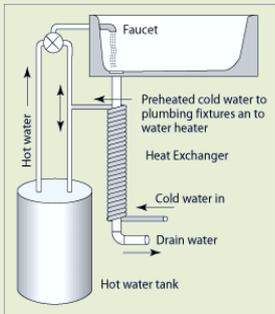
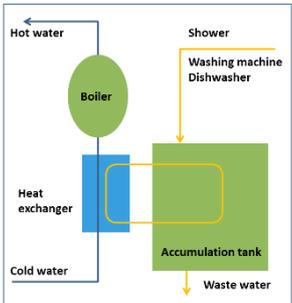
EDGE offre trois options de récupération de chaleur. D'autres options peuvent être modélisées en utilisant un de ces trois comme indicateur indirect.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Récupération de chaleur à partir de l'eau grise

Une canalisation de drainage transportant de l'eau grise chaude (eau provenant des douches, des cuisines, de la blanchisserie, de la zone de spa, etc.) peut être équipée d'un échangeur thermique pour absorber la chaleur résiduelle vers les conduites d'arrivée d'eau froide conduisant directement à des adductions d'eau ou pour préchauffer l'eau fournie au chauffe-eau. Différentes solutions commerciales sont disponibles pour la récupération de la chaleur des eaux ménagères, qui varient de systèmes instantanés (récupération des eaux de douches uniquement) à des dispositifs de récupération de chaleur centralisés qui relient un plus grand nombre d'équipements et augmentent les possibilités d'utilisation de l'énergie récupérée. Le tableau ci-après illustre certaines de ces solutions :

Tableau 32 : Solutions de récupération de la chaleur des eaux ménagères

Type	Description
<p>Modèle en spirale (instantané)</p> 	<p>L'eau chaude s'écoule à travers une série de fines spirales qui l'obligent à longer les parois du tuyau de récupération de chaleur. L'eau froide vient ensuite à contre-courant dans un tuyau à spirale qui serpente l'extérieur du tuyau de récupération de chaleur. Ce modèle requiert de petits espacements (2 cm) pour éviter toute obturation.</p> <p>Il est généralement utilisé dans des hôtels résidentiels ou de petite taille ou encore dans les hôpitaux.</p> <p>On peut aussi avoir recours à un système d'échangeur thermique tubulaire ou rectangulaire en lieu et place du dispositif en spirale.</p>
<p>Réservoir d'accumulation (centralisé)</p> 	<p>Les eaux ménagères de sources diverses s'accumulent dans un réservoir équipé d'une bobine électrique (à boucle fermée), laquelle transfère la chaleur à l'eau froide passant par l'unité de récupération de la chaleur des eaux usées placée en dehors du réservoir.</p>
<p>Échangeur thermique parallèle (centralisé)</p>	<p>Ce système est idéal pour de grands bâtiments comme des hôpitaux, car les eaux ménagères sont recueillies dans un tuyau qui passe à travers l'échangeur thermique. Il est semblable au modèle à spirales, mais il est utilisé d'une manière centralisée plutôt que dans chaque unité.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Récupération de chaleur à partir du refroidisseur

Les refroidisseurs rejettent de grandes quantités de chaleur du condenseur en utilisant de l'air ou de l'eau. Dans les refroidisseurs refroidis par eau, l'eau qui a été réchauffée à partir du processus de rejet de chaleur peut être utilisée pour préchauffer l'eau destinée aux systèmes de chauffage de l'eau.

Chaleur résiduelle du générateur

Les générateurs électriques sont généralement alimentés par le diesel et fonctionnent à des rendements relativement faibles, ce qui crée une quantité importante de chaleur résiduelle. Cette chaleur résiduelle peut être captée à l'aide d'échangeurs thermiques pour préchauffer l'eau destinée aux systèmes de chauffage de l'eau.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure réduit à la fois les usages de l'eau « chauffage d'eau » et « autres » parce que l'eau est pompée dans le système. Cette mesure peut également être utilisée pour réduire la taille de la chaudière,

La consommation d'énergie pour l'eau chaude qui est réduite à l'aide de la récupération de chaleur est principalement affectée par le taux d'utilisation de l'eau chaude. La consommation d'eau chaude devrait être limitée au minimum, premièrement en sélectionnant des robinets de baignoires et des pommes de douche à débit réduit.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement et les spécifications de la technologie de préchauffage de l'eau, tels que la récupération de chaleur provenant de l'eau grise ou des eaux usées de la blanchisserie, du refroidisseur ou du générateur ; et• Fiches techniques du fabricant relatives à la technique de récupération utilisée et à son rendement ; et• Calculs pour démontrer que la chaleur résiduelle couvre le pourcentage de la demande d'eau chaude calculée par le logiciel EDGE.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du matériel de récupération de chaleur prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat du matériel de récupération de chaleur indiquant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM20 – ÉCONOMISEURS

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si le système CVC comprend des économiseurs. Les espaces critiques qui ont des besoins spéciaux en matière de qualité de l'air intérieur des bâtiments, comme les blocs opératoires et/ou les services de réanimation dans les hôpitaux, ne sont pas soumis à cette exigence concernant les économiseurs d'air. Les économiseurs d'eau peuvent encore être utilisés dans ces espaces. Le système du scénario de référence et le scénario amélioré par défaut n'incluent pas d'économiseurs.

Intention

La consommation d'énergie de refroidissement peut être réduite dans les bâtiments lorsque les conditions atmosphériques extérieures permettent de refroidir le bâtiment en ayant peu ou pas recours à un système de réfrigération mécanique.

Approche/Méthodologies

Le logiciel EDGE utilise les moyennes mensuelles des températures extérieures sur le site du projet pour estimer la pertinence d'un économiseur pour le projet.

On trouvera ci-après les points de consigne des températures pour les économiseurs d'air et d'eau.

Point de consigne de température	Type d'économiseur
15 °C	Économiseur d'air
25 °C	Économiseur d'eau

- Lorsque le thermomètre sec extérieur indique une température est inférieure ou égale au point de consigne, l'économiseur s'active.

Technologies /stratégies potentielles

Deux types d'économiseurs sont couramment utilisés.

Économiseurs d'air

L'efficacité des économiseurs d'air dépend grandement des températures et des niveaux d'humidité à l'extérieur, qui sont mesurés à l'aide d'un capteur extérieur installé dans le système d'économiseur. Dans les conditions appropriées, l'amortisseur à air extérieur est complètement ouvert et les compresseurs de refroidissement sont ralentis ou éteints.

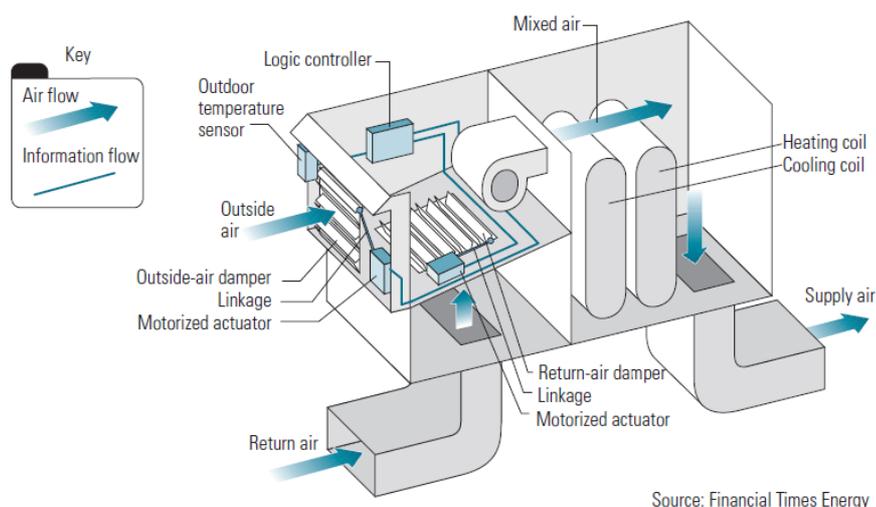


Figure 21. Composantes d'un système d'économiseur d'air⁴⁶

Une décision d'inclure des économiseurs doit être prise sur la base d'une analyse comparative entre les températures et les niveaux d'humidité à l'extérieur et les températures intérieures souhaitées. Alors que cette mesure a le potentiel de réduire considérablement la consommation d'énergie de refroidissement dans certaines zones, il est possible que les charges d'équipement et d'exploitation augmentent si le système n'est pas conçu et entretenu comme il se doit.

D'une manière générale, il faut éviter d'avoir recours à des économiseurs d'air dans les circonstances suivantes :

- Climats particulièrement corrosifs, comme à proximité d'un océan
- Temps chaud et humide
- Pénurie d'agents d'entretien bien formés

Économiseurs d'eau

Un économiseur d'eau utilise la capacité de refroidissement par évaporation d'une tour de refroidissement pour produire de l'eau réfrigérée. Un tel économiseur peut être utilisé en lieu et place d'un refroidisseur dans un centre de données pendant les mois d'hiver. Les économiseurs d'eau offrent une redondance de refroidissement parce qu'ils peuvent fournir de l'eau réfrigérée si un refroidisseur est hors service. Cela peut réduire le risque d'indisponibilité du système de refroidissement.

⁴⁶ Source : Image reproduite avec l'autorisation de Energy Design Resources (www.energydesignresources.com).

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

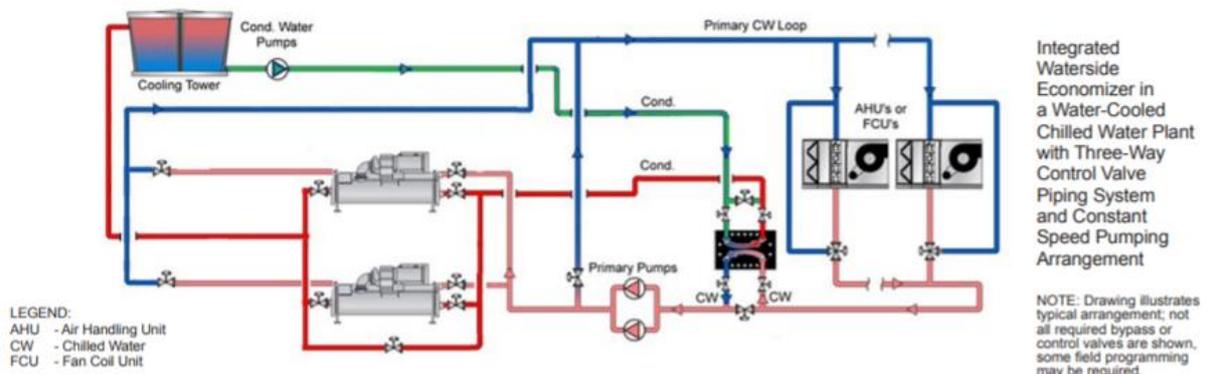


Figure 22. Économiseur d'eau dans une centrale d'eau réfrigérée par eau avec système de canalisation à vanne de réglage à 3 voies et système de pompage à vitesse constante⁴⁷

Relation avec d'autres mesures

Les économiseurs réduisent le besoin de refroidissement mécanique. Par conséquent, si les économies globales augmentent, celles résultant de l'amélioration du rendement du refroidissement en soi seront réduites.

Guide de conformité

Pour démontrer qu'elle s'est conformée aux exigences, l'équipe de conception doit présenter le système spécifié et fournir la documentation nécessaire pour appuyer ses prétentions

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schémas du système montrant l'emplacement, la marque et le modèle des économiseurs d'air. • Fiches techniques du fabricant relatives aux économiseurs d'air spécifiés. 	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et • Photographies datées des économiseurs prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou • Reçus d'achat des économiseurs montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

⁴⁷ Image reproduite avec l'autorisation de [Carrier Corporation](#)

EEM21 – VENTILATION A LA DEMANDE UTILISANT DES DETECTEURS DE CO₂

Résumé des exigences

La ventilation mécanique dans les pièces principales du bâtiment peut être contrôlée par des détecteurs de CO₂. Au moins 50 % du système de ventilation du bâtiment devraient être contrôlés par des détecteurs de CO₂ pour faire valoir cette mesure.

Intention

La ventilation mécanique permet de faire entrer de l'air frais dans le bâtiment. En installant des détecteurs de CO₂ dans les pièces principales de façon à couvrir au moins 50 % du bâtiment, le dispositif de ventilation mécanique peut être arrêté lorsqu'il n'est pas nécessaire, et permettre ainsi de consommer moins d'énergie. Si la diminution de la facture énergétique est l'avantage premier des détecteurs de CO₂, ceux-ci présentent aussi des avantages annexes qui sont :

- Qualité de l'air intérieur améliorée et stable
- Confort des occupants du bâtiment
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre ; et
- Prorogation de la vie utile des équipements, le système CVC étant moins sollicité

Il est recommandé que le système de contrôle mesure régulièrement les niveaux de CO₂ afin d'ajuster le degré de ventilation de façon à maintenir une qualité d'air intérieur convenable.

Approche/Méthodologies

Aucun calcul n'est prévu dans le cadre de l'évaluation de cette mesure. Pour que la mesure soit prise en compte, les pièces principales du bâtiment doivent être équipées de détecteurs de CO₂ pour contrôler la ventilation, lesquels devraient couvrir au moins 50 % de la surface au sol du bâtiment.

Le scénario de référence prend pour hypothèse que la ventilation mécanique est fournie à un taux fixe.

Technologies /stratégies potentielles

La quantité de ventilation mécanique peut être contrôlée de manière à n'apporter de l'air frais qu'au moment où les pièces visées en ont besoin. Une telle démarche permet de réduire la consommation énergétique du système CVC. Les systèmes de ventilation traditionnels sont conçus pour fournir un volume constant d'air frais pour un niveau d'occupation maximal⁴⁸. Cependant, en cas d'occupation partielle, l'énergie est gaspillée pour conditionner l'air extérieur alimentant le système de ventilation mécanique, même lorsque cela n'est pas nécessaire. Le volume de dioxyde de carbone (CO₂) rejeté par les occupants est un indicateur utile des niveaux d'occupation de la pièce, et donc du degré de ventilation dont celle-ci a besoin.

Le détecteur de CO₂ est par conséquent un dispositif de contrôle à la demande du système de ventilation mécanique qui réduit la consommation d'énergie tout en garantissant une bonne qualité de l'air. Les économies

⁴⁸ Commercial HVAC, Manitoba Hydro. 2014. https://www.hydro.mb.ca/your_business/hvac/ventilation_co2_sensor.shtml

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

réalisées varient selon la configuration du système CVC. Pour les centrales de traitement de l'air (CTA) à volume constant, les économies sont réalisées au niveau des systèmes primaires (chaudières, refroidisseurs, climatiseurs, etc.), tandis que pour les CTA à volume d'air variable (VAV), les économies sont réalisées non seulement au niveau des systèmes primaires, mais également dans les boîtes à bornes qui comprennent des blocs de réchauffage⁴⁹. L'image suivante illustre le fonctionnement des détecteurs de CO₂ dans les deux cas :

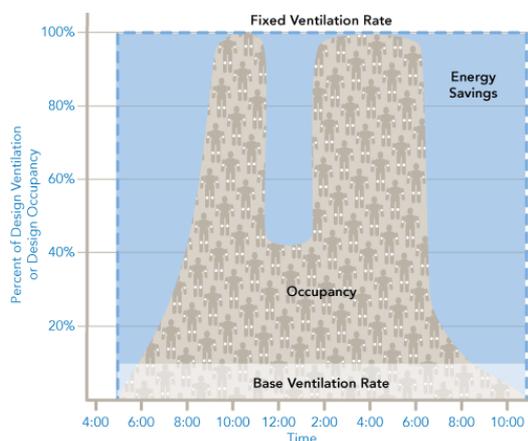


Figure 23. Économies d'énergie générées grâce aux détecteurs de CO₂. Source²³

La norme ASHRAE 90.1-2004 recommande que le bâtiment soit équipé de tout type de système de ventilation à la demande comprenant des détecteurs de CO₂ lorsque le bâtiment a une densité supérieure à 100 personnes et lorsque la CTA a une capacité de prise de l'air extérieur supérieure à 3 000 pi³/min. Les spécifications qui suivent sont recommandées dans la norme ASHRAE 90.1-2004 pour la sélection du détecteur de CO₂ :

- Portée : 0-2 000 ppm
- Précision (y compris répétabilité, non-linéarité et incertitude d'étalonnage) : +/- 50 ppm
- Stabilité (marge d'erreur tolérée pour cause de vieillissement) : <5 % à plein régime pendant 5 ans
- Linéarité (écart maximum entre un relevé et la courbe d'étalonnage du détecteur) : +/- 2 % à plein régime
- Fréquence minimale d'étalonnage recommandée par le fabricant : 5 ans

Relation avec d'autres mesures

Les détecteurs de CO₂ sont des dispositifs de réglage du système de ventilation mécanique qui peuvent réduire le volume d'énergie de refroidissement ou de chauffage ainsi que d'énergie de ventilation utilisé par le système CVC à mesure que l'air extérieur entrant dans le bâtiment diminue. De plus, si le bâtiment utilise un refroidisseur à eau pour la climatisation, la consommation d'eau diminue également.

⁴⁹ Design brief : Demand-controlled ventilation, Energy Design Resources. 2007.
http://energydesignresources.com/media/1705/EDR_DesignBriefs_demandcontrolledventilation.pdf?tracked=true

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas du CVC montrant l'emplacement des détecteurs de CO₂ du système de ventilation, hauteur de montage comprise ; et• Spécifications du fabricant concernant les détecteurs.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des détecteurs de CO₂ prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des détecteurs de CO₂ montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM22 – ÉCLAIRAGE A HAUT RENDEMENT POUR LES ESPACES INTERIEURS

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si les ampoules utilisées dans le cadre du projet sont des LED à haut rendement énergétique. Certaines lampes fluorescentes linéaires (T8 ou T5) ou fluorescentes compactes (LFC) peuvent également être admissibles à certains types de bâtiments.

Cette mesure ne peut pas être invoquée pour des espaces qui ne sont pas équipés d'appareils d'éclairage. Par exemple, si un bâtiment à usage de bureaux à louer n'est pas équipé de luminaires pour les locataires et le contrat de bail ne comporte aucune clause contraignante relative à des luminaires à haut rendement ou des dispositions similaires, alors cette mesure ne peut être prise en compte pour ces espaces.

Le Tableau 33 montre quels locaux doivent être équipés au moins à 90 % de lampes à haut rendement, par type de bâtiment. Lorsque plusieurs lignes sont associées à un type de bâtiment, chaque ligne représente une mesure séparée que l'on peut faire valoir individuellement. Cette mesure ne peut pas être invoquée pour des espaces qui ne sont pas équipés d'appareils d'éclairage. Par exemple, si un bâtiment à usage de bureaux à louer n'est pas équipé de luminaires pour les locataires et le contrat de bail ne comporte aucune clause contraignante relative à des luminaires à haut rendement ou des dispositions similaires, alors cette mesure ne peut être prise en compte pour ces espaces.

Tableau 33 : Espaces intérieurs devant être équipés de luminaires à haut rendement, par type de bâtiment

Type de bâtiment	Espaces intérieurs devant être équipés de luminaires à haut rendement
Logements	Tous les espaces habitables (y compris les salons, salles à manger, cuisines, salles de bain et couloirs)
	Couloirs partagés, espaces communs, escaliers
Hôtellerie	Tous les espaces visiteurs (y compris les chambres d'amis, les salles de bain, les salles de conférence/banquets, les couloirs, etc.)
	Espace pour le personnel (y compris cuisines, blanchisserie, salle de balnéothérapie, magasin, etc.)
Commerces	Surfaces de vente
	Couloirs et espaces communs
Bureaux	Tous les espaces intérieurs (y compris les bureaux, les aires de circulation, le vestibule, le magasin, les toilettes publiques, etc.)
Hôpitaux	Tous, à l'exception des blocs opératoires
	Sous-sol, air de stationnement et cuisine
Établissement d'enseignement	Tous les espaces internes

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Intention

Des lampes à haut rendement qui produisent plus de lumière avec moins d'énergie, comparativement à des ampoules incandescentes classiques, réduisent la consommation énergétique du bâtiment pour l'éclairage. Parce que les lampes à haut rendement diminuent la chaleur résiduelle, les gains de chaleur sont réduits dans les locaux, ce qui en retour réduit les besoins de refroidissement. Les charges d'entretien sont aussi moindres, car la durée de vie utile des ampoules utilisées pour ces lampes est plus longue que celle des ampoules incandescentes.

Approche/Méthodologies

Le rendement de l'éclairage au niveau du bâtiment peut être exprimé de deux manières dans EDGE, soit comme densité de puissance lumineuse (watts/mètre carré) soit comme efficacité lumineuse (lumens/watt). Ici, les watts/mètres carrés (W/m^2) représentent la quantité de courant prélevée par mètre carré (moins c'est, mieux c'est), tandis que les lumens par watt (lm/W) sont la mesure de l'efficacité de l'éclairage pour produire un rendement visible de la lumière mesuré en lumens par watt de courant prélevé (plus c'est élevé, mieux c'est). Par exemple, si une ampoule de 40 W a un prélèvement de courant de 40 W et produit environ 450 lumens⁵⁰, l'efficacité de cette lampe de 40 W serait de $450/40$ ou de 11,25 lm/W.

La production par espace peut également être saisie dans EDGE en utilisant le calculateur accessible à partir du menu des options, si l'équipe du projet a besoin de différencier les types d'espace dans un bâtiment.

Si les données détaillées ne sont pas utilisées, au moins 90 % des lampes doivent être de type à haut rendement. Des documents doivent être fournis pour montrer que les luminaires légers ont un meilleur rendement que le niveau de référence.

EDGE ne prend pas en compte la qualité de l'éclairage, les niveaux de luminosité (lux ou lumen) ou la disposition de l'éclairage. Ces aspects devraient être gérés par le concepteur de l'éclairage en appliquant les critères du code de la conception de l'éclairage. En dehors du rendement (lumen/watt), les principaux Indicateurs sont l'indice de rendu des couleurs (IRC), la température chromatique (en kelvin) et la durée de vie utile.

- L'IRC est un bon indicateur de la qualité de lumière produite. Plus l'IRC est élevé, mieux les couleurs seront rendues.
- La température de couleur est plus chaude pour les plus petits nombres (1 500-3 000 K) et plus blanche pour les nombres plus élevés (4 000-6 000 K), 6 000 K étant proche de la lumière naturelle ; la température de couleur appropriée dépendra de l'application.
- Une durée de vie plus longue est meilleure pour les réductions de coûts d'entretien et de remplacement des ampoules.

Les ampoules couvertes par l'indicateur d'éclairage EDGE excluent l'éclairage pour la sécurité des biens et des personnes.

L'hypothèse par défaut pour le scénario de référence EDGE est que les luminaires d'éclairage sont principalement équipés de lampes DEL d'au moins 65 lm/W avec une lampe à incandescence occasionnelle. La luminosité améliorée suppose s'appuyer sur l'hypothèse qu'au moins 90 % des lampes dans le scénario amélioré sont d'un type de DEL à meilleur rendement.

Technologies /stratégies potentielles

On trouve des ampoules fluorescentes (par exemple T8 et T5) et à DEL avec différentes spécifications de performance.

Le tableau suivant explique les différentes technologies pour les ampoules basse consommation recommandées.

⁵⁰ <http://clark.com/technology/lightbulbs-watt-to-lumen-conversion-chart/>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 34 : Description des technologies (types de lampes)

Type de lampe	Description
Lampes fluorescentes compactes (LFC)	<p>Il existe des LFC pour la plupart des dispositifs d'éclairage qui peuvent remplacer directement les ampoules incandescentes. Les LFC utilisent un tube fluorescent plié pour prendre la forme de l'ampoule incandescente qu'elles ont été conçues pour remplacer. Par rapport aux ampoules incandescentes, les LFC peuvent durer jusqu'à 15 fois plus longtemps. Il convient de noter que la durée de vie utile peut être réduite lorsqu'on manipule régulièrement l'interrupteur, donc les LFC ne sont pas toujours indiquées là où les lumières seront éteintes et allumées fréquemment. Les LFC n'utilisent qu'une fraction de l'énergie requise par leurs substituts incandescentes, et génèrent par conséquent moins de chaleur.</p> <p>Comme les lampes fluorescentes normales, les LFC ont besoin de ballast pour fonctionner. Les lampes plus anciennes utilisent des ballasts magnétiques, mais ceux-ci ont été remplacés en grande partie par des ballasts électroniques qui fonctionnent à haute fréquence. Bien que le rendement n'en soit pas affecté, les ballasts électroniques ont réduit les délais de préchauffage et le clignotement, qui posaient problème avec les LFC antérieures.</p>
Diode électroluminescente (DEL)	<p>La technologie à diode a évolué rapidement et il existe des lampes à DEL pour la plupart des dispositifs d'éclairage, dans différentes températures chromatiques variant du blanc chaud à la lumière du jour. Les niveaux de rendement des DEL sont nettement plus élevés que ceux des LFC. La durée de vie utile des lampes à DEL peut être deux à trois fois plus longue que la plus longue de toute lampe fluocompacte disponible, et elle n'est pas affectée par des cycles fréquents d'allumage et d'extinction. Ces dernières années, la performance des lampes à DEL s'est considérablement améliorée alors que leur prix chutait de manière drastique : elles sont désormais hautement économiques.</p>
Lampes T5 et T8	<p>Le nom de ces tubes fluorescents fait référence à leur forme (tubulaire) et leur diamètre (5 unités mesurées au 8^e d'un pouce, ou 8 unités mesurées au 8^e d'un pouce). Les T5 ont un culot miniature G5 à deux broches espacées de 5 mm, tandis que les T8 et les T12 ont un culot G13 à deux broches espacées de 13 mm. Des kits de conversion T12 à T5 sont disponibles. Des luminaires T5 dédiés devraient être spécifiés pour les nouveaux projets de construction, car l'utilisation de ballasts conçus pour les T8 et les T12 pourrait réduire la durée de vie utile des T5. Les nouveaux T8 ont également un haut rendement et peuvent fonctionner efficacement à une plus grande plage de température que les T5.</p>

Bien que le rendement des ampoules diffère d'un fabricant à l'autre, le **Tableau 35** offre un éventail approximatif de rendements que l'on peut attendre de différents modèles d'ampoules.

Tableau 35 : Gamme typique de rendements pour différents types de lampes⁵¹

Type de lampe	Gamme typique de rendement (Lumen/Watt)	Durée de vie mesurée (heures)
Incandescent – filament de tungstène – (ampoules conventionnelles)	10-19	750-2 500
Lampe halogène	14-20	2 000-3 500
Fluorescent tubulaire (T5, T8 et T12)	25-92	6 000-20 000
Lampes fluorescentes compactes (LFC)	40-70	10000
Sodium haute pression	50-124	29000
Halogénure métallisé	50-115	3 000-20 000
Diode électroluminescente (DEL)	50-100	15 000-50 000

⁵¹ Source : <https://www.eia.gov/consumption/commercial/reports/2012/lighting/> Données de Buildings Energy Data Book 2011, tableau 5.6.9, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, U.S. Department of Energy

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

L'utilisation d'ampoules à plus haut rendement réduit l'apport de chaleur de l'éclairage, et par ricochet les charges de refroidissement. Les charges de chauffage peuvent également augmenter dans un climat dominé par le besoin de chauffer. L'éclairage naturel est une autre mesure connexe ; une meilleure conception de l'éclairage naturel peut réduire le besoin d'éclairage artificiel en journée.

Guide de conformité

Pour apporter la preuve de la conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents suivants à l'appui de ses prétentions.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schéma électrique montrant l'emplacement et le type de tous les luminaires intérieurs en place ; et• Plan d'éclairage indiquant le type et le nombre de lampes spécifiées pour tous les luminaires ; et• Fiches techniques du fabricant ou calculs montrant que les lampes satisfont au nombre minimum de lumens par watt.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées de l'éclairage installé ; il n'est pas nécessaire de prendre des photos de chaque lampe installée, mais l'auditeur est chargé d'en contrôler et vérifier une proportion raisonnable ; ou• Reçus d'achat du dispositif d'éclairage. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM23 – ÉCLAIRAGE A HAUT RENDEMENT POUR LES ESPACES EXTERIEURS

Résumé des exigences

Les exigences de cette mesure sont les mêmes que pour la mesure précédente « EEM22 – Éclairage à haut rendement pour les espaces intérieurs », sauf qu'elles s'appliquent aux espaces extérieurs ; toute référence à l'éclairage intérieur doit donc être remplacée par éclairage extérieur.

Les pièces devant être équipées d'ampoules à haut rendement varient selon le type de bâtiment. Le **Tableau 36** montre quels espaces extérieurs doivent être équipés au moins à 90 % de lampes à haut rendement. Au moins 90 % des lampes doivent avoir un bon rendement énergétique.

Tableau 36 : Espaces extérieurs devant être équipés de luminaires à haut rendement, par type de bâtiment

Type de bâtiment	Espaces extérieurs devant être équipés de luminaires à haut rendement
Logements	Aires extérieures
Hôtellerie	Espaces extérieurs communs, comme jardin extérieur
Commerces	Espaces extérieurs communs, comme jardin extérieur
Bureaux	Espaces extérieurs communs, comme jardin extérieur
Hôpitaux	Espaces extérieurs communs, comme jardin extérieur
Établissement d'enseignement	Espaces extérieurs du projet, comme un terrain de sport

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

EEM24 – CONTROLE DE L'ÉCLAIRAGE

Résumé des exigences

Cette mesure peut être prise en compte lorsque l'éclairage dans toutes les pièces requises est contrôlé à l'aide de technologies telles que des détecteurs de présence, des commandes à minuterie ou des capteurs de lumière du jour. Le **Tableau 37** indique les pièces et les contrôles requis pour invoquer cette mesure, selon le type de bâtiment.

Tableau 37 : Exigences en matière de commandes d'éclairage par type de bâtiment

Type de bâtiment	Pièces devant être équipées de commandes d'éclairage	Type de commandes requises
Logements	Couloirs partagés, espaces communs, escaliers et aires extérieures	Interrupteur photoélectrique ou variateur de lumière, détecteurs de présence ou commandes à minuterie
Hôtellerie	Couloirs, espaces communs, escaliers et aires extérieures	Interrupteur photoélectrique ou variateur de lumière, détecteurs de présence ou commandes à minuterie
	Salles de bains	Détecteurs de présence
Commerces	Salles de bains	Détecteurs de présence
Bureaux	Couloirs, escaliers	Régulateurs d'éclairage naturel
	Salles de bains, salles de conférence et compartiments fermés	Détecteurs de présence
	Bureaux en espace ouvert	Détecteurs de présence
	Tous les espaces internes ayant accès à la lumière naturelle	Capteurs photoélectriques de la lumière du jour
Hôpitaux	Couloirs	Régulateurs d'éclairage naturel
	Salles de bains	Détecteurs de présence
	Tous les espaces internes ayant accès à la lumière naturelle	Capteurs photoélectriques de la lumière du jour
Établissement d'enseignement	Salles de bains	Détecteurs de présence
	Salles de classe	Détecteurs de présence
	Couloirs	Détecteurs de présence
	Tous les espaces internes ayant accès à la lumière naturelle	Capteurs photoélectriques de la lumière du jour

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Les commandes par espace peuvent être spécifiées pour le scénario amélioré en utilisant le calculateur dans le menu Options.

Intention

En installant des commandes d'éclairage dans les pièces, on réduit l'utilisation de la lumière. On peut y arriver également en ayant recours à des détecteurs de présence pour limiter la possibilité que les lampes restent allumées lorsque la pièce est inoccupée, ou en installant des capteurs photoélectriques lorsque la lumière naturelle est suffisante. La diminution de l'utilisation de la lumière entraîne une réduction de la consommation d'énergie.

Approche/Méthodologies

Aucun calcul n'est prévu dans le cadre de l'évaluation de cette mesure. Pour qu'elle soit prise en compte, l'éclairage dans toutes les pièces requises doit être relié à des commandes dédiées. Dans le cas des régulateurs d'éclairage naturel, tout l'éclairage ambiant dans les « zones d'éclairage naturel » ouvertes sur des fenêtres extérieures, ou des lucarnes, doivent être connectées à un système automatique de régulation de l'éclairage diurne à l'aide de capteurs optiques. Les zones d'éclairage naturel à proximité de fenêtres sont définies comme l'espace périmétrique proche d'une fenêtre ayant une profondeur = $1,5 \times$ hauteur de tête de la fenêtre à partir du sol.

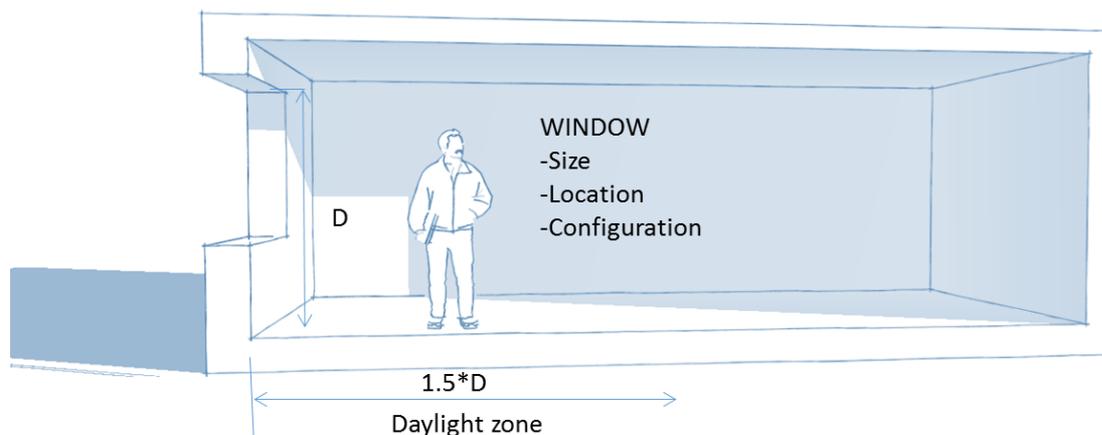


Figure 24. Configuration de la zone d'éclairage naturel

L'hypothèse du scénario de référence est que des commandes manuelles seront utilisées pour contrôler tout l'éclairage. L'hypothèse du scénario amélioré est que ces espaces seront dotés d'une technologie visant à réduire le recours à l'éclairage dans une certaine mesure.

Dans le cas de l'éclairage naturel, le scénario amélioré suppose que dans tous les espaces périmétriques occupés où sont placées des fenêtres, on installera des régulateurs automatiques d'éclairage naturel qui éteindront les lampes électriques à certains moments de la journée. Le montant des économies dépendra de la

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

situation géographique et de la géométrie du bâtiment indiquées dans la section « Longueurs du bâtiment » sous l'onglet Conception.

Technologies /stratégies potentielles

Commandes des détecteurs de présence

Les détecteurs de présence sont efficaces pour économiser l'énergie d'éclairage dans des pièces qui ne sont pas occupées systématiquement de la même manière durant les heures ouvrables. Si on s'attend à ce que beaucoup de pièces d'un bâtiment soient inoccupées à certaines heures de la journée, comme une salle de conférence ou une salle de classe, cette mesure peut être envisagée.

La sélection du type de capteur et son emplacement sont essentiels pour faire valoir cette mesure. Le détecteur ou le capteur doit être placé de telle manière qu'il puisse « voir » tous les occupants de la pièce. Si la pièce est suffisamment petite, cela peut être fait en plaçant le capteur dans un coin près du plafond. Pour de larges pièces, de multiples capteurs peuvent être utilisés.

Le **Tableau 38** liste les divers types de commandes assortis de leurs avantages et inconvénients. En général, les capteurs d'occupation sont utilisés uniquement pour contrôler l'éclairage ambiant. Cependant, les appareils d'éclairage des aires de travail, comme des lampes de table et des dispositifs d'éclairage sous armoire peuvent aussi être commandés par des capteurs automatiques. Des barres d'alimentation individuelles équipées de détecteurs de présence intégrés peuvent être utilisées à cette fin.

Tableau 38 : Types de commandes pour l'éclairage et d'autres équipements

Type	Description
Commandes à minuterie	<p>Les deux types de commandes à minuterie sont : des interrupteurs temporisés et de véritables minuteries.</p> <p>Les interrupteurs temporisés sont allumés manuellement et éteints automatiquement après une durée déterminée, qui peut être ajustée. Ces interrupteurs ou temporisateurs peuvent être soit mécaniques (temporisateur pneumatique) lorsque le besoin d'éclairage ne dépasse pas 30 minutes, ou électroniques, auquel cas ils peuvent être programmés pour une durée plus longue. Un interrupteur temporisé est plus indiqué dans les pièces où l'éclairage est seulement utilisé pour de courtes périodes de temps, comme des salles de bain dans des espaces communs ou des couloirs rarement utilisés.</p> <p>Les minuteurs utilisent une fonction d'horloge intégrée pour s'allumer et s'éteindre à des moments prédéfinis. Ils peuvent servir à éteindre les lumières lorsqu'il est peu probable qu'on aura besoin d'éclairage (comme pour les lampes de sécurité pendant la journée) ou pour les allumer à un moment prédéfini (comme pour l'éclairage décoratif). Les minuteries devraient toujours être équipées d'une commande manuelle afin que les lumières puissent aussi être utilisées en dehors des heures habituelles, au besoin.</p>
détecteurs de présence	<p>Les détecteurs de présence peuvent être utilisés pour allumer les lampes lorsqu'ils détectent un mouvement ou une présence et les éteindre au cas contraire. Ils peuvent être installés dans des pièces rarement utilisées par le personnel ou le public. Entre autres dispositifs, on peut citer :</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Des capteurs d'ultrasons à haute fréquence</i>, qui détectent la présence en émettant un signal à haute fréquence qui leur revient comme un signal réfléchi par effet Doppler, et interprètent la variation de fréquence comme un mouvement dans la pièce⁵². Ils peuvent contourner des obstacles. Détecteurs de présence de première génération, ils ne sont pas très fiables en raison du fait qu'ils sont déclenchés par tout mouvement, y compris des déclencheurs indésirables.

⁵² Source: <http://www.ecmweb.com/lighting-amp-control/occupancy-sensors-101>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

- Les *capteurs infrarouge passifs* (PIR) détectent la température corporelle des humains en envoyant des rayons infrarouges pour détecter les écarts de température. Ce sont des capteurs ultrasoniques avancés. Cependant, les PIR ne sont pas toujours très efficaces dans des climats très chauds, car la température ambiante est semblable à la température corporelle chez l'humain. En outre, ils doivent avoir une ligne de visée directe⁵³.
- Les *capteurs microphoniques* utilisent un microphone intégré dans le capteur pour entendre des sons indiquant une présence. Ils peuvent être paramétrés pour ignorer des bruits de fond comme celui des climatiseurs, et ne se fondent pas sur la ligne de visée. De ce fait, ils sont particulièrement utiles dans les pièces présentant des obstructions comme des salles de bain avec cabines.
- Les *capteurs à technologie hybride* utilisent une combinaison des technologies décrites ci-dessus pour réduire les risques d'allumage et d'extinction par erreur. Chaque technologie de détection de présence ayant des limites distinctes, de nombreux dispositifs utilisent une combinaison des trois technologies suscitées.

Capteurs de la lumière du jour	Les capteurs de la lumière du jour peuvent servir à allumer et éteindre la lumière, seuls ou en combinaison avec des variateurs de luminosité. Ils détectent la lumière du jour et peuvent éteindre la lumière ou déclencher les variateurs de luminosité afin d'atteindre des niveaux d'éclairage permettant d'assurer une luminosité confortable.
---------------------------------------	---

Capteurs de la lumière du jour

La lumière naturelle est largement disponible durant la journée sous la plupart des climats. Généralement, à peine 1 à 5 % de l'éclairage diffus disponible à l'extérieur du bâtiment est suffisant pour illuminer l'intérieur selon les niveaux souhaités. Une conception intelligente de l'éclairage naturel présente les caractéristiques suivantes :

- **Vitrage optimal** : Les fenêtres doivent être dimensionnées de manière à laisser passer suffisamment de lumière diffuse dans la pièce, sans transfert excessif de chaleur. Sous des climats chauds particulièrement, une grande surface de fenêtres (plus de 40 % du ratio fenêtre/mur) peut se traduire par une charge de refroidissement excessive, laquelle peut annuler tous les acquis du réglage de l'éclairage naturel. L'emplacement et l'orientation des vitrages sont aussi essentiels. Des vitres axées vers le sud et le nord sont plus indiquées, car elles peuvent être facilement protégées de la lumière du jour et ne provoquent pas autant d'éblouissement. Également, les fenêtres les plus haut placées sont plus performantes en ce sens qu'elles laissent la lumière diffuse pénétrer plus loin dans la pièce.
- **Protection solaire adéquate** : Le rayonnement solaire diffus est plus indiqué pour l'éclairage naturel. Il faudrait éviter de faire entrer des rayons solaires directs dans les pièces occupées, car ils entraînent des éblouissements et des surchauffes. Les fenêtres placées sur les façades sud et nord devraient être ombragées à l'aide de porte-à-faux horizontaux, dont la largeur est dictée par la latitude de l'emplacement du bâtiment. Dans les pays tropicaux, la profondeur requise pour les protections solaires horizontales est assez faible. Il faut éviter autant que possible de placer des fenêtres sur les versants est et ouest. Le cas échéant, elles doivent être équipées de stores verticaux, ou complètement équipées de vitres teintées.
- **Produits de vitrage appropriés** : Dans les climats où la chaleur solaire est indésirable, ce sont des vitres à faible coefficient de gain de chaleur solaire (SHGC) qui devraient être utilisées. Le CGCS désigne la proportion de chaleur solaire que la vitre laisse entrer dans le bâtiment. En même temps, il faut veiller à ce que le coefficient de transmission de lumière visible du produit ne soit pas trop faible, car cela réduirait la quantité de lumière utilisable qui pénètre dans la pièce.

⁵³ Source : [Occupancy Sensor Technologies](#) par Acuity Brands (2016)

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

- Système automatique de régulation de l'éclairage naturel : L'éclairage naturel ne permet d'économiser de l'énergie que lorsque les lampes électriques sont éteintes. Il est souhaitable que l'éclairage soit régulé automatiquement pour ne manquer aucune occasion. Les deux types de régulateurs d'éclairage naturel utilisés habituellement sont les variateurs d'intensité progressifs et continus. Un système par palier éteint certaines lampes de l'espace lorsque le photodétecteur détecte suffisamment d'éclairage naturel. Un système de variation d'intensité continue tamise toutes les lumières pour atteindre le niveau d'éclairage souhaité. Les dispositifs progressifs sont moins coûteux, mais le système de variation d'intensité continue permet de réaliser plus d'économies d'énergie. Dans les deux cas, le capteur optique doit être bien placé et calibré pour être efficace.

Relation avec d'autres mesures

Les régulateurs d'éclairage peuvent réduire la quantité d'énergie utilisée pour l'éclairage des locaux. Par conséquent, plus élevé est le rendement des ampoules, moins important sera l'impact des commandes automatisées. Cependant, lorsque des régulateurs sont associés à un système d'éclairage à faible consommation d'énergie, il faut veiller à choisir les ampoules qui conviennent, notamment celles qui ne souffriront pas de la manipulation accrue des interrupteurs ou des variateurs de lumière.

Parce que les régulateurs d'éclairage contribuent à réduire l'utilisation excessive de lampes électriques qui génèrent de la chaleur, ils diminuent les charges de refroidissement. L'« Énergie d'Éclairage » et l'« Énergie de refroidissement » diminuent toutes deux sur le graphique de consommation énergétique, tandis que l'« Énergie de chauffage » augmente.

Les économies réalisées grâce à la mesure de l'éclairage naturel seront fonction du ratio fenêtre/mur saisi sous la mesure WWR.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schéma électrique montrant l'emplacement et le type de toutes les commandes d'éclairage ; et• Plan d'éclairage énumérant les spécifications de toutes les commandes, le cas échéant ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux commandes de l'éclairage.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des commandes installées ; il n'est pas nécessaire de prendre des photos de chaque commande installée, mais l'auditeur est chargé d'en contrôler et vérifier une proportion raisonnable ; ou• Reçus d'achat des commandes. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM25 – LANTERNEAUX

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si un bâtiment utilise la lumière naturelle provenant des lanterneaux, réduisant ainsi le recours à l'éclairage artificiel pendant la journée. Cette mesure n'est pas disponible pour tous les types de bâtiments.

Intention

Cette mesure vise à réduire la consommation de l'électricité pour l'éclairage artificiel en utilisant la lumière naturelle. L'utilisation de cette lumière pour éclairer les espaces intérieurs nécessite qu'une partie seulement de la toiture soit transparente, et il peut en résulter d'importantes économies d'électricité pour l'éclairage, surtout des espaces utilisés essentiellement dans la journée.

Approche/Méthodologies

Les lanterneaux (également appelés lucarnes) doivent être bien répartis pour assurer une pénétration maximale de la lumière dans le bâtiment. Ils peuvent être horizontaux ou verticaux.

Pour que cette mesure soit prise en compte, l'équipe de conception doit montrer que les éléments transparents de la toiture laissent passer suffisamment de lumière naturelle pour assurer le niveau d'éclairage voulu à l'intérieur de l'étage supérieur, et que les luminaires sont équipés de commandes de réduction de l'intensité de la lumière ou d'interruption semblables à celles des systèmes d'éclairage gérés en fonction de l'éclairage du jour.

La « zone de lumière naturelle » couverte par chaque type de lanterneau doit être conforme aux orientations qu'illustrent les figures ci-dessous.

1. La Zone de lumière naturelle desservie par un lanterneau s'étend horizontalement dans les deux sens le long du plancher au-delà de la lisière du lanterneau jusqu'à une surface inférieure à i) $0,7 \times$ la hauteur du plafond, ou ii) l'obstruction la plus proche égale à $0,7$ fois ou plus la hauteur du plafond, comme l'indique la **Figure 25**.
 - a. Une obstruction de *moins* de $0,7 \times$ la hauteur du plafond (CH) peut être ignorée
 - b. Une obstruction d'une dimension allant jusqu'à $0,7 \times$ CH de hauteur *plus proche* de $0,7 \times$ (CH moins la hauteur de l'obstruction (OH)) peut être ignorée⁵⁴
2. En présence de plusieurs lanterneaux, les surfaces du plancher se trouvant sous ces lanterneaux et considérées comme des zones d'éclairage naturel ne doivent pas se chevaucher.
3. Dans chaque zone de lumière naturelle, l'éclairage doit être contrôlé manuellement ou par des commandes gérées en fonction de l'intensité de la lumière naturelle. Les mécanismes de commande ou de calibrage doivent être facilement accessibles, et ils peuvent desservir toutes les installations d'éclairage, les dispositifs accessoires ou des appareils individuels dans une zone. Les commandes à intensité réglable doivent être capables de réduire la puissance lumineuse de 15 % ou moins et d'éteindre complètement la lumière.

Exceptions :

- a. Il est possible que les espaces recevant un éclairage général d'une puissance lumineuse de moins de $6,5 \text{ Watts/m}^2$ ne soient pas contrôlés
- b. Zones de sécurité ou d'urgence devant être éclairées en permanence

⁵⁴ Adaptation à partir de : (1) Norme ASHRAE 90.1-2015 et (2) Code 2015 de l'International Energy Conservation, Section C405.2 Commandes d'éclairage

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

- c. Cages d'escaliers intérieures menant aux issues, rampes de sortie intérieures et passages de sortie
- d. Éclairage des sorties de secours normalement éteint
- e. L'éclairage d'affichage/d'accentuation doit avoir des commandes dédiées indépendantes des commandes d'éclairage en général

Orientations en matière de conception

L'accès à la lumière du soleil ne doit pas être bloqué pendant > 1500 heures par an entre 8 heures et 16 heures.

Une des méthodes de vérification du caractère adéquat de l'apport en lumière naturelle consiste à calculer le produit de la transmittance visible (VT) du lanterneau et la surface d'encombrement du lanterneau (ouverture grossière), que l'on divise par la zone de lumière naturelle. Le résultat de cette opération doit être supérieur ou égal à 0,008.

$$VT \times \frac{\text{Surface d'éclairage des lanterneaux}}{\text{Surface de la zone d'éclairage naturel}} \geq 0,008$$

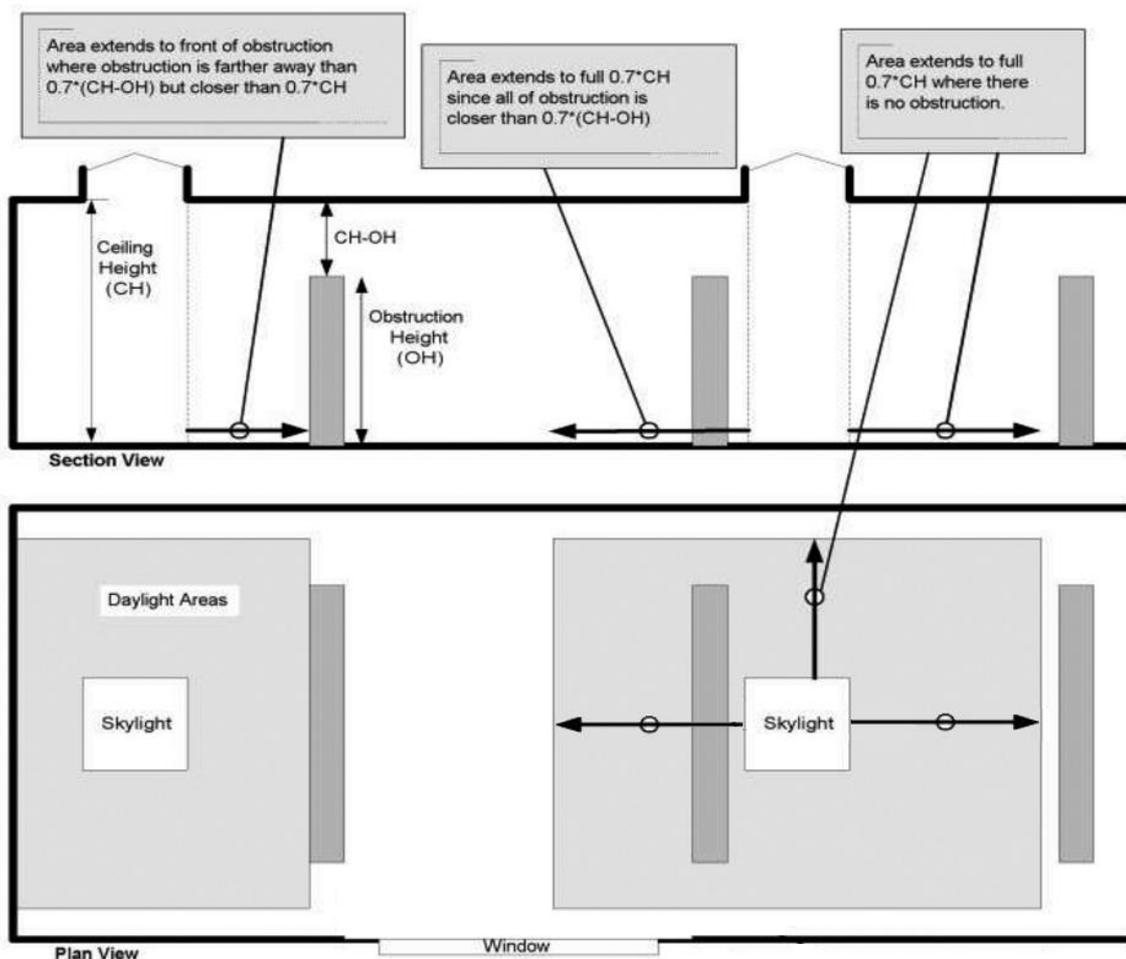
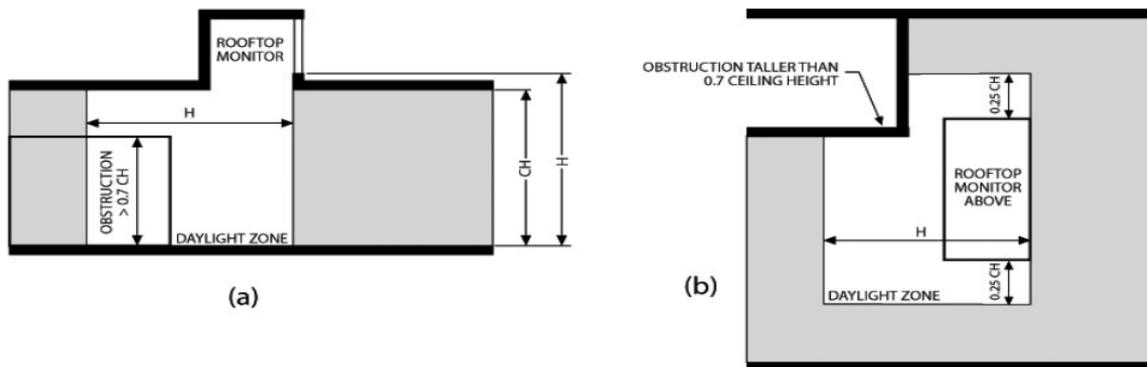
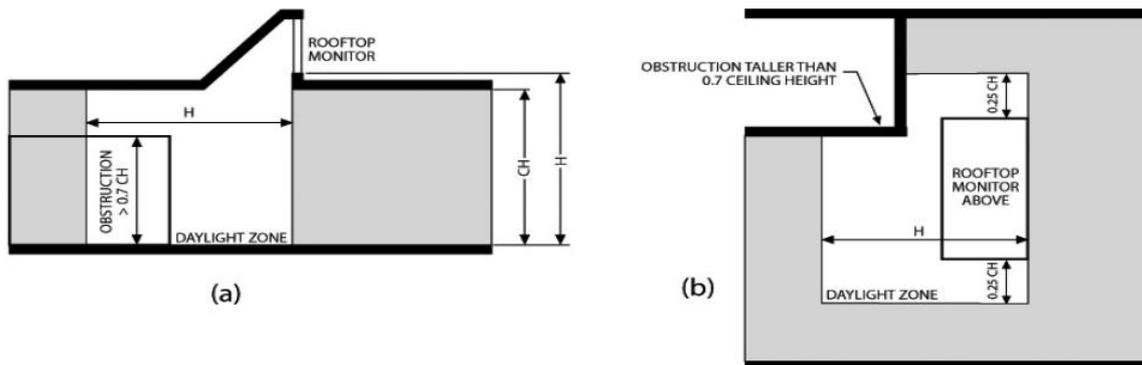


Figure 25. Zone de lumière naturelle sous les lanterneaux



(a) Section view and (b) Plan view of daylight zone under a rooftop monitor

Figure 26. Zone de lumière naturelle sous un lanterneau vertical (lucarne de toit) avec un dessus plat



(a) Section view and (b) Plan view of daylight zone under a rooftop monitor

Figure 27. Zone de lumière naturelle sous un lanterneau vertical (lucarne de toit) avec un dessus en pente

Le scénario de référence suppose que le bâtiment ne comporte aucun lanterneau. Lorsque cette mesure est sélectionnée, le scénario amélioré, doté de lanterneau, suppose qu'une surface par défaut correspondant à 50 % de l'étage supérieur est une zone de lumière naturelle desservie par des lanterneaux dont le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) est de 0,35 et le facteur U de 1,7 W/m².K. Lorsque cette mesure est sélectionnée, cela dévoile les champs modifiables pour 1) la zone de lumière naturelle (représentée par un pourcentage de la surface de l'étage supérieur) sous le libellé « % de la zone de lumière naturelle », 2) le coefficient de gain de chaleur solaire du fenêtrage, et 3) le facteur U du fenêtrage.

Technologies /stratégies potentielles

La lumière naturelle peut arriver dans le bâtiment par des fenêtres de toit, c'est-à-dire des lanterneaux ou lucarnes. Si des lanterneaux vitrés (verrières) sont généralement utilisés, la lumière naturelle peut également pénétrer grâce à d'autres matériaux transparents ou translucides comme les panneaux plastiques transparents ou les panneaux d'isolation translucides.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

Outre l'incidence sur le recours à l'éclairage artificiel, l'utilisation des lanterneaux aura une incidence sur le gain thermique via le toit, ce qui aura un impact sur la consommation d'énergie pour la climatisation de l'espace. La surface des lanterneaux et leurs propriétés thermiques (coefficient de gain de chaleur solaire ou CGCS et facteur U) doivent être exploitées de façon optimale pour éviter un gain de chaleur excessif. La réduction de la consommation d'électricité du fait de l'éclairage artificiel par l'utilisation des lanterneaux doit être conciliée avec l'augmentation potentielle de la consommation de l'énergie de refroidissement.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Plans et coupes de construction montrant les zones d'éclairage naturel indiquant l'emplacement et la taille des lanterneaux et toutes les obstructions ; etFiches techniques du fabricant indiquant le facteur U saisonnier moyen du lanterneau (y compris la vitre et le cadre) et le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) des types de vitre et de cadre ; etPlans d'éclairage indiquant les commandes d'éclairage photosensibles dans les zones d'éclairage naturel.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; etPhotographies datées des lanterneaux installés et des commandes d'éclairage photosensibles associées ; ouReçus d'achat des lanterneaux et des commandes d'éclairage photosensibles associées. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM26 – VENTILATION A LA DEMANDE POUR LE PARKING A L'AIDE DE CAPTEURS DE CO

Résumé des exigences

La ventilation mécanique dans les zones de parking intérieures peut être contrôlée par des détecteurs de CO. Au moins 50 % du système de ventilation du parking devraient être contrôlés par des détecteurs de CO pour invoquer cette mesure.

Intention

La ventilation mécanique permet de faire entrer de l'air frais dans le bâtiment. En installant des détecteurs de CO dans au moins 50 % des espaces de parking, le dispositif de ventilation mécanique peut être arrêté lorsqu'il n'est pas nécessaire, et permettre ainsi de consommer moins d'énergie. Si la diminution de la facture énergétique est l'avantage premier des détecteurs de CO, on compte d'autres avantages annexes qui sont :

- Qualité de l'air intérieur améliorée
- Confort des occupants du bâtiment
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre ; et
- Prorogation de la vie utile des équipements, le système CVC étant moins sollicité

Il est recommandé que le système de contrôle mesure régulièrement les niveaux de CO pour ajuster les niveaux de ventilation afin que la qualité d'air intérieur demeure convenable.

Approche/Méthodologies

Aucun calcul n'est prévu dans le cadre de l'évaluation de cette mesure. Le scénario amélioré suppose que des détecteurs de CO sont installés dans les systèmes d'alimentation en air frais pour contrôler l'apport d'air frais à la demande. Pour prétendre que cette mesure a été respectée, l'équipe de projet doit démontrer que les espaces de parking intérieurs sont équipés de détecteurs de CO pour contrôler la ventilation, couvrant au moins 50 % de la surface au sol du bâtiment.

Le scénario de référence prend pour hypothèse que la ventilation mécanique est fournie à un taux fixe dans l'espace de parking.

Technologies /stratégies potentielles

La quantité de ventilation mécanique peut être contrôlée de manière à n'apporter de l'air frais qu'au moment où les pièces visées en ont besoin. Une telle démarche permet de réduire la consommation énergétique du système CVC. Les systèmes de ventilation traditionnels sont conçus pour fournir un volume constant d'air frais pour un niveau d'occupation maximal⁵⁵. Cependant, en cas d'occupation partielle, l'énergie est gaspillée pour conditionner l'air extérieur alimentant le système de ventilation mécanique, même lorsque cela n'est pas nécessaire. Le niveau monoxyde de carbone (CO) dans l'atmosphère est un indicateur utile de la qualité de l'air des espaces de parking, et par conséquent du niveau de ventilation dont ceux-ci ont besoin.

⁵⁵ Commercial HVAC, Manitoba Hydro. 2014. https://www.hydro.mb.ca/your_business/hvac/ventilation_co2_sensor.shtml

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Les détecteurs de CO sont par conséquent un type de système de ventilation mécanique à la demande qui réduit la consommation d'énergie tout en garantissant une bonne qualité de l'air. Les économies réalisées varient selon la configuration du système CVC. Pour les centrales de traitement de l'air (CTA) à volume constant, les économies sont réalisées au niveau des systèmes primaires (chaudières, refroidisseurs, climatiseurs, etc.), tandis que pour les CTA à volume d'air variable (VAV), les économies sont réalisées non seulement au niveau des systèmes primaires, mais également dans les boîtes à bornes qui comprennent des blocs de réchauffage⁵⁶. L'image suivante explique comment le fonctionnement des détecteurs de CO dans les deux cas :

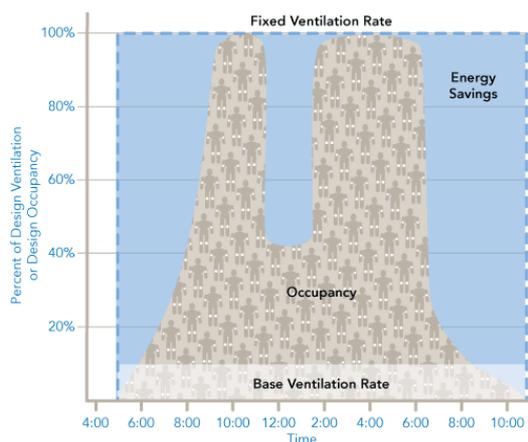


Figure 28. Économies d'énergie dues aux capteurs de CO (extrapolés à partir de capteurs de CO₂) Source²³

La norme ASHRAE 90.1-2004 recommande que le bâtiment soit équipé de tout type de système de ventilation à la demande qui inclut des détecteurs de CO lorsque le bâtiment a une densité supérieure à 100 personnes et lorsque la CTA a une capacité de prise de l'air extérieur supérieure à 3 000 pi³/min. Les spécifications qui suivent sont recommandées dans la norme ASHRAE 90.1-2004 pour la sélection du détecteur de CO :

- Portée : 0-2 000 ppm
- Précision (y compris répétabilité, non-linéarité et incertitude d'étalonnage) : +/- 50 ppm
- Stabilité (marge d'erreur tolérée pour cause de vieillissement) : <5 % à plein régime pendant 5 ans
- Linéarité (écart maximum entre un relevé et la courbe d'étalonnage du détecteur) : +/- 2 % à plein régime
- Fréquence minimale d'étalonnage recommandée par le fabricant : 5 ans

Relation avec d'autres mesures

Les détecteurs de CO₂ sont des commandes du système de ventilation mécanique qui peuvent réduire le volume d'énergie de refroidissement ou de chauffage, ainsi que d'énergie de ventilation, utilisé par le système CVC à mesure que l'air extérieur entrant dans l'espace du parking intérieur. De plus, si le bâtiment utilise un refroidisseur à eau pour la climatisation, la consommation d'eau diminue également.

⁵⁶ Design brief : Demand-controlled ventilation, Energy Design Resources. 2007.
http://energydesignresources.com/media/1705/EDR_DesignBriefs_demandcontrolledventilation.pdf?tracked=true

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas du CVC montrant l'emplacement des détecteurs de CO du système de ventilation du parking, hauteur de montage comprise ; et• Spécifications du fabricant concernant les détecteurs.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des détecteurs de CO prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des détecteurs de CO montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM27* – ISOLATION DE L'ENVELOPPE DE L'ENTREPOT FRIGORIFIQUE

Résumé des exigences

Les valeurs réelles du facteur U respectif de ces éléments doivent être saisies dans le logiciel sous l'onglet Énergie. Pour plusieurs types d'éléments ayant des valeurs différentes quant au facteur U, utilisez une moyenne pondérée en fonction de la surface. Veuillez noter que pour les murs extérieurs ou les toitures pourvues d'une isolation, la mesure « Isolation des murs » ou « Isolation du toit » doit également être sélectionnée sous l'onglet Matériaux, en y entrant le type d'isolants adoptés et leur épaisseur réelle.

Le facteur U indique la performance thermique des éléments suivants du bâtiment :

- Murs extérieurs
- Murs intérieurs
- Dalles de sol
- Dalles de toiture, et
- Vitre de fenêtres

Intention, Approche/Méthodologies, Technologies/Stratégies potentielles, Relations avec d'autres mesures

Pour obtenir des détails sur ce qui précède, voir les mesures similaires relatives aux Murs isolés, aux Toits, au Verre réfléchissant à faible émissivité, et au Verre haute performance, qui sont décrites plus haut dans le présent Guide de l'utilisateur.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Cette mesure comporte plusieurs composants. Pour revendiquer une composante quelconque de cette mesure, il est nécessaire de démontrer que le facteur U de cette composante est meilleur (plus faible) par rapport au scénario de référence. Si l'on utilise le facteur U par défaut adopté par EDGE dans le scénario amélioré, alors il suffit de démontrer que ce composant a été ou sera installé, et que le facteur U du composant ne dépasse pas celui du scénario de référence.

Si l'on saisit un facteur U supérieur à la valeur par défaut indiquée dans le scénario amélioré, il est nécessaire de confirmer que le facteur U en question a été calculé selon la méthode « simple » ou « combinée », comme indiqué plus haut dans la section « Approche/Méthodologies » des mesures correspondant aux vitres et aux murs.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Plans de l'espace d'entreposage frigorifique mettant en évidence les éléments de l'enveloppe -- types de murs, dalles de sol, toiture et vitrage ; et• Schéma(s) détaillé(s) montrant les matériaux utilisés dans l'enveloppe avec les spécifications du facteur U ; et• Calculs du facteur U pour chaque élément ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux matériaux d'isolation et de vitrage spécifiés indiquant la marque et le nom du produit et les propriétés isolantes.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des éléments de l'enveloppe prises pendant la construction à un moment où les matériaux d'isolation revendiqués étaient visibles sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM28 – REFRIGERATION EFFICACE POUR L'ENTREPOSAGE FRIGORIFIQUE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si les armoires frigorifiques et autres frigos ou réfrigérateurs installés sont écoénergétiques. On peut le démontrer en achetant des armoires frigorifiques, frigos et réfrigérateurs ayant obtenu un classement reconnu pour les appareils électroménagers, tel que décrit dans la section Approche/méthodologies (ci-dessous).

Intention

Réduire au minimum la consommation d'énergie du matériel de réfrigération installé dans les bâtiments comme les supermarchés et les petits commerces de vente au détail des produits alimentaires, pour abaisser les coûts d'exploitation et améliorer la réputation du détaillant.

Approche/Méthodologies

EDGE utilise, sans s'y limiter, les systèmes de classement des appareils ci-après :

- Energy Star — appareils Commercial Food Service (CFS) 40 % plus écoénergétiques que les appareils standard.
- Minimum « A » au classement selon le système d'étiquetage énergétique de l'UE⁵⁷ ; il sera obligatoire en 2016 pour les armoires frigorifiques commerciales (les versions provisoires sont actuellement disponibles).
- Figurent dans Energy Technology Product List (ETL)⁵⁸.
- Niveau équivalent dans un système d'étiquetage comparable⁵⁹ à ceux qui précèdent.

Le graphique de consommation énergétique montre une baisse de la « Réfrigération ».

Le scénario de référence suppose que les armoires frigorifiques sont classiques. Le scénario amélioré est 10 % plus écoénergétique. La réduction varie en fonction du type de bâtiment.

Technologies /stratégies potentielles

Les armoires frigorifiques sont surtout utilisées dans les supermarchés et les petits commerces de vente au détail de produits alimentaires, où jusqu'à la moitié de la consommation d'énergie est consacrée aux systèmes de réfrigération (vitrines et chambres froides). Le tableau ci-dessous présente quatre catégories principales d'armoires frigorifiques :

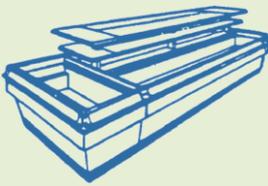
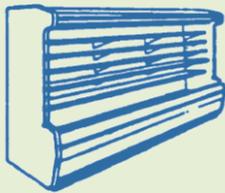
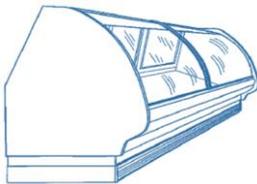
⁵⁷ Ce système sera lancé en juillet 2016. Les versions provisoires peuvent être utilisées

⁵⁸ Energy Technology List (ETL) est la liste gérée par le Gouvernement britannique d'usines et de machines écoénergétiques. Site Web ETL : <https://etl.decc.gov.uk/etl/site/etl.html>

⁵⁹ Si d'autres systèmes de classement sont utilisés, il faut fournir la preuve de la façon dont les armoires frigorifiques, frigos ou réfrigérateurs répondent ou dépassent les critères équivalents de Energy Star, du système d'étiquetage de l'UE ou de la liste ETL.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 39 : Types d'armoires frigorifiques

Type d'armoires frigorifiques	Utilisation	Principales caractéristiques pour l'efficacité
Bac ou îlot 	Entreposage et exposition des aliments congelés et des viandes.	<ul style="list-style-type: none"> Fonctionne à une température très uniforme et avec moins de réfrigération par unité. Offre un faible volume d'entreposage par unité utilisée.
Congélateur d'étalage vitré 	Supermarchés, principalement pour les aliments congelés	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à conserver l'air froid réfrigéré, ce qui réduit le problème d'« allée froide ». Moins de charges de réfrigération. Les mesures d'efficacité énergétique de ce type sont de chauffage anticondensation dans les portes afin d'empêcher la formation de buée et la réduction de la visibilité du produit.
Multipont ouvert 		<ul style="list-style-type: none"> Offre le plus grand volume de stockage par unité, en raison de l'utilisation d'une armoire verticale et d'étagères. Exigences élevées en matière de réfrigération pour les armoires multiponts, y compris la charge latente venant de l'air ambiant. Les mesures d'efficacité énergétique recommandées pour ce type sont les rideaux d'air.
Pont unique 	Exposition de produits de viande frais.	<ul style="list-style-type: none"> Équipé de portes coulissantes à l'arrière pour le personnel et une vitre avant pour présenter les produits aux clients. Couramment vu dans les rayons épicerie et viande des supermarchés.

La consommation d'énergie des armoires frigorifiques décrite plus haut est liée à la charge de réfrigération, dont les sources sont :

- **Infiltration** : L'air ambiant humide et chaud passe à travers la façade ouverte des armoires. Parmi les mesures d'efficacité énergétique, il y a les rideaux d'air ou les portes en verre, présentés en détail dans le **Tableau 40** ;
- **Conduction** : Les panneaux et murs des armoires permettent de conduire la chaleur vers l'intérieur de l'armoire.
- **Radiation thermique** des surfaces ambiantes vers le produit et l'intérieur de la vitrine.
- **Gains de chaleur interne** : générés par les luminaires, les ventilateurs d'évaporation, les dégivrages périodiques et les appareils de chauffage anticondensation.

Pour réduire cette charge, diverses mesures d'efficacité énergétique pourraient être appliquées aux armoires frigorifiques, ce qui pourrait se traduire par une réduction de la charge de réfrigération et, partant, des économies d'énergie pour les magasins de vente au détail. Ces mesures d'efficacité énergétique sont explicitées dans le tableau ci-dessous :

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Tableau 40 : Mesures d'efficacité énergétique pour les armoires frigorifiques

Technologies/Commandes	Potentiel d'économie d'énergie (réfrigération) ⁶⁰	Application	Avantages/principales caractéristiques concernant l'efficacité ⁶¹
Portes vitrées	Jusqu'à 50 %	<ul style="list-style-type: none"> • Multiponts réfrigérés et congelés 	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration des performances dans les cas de température moyenne. • Les portes en polymérisation spéciale réduisent le besoin de verre thermique.
Portes souples et rideaux d'air	30 %	<ul style="list-style-type: none"> • Multiponts réfrigérés • Congélateurs de type Well 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de l'infiltration de l'air ambiant et de l'humidité dans l'armoire d'exposition.
Rideaux nocturnes ou couvertures nocturnes	20 %	<ul style="list-style-type: none"> • Multiponts réfrigérés • Congélateurs de type Well 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation hors heures de service pour réduire les gains de chaleur résultant de la température ambiante
Technologie d'optimisation des rideaux d'air multiponts	17 %	<ul style="list-style-type: none"> • Multiponts réfrigérés 	<ul style="list-style-type: none"> • Économies de coûts résultant de la réduction de la consommation d'énergie • Faible coût et retour rapide en deux ans • Facile à installer et entretien minimal • Allées entre rayons plus chaudes pour améliorer l'expérience du consommateur
Optimisation du dégivrage	20 %	<ul style="list-style-type: none"> • Congélateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Commandes de dégivrage qui déclenchent le dégivrage uniquement si nécessaire
Éclairage intérieur	5 – 12 %	<ul style="list-style-type: none"> • Tous types 	<ul style="list-style-type: none"> • Éclairage à haut rendement énergétique : Éclairage DEL ou lampes T8 • Ballasts électroniques
Serpentin d'évaporateur efficace modulaire/à configuration multiple	10 %	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les compartiments • Congélateurs principalement 	<ul style="list-style-type: none"> • Système de dégivrage à installer avec un multi-évaporateur • Améliore le transfert de chaleur • Serpentin d'évaporateur pour fonctionner à une différence de température proche (DT). • Serpentin efficace : l'évaporation se produit sur la plus grande partie du serpentin, ce qui permet de garder une taille raisonnable de l'évaporateur. • Utilisation de détendeurs électroniques.
Compresseurs et ventilateurs à haut rendement énergétique (évaporateurs ou moteurs)	9 %	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les compartiments avec convection forcée de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire à la fois la charge de réfrigération et la consommation directe d'énergie, car il y a moins besoin de dégivrage du serpentin. • Utilisation d'un moteur à commutation électronique (MEC) • Utilisation d'un moteur à variateur de vitesse (VSD), qui permet de tenir le serpentin d'évaporateur constant pendant les périodes comprises entre les dégivrages, et de réduire le temps/cycle de dégivrage.
Moteurs à commutation électronique (MEC)	2 (-8 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Évaporateur : Tous les compartiments avec convection forcée de l'air • Condensateur : Tous les systèmes intégrés et télécommandés 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 % pour les congélateurs d'étalage • 7 % pour les réfrigérateurs d'étalage • 8 % pour les armoires frigorifiques d'exposition (épicerie)
Isolation plus épaisse	4 – 6 %	<ul style="list-style-type: none"> • Tous - principalement congelés 	<ul style="list-style-type: none"> • L'isolation comme les panneaux isolants sous vide (VIP) aide à couper le chauffage de conduction des armoires.

⁶⁰ Solutions possibles d'efficacité énergétique pour les supermarchés

⁶¹ Investigation of Energy-Efficient Supermarket Display Cases. Décembre 2004. Établi par : Foster Miller, Inc. David H. Walker, Enquêteur principal, Southern California Edison RTTC. Ramin T. Faramarzi, Enquêteur principal, Oak Ridge National Lab Van D. Baxter

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies/Commandes	Potentiel d'économie d'énergie (réfrigération) ⁶⁰	Application	Avantages/principales caractéristiques concernant l'efficacité ⁶¹
Commandes non électriques du chauffage anticondensation	3 – 6 %	<ul style="list-style-type: none"> Compartiments de congélateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Réduire la consommation d'énergie à mesure que la charge diminue.
Échangeur thermique à aspiration liquide à haut rendement (LSHX)	3 %	<ul style="list-style-type: none"> Tous les compartiments 	<ul style="list-style-type: none"> Fournit un sub-refroidissement du réfrigérant liquide grâce à la surchauffe utile. Permet au serpentin d'évaporateur de fonctionner avec une faible surchauffe à la sortie de l'évaporateur.
Ventilateur tangentiel	2 %	<ul style="list-style-type: none"> Tous les compartiments avec ventilateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer la distribution des flux d'air sur serpentin d'évaporateur. Pour des économies accrues, à utiliser pour le moteur MEC et le commutateur du VSD
Vitrage à faible émissivité/réflexivité (verre K)	1 – 2 %	<ul style="list-style-type: none"> Compartiments vitrés et de produits de charcuterie 	<ul style="list-style-type: none"> Réduction de la chaleur par rayonnement

La façon dont les occupants/le gestionnaire du bâtiment utilisent les appareils influe également sur la performance énergétique. Il est important de fournir aux usagers les instructions décrivant les avantages que présentent ces appareils et le meilleur moyen d'obtenir une efficacité maximale.

Relation avec d'autres mesures

L'application de cette mesure permet de réduire la consommation d'énergie uniquement liée à la réfrigération.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Liste sommaire des armoires frigorifiques à installer dans le bâtiment, y compris la quantité, la consommation d'énergie et la preuve de certification par Energy Star, le programme européen d'étiquetage de l'efficacité énergétique, Energy Technology Product List (ETL) ou toute autre certification équivalente. Spécifications du fabricant des réfrigérateurs/congélateurs. 	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et Photographies datées des réfrigérateurs/congélateurs installés montrant la marque et le modèle ; ou Reçus d'achat des réfrigérateurs/congélateurs montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none"> Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM29 – REFRIGERATEURS ET LAVE-LINGE ECOENERGETIQUES

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si les réfrigérateurs et les lave-linge installés sont écoénergétiques. On peut le démontrer en achetant des réfrigérateurs et des lave-linge ayant obtenu un classement reconnu des appareils électroménagers, tel que décrit dans la section Approche/méthodologies ci-dessous. Cette mesure ne peut pas être prise en compte si les logements ne sont pas équipés de réfrigérateurs et lave-linge écoénergétiques au moment de la certification, et s'il n'existe pas d'accord contraignant permettant de garantir qu'ils seront installés ultérieurement.

Intention

Réduire au minimum l'énergie consommée par les réfrigérateurs et les lave-linge dans un logement.

Approche/Méthodologies

EDGE utilise, sans s'y limiter, les systèmes de classement d'appareils ci-après :

- Classement Energy Star ; ou
- Minimum « A » au classement du système d'étiquetage énergétique de l'UE.
- Niveau équivalent dans un système d'étiquetage comparable⁶² à ceux qui précèdent.

Le scénario de référence suppose que les réfrigérateurs et lave-linge sont classiques, alors que le scénario amélioré est 5 % à 10 % plus écoénergétique.

⁶² Si d'autres systèmes de classement sont utilisés, il faut montrer en quoi le réfrigérateur ou le lave-linge remplit ou dépasse les critères équivalents de Energy Star ou du système d'étiquetage de l'UE.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

Appareil	Aperçu	Principales caractéristiques pour l'efficacité	
Réfrigérateurs		<p>Après le chauffage et le refroidissement, les appareils de réfrigération sont ceux qui consomment d'énergie dans un ménage, car ils fonctionnent continuellement.</p>	<p>Un réfrigérateur à haut rendement devrait :</p> <ul style="list-style-type: none">• Être petit. Pensez à des réfrigérateurs d'une capacité de 14 à 20 pieds cubes (>4 personnes).• Avoir un compresseur à haut rendement énergétique (350 kWh/an ou moins).• Un modèle où le congélateur est au-dessus (pas un congélateur en dessous ou sur le côté).• Ne pas avoir un distributeur automatique de glace et/ou d'un distributeur de glace sur la porte.• Avoir une commande automatique de l'humidité plutôt qu'un dispositif de chauffage anticondensation.
Lave-linge		<p>Environ 60 % de l'énergie consommée par une machine à laver sont destinés au chauffage de l'eau ; par conséquent, les modèles qui utilisent moins d'eau consomment également moins d'énergie.</p>	<p>Un lave-linge efficace devrait :</p> <ul style="list-style-type: none">• Être de la bonne taille pour la maison.• Avoir plusieurs cycles de lavage.• Être équipé d'une filtration améliorée de l'eau.• Être doté d'un séchoir avec un détecteur d'humidité.• Être un modèle à facteur énergétique modifié (MEF) élevé et à facteur hydrique (WF) faible.

La façon dont les occupants utilisent les appareils influe également sur la performance énergétique. Il est important de fournir aux usagers les instructions décrivant les avantages que présentent ces appareils et le meilleur moyen d'obtenir une efficacité maximale.

Relation avec d'autres mesures

La réduction de la consommation d'énergie grâce aux appareils est censée être assurée tant par des réfrigérateurs que des lave-linge écoénergétiques. Les lave-linge offrent également des réductions de la consommation d'énergie liées à l'eau chaude, ainsi qu'une plus faible consommation d'eau.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Liste sommaire des réfrigérateurs et lave-linge à installer dans le bâtiment, y compris la quantité, la consommation d'énergie et la preuve de certification par Energy Star, le programme européen d'étiquetage de l'efficacité énergétique, Energy Technology Product List (ETL) ou toute autre certification équivalente ; et• Spécifications du fabricant relatives aux réfrigérateurs et aux lave-linge.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des réfrigérateurs et lave-linge installés montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des réfrigérateurs et lave-linge montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM30 — COMPTEURS DIVISIONNAIRES POUR LES SYSTEME DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT

Résumé des exigences

Pour faire valoir cette mesure, le projet doit démontrer que des compteurs dédiés aux systèmes de chauffage et de refroidissement ont été installés.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie utilisée pour le conditionnement de l'espace par la sensibilisation accrue à son égard. Des études ont montré que l'analyse comparative de l'utilisation de l'énergie peut réduire la consommation d'énergie de 2 à 3 %⁶³.

Approche/Méthodologies

EDGE suppose que l'installation de compteurs divisionnaires réduit la consommation d'énergie associée du système de chauffage ou de refroidissement de 1 %.

Le scénario de référence suppose qu'aucun compteur divisionnaire n'est installé. Le scénario amélioré suppose des économies de 1 % dans la catégorie — chauffage, refroidissement, ou les deux — pour laquelle des compteurs divisionnaires sont installés.

Technologies /stratégies potentielles

L'installation de compteurs divisionnaires sur des pièces d'équipement ou de circuits électriques individuels est un processus simple et standard.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure n'interagit pas avec d'autres mesures.

⁶³ <https://www.imt.org/epa-analysis-shows-big-benchmarking-savings/> et https://www.energystar.gov/sites/default/files/buildings/tools/DataTrends_Savings_20121002.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications électriques montrant la marque et le modèle des compteurs électriques et le raccordement au réseau ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux compteurs ; ou• Spécifications techniques pour un système en ligne équivalent.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des compteurs installés montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des compteurs montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat de la/des souscription(s) à un système en ligne équivalent. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM31 – COMPTEURS INTELLIGENTS POUR L'ÉNERGIE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque chaque logement du bâtiment dispose d'un compteur intelligent. Les propriétaires peuvent s'abonner à un système de suivi en ligne ou installer un système de gestion de l'électricité à domicile (HEMS), ce qui ne nécessite guère d'installation supplémentaire. Notez que cette mesure ne peut être prise en compte lorsque des « compteurs prépayés » sont installés, ceux-ci étant considérés comme des compteurs intelligents au regard des spécifications EDGE.

Le compteur intelligent doit être capable de montrer les relevés de la dernière heure, du dernier jour, des sept derniers jours et des douze derniers mois d'utilisation, et les dispositifs doivent être accessibles à l'intérieur du logement. Autres objectifs visés par les compteurs intelligents et/ou le système HEMS :

- Mesurer la consommation d'électricité domestique et la puissance réelle.
- Analyser les mesures.
- Prix relativement bas par ménage.
- Solution consistant à installer des compteurs intelligents doit être pratique pour les ménages non connectés qui ne dépendent pas d'Internet.

Intention

L'intention est de réduire la demande d'énergie grâce à une sensibilisation accrue sur la consommation d'énergie. Avec les compteurs intelligents, les utilisateurs finaux peuvent apprécier, comprendre et contribuer à l'utilisation responsable de l'énergie dans le bâtiment. Les compteurs intelligents peuvent afficher les relevés et recommandations.

Approche/Méthodologies

Lorsqu'on installe des compteurs intelligents dans chaque logement du bâtiment, les utilisateurs finaux constatent une réaction immédiate qui peut se traduire par des économies d'énergie de 10 à 20 %, dans la mesure où ils sont capables de cerner la consommation de façon plus détaillée que les compteurs classiques.

Le scénario de référence suppose que ce sont les compteurs classiques qui ont été utilisés, alors que le scénario amélioré suppose que les compteurs intelligents seront installés dans chaque logement.

Technologies /stratégies potentielles

Les compteurs intelligents ont vocation à fournir aux occupants des informations en temps réel sur leur consommation d'énergie domestique. Cela peut inclure des données sur la quantité de gaz et d'électricité qu'ils consomment, les coûts et l'impact de leur consommation sur les émissions de gaz à effet de serre.

Un détecteur (le transmetteur) est monté sur un compteur existant et suit la consommation d'énergie. La vitrine reçoit un signal sans fil du transmetteur et affiche l'information sur la consommation en temps réel et le coût

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

pour l'utilisateur final. Nombre d'entreprises proposent également des systèmes de suivi en ligne⁶⁴ qui ne nécessitent que peu ou prou d'installations de matériel supplémentaire.

Les avantages du compteur intelligent portent notamment sur le contrôle de la demande ; l'amélioration des performances du matériel en signalant la nécessité d'une maintenance préventive ou des réparations; l'optimisation de l'efficacité opérationnelle avec des coûts contrôlés ; et la maximisation des valeurs des propriétés.

Pour obtenir les meilleurs résultats, il est recommandé que des compteurs intelligents séparés soient utilisés à des fins différentes, c'est-à-dire éclairage, refroidissement, chauffage, production d'eau chaude et charges de branchement. Cette mesure assurera une meilleure visibilité de la consommation d'énergie, et donc une meilleure gestion. Quelques considérations en matière de conception d'un système de gestion de l'électricité à domicile (HEMS) :

- Inclure, comme option, un compteur mesureur de puissance, avec une interface entre le réseau grand public et le routeur à large bande d'un particulier, ou l'accès à l'analyse de données basée sur le cloud.
- Prévoir un compteur mesureur de puissance inductive (capteur fixé) avec connexion du réseau domestique sans fil (HAN) à des dispositifs d'affichage à domicile (IHD) ou un navigateur Internet.
- Utiliser une interface avec le compteur électrique pour l'acquisition de données, le stockage de données sur le dispositif d'enregistrement, la connexion entre les réseaux HAN et IHD ou un navigateur Internet.



⁶⁴ Par exemple, <http://www.theenergydetective.com/> ou http://efergy.com/media/download/datasheets/ecotouch_uk_datasheet_web2011.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

La contribution de cette mesure est prise en compte dans la partie installations communes du graphique de consommation énergétique. Bien que EDGE ne présente pas les économies réalisées dans d'autres domaines en matière de consommation d'énergie, cette mesure accroît le niveau de prise de conscience des utilisateurs finaux, ce qui, à long terme, peut permettre de réduire considérablement la consommation d'énergie liée à l'utilisation d'appareils et de systèmes de chauffage, de refroidissement ou de production d'eau chaude.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications électriques montrant la marque et le modèle des compteurs énergétiques intelligents et le raccordement au système électrique ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux compteurs ; ou• Spécifications techniques pour un système en ligne équivalent.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des compteurs installés montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des compteurs montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat de la/des souscription(s) à un système en ligne équivalent. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

EEM32 – AMÉLIORATION DE FACTEUR DE PUISSANCE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque des dispositifs d'amélioration du facteur de puissance, tels que les stabilisateurs de tension, sont installés sur le courant entrant dans le bâtiment.

Intention

L'intention de cette mesure est d'améliorer la qualité de l'électricité fournie aux équipements, améliorant ainsi leur rendement et leur production.

Approche/Méthodologies

EDGE suppose que les dispositifs de correction de l'énergie améliorent la performance du matériel électrique en améliorant la qualité de l'électricité fournie.

Technologies /stratégies potentielles

Plusieurs types d'appareils d'amélioration de puissance sont disponibles⁶⁵. Il s'agit notamment de ceux indiqués ci-après :

- Régulateurs de tension
- Transformateurs d'isolation
- Filtres antibruit
- Stabilisateur de tension secteurs
- Solutions d'harmonique de courant, et
- Alimentation sans interruption (ASI)

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure n'a aucun impact sur d'autres mesures dans EDGE.

⁶⁵ <https://electrical-engineering-portal.com/power-correction-devices>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications électriques, y compris la marque et le modèle des dispositifs d'amélioration de facteur de puissance ; et• Spécifications du fabricant concernant les dispositifs d'amélioration de puissance.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des dispositifs d'amélioration du facteur de puissance installés montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des dispositifs d'amélioration du facteur de puissance montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM33 – ÉNERGIE RENOUVELABLE SUR SITE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si une source d'énergie renouvelable (panneaux photovoltaïques solaires, éolien ou biomasse) est utilisée pour remplacer l'énergie produite à partir de combustibles fossiles et si l'énergie produite par cette source est utilisée pour le fonctionnement du bâtiment. La source d'énergie renouvelable doit se trouver sur le site du projet — installé sur le bâtiment ou sur le site — pour que l'on puisse parler d'économies.

Intention

Cette mesure vise à réduire la consommation de l'électricité générée à partir de combustibles fossiles comme le charbon. L'utilisation d'une énergie renouvelable réduit la combustion des combustibles fossiles pour produire de l'énergie et les émissions qui en résultent. Par exemple, l'installation de panneaux solaires photovoltaïques réduit la quantité d'électricité nécessaire provenant du réseau. Parce que la source renouvelable se substitue à une partie de l'électricité générée par des combustibles fossiles, les sources renouvelables d'électricité sont envisagées comme une mesure d'économie d'énergie.

Approche/Méthodologies

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit indiquer le pourcentage de la demande d'électricité compensée par l'énergie renouvelable produite sur place, exprimé en pourcentage de la consommation annuelle d'électricité (kWh/an) du scénario amélioré assurée par le système renouvelable. Les données saisies peuvent être consultés à partir de « Saisie détaillée » dans le menu Options.

La consommation totale annuelle d'électricité du scénario amélioré est calculée automatiquement par EDGE. L'équipe de conception doit être en mesure de démontrer que la source d'électricité renouvelable est capable d'atteindre le pourcentage de la consommation d'électricité revendiquée par le projet.

Par exemple, dans le cas du système solaire photovoltaïque, si la consommation d'énergie projetée pour le scénario amélioré est de 100 kWh/m²/an, et si le système PV va générer 10 kWh/m²/an, il faudra spécifier 10 % dans le modèle. La quantité d'énergie que doivent générer les panneaux solaires se mesure en kilowatts crête (kWc) et est basée sur la production théorique maximale des panneaux dans des conditions d'essai. On peut obtenir directement le kWc auprès du fabricant.

La source renouvelable d'électricité peut être centralisée pour un ensemble de bâtiments/logements dans le projet. Dans ces cas, la production d'énergie renouvelable doit être située à l'intérieur du périmètre du projet, ou gérée par une entreprise placée sous le contrôle du propriétaire du site. Cela permet d'assurer une gestion permanente et durable de la centrale et l'accès à celle-ci pour les travaux d'entretien futurs.

Pour tout projet divisé en plusieurs modèles EDGE, une valeur totale doit être calculée pour l'ensemble du projet et intégrée dans chaque modèle.

Lorsque la production d'énergie renouvelable se trouve hors du site, il faut prévoir un contrat avec la société de gestion chargée du système PV dans le cadre des documents devant régir la phase post-construction.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

Il existe plusieurs systèmes de production d'électricité à partir de sources renouvelables avec différents niveaux d'efficacité. Certains systèmes disponibles sur le marché peuvent atteindre des niveaux d'efficacité de 20 % ou plus, mais d'autres tombent aussi bas que 5 %. Les équipes de conception doivent par conséquent veiller à ce que le système spécifié atteigne le niveau d'efficacité maximum possible en fonction du capital disponible.

Panneaux solaires photovoltaïques

Plusieurs types de systèmes solaires photovoltaïques existent et différentes technologies convertissent l'énergie solaire en électricité avec divers degrés d'efficacité. Certains systèmes disponibles sur le marché peuvent atteindre des niveaux d'efficacité allant jusqu'à 22,5 %, mais d'autres tombent aussi bas que 5 %. La plupart des panneaux ont une efficacité qui oscille entre 14 % et 16 %⁶⁶. Les équipes de conception doivent par conséquent veiller à ce que le système spécifié atteigne le niveau d'efficacité maximum possible en fonction du capital disponible.

Éolienne

De petites turbines éoliennes d'une puissance allant de 400 watts à 20 kilowatts peuvent être exploitées sur des bâtiments dans des endroits appropriés à des vitesses de vent suffisantes et suivant des codes locaux qui permettent d'installer les éoliennes localement.

Biomasse

La biomasse peut revêtir de nombreuses formes – des plantes et du bois aux déchets animaux et agricoles⁶⁷. Terme collectif pour toutes les matières végétales et animales, la biomasse est considérée comme une ressource énergétique renouvelable, car les plantes peuvent être cultivées et récoltées dans des cycles plus courts, et les déchets végétaux et alimentaires sont constamment produits, en comparaison au caractère limite des combustibles fossiles. Dans la production d'électricité, elle est couramment utilisée comme boulettes de bois récoltées dans les forêts et brûlées pour libérer de l'énergie. La biomasse peut également être utilisée plus indirectement, en convertissant de la matière organique en biocarburant pouvant servir de vecteurs énergétiques de rechange à des combustibles traditionnels comme le diesel ou le pétrole.

L'utilisation de la biomasse est controversée parce qu'il s'agit toujours d'un combustible qui dégage des émissions, et de grandes zones forestières doivent souvent être rasées pour produire de la matière première. L'ensemble de la chaîne d'approvisionnement d'un biocarburant doit être envisagé pour déterminer s'il est effectivement neutre en carbone/ou offre un bilan carbone négatif. En raison de ces considérations, la biomasse est considérée comme un combustible de transition pour se départir des combustibles fossiles.

Relation avec d'autres mesures

Pour optimiser la contribution proportionnelle des sources renouvelables d'électricité, il faut d'abord réduire au minimum la demande d'électricité en diminuant la consommation d'énergie (par ex., en utilisant la ventilation naturelle et non mécanique, ou en recourant aux contrôles automatiques d'éclairage).

Guide de conformité

⁶⁶ Source : <https://news.energysage.com/what-are-the-most-efficient-solar-panels-on-the-market/> consultée le 30 novembre 2017

⁶⁷ <https://www.nsenergybusiness.com/features/newsmajor-pros-and-cons-of-biomass-energy-5845830/>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Décrivez brièvement le type de système• Calculs montrant que le système proposé fournira suffisamment d'électricité pour atteindre la proportion annoncée de la demande totale ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au système proposé, y compris les puissances de pointe et de production moyenne ; et• Schémas techniques montrant la taille et l'emplacement du système, Dans le cas des panneaux solaires, inclure l'orientation et l'angle des panneaux.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies du système installé ; ou• Reçus d'achat du système ; ou• Contrat avec la société de gestion de l'énergie si le système est détenu par une tierce partie. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

EEM34 – MESURES SUPPLEMENTAIRES D'ECONOMIE D'ENERGIE

Résumé des exigences

Cette mesure peut être utilisée pour faire valoir les économies d'énergie issues de stratégies et de technologies qui ne sont pas incluses dans la liste des mesures EDGE. Le projet doit déposer une demande de décision spéciale pour obtenir l'approbation des économies énergétiques revendiquée.

Intention

L'intention de cette mesure est d'inviter les équipes de projet à économiser de l'énergie à l'aide de stratégies et de technologies allant au-delà des mesures énumérées dans EDGE.

Approche/Méthodologies

L'approche spécifique dépendra des stratégies et des technologies appliquées. Mais dans tous les cas, l'équipe du projet doit fournir les éléments suivants :

1. Description du scénario de référence et des scénarios améliorés assortie d'éléments probants
2. Fourniture des calculs montrant les économies d'énergie attendues
3. Présentation des économies d'énergie résultantes en pourcentage de la consommation annuelle d'énergie

Technologies/stratégies potentielles et liens avec d'autres mesures

Celles-ci seront basées sur la stratégie d'économie d'énergie déployée.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas montrant l'intention de la conception ; et• Calculs montrant le pourcentage d'économies d'énergie par rapport à la base de référence EDGE.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies du système installé ; ou• Reçus d'achat du système ; ou• Documents contractuels si le système appartient à une tierce partie. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

EEM35 – APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE RENOUVELABLE HORS SITE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si un contrat a été signé pour la fourniture d'une nouvelle énergie renouvelable hors site spécifiquement allouée au projet de construction. L'énergie renouvelable s'entend notamment de toute énergie sans carbone produite sans recourir aux combustibles fossiles, à l'instar de l'énergie solaire, éolienne, marémotrice ou tirée de la biomasse. Si cette mesure n'a pas d'impact sur les économies opérationnelles de CO₂, elle réduit l'empreinte carbone globale du projet. Elle peut prétendre à une certification du bilan carbone net à zéro⁶⁸ seulement une fois que le projet a économisé 40 % d'énergie ou plus.

Intention

L'investissement dans l'énergie renouvelable hors site vient appuyer la création de nouvelles ressources énergétiques propres sur le réseau électrique. Cela permet aux projets d'avoir accès à l'énergie d'origine renouvelable même s'ils se trouvent dans un environnement urbain dense et ne disposent pas d'un espace ouvert suffisant ou d'un accès solaire pour produire de l'énergie sur place. L'appui à la production d'énergie renouvelable sur place peut permettre d'accélérer la réduction des émissions de gaz à effet de serre associées au secteur de l'énergie. De plus, en augmentant la capacité de production d'énergie renouvelable sur le réseau, ces ressources peuvent devenir plus accessibles ou peu onéreuses pour un plus grand nombre de consommateurs d'électricité.

Approche/Méthodologies

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit indiquer la quantité d'énergie renouvelable hors site qui avait été contractuellement fournie au projet de construction. Si une entité associée au projet a déjà assuré la fourniture générale d'énergie renouvelable hors site au niveau institutionnel, il faut démontrer qu'une allocation spécifique avait été faite pour l'utilisation exclusive du bâtiment. Les fournitures d'énergie renouvelable hors site se font généralement en blocs d'unités d'énergie sur une année, tels que les kilowatts/heure ou BTU équivalent d'électricité. Lorsque des fournitures d'énergie renouvelable hors site sont intégrées dans l'application EDGE, la quantité est comparée à la consommation annuelle d'électricité pour obtenir un pourcentage compensatoire.

Technologies /stratégies potentielles

L'énergie renouvelable hors site peut s'obtenir à partir d'une variété de sources qui dépendent généralement de la région. Dans certains pays, les prestataires de services publics ont élaboré des programmes officiels d'appui au développement de l'énergie renouvelable grâce à un tarif majoré, le « green power purchasing » ou prélèvement « achat d'énergie verte », qui est imputé directement au consommateur dans sa facture d'électricité. À titre subsidiaire, des tiers fournisseurs peuvent monter des projets individuels ou autres coopératives communautaires pour assurer un approvisionnement collectif en énergie renouvelable au niveau local. Là où les ressources énergétiques renouvelables n'existent pas au niveau régional, les projets peuvent également envisager l'obtention de certificats d'énergie renouvelable (REC) ou d'autres crédits transférables

⁶⁸ « Un bâtiment qui présente un bilan carbone égal à zéro est une structure à haut rendement énergétique qui produit sur place suffisamment d'énergie renouvelable sans carbone, ou s'en procure, pour faire face à sa consommation annuelle d'énergie nécessaire pour son fonctionnement. Source : Architecture 2030.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

qu'on peut se procurer à beaucoup plus d'endroits. Ces crédits transfèrent essentiellement la valeur de l'énergie renouvelable générée par le propriétaire du système au profit d'un consommateur sur le marché libre.

Les équipes de projet doivent se référer à leur juridiction ou autorité de régulation locale pour une définition des formes acceptables d'énergie renouvelable. En général, l'outil EDGE n'acceptera pas de formes d'énergie renouvelable faisant intervenir la combustion de combustibles fossiles ou d'autres ressources non renouvelables à base de carbone.

Relation avec d'autres mesures

Les approvisionnements en énergie renouvelable hors site peuvent être effectués en association avec d'autres mesures qui limitent le recours aux combustibles fossiles ou aux ressources énergétiques à base de carbone pour la construction et le fonctionnement de bâtiments. Il peut s'agir de mesures d'économie d'énergie qui permettent d'améliorer les performances passives d'un bâtiment, telles que le renforcement de l'isolation ou des vitrages plus efficaces ; la réduction de l'utilisation de combustibles fossiles dans les systèmes actifs, à travers par exemple du matériel à haut rendement énergétique ; ou le remplacement de l'énergie électrique du réseau à base de combustibles fossiles par la production sur place d'énergie renouvelable. L'objectif de la combinaison de la réduction de la consommation d'énergie avec des mesures de remplacement serait de recourir à l'énergie renouvelable pour toutes les demandes d'énergie sur place.

Guide de conformité

L'équipe de conception doit être en mesure de fournir des documents sur l'origine et le type d'approvisionnements en énergie renouvelable, y compris le nom du fournisseur. Cette documentation doit inclure une copie du contrat signé ou autre accord officiel confirmant l'allocation du contrat d'approvisionnement en énergie renouvelable hors site. Note : les approvisionnements en énergie renouvelable hors site doivent être associés aux nouveaux projets qui sont retirés du marché après fourniture de l'énergie.

Stade de la conception	Phase post-construction
Aucune documentation n'est requise au stade de la conception.	À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none">• Copie du contrat ou autre document officiel indiquant la quantité et la durée de l'énergie renouvelable fournie au projet ; et• Description de la forme d'énergie renouvelable fournie et de son origine ou nom du projet ; et• Documentation attestant qu'elle répond aux exigences de tout règlement local applicable

EEM36 – COMPENSATION DES ÉMISSIONS DE CARBONE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si un contrat a été signé pour l'investissement dans un projet de compensation des émissions de carbone. La compensation des émissions de carbone représente un financement en faveur de l'action d'un tiers dans le but de réduire ou de récupérer les émissions de carbone qui autrement se retrouveraient dans l'atmosphère. Si cette mesure n'a pas d'impact sur les économies opérationnelles de CO₂, elle réduit l'empreinte carbone globale du projet. Elle peut prétendre à une certification du bilan carbone net à zéro⁶⁹ seulement une fois que le projet a obtenu la certification EDGE supérieure (40 % d'économie d'énergie ou plus).

Intention

L'investissement dans les opérations de compensation des émissions de carbone permet de réduire l'impact net de la construction et du fonctionnement de bâtiments sur l'atmosphère. En valorisant la réduction des émissions de carbone, le marché encourage la mise en œuvre de mesures supplémentaires visant à atténuer l'impact de ces émissions.

Approche/Méthodologies

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit indiquer le volume des compensations d'émissions de carbone obtenues à l'aide d'un contrat signé. En général, chaque unité de compensation de carbone représente l'atténuation d'une tonne métrique de dioxyde de carbone ou d'un gaz à effet de serre équivalent. Lorsqu'on réclame des compensations d'émissions de carbone dans l'application EDGE, la valeur compensatoire est comparée au volume total approximatif des émissions de carbone du scénario amélioré afin de calculer le pourcentage total de la compensation.

Technologies /stratégies potentielles

De nombreux produits de compensation de carbone différents sont proposés par des prestataires qui représentent des projets dans divers secteurs et régions. Si les projets de compensation des émissions de carbone les plus courants portent sur le financement de nouvelles installations d'énergie renouvelable telles que l'énergie solaire ou éolienne, il en existe plusieurs autres qui sont liés à la mise à niveau en matière d'efficacité énergétique, la capture et la séquestration du méthane ou du carbone, et la restauration des forêts. L'outil EDGE n'impose pas de restrictions concernant le type ou l'origine des compensations des émissions de carbone, bien que les équipes de projet puissent opter pour des produits spécifiques sur la base de l'impact qu'elles en attendent (par ex., soutenir le développement des énergies propres) ou avoir une préférence pour des projets locaux. Si l'outil EDGE reconnaît également les compensations de carbone sur la base de l'équivalent en tonnes métriques de CO₂, le coût de chacune d'elle peut varier en fonction de la disponibilité régionale et du type de projet.

⁶⁹ « Un bâtiment qui présente un bilan carbone égal à zéro est une structure à haut rendement énergétique qui produit sur place suffisamment d'énergie renouvelable sans carbone, ou s'en procure, pour faire face à sa consommation annuelle d'énergie nécessaire pour son fonctionnement. Source : Architecture 2030.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

Les compensations d'émissions de carbone peuvent s'appliquer en association avec d'autres mesures permettant de réduire les émissions associées à la construction et au fonctionnement des bâtiments. Il peut s'agir de mesures d'économie d'énergie qui permettent d'améliorer les performances passives d'un bâtiment, telles que le renforcement de l'isolation ou des vitrages plus efficaces ; la réduction de l'utilisation de combustibles fossiles dans les systèmes actifs, à travers par exemple du matériel à haut rendement énergétique ; ou le remplacement de l'énergie électrique du réseau à base de combustibles fossiles par la production sur place d'énergie renouvelable ou l'approvisionnement hors site. Ensemble, les mesures de réduction du carbone peuvent être conjuguées aux compensations des émissions de CO₂ pour parvenir à un bilan net carbone égal à zéro pour le bâtiment. Ensemble, les mesures de réduction du carbone peuvent être conjuguées aux compensations des émissions de CO₂ pour parvenir à un bilan net carbone égal à zéro pour le bâtiment.

Guide de conformité

L'équipe de conception doit être en mesure de fournir la documentation sur l'origine et le type de compensation obtenu, l'organisation délivrant les crédits compensatoires, la preuve d'une vérification tierce par l'autorité réglementaire compétente. Enfin, une copie d'un contrat signé doit être fournie pour confirmer l'exécution des compensations de carbone. Note : les compensations d'émissions de carbone doivent être de nouveaux projets qui se retirent après l'exécution de la compensation. En outre, EDGE ne reconnaît pas les compensations d'émissions de carbone basées sur la combustion de matériaux.

Stade de la conception	Phase post-construction
Aucune documentation n'est requise au stade de la conception.	À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none">• Documentation du fournisseur de compensations de carbone, indiquant une certification officielle ou une autre vérification tierce par une autorité compétente ; et• Description du projet de compensation carbone, y compris les méthodes de réduction des émissions de carbone ; et• Copie du contrat ou autre document officiel indiquant la quantité des compensations achetées en tonnes d'équivalent CO₂

EEM37 – REFRIGÉRANTS A FAIBLE IMPACT

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si un projet utilise des réfrigérants à faible potentiel de réchauffement planétaire.

Intention

Les réfrigérants conventionnels présentent un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) élevé, et les réfrigérants qui finissent dans l'atmosphère par suite de fuites ou de mauvaise gestion en fin de vie ont un impact disproportionné sur le réchauffement de la planète. Cette mesure vise à réduire la quantité de réfrigérants conventionnels utilisés dans les bâtiments. Le PRP est mesuré en utilisant une valeur de 100 ans pour la comparaison, où le PRP sur 100 ans du dioxyde de carbone (CO₂) est considéré comme 1. Le PRP du réfrigérant le plus couramment utilisé aujourd'hui, le R-22, a près de 2 000 fois la puissance du dioxyde de carbone⁷⁰. Ainsi, seulement une livre (environ un demi-kilogramme) de R-22 est presque aussi puissante qu'une tonne de dioxyde de carbone dans sa capacité à provoquer le réchauffement de la planète.

Approche/Méthodologies

Pour prétendre à cette mesure, l'équipe de conception doit décrire l'envergure des systèmes (kW), le type de réfrigérants qu'ils utilisent, leur charge réfrigérante (kg/KW) et les fuites (%) dans le mode de saisie détaillée dans l'application EDGE.

Technologies /stratégies potentielles

Les solutions incluent :

1. Le remplacement des systèmes et matériaux à base de HCFC et HFC par ceux utilisant des substances à faible PRP (ayant des valeurs de PRP sur 100 ans inférieures à 700) pour ce qui est des systèmes mécaniques utilisant des réfrigérants, tels que les systèmes de climatisation ou l'entreposage frigorifique dans les magasins de détail et les entrepôts. Par exemple, dans les systèmes de réfrigération et de climatisation, les solutions de remplacement des réfrigérants peuvent inclure : les fiouls lourds, les HFC mixtes, l'azote et le CO₂ (on peut noter que le changement d'un réfrigérant peut nécessiter de modifier le système de réfrigération lui-même) ;
2. (2) Des solutions autres qu'en nature telles qu'une conception améliorée du système qui réduit l'utilisation des réfrigérants, des refroidisseurs d'évaporation (refroidisseur d'air à tampon humide) qui n'utilisent pas de réfrigérants (parce que l'eau agit comme un réfrigérant) ; et
3. Des procédures d'entretien efficaces pour réduire autant que faire se peut les fuites.

Le tableau ci-dessous présente une liste de référence rapide de réfrigérants et de réfrigérants naturels à faible PRP pouvant être utilisés pour la climatisation, les pompes à chaleur uniquement pour le chauffage et la réfrigération mécanique. Pour une analyse plus approfondie des réfrigérants à faible PRP, voir le livre blanc intitulé « [Refrigerant Selection to Reduce Climate Impact](#) » disponible sur le site d'EDGE. Il convient de noter que le document a été publié en 2017, et de nouveaux réfrigérants synthétiques à faible PRP pourraient avoir été mis au point depuis lors.

⁷⁰ Le R-22 a un PRP sur 100 ans de 1 810. Référence : High-GWP Refrigerants by the [California Air Resources Board](#)

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Réfrigérants	Nom courant	Nom chimique	PRP
R-717	Ammoniac	Ammoniac	0
R-718	Eau		0
R-744	Dioxyde de carbone	CO ₂	1

Relation avec d'autres mesures

Les compensations d'émissions de carbone peuvent s'appliquer en association avec d'autres mesures permettant de réduire les émissions associées à la construction et au fonctionnement des bâtiments. Il peut s'agir de mesures d'économie d'énergie qui permettent d'améliorer les performances passives d'un bâtiment, telles que le renforcement de l'isolation ou des vitrages plus efficaces ; la réduction de l'utilisation de combustibles fossiles dans les systèmes actifs, à travers par exemple du matériel à haut rendement énergétique ; ou le remplacement de l'énergie électrique du réseau à base de combustibles fossiles par la production sur place d'énergie renouvelable ou l'approvisionnement hors site. Ensemble, les mesures de réduction du carbone peuvent être conjuguées aux compensations des émissions de CO₂ pour parvenir à un bilan net carbone égal à zéro pour le bâtiment. Ensemble, les mesures de réduction du carbone peuvent être conjuguées aux compensations des émissions de CO₂ pour parvenir à un bilan net carbone égal à zéro pour le bâtiment.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documentation sur l'envergure du système proposé pour tous les types d'équipements du projet qui utilisent des réfrigérants, y compris des réfrigérateurs, des congélateurs ou des systèmes de climatisation, et• Les types et les quantités de charge de frigorigène pour ces systèmes ; et• Le potentiel de réchauffement planétaire associé.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents de la phase de conception pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies du système et du réfrigérant pendant l'installation ; ou• Reçus d'achat du système et des réfrigérants. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives, telles que les reçus indiquant le type de réfrigérant et la charge indiquée lors de l'entretien du système, peuvent être soumis.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

La rationalisation de l'utilisation de l'eau est l'une des trois principales catégories de ressources constitutives de la norme EDGE. Pour se conformer aux fins de certification, l'équipe de conception et de construction doit revoir les exigences des mesures sélectionnées comme indiqué et fournir les informations nécessaires.

Les mesures prescrites dans EDGE ne signifient pas que le scénario amélioré doit correspondre au scénario de référence ou le dépasser. Cela signifie plutôt que les performances réelles des installations d'eau doivent être spécifiées dans EDGE. Si pour une raison quelconque les performances des derniers équipements varient, il faudra utiliser une moyenne pondérée des paramètres de performance.

Remarque : Les débits utilisés dans le Guide de l'utilisateur sont des hypothèses de référence mondiales qui peuvent être différentes des débits utilisés dans EDGE pour les pays où cet outil a été calibré.

Les pages qui suivent expliquent chaque mesure concernant la rationalisation de l'utilisation des ressources en eau relayant l'intention, l'approche, les hypothèses et les orientations en matière de conformité aux exigences.

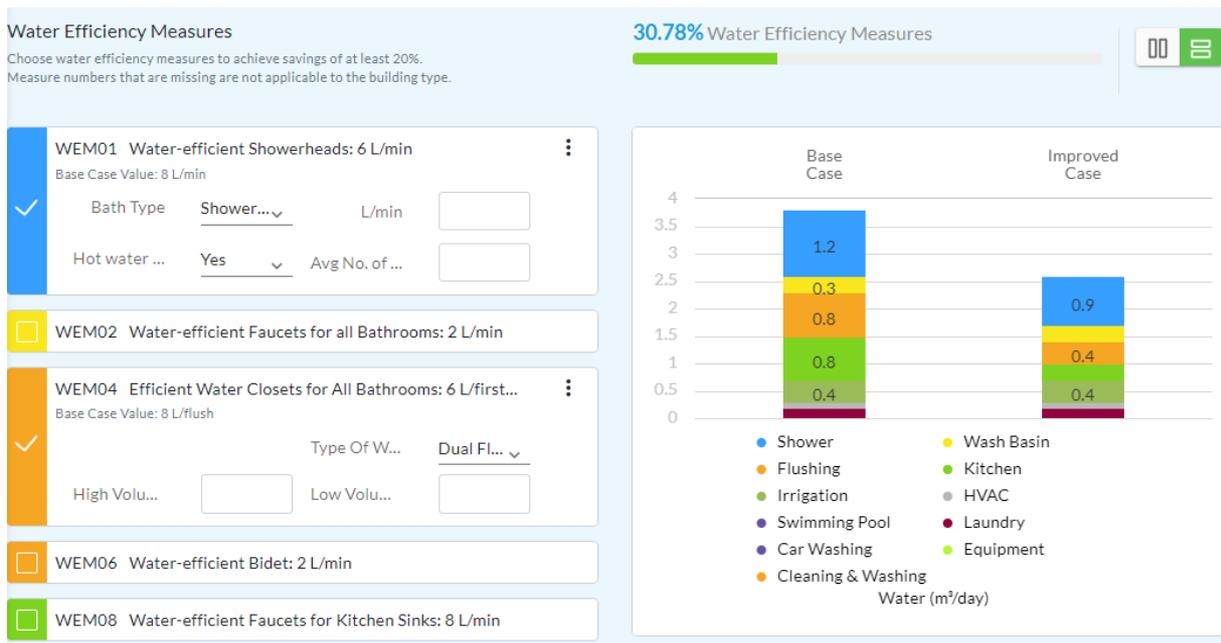


Figure 30. Capture d'écran des mesures édictées par EDGE concernant les logements

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

WEM01 – POMMES DE DOUCHE ECONOMES EN EAU

Résumé des exigences

Le débit réel des pommes de douche doit être spécifié dans le logiciel dans tous les cas, indépendamment de la question de savoir si la valeur est faible ou élevée. Des économies peuvent être réalisées si le débit moyen des pommes de douche est inférieur à celui du scénario de référence.

Type de bâtiment	Espaces devant être équipés de pommes de douche à faible débit
Logements	Toutes les salles de bains
Hôtellerie	Chambres
Hôpitaux	Toutes les salles de bains
Établissements scolaires	Toutes les salles de bains

Intention

En spécifiant les pommes de douche à faible débit, on réduit la consommation d'eau sans que la fonctionnalité en pâtisse

Approche/Méthodologies

Le débit d'une douche peut être aussi faible que 6 litres par minute ou supérieur à 20 litres par minute. Le débit de la pomme de douche étant tributaire de la pression de l'eau, les fabricants fournissent souvent un tableau qui présente le débit à différents niveaux de pression. Par souci de cohérence, le débit utilisé pour l'évaluation par EDGE à la phase de conception/préalable à la construction doit être celui indiqué pour la pression de fonctionnement qui est de 3 bar (43,5 psi). Pendant la phase post-construction, les débits réels doivent être utilisés. Si la pression et les débits de pommes de douche varient dans un projet pendant la phase post-construction, une moyenne pondérée du débit à plein régime doit être utilisée. De multiples mesures doivent être prises à différents endroits et planchers pour parvenir à une moyenne pondérée.

Cette mesure peut être prise en compte si le débit réel est spécifié et inférieur à celui du scénario de référence. Un débit inférieur à la valeur par défaut sélectionnée pour l'hypothèse de conception permet d'économiser davantage les ressources en eau.

Technologies /stratégies potentielles

Différentes pommes de douche disponibles ont le débit requis. Pour maintenir le niveau de satisfaction des utilisateurs à des débits plus faibles, certains fabricants mélangent l'eau à l'air pour créer des turbulences dans le flux, ce qui donne un sentiment accru de pression, sans augmenter le débit.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

Les douches à débit plus élevé utilisent une quantité importante d'eau chaude. La réduction du débit de la douche permet de diminuer l'énergie requise pour produire de l'eau chaude. Par conséquent, on réduit aussi bien la consommation d'eau des douches que celle d'énergie pour produire de l'eau chaude. L'énergie utilisée pour pomper l'eau est également réduite.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de plomberie, y compris la marque, le modèle et le débit de la (des) pomme(s) de douche ; et• Fiches techniques du fabricant pour la (les) pomme(s) de douche confirmant que la pression du débit est de 3 bar.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Les résultats des essais sur site utilisant la pression réelle de l'eau sur le site, qui prévaudront sur les valeurs standard du débit de la conception ; avec un débit moyen échantillonné à partir de plusieurs emplacements, étages ou unités, selon le cas, mesuré au débit le plus élevé par minute, en utilisant un minuteur et un récipient de mesure ; et• Photographies datées de la/des pomme(s) de douche prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des pommes de douche montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

WEM02* – ROBINETS ECONOMES EN EAU POUR LES SALLES DE BAINS PRIVEES OU TOUTES LES SALLES DE BAIN

Résumé des exigences

Cette mesure s'applique aux salles de bains « privées » et à « toutes » salles de bains dans les bâtiments où les salles de bains privées et publiques ne sont pas différenciées. Des économies peuvent être réalisées si le débit des robinets spécifiés pour les lavabos dans les salles de bain est inférieur à celui du scénario de référence en litres par minute. Ce faible débit doit être obtenu grâce en utilisant des brise-jet et des mécanismes d'arrêt automatique.

Type de bâtiment	Espaces devant être équipés de robinets à faible débit
Logements	Toutes les salles de bains
Hôtellerie	Toilettes de chambres d'hôte
Commerces	Salles de bains privées
Bureaux	Salles de bains privées
Hôpitaux	Salles de bains privées
Établissements scolaires	Salles de bains privées

Intention

En spécifiant les brise-jet et les robinets d'arrêt automatique pour les lavabos et les éviers, on réduit l'utilisation de l'eau sans que la fonctionnalité en pâtisse.

Approche/Méthodologies

Le débit du robinet étant tributaire de la pression de l'eau, les fabricants fournissent souvent un graphique qui présente le débit à différents niveaux de pression. Pour plus de cohérence, le débit utilisé pour l'évaluation par EDGE à la phase de conception/préalable à la construction doit être celui indiqué pour la pression de fonctionnement qui est de 3 bar (43,5 psi). Pendant la phase post-construction, les débits réels doivent être utilisés. Si ce débit n'est pas disponible, des mesures physiques peuvent être prises à l'aide d'un sceau de taille connue et d'une minuterie pour enregistrer le débit. De multiples mesures doivent être prises à différents endroits et planchers pour parvenir à une moyenne pondérée.

Si la mesure est revendiquée, alors le scénario amélioré par défaut suppose des robinets aérés à arrêt automatique ayant un débit par défaut de 2 litres par minute pour tous les lavabos pris en compte dans la mesure. Si le débit est supérieur à 2 litres par minute, mais inférieur au niveau de référence en litres par minute, cette mesure peut toujours être prise en compte si le débit réel est spécifié dans la conception. Plus le débit est faible, plus on fait des économies d'eau.

Les hypothèses du scénario de référence varient selon le lieu. À l'échelle mondiale, le débit type pour le scénario de référence est de 6 litres par minute pour tous les robinets de lavabo, et on suppose que ces robinets n'ont pas de dispositif d'arrêt automatique.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

Cette mesure associe deux éléments techniques dans le robinet — brise-jet et vannes d'arrêt automatique — qui doivent être achetés ensemble.

Les **brise-jet** sont des petits dispositifs d'économie des ressources en eau fixés sur un robinet et qui permettent de préserver la satisfaction de l'utilisateur à des débits plus faibles. Ils mélangent l'eau à l'air pour créer des turbulences dans le flux, ce qui donne un sentiment accru de pression, sans augmenter le débit. On les appelle aussi régulateurs de débit.

Les **robinets d'arrêt automatique** sont activés par un bouton-poussoir ou des capteurs électroniques qui permettent au débit de se prolonger sur une durée prédéterminée, généralement 15 secondes. Après cette période, le robinet s'arrête automatiquement, ce qui est idéal pour les zones de lavage publiques et non contrôlées.

Les réducteurs de débit ou brise-jet peuvent être ajoutés aux robinets spécifiés pour réduire le débit, ce qui serait une option moins onéreuse que l'achat d'un robinet à faible débit.

Relation avec d'autres mesures

La réduction du débit de tous les robinets de lavabo du bâtiment réduit la demande en eau et en énergie requises pour produire de l'eau chaude pour les robinets. Elle réduit également l'énergie utilisée pour pomper l'eau.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de plomberie, y compris la marque, le modèle et le débit du/des robinet(s) ; et• Fiches techniques du fabricant pour l'/les aérateurs de débit du/des robinet(s) confirmant que la pression du débit est de 3 bar.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Les résultats des essais sur site utilisant la pression réelle de l'eau sur le site, qui prévaudront sur les valeurs standard du débit de la conception ; avec un débit moyen échantillonné à partir de plusieurs emplacements, étages ou unités, selon le cas, mesuré au débit le plus élevé par minute, en utilisant un minuteur et un récipient de mesure ; et• Photographies datées du/des robinet(s) prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat du/des robinet(s) montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM03* – ROBINETS ÉCONOMES EN EAU POUR LES SALLES DE BAINS PUBLIQUES

Résumé des exigences

Les exigences de cette mesure sont les mêmes que pour la mesure précédente « WEM02 – Robinets économes en eau pour les salles de bains privées », sauf qu'elles s'appliquent aux salles de bains publiques plutôt qu'aux salles de bains privées. Le tableau ci-dessous énumère les espaces types auxquels s'applique cette mesure.

Type de bâtiment	Espaces devant être équipés de robinets à faible débit
Logements et appartements	S.O.
Hôtellerie	Salles de bains publiques dans les vestibules, salles de gym, etc. (toutes sauf les chambres d'hôtes)
Commerces	Salles de bains publiques
Bureaux	Salles de bains publiques
Hôpitaux	Salles de bains publiques
Établissements scolaires	Salles de bains publiques

WEM04* – TOILETTES ÉCONOMES EN EAU POUR LES SALLES DE BAINS PRIVÉES/TOUTES LES SALLES DE BAINS

Résumé des exigences

Cette mesure s'applique aux salles de bains « privées » et à « toutes » salles de bains dans les bâtiments où les salles de bains privées et publiques ne sont pas différenciées. On peut se prévaloir de cette mesure lorsque les toilettes dans toutes les salles de bains du bâtiment sont à double chasse d'eau, ou si elles ont une chasse simple efficace ou un robinet de chasse. Il est exigé que le débit réel de la chasse d'eau des toilettes soit intégré dans le logiciel EDGE dans tous les cas, indépendamment de la valeur.

Intention

L'installation de toilettes à double chasse d'eau permet de réduire la quantité d'eau utilisée en prévoyant la possibilité d'actionner la petite chasse quand il n'est pas nécessaire d'utiliser la chasse principale. L'installation d'une toilette à chasse simple plus économe en eau ou d'un robinet de chasse permet de la même façon de réduire la quantité d'eau utilisée pour chasser.

Approche/Méthodologies

Cette mesure permettra de faire des économies si la quantité d'eau nécessaire pour la chasse principale est inférieure à celle du scénario de référence en litres/chasse et/ou si la quantité d'eau nécessaire pour la deuxième chasse est inférieure à celle du scénario de référence en litres/chasse. Les volumes par défaut de la chasse d'eau pour le scénario amélioré doivent être remplacés par les valeurs réelles fournies par le fabricant.

Si vous disposez d'un système à chasse d'eau simple plus efficace, sélectionnez l'option « Chasse simple/robinet de chasse » dans EDGE. La valeur réelle de la chasse d'eau doit être saisie dans le champ réservé au volume de la chasse d'eau. Si les volumes de la chasse varient dans un projet, une moyenne pondérée doit être utilisée. De multiples mesures doivent être prises à différents endroits et planchers pour parvenir à une moyenne pondérée.

Technologies /stratégies potentielles

Les toilettes à double chasse d'eau ont deux leviers, le plus petit volume étant conseillé pour les déchets liquides, et le plus grand pour les déchets solides. L'équipe de conception doit prendre le soin de sélectionner les toilettes à double chasse d'eau ayant des commandes claires et intuitives, et une bonne évaluation du rendement. Dans certains cas, les toilettes à double chasse d'eau peuvent malencontreusement augmenter le volume d'eau utilisé si le mode d'emploi n'est pas clair, ou si elles ne chassent pas les déchets comme il se doit, l'utilisateur étant obligé de tirer la chasse d'eau plusieurs fois. L'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis détient le label « WaterSense »,⁷¹ qui comporte des tests sur l'utilisation rationnelle de l'eau et les performances en la matière, pour les toilettes à haut rendement. Le site Web de l'EPA est une référence utile permettant d'identifier les toilettes à double chasse d'eau économes en eau, mais ayant les mêmes performances que les toilettes à chasse d'eau nécessitant des volumes d'eau plus importants.

⁷¹ Water Sense, US Environmental Protection Agency. 2014. <http://www.epa.gov/WaterSense/index.html>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure ne subit d'incidence d'aucune autre mesure. Toutefois, elle a une incidence sur la consommation d'énergie des pompes d'eau du bâtiment étant donné que le volume total d'eau pompée varie (cette part de la consommation d'énergie est incluse dans la catégorie « Autre » d'utilisation de l'énergie).

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de plomberie, y compris la marque, le modèle et le volume de la chasse des toilettes ; et• Fiches techniques du fabricant pour les toilettes spécifiées, avec des informations sur le volume de la chasse d'eau principale et réduite.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des toilettes prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des toilettes montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM05* – TOILETTES ÉCONOMES EN EAU POUR LES SALLES DE BAINS PUBLIQUES

Résumé des exigences

Les exigences de cette mesure sont les mêmes que pour la mesure précédente, WEM04 – « Toilettes économes en eau pour les salles de bains publiques » sauf qu'elles s'appliquent aux salles de bains publiques d'un bâtiment.

WEM06 – BIDETS ÉCONOMES EN EAU

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque les bidets dans toutes les salles de bains du bâtiment ont un débit rationnel. Il est nécessaire que le débit réel des bidets soit saisi dans EDGE dans tous les cas, indépendamment de l'amélioration ou non du scénario de référence.

Intention

L'installation de bidets économes en eau contribue à réduire la consommation d'eau.

Approche/Méthodologies

Cette mesure permettra de réaliser des économies si le débit est inférieur à celui du scénario de référence en litres/minute. Le débit par défaut pour le scénario amélioré doit être remplacé par les valeurs réelles fournies par le fabricant.

Si les débits varient dans un projet, une moyenne pondérée doit être utilisée. De multiples mesures doivent être prises à différents endroits et planchers pour parvenir à une moyenne pondérée.

Technologies /stratégies potentielles

Les bidets économes en eau ont un débit inférieur à la norme. L'équipe de conception doit veiller à sélectionner les bidets ayant une bonne évaluation du rendement. Aux États-Unis, l'Environmental Protection Agency dispose d'un label « WaterSense »⁷², qui comprend des tests de rendement et performance en matière d'eau, pour les installations d'eau à haute performance, et est une référence utile pour identifier les installations d'eau qui ont une faible consommation d'eau, mais une performance supérieure.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure ne subit d'incidence d'aucune autre mesure. Toutefois, elle a une incidence sur la consommation d'énergie des pompes d'eau du bâtiment étant donné que le volume total d'eau pompée varie (cette part de la consommation d'énergie est incluse dans la catégorie « Autre » d'utilisation de l'énergie).

⁷² Water Sense, US Environmental Protection Energy. 2014. <http://www.epa.gov/WaterSense/index.html>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de plomberie, y compris la marque, le modèle et le volume de la chasse des toilettes ; et• Fiches techniques du fabricant pour les toilettes, avec des informations sur le volume de la chasse d'eau principale et réduite.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des toilettes prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des toilettes montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM07* – URINOIRS ECONOMES EN EAU

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque les urinoirs dans toutes les salles de bains du bâtiment ont un volume de chasse d'eau inférieur à celui du scénario de référence. Le débit réel des urinoirs doit être spécifié dans le logiciel dans tous les cas, indépendamment de la valeur.

Intention

L'installation d'urinoirs à faible débit réduit la consommation d'eau pour la chasse, assurant ainsi une utilisation rationnelle de l'eau et un niveau élevé de satisfaction de l'utilisateur par rapport aux performances de la chasse d'eau.

Approche/Méthodologies

Le volume de la chasse d'eau se mesure en litres/chasse d'eau. Les volumes par défaut de la chasse d'eau pour le scénario amélioré doivent être remplacés par les valeurs réelles fournies par le fabricant. Le volume maximum de la chasse d'eau de l'urinoir défini par le fabricant doit être spécifié.

Si les débits des urinoirs varient dans un projet, une moyenne pondérée doit être utilisée. De multiples mesures doivent être prises à différents endroits et planchers pour parvenir à une moyenne pondérée.

Il existe des urinoirs qui n'utilisent pas d'eau, et qu'on appelle urinoirs sans eau. Pour les urinoirs sans eau, une valeur de 0,001 l./chasse doit être spécifiée dans le champ prévu à cet effet.

EDGE suppose qu'en moyenne, les urinoirs sont utilisés deux fois sur trois lorsqu'une personne se rend aux toilettes hommes.

Technologies /stratégies potentielles

Les urinoirs ne sont prévus que pour les salles de bains pour hommes et ne reçoivent que des déchets liquides. Leur potentiel en matière d'économie d'eau dépend du nombre d'hommes qui les utilisent dans le bâtiment.

Les urinoirs conçus de telle sorte qu'on ne peut les ajuster au-dessus de leur volume de chasse d'eau et qui sont équipés d'un siphon ont tendance à être plus économes en eau. Des dispositifs pressurisés et une vanne permettent de contrôler le système et d'économiser de l'eau en conséquence.

Dans certains cas, des urinoirs économes en eau peuvent accroître le risque de blocages en raison du volume réduit d'eau utilisé. L'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis détient le label « WaterSense » qui comporte des tests sur l'utilisation rationnelle de l'eau et les performances en la matière⁷³. Le label WaterSense aide les acheteurs à identifier aisément les urinoirs à haute performance énergétique et économes en eau, et cette information est disponible sur le site Internet de cette agence.

⁷³ Water Sense, US Environmental Protection Agency. 2014. <http://www.epa.gov/WaterSense/index.html> ou <http://www.epa.gov/WaterSense/products/urinals.html>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Type d'urinoir	Description
Rendement élevé	Urinoirs qui utilisent 2 litres ou moins par chasse, qui sont actuellement disponibles auprès de plusieurs fabricants.
Sans eau ou sec	Ces urinoirs éliminent les vannes de chasse et l'utilisation de l'eau. Ils ont besoin d'un entretien spécial pour contrôler les odeurs et les blocages par des dépôts de "pierres d'urines" dans les drains. Ce qui accroît les charges d'exploitation et réduit la durée de vie prévue du dispositif, et est à prendre en compte.
Urinoirs muraux avec robinet de chasse	On a recours à la chasse, manuelle ou automatique, après chaque utilisation de ces urinoirs. Les commandes automatiques peuvent être un minuteur ou un robinet, qui sont utiles dans les salles de bains à haute utilisation, telles que celles de zones de conférence.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure ne subit d'incidence d'aucune autre mesure. Toutefois, elle a une incidence sur la consommation d'énergie du bâtiment en raison d'un changement dans l'utilisation de l'énergie par les pompes à eau étant donné que le volume total d'eau pompée varie (cette part de la consommation d'énergie est incluse dans la catégorie « Autre » d'utilisation de l'énergie).

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de plomberie, y compris la marque, le modèle et le volume de la chasse du (des) urinoir(s) ; et• Fiches techniques du fabricant pour les urinoirs, avec des informations sur le volume de la chasse d'eau.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées de l'urinoir ou des urinoirs prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat de l'urinoir ou des urinoirs montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM08* – ROBINETS ECONOMES EN EAU POUR LES EVIERS DE CUISINE

Résumé des exigences

Le débit réel des robinets pour les éviers de cuisine doit être spécifié dans le logiciel dans tous les cas, indépendamment de la valeur. Des économies peuvent être réalisées si le débit des robinets spécifiés pour les éviers de cuisine est inférieur à celui du scénario de référence en litres par minute.

Dans certains cas, ces économies ne s'appliquent pas. Par exemple, dans un bâtiment sans cuisine, il n'y aura pas de robinets pour cuisine, et donc pas d'économies liées à cette mesure.

Intention

En spécifiant les robinets à faible débit pour les éviers de cuisine, la consommation d'eau est réduite sans que la fonctionnalité en pâtisse. L'utilisation de l'eau chaude est aussi réduite, diminuant ainsi la consommation d'énergie pour la production d'eau chaude.

Approche/Méthodologies

Le débit du robinet étant tributaire de la pression de l'eau, les fabricants fournissent souvent un graphique qui présente le débit à différents niveaux de pression. Pour plus de cohérence, le débit utilisé pour l'évaluation par EDGE doit être celui indiqué pour la pression de fonctionnement qui est de 3 bar (43,5 psi). Si ce débit n'est pas disponible, des mesures physiques peuvent être prises à l'aide d'un sceau de taille connue et d'une minuterie pour enregistrer le débit. Si les débits des robinets varient dans un projet, une moyenne pondérée doit être utilisée. De multiples mesures doivent être prises à différents endroits et planchers pour parvenir à une moyenne pondérée.

Si cette mesure est prise en compte, le débit amélioré supposé sera de 4 litres par minute. Si le débit réel est inférieur à celui du scénario de référence en litres par minute, la mesure peut être sollicitée en spécifiant le débit réel. Un débit faible permet de réaliser des économies d'eau plus importantes.

Technologies /stratégies potentielles

Différents robinets disponibles ont le débit requis. Pour maintenir le niveau de satisfaction des utilisateurs à des débits plus faibles, certains fabricants mélangent l'eau à l'air pour créer des turbulences dans le flux, ce qui donne un sentiment accru de pression, sans augmenter le débit.

Les réducteurs de débit ou brise-jet peuvent être ajoutés aux robinets spécifiés pour réduire le débit, ce qui serait une option moins onéreuse que l'achat d'un robinet à faible débit.

Relation avec d'autres mesures

Les robinets de cuisine à débit plus élevés utilisent une quantité importante d'eau chaude. La réduction du débit des robinets de cuisine permet de diminuer l'énergie requise pour produire de l'eau chaude.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de plomberie, y compris la marque, le modèle et le débit du (des) robinet(s) de cuisine ou du (des) limiteur(s) de débit ; et• Fiches techniques du fabricant pour les robinets/limiteurs de débit, confirmant que le débit est de 3 bar.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Résultats des tests sur site effectués par l'auditeur sur le débit au débit le plus élevé par minute, à l'aide d'une minuterie et d'un récipient de mesure ; et• Photographies datées du/des robinet(s) ou du/des limiteur(s) de débit prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat du/des robinet(s) ou du/des limiteur(s) de débit montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

WEM09 – LAVE-VAISSELLE ECONOMES EN EAU

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si tous les lave-vaisselle installés dans le bâtiment sont économes en eau (faible consommation). On peut le démontrer lorsque le(s) lave-vaisselle(s) acheté(s) utilise(nt) une quantité d'eau inférieure à celle du scénario de référence. Le lave-vaisselle du scénario de référence utilise 5 litres par égouttoir.

Intention

Réduire au minimum la quantité d'eau consommée par les lave-vaisselle installés dans le bâtiment.

Approche/Méthodologies

Le débit d'un lave-vaisselle peut être aussi faible que 4 litres ou supérieur à 21 litres par chargement. Un chargement permet de remplir deux égouttoirs. EDGE mesure la consommation d'eau par égouttoir, laquelle est calculée en divisant la consommation maximale d'eau en litres par le nombre d'égouttoirs du lave-vaisselle. La consommation maximale totale d'eau est tirée de la fiche technique du fabricant sur le cycle du lave-vaisselle qui consomme le plus d'eau. Cette mesure peut être prise en compte si le lave-vaisselle utilise 2 litres ou moins par égouttoir.

Technologies /stratégies potentielles

Aperçu des lave-vaisselle	Principales caractéristiques pour l'efficacité
Environ 60 % de l'énergie consommée par un lave-vaisselle sont destinés au chauffage de l'eau ; par conséquent, les modèles qui utilisent moins d'eau consomment également moins d'énergie.	Un lave-vaisselle à haut rendement devrait : <ul style="list-style-type: none">• Être de la bonne taille pour le bâtiment• Avoir plusieurs cycles de lavage• Permettre de passer outre le prérinçage• Être équipé de capteurs de saleté, qui évaluent le degré de saleté des assiettes et ajustent le cycle pour réduire la consommation d'eau et d'énergie• Avoir des jets plus efficaces, qui utilisent moins d'énergie pour pulvériser les détergents et l'eau• Disposer d'une fonction de séchage « sans chaleur », qui souffle l'air dans le lave-vaisselle grâce à des ventilateurs plutôt que d'utiliser le chauffage électrique• Être doté d'un mécanisme de filtration d'eau

La façon dont les occupants utilisent le lave-vaisselle influe également sur leurs performances en matière d'utilisation de l'eau. Il est important de fournir aux usagers les instructions décrivant les avantages que présentent ces appareils et le meilleur moyen d'obtenir une efficacité maximale.

Relation avec d'autres mesures

Des économies d'eau dans la section « Cuisine » du graphique hydrique sont attendues des lave-vaisselle à haut rendement. De plus, il montre des baisses de consommation d'énergie liées à la « production d'eau chaude » et aux pompes à eau sous la rubrique « Autres ».

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base de l'un des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Présentation sommaire du/des lave-vaisselle à installer dans le bâtiment, y compris la quantité et le justificatif de la consommation maximale d'eau ; etSpécifications du fabricant détaillant la consommation d'eau.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base de l'un des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; etPrésentation sommaire mise à jour du/des lave-vaisselle installés dans le bâtiment, y compris la quantité, le fabricant et le modèle ; orPreuve de la consommation d'eau maximale apportée par le fabricant ; etPhotographies datées du/des lave-vaisselle prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ouReçus d'achat des lave-vaisselle montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

WEM10 – VANNES DE PULVERISATION DE PRÉRINÇAGE ECONOMES EN EAU POUR LA CUISINE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si les cuisines sont équipées de vannes de prérinçage et pulvérisation à faible débit pour le rinçage de la vaisselle avant qu'elle ne soit placée dans le lave-vaisselle. La vanne de prérinçage spécifiée devrait avoir un débit de 6 litres par minute ou moins.

Intention

En spécifiant la vanne de prérinçage à faible débit, on réduit la consommation d'eau par rapport au rinçage manuel de la vaisselle.

Approche/Méthodologies

Le débit de la vanne de prérinçage étant tributaire de la pression de l'eau, les fabricants fournissent souvent un graphique qui présente le débit à différents niveaux de pression. Pour plus de cohérence, le débit utilisé pour l'évaluation par EDGE à la phase de conception/préalable à la construction doit être celui indiqué pour la pression de fonctionnement qui est de 3 bar (43,5 psi). Pendant la phase post-construction, les débits réels sur le site doivent être utilisés pour les données EDGE. Si les débits des vannes de pulvérisation varient dans un projet, une moyenne pondérée doit être utilisée.

Certains avantages qu'il y a à disposer d'une vanne de prérinçage dans la cuisine de l'hôpital sont notamment un nettoyage efficace, mais qui utilise moins d'eau et d'énergie, ce qui permet de réduire les coûts d'exploitation.

Technologies /stratégies potentielles

Différentes vannes de prérinçage sont disponibles sur le marché ; toutefois, le débit requis étant faible, les vannes efficaces doivent avoir un débit de 6 litres par minute. Pour maintenir le niveau de satisfaction des utilisateurs à des débits plus faibles, des fabricants mélangent l'eau à l'air pour créer des turbulences dans le flux, ce qui donne un sentiment accru de pression, sans augmenter le débit. Les vannes de prérinçage ont besoin de beaucoup de pression, laquelle est générée par l'air contenu dans la vanne, pour éliminer les déchets alimentaires avant le lavage de la vaisselle. Les économies sont encore plus observables parce que les vannes de prérinçage utilisent de l'eau chaude.

Relation avec d'autres mesures

Les économies d'eau dans la section « Cuisine » du graphique hydrique sont engendrées par les vannes de prérinçage à faible débit. De plus, il montre des baisses de consommation d'énergie liées au « chauffage d'eau » et aux pompes à eau sous la rubrique « Autres ».

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de plomberie, y compris la marque, le modèle et le débit de la (des) valve(s) de prérinçage ; et• Fiches techniques du fabricant pour la/les valves de prérinçage confirmant que la pression du débit est de 3 bar.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Résultats des tests sur site effectués par l'auditeur sur le débit au débit le plus élevé par minute, à l'aide d'une minuterie et d'un récipient de mesure ; et• Photographies datées de la/des valves de prérinçage prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat de la/des valve(s) de prérinçage montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM11 – LAVE-LINGE ECONOMES EN EAU

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque les lave-linge utilisés dans la blanchisserie d'un hôtel ou d'un appartement meublé sont des machines à chargement frontal à rendement hydrique élevé.

Intention

L'utilisation de lave-linge à chargement frontal à haut rendement réduit la quantité d'eau consommée pour la blanchisserie. Au nombre d'autres avantages des lave-linge à haut rendement figurent l'économie d'énergie du fait de la réduction de l'utilisation d'eau chaude, de meilleures performances dans le nettoyage des vêtements, l'usure limitée des tissus, et généralement l'usage de moins de détergents.

Approche/Méthodologies

Cette mesure peut être prise en compte si les lave-linge de la blanchisserie utilisent 6 litres d'eau par kilogramme de vêtements lavés ou moins.

Technologies /stratégies potentielles

Il existe deux types de lave-linge sur le marché, à savoir les machines à chargement par le haut, et frontal. Si les lave-linge à chargement par le haut ont besoin de beaucoup d'eau pour couvrir les vêtements à l'intérieur, il faut environ le tiers de cette quantité pour les machines à chargement frontal. Les lave-linge à haut rendement sont des machines de haute technologie économes en eau (chaude et froide) et en énergie, tout en étant plus efficaces dans le nettoyage des habits par rapport aux machines classiques. Cela tient au fait que le lave-linge à chargement frontal déplace les habits dans l'eau en utilisant la pesanteur pour créer plus d'agitation.

Relation avec d'autres mesures

L'utilisation de lave-linge économes en eau permet non seulement de réduire la demande d'eau froide, mais aussi celle d'eau chaude. C'est pourquoi lorsque cette mesure est sélectionnée, la consommation d'énergie baisse en raison de la production d'eau chaude et de l'utilisation d'équipements divers sous la rubrique « Autres ».

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de plomberie, y compris la marque, le modèle et le débit des lave-linge ; et• Fiches techniques du fabricant pour les lave-linge confirmant la consommation d'eau par cycle.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Vérification sur place du modèle par le contrôleur ; et• Photographies datées des lave-linge prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des lave-linge montrant la marque et le modèle. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM12 – COUVERTURE DE PROTECTION DE PISCINE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si le bâtiment possède une (des) piscine(s) et qu'elle(s) est (sont) équipée(s) d'une couverture pour éviter les pertes d'eau et de chaleur par l'évaporation.

Intention

L'évaporation entraîne des pertes d'eau et de chaleur à la surface de la piscine. L'utilisation d'une couverture étalée sur toute la surface de la piscine peut réduire l'utilisation de l'eau fraîche fournie par le réseau municipal ainsi que l'énergie nécessaire pour chauffer l'eau de la piscine.

La couverture peut également protéger la piscine de la contamination par les débris, ce qui réduit le recours aux produits chimiques et les besoins de maintenance. Une couverture de piscine peut procurer de l'ombre dans les climats chauds. Pour la piscine chauffée dans les climats froids, la couverture de piscine empêche la perte de chaleur pendant la nuit ou lorsque la piscine n'est pas utilisée ; à l'extérieur, une couverture transparente peut faire gagner de la chaleur tout en limitant la perte de chaleur.

Approche/Méthodologies

Cette mesure ne peut être prise en compte que si toutes les piscines, extérieures et intérieures, ont une bâche adaptée couvrant toute la surface de chaque piscine. Une couverture adaptée présente notamment les caractéristiques ci-après :

- Résistance au traitement de la piscine à l'aide de produits chimiques, et au rayonnement UV ;
- Matériau épais et durable ;
- Propriétés d'isolation ;
- Bien montée sur la piscine ;
- Facile à ranger et à utiliser ;
- Sans danger aussi bien pour les utilisateurs que pour le personnel.

Le scénario de référence suppose que la piscine n'a pas de couverture. Le scénario amélioré présume que la bâche de piscine est installée comme il se doit et qu'elle réduit le taux d'évaporation, ce qui se traduit par une économie de 30 % d'eau chaque fois qu'on remplit à nouveau la piscine.

Technologies /stratégies potentielles

La plupart des piscines perdent de l'eau à cause de l'évaporation à la surface. La perte de chaleur se produit à la surface surtout à cause de l'évaporation, mais aussi du rayonnement vers le ciel. On peut facilement pallier ces problèmes avec une solution bon marché comme la bâche de piscine.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Les couvertures de piscine présentent les avantages suivants :

Avantages	Description
Réduction de la consommation d'eau	L'eau de surface d'une piscine s'évapore dans l'atmosphère. Une couverture de piscine pour les périodes où celle-ci n'est pas utilisée peut réduire le taux d'évaporation de jusqu'à 98 %, réduisant ainsi la consommation d'eau pour refaire la piscine.
Réduction de la consommation d'énergie	Dans les piscines chauffées, une couverture de piscine peut être utilisée à la fois pendant la journée et la nuit pour économiser l'énergie, car elle peut gagner de la chaleur et prévenir les pertes de chaleur. La température standard de la piscine peut augmenter de jusqu'à 4 °C (en particulier dans les environnements secs et froids), si le rayonnement par onde courte du soleil passe par une couverture transparente et chauffe la surface de la piscine. Ensuite, la nuit, lorsqu'il n'y a pas de gain de chaleur, la couverture conserve la chaleur en réduisant les pertes de chaleur par rayonnement à grande longueur d'onde et le taux d'évaporation.
Réduction de la consommation de produits chimiques	Lorsque la piscine est couverte, elle est protégée contre les débris (feuilles, brindilles et litières) et nécessite donc moins de produits chimiques (chlore) pour la nettoyer. En outre, les produits chimiques ne sont pas dispersés dans l'atmosphère en raison de la réduction du taux d'évaporation.
Besoin réduit de ventilation mécanique (salles)	Si l'évaporation est évitée lorsque la couverture de la piscine est en place, alors moins de ventilation mécanique est nécessaire dans les salles de piscine fermées. En outre, les déshumidificateurs peuvent être fermés pendant les heures de non-utilisation. Ces deux facteurs réduisent la consommation d'énergie du système de ventilation mécanique.
Réduction de l'entretien	L'entretien du bâtiment et de la piscine est réduit. Cela est dû à la réduction de l'humidité et de la condensation lorsque la couverture de la piscine réduit le besoin d'entretien pour prévenir le développement de mousse sur la structure du bâtiment (en particulier dans les salles de piscine). En outre, l'entretien de la piscine est également réduit à mesure que les produits chimiques sont économisés et que la contamination des débris est évitée.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure n'a aucun impact sur d'autres mesures.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Calculs de dimensionnement et fiches techniques du fabricant pour une/des couverture(s) de piscine adaptée(s) à l'ensemble de la/des piscine(s).	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; etPhotographies datées de la ou des couverture(s) de piscine(s) installée(s) ; ouReçus d'achat de la/des couverture(s) de piscine. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM13 – SYSTEME D'IRRIGATION PAYSAGERE ECONOME EN EAU

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si l'aménagement paysager à faible consommation d'eau est intégré dans le bâtiment. La mesure concernant l'aménagement paysager économe en eau peut être prise en compte si moins de 4 litres d'eau (hormis l'eau de pluie) seront utilisés en moyenne par mètre carré d'aménagement paysager par jour.

Intention

Les zones paysagères économes en eau peuvent réduire l'utilisation de l'eau fraîche fournie par le réseau municipal, des engrais, et les coûts de maintenance, tout en préservant l'habitat des plantes et de la faune sauvage.

Approche/Méthodologies

Cette mesure peut être prise en compte si les zones paysagères, y compris les pelouses, les jardins et les étangs, utiliseront moins de 4 litres d'eau (hormis l'eau de pluie) par mètre carré par jour tout au long de l'année. On peut y parvenir en remplaçant les espaces occupés par des plantes gourmandes en eau par des espèces indigènes et adaptées. Des instructions détaillées pour la sélection de plantes à faible consommation d'eau adaptées au climat local devraient normalement être appliquées par le paysagiste ou le fournisseur de plantes. On peut toutefois suivre, à titre indicatif, les directives ci-après :

La consommation d'eau des zones paysagères extérieures, y compris les pelouses, jardins et étangs, est calculée comme suit :

$$\text{Consommation d'eau des zones paysagères} = \frac{\text{Besoins en eau des zones paysagères} - \text{Volume des eaux pluviales}}{\text{Superficie totale de zone paysagère extérieure}}$$

Où : *Besoins en eau pour l'aménagement paysager* = Quantité moyenne d'eau nécessaire par jour pour toutes les plantes dans la zone paysagère extérieure (en litres)

Pluviométrie = Moyenne journalière des précipitations annuelles (en litres)

Total zone paysagère extérieure = Superficie des pelouses, jardins et étangs extérieurs (m²)

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

Des études montrent que « jusqu'à 50 % de l'eau utilisée pour les pelouses et les jardins n'est pas absorbée par les plantes. Elle s'évapore, ruisselle ou dépasse la zone racinaire parce qu'elle est appliquée trop rapidement ou en excès par rapport aux besoins des plantes⁷⁴. Pour compenser cette perte, vous trouverez ci-après les principaux facteurs à prendre en considération dans la conception d'une zone paysagère à faible consommation d'eau :

- Utiliser des plantes indigènes et à faible consommation d'eau étant donné qu'elles ont besoin de très peu d'eau en dehors de la pluviométrie locale.
- Créer des zones de végétation en fonction de leurs besoins en eau. Ainsi, on gaspille moins d'eau d'irrigation, chaque zone étant arrosée différemment.
- Utiliser un système d'irrigation approprié. Par exemple, l'irrigation goutte à goutte ou sous la surface peut contribuer à réduire la consommation d'eau par rapport à un système d'irrigation par aspersion.

Relation avec d'autres mesures

La prise en compte de cette mesure permet de réduire la consommation d'énergie uniquement liée à l'aménagement paysager.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Un plan d'aménagement paysager montrant le zonage des plantes et le type de plantes utilisé, mettant en évidence les espèces indigènes et le système d'irrigation sélectionné ; et• Description de l'utilisation de l'eau dans les zones paysagères ; ou• Calcul de la consommation d'eau des zones paysagères en litres/m²/jour.• Il convient de noter que les aires protégées vertes ne peuvent pas être prises en compte dans l'aire paysagère.• Les xéropaysages plantés intentionnellement peuvent se prévaloir d'une utilisation nulle de l'eau.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des espèces plantées, de l'aménagement paysager et du système d'irrigation, le cas échéant ; ou• Reçus d'achat de la végétation et du système d'irrigation, le cas échéant. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

⁷⁴ US Environmental Protection Agency. http://www.epa.gov/WaterSense/docs/water-efficient_landscaping_508.pdf

WEM14 - SYSTEME DE RECUPERATION DES EAUX DE PLUIE

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si un système de collecte des eaux de pluie est installé pour fournir de l'eau au projet. Cette eau doit être réutilisée sur le site du projet pour remplacer la consommation sur le réseau municipal d'approvisionnement en eau. On peut s'en servir pour les chasses d'eau de toilettes, le système CVC, le nettoyage du bâtiment ou l'irrigation des zones paysagères.

Intention

Un système de récupération des eaux de pluie peut réduire l'utilisation de l'eau fraîche fournie par le réseau municipal.

Approche/Méthodologies

Pour en bénéficier, l'eau de pluie recueillie doit être réutilisée sur le site du projet, et il faut démontrer qu'elle remplace celle provenant du réseau municipal d'approvisionnement en eau. L'équipe de projet doit documenter la nécessité d'avoir de l'eau provenant du réseau municipal d'approvisionnement, et le fait que l'eau de pluie recueillie est censée la remplacer. Par exemple, l'équipe pourrait présenter des photographies montrant le système de canalisations envisagé raccordé au système d'irrigation. Cela devrait garantir que ce système réduira l'utilisation de l'eau fournie par le réseau municipal.

À l'aide de données sur la pluviométrie de la zone du projet et de la surface de toiture, EDGE calcule automatiquement la quantité maximale approximative d'eau pouvant être recueillie par un système de récupération des eaux de pluie. Bien que l'hypothèse par défaut veuille que la toiture serve de système de récupération des eaux de pluie, un tel système établi sur le site du projet est tout aussi acceptable, pourvu qu'il soit bien dimensionné. Le scénario amélioré présume que le système de récupération des eaux de pluie est bien dimensionné et que les eaux de pluie collectées sont utilisées en interne à des fins telles que la chasse d'eau de toilettes et la douche.

Des conseils détaillés sur le dimensionnement d'un système de récupération des eaux de pluie sont disponibles sur Internet et devraient normalement être appliqués par le fournisseur du système. On peut toutefois suivre, à titre indicatif, les directives ci-après :

$$\text{Collecte des eaux de pluie (m}^3\text{)} = (\text{Aire de collecte} * \text{pluviométrie} * \text{Coefficient de ruissellement}/1000)$$

Où : Aire de collecte = surface ou aménagement sur la toiture (m²).

Pluviométrie = pluviométrie annuelle moyenne (mm), également appelé « volume potentiel »

Coefficient de ruissellement = varie en fonction du type de surface.

Toiture métallique - 0,95, toiture en béton/asphalte - 0,90, toiture en gravier - 0,80

Si un aménagement paysager inerte est utilisé, il peut également être exprimé en pourcentage de la surface de la toiture. Par exemple, si un bâtiment a un toit de 1 000 m² et un autre 500 m² servant de zone de collecte des eaux de pluie, l'apport de EDGE pour le pourcentage de la surface de la toiture peut s'élever à 150 %.

Lorsque cette mesure est sollicitée, il est nécessaire d'installer une double tuyauterie pour éviter la contamination croisée de l'eau.

Le scénario de référence suppose que l'eau de pluie n'a pas été recueillie.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

Le principal facteur à prendre en considération dans la conception d'un système de récupération des eaux de pluie c'est le bon dimensionnement du réservoir de stockage. Le fournisseur/concepteur du système doit pouvoir donner des conseils sur le dimensionnement approprié, mais les deux facteurs clés à considérer dans la détermination de la taille du réservoir sont : le taux d'approvisionnement (données sur la pluviométrie locale et la zone de collecte) et la demande (quantité d'eau utilisée par jour).

Au moment de recueillir les eaux de pluie, un système de double tuyauterie doit être utilisé pour séparer l'eau de pluie de celle du réseau principal et pour distribuer l'eau collectée aux fins de son utilisation sur le site du projet (chasses d'eau des toilettes, lave-linge ou douches).

L'eau recueillie doit répondre aux exigences du code sanitaire local ou international (l'option la plus rigoureuse étant retenue).

Relation avec d'autres mesures

La prise en compte de cette mesure permet de réduire la demande en ressources en eau à toutes fins envisagées par EDGE.

Guide de conformité

EDGE suppose que l'eau de pluie est actuellement utilisée dans le bâtiment. Si l'eau de pluie est utilisée uniquement pour irriguer les zones paysagères, l'équipe de projet doit démontrer 1) qu'il est nécessaire d'irriguer avec l'eau provenant du réseau municipal (en plus de l'eau de pluie naturelle) et 2) que l'eau recyclée sera réutilisée à cette fin. Cela peut se faire à l'aide de schémas du plan de plomberie à la phase de conception, et de photos montrant le système de tuyauterie envisagé raccordé au système d'irrigation à la phase post-construction.

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Un schéma de système montrant la zone de collecte, les tuyaux d'alimentation et le réservoir de stockage ; et• Calculs de dimensionnement pour le système de récupération des eaux de pluie.• EDGE suppose que l'eau de pluie est actuellement utilisée dans le bâtiment pour remplacer l'utilisation d'eau potable. Si l'eau de pluie est utilisée uniquement pour irriguer les zones paysagères, l'équipe de projet doit démontrer 1) qu'il est nécessaire d'irriguer avec l'eau provenant du réseau municipal (en plus de l'eau de pluie naturelle) et 2) que le schéma de plomberie montre que l'eau recyclée sera réutilisée à cette fin.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du système de récupération des eaux de pluie installé et de la double tuyauterie ; ou• Reçus d'achat du système de récupération/stockage des eaux de pluie.• Si l'eau de pluie récoltée est utilisée pour le paysage, fournissez des photographies datées qui montrent le système de canalisations raccordé au système d'irrigation. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM15 – SYSTEME DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX USEES

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure s'il existe un système de recyclage des eaux-vannes ou des eaux ménagères qui traite les eaux usées du bâtiment. Cette eau recyclée doit être réutilisée sur le site du projet pour remplacer la consommation de l'eau fournie par le réseau municipal d'approvisionnement en eau. On peut s'en servir pour les chasses d'eau de toilettes, l'alimentation du système CVC, le nettoyage du bâtiment ou l'irrigation des zones paysagères.

Intention

En recyclant les eaux-vannes et les eaux ménagères, on peut réduire la consommation de l'eau fournie par le réseau municipal. La pression sur les infrastructures locales d'approvisionnement en eau et d'assainissement s'en trouve également réduite.

Approche/Méthodologies

Les eaux ménagères s'entendent des eaux usées provenant des installations d'eau potable telles que les robinets et les douches. Les eaux-vannes comprennent les eaux ménagères, mais aussi les déchets solides provenant des toilettes et des cuisines qui nécessitent un traitement plus intensif.

Quand on fait valoir cette mesure, EDGE calcule automatiquement l'offre potentielle d'eau recyclée et réduit la demande d'eau municipale par cette quantité pour toutes les utilisations finales susceptibles d'en bénéficier. Il s'agit notamment des chasses d'eau de toilettes, du nettoyage du bâtiment, du système CVC et de l'irrigation des zones paysagères. Le logiciel EDGE suppose que les eaux-vannes provenant du bâtiment sont pour l'essentiel recueillies, traitées et stockées comme il se doit pour répondre à la demande constante. Si la quantité des eaux usées traitées est insuffisante pour répondre à la demande du bâtiment, alors seule une partie de la demande apparaîtra comme ayant été satisfaite par l'eau recyclée.

- L'équipe de conception doit produire un modèle de bilan hydrique pour montrer le potentiel de recyclage de l'eau.
- L'eau recyclée doit être réutilisée pour les chasses d'eau de toilettes, le reste devant être réorienté pour servir à d'autres fins. Lorsque cette eau n'est pas utilisée pour les chasses d'eau de toilettes, le projet doit fournir des documents supplémentaires indiquant que le système remplace effectivement l'eau fournie par le réseau municipal d'approvisionnement en eau. Par exemple, si l'eau recyclée est utilisée uniquement pour l'irrigation, alors le projet doit démontrer a) que la zone paysagère a besoin de l'eau provenant du réseau municipal (en plus de l'eau de pluie naturelle), et b) que le système est conçu pour servir l'aménagement paysager, remplaçant ainsi l'eau provenant du réseau d'approvisionnement en eau de la municipalité. Cela peut se faire à l'aide de schémas du plan de plomberie à la phase de conception, et de photos montrant le système de tuyauterie envisagé raccordé au système d'irrigation à la phase post-construction.

Il convient de noter que les eaux ménagères étant associées aux eaux-vannes, on ne tire aucun avantage supplémentaire d'un système de recyclage des eaux ménagères lorsqu'un système de recyclage des eaux-vannes a été sélectionné.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Technologies /stratégies potentielles

Au moment de recycler l'eau, il faut utiliser un système de double tuyauterie pour séparer l'eau recyclée de celle du réseau principal.

L'eau recueillie doit répondre aux exigences du code sanitaire et de santé local ou international (l'option la plus rigoureuse étant retenue).

Dans certains cas, la station d'épuration des eaux peut être centralisée pour un ensemble de bâtiments à l'intérieur du projet. Dans ces cas, la station centrale d'épuration des eaux doit être située à l'intérieur du périmètre du projet, ou gérée par une entreprise placée sous le contrôle du propriétaire du site. Cela permet d'assurer une gestion permanente et durable de la station et l'accès à celle-ci pour les travaux d'entretien futurs. Toutefois, lorsque la station d'épuration des eaux ménagères est située en dehors du site, il faut fournir un contrat avec la société chargée du traitement des eaux dans le cadre des documents devant régir la phase post-construction.

Il est possible que certaines juridictions n'autorisent pas l'utilisation des eaux ménagères ou des eaux-vannes dans les bâtiments pour les chasses d'eau, auquel cas cette mesure ne peut être revendiquée.

Relation avec d'autres mesures

Le volume des eaux ménagères disponibles est tributaire de l'efficacité de la robinetterie ; il se pourrait qu'un nombre plus important de bâtiments économes en eau n'aient pas suffisamment d'eau pour compenser totalement la demande pour les chasses d'eau. Cette mesure a un impact sur les autres utilisations de la rubrique « Autre » du graphique de consommation énergétique étant donné que les pompes à eau nécessaires pour le fonctionnement du système font partie de cette catégorie.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Un schéma du système montrant la plomberie, y compris les tuyauteries doubles ; et• Fiches techniques du fabricant de la station de traitement des eaux ménagères spécifiée ; et• Les calculs incluant les éléments suivants :<ul style="list-style-type: none">○ Capacité prévue du système de traitement des eaux ménagères en m³/jour.○ Volume d'eaux ménagères disponible quotidiennement à des fins de recyclage en litres/jour.○ Efficacité du système de réutilisation des eaux ménagères pour produire de l'eau traitée en litres/jour.○ Schéma de bilan hydrique.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du système installé ; ou• Reçus d'achat du système de traitement et de stockage d'eau ; ou• Les documents contractuels avec la société de gestion, au cas où le système est centralisé ou hors du site. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

WEM16 – RECUPERATEUR DE L'EAU DE CONDENSATION

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si le dispositif de récupération du condensat doté de la capacité de recueillir tout le condensat du système de refroidissement est installé, et le condensat est utilisé dans l'aménagement paysager, les chasses d'eau de toilettes ou à l'extérieur.

Intention

En récupérant le condensat du matériel du CVC, on peut réduire la consommation de l'eau fournie par le réseau municipal.

Approche/Méthodologies

Les bâtiments bénéficient de la récupération du condensat, qui ne nécessite pas un traitement élaboré et est économe en eau à d'autres fins dans le bâtiment et l'aménagement paysager.

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que le système du CVC est équipé d'un dispositif de collecte pour la récupération du condensat. Le condensat recueilli doit avoir un système de tuyauterie et un réservoir de collecte ou peut être orienté vers le réservoir de collecte d'eau de pluie si celui-ci est en place. L'eau collectée doit être utilisée dans le bâtiment, à savoir par exemple pour les chasses d'eau de toilettes ou l'irrigation sur site.

Le scénario de référence suppose qu'il n'y a pas de récupération de condensat du système CVC, alors que le scénario amélioré présume que tout le condensat généré par le système CVC est récupéré.

Technologies /stratégies potentielles

Dans le contexte des bâtiments, la récupération du condensat vise à réutiliser l'eau provenant de la déshumidification de l'air dans le système CVC ou les systèmes de réfrigération. Lorsque l'air traverse le serpentín froid du système, la température de l'air décroît et la vapeur (l'humidité) passe de l'état gazeux à l'état liquide, laquelle peut ensuite être récupérée sous forme de condensat. S'il s'agit essentiellement d'eau distillée avec une faible teneur en minéraux, ce condensat peut potentiellement contenir des bactéries nuisibles à l'instar de la bactérie Legionella⁷⁵. Cette eau est susceptible d'être utilisée n'importe où dans le bâtiment, sauf comme eau de boisson, si un traitement approprié est envisagé pour éliminer les contaminants biologiques. Parmi les utilisations éventuelles du condensat, on peut citer les domaines suivants :

- Irrigation : condensat généralement sûr sans traitement, s'il est utilisé pour l'irrigation de surface ;
- Tour de refroidissement : traitement nécessaire ;
- Eau pour étangs ou fontaines décoratifs : traitement nécessaire ;
- Chasse d'eau pour toilettes et urinoirs : traitement nécessaire ;
- Système de recyclage des eaux de pluie : le condensat peut servir de source pour alimenter le système ; et
- Blanchisserie et lavage : traitement biocide requis.

⁷⁵ Boulware, B. Environmental leader magazine. *Air Conditioning Condensate Recovery*, 15 janvier 2013.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Le condensat peut constituer une source d'eau constante si on utilise le système CVC. Il peut produire entre 11 et 40 litres/jour pour 100 m² d'espace traité⁷⁶, selon le type et le fonctionnement du système CVC.

L'eau recueillie doit répondre aux exigences du code sanitaire local ou international (l'option la plus rigoureuse étant retenue).

Relation avec d'autres mesures

La prise en compte de cette mesure permet de réduire la demande d'eau pour la cuisine (lave-vaisselle, vanne de rinçage et robinets), robinets pour les salles de bains, système CVC et « Autre » utilisation de l'eau, essentiellement pour le nettoyage.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Calculs pour la récupération du condensat spécifiant la charge de refroidissement et l'eau recueillie en litres par jour ; et• Schémas hydrauliques montrant l'emplacement et la technologie des dispositifs de récupération, de collecte et de réutilisation.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du système installé ; ou• Reçus d'achat du système de récupération de l'eau de condensation. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

⁷⁶ Site Web de l'Alliance for Water Efficiency. http://www.allianceforwaterefficiency.org/condensate_water_introduction.aspx

WEM17 – COMPTEURS D'EAU INTELLIGENTS

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque chaque propriétaire ou chaque locataire du bâtiment dispose d'un compteur intelligent. Les propriétaires peuvent souscrire à un système de suivi en ligne. Notez que cette mesure ne peut être prise en compte lorsque des « compteurs prépayés » sont installés, ceux-ci étant considérés comme des compteurs intelligents au regard des spécifications EDGE.

Le compteur intelligent doit être capable de montrer les relevés de la dernière heure, du dernier jour, des sept derniers jours et des douze derniers mois d'utilisation, et les dispositifs doivent être accessibles à l'intérieur du logement. D'autres objectifs pour les compteurs intelligents incluent :

- Mesurer la consommation d'eau ;
- Analyser les mesures ;
- Appliquer des prix relativement bas ;
- La solution des compteurs intelligents doit être pratique pour les ménages non connectés qui ne dépendent pas d'Internet.

Intention

L'intention est de réduire la demande d'eau grâce à une sensibilisation accrue sur la consommation d'eau. Avec les compteurs intelligents, les utilisateurs finaux peuvent apprécier, comprendre et contribuer à l'utilisation responsable de l'eau dans le bâtiment. Les compteurs intelligents peuvent afficher les relevés et recommandations.

Approche/Méthodologies

Lorsqu'on installe des compteurs intelligents, les utilisateurs finaux constatent une réaction immédiate qui peut se traduire par des économies d'eau de 10 à 20 %, dans la mesure où ils sont capables de cerner la consommation de façon plus détaillée que les compteurs classiques.

Le scénario de référence suppose que ce sont les compteurs classiques qui ont été utilisés, alors que le scénario amélioré suppose que les compteurs intelligents seront installés pour chaque locataire ou chaque ménage.

Technologies /stratégies potentielles

Les compteurs intelligents ont vocation à fournir aux occupants des informations en temps réel sur leur consommation d'eau. Il peut s'agir de données sur la quantité d'eau qu'ils consomment et sur les coûts.

Un détecteur (le transmetteur) est monté sur un compteur existant et suit la consommation d'eau. La vitrine reçoit un signal sans fil du transmetteur et affiche l'information sur la consommation en temps réel et le coût pour l'utilisateur final. Nombre d'entreprises proposent également des systèmes de suivi en ligne⁷⁷ qui ne nécessitent que peu ou prou d'installations de matériel supplémentaire.

⁷⁷ Par exemple, <http://www.theenergydetective.com/> ou http://efergy.com/media/download/datasheets/ecotouch_uk_datasheet_web2011.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Les avantages du compteur intelligent portent notamment sur le contrôle de la demande ; signalisation de la nécessité d'un entretien préventif ou des réparations ; l'optimisation de l'efficacité opérationnelle avec des coûts contrôlés ; et la maximisation des valeurs des propriétés.

Pour obtenir les meilleurs résultats, il est recommandé d'utiliser des compteurs intelligents distincts pour différents usages. Cette mesure assurera une meilleure visibilité de la consommation, et donc une meilleure gestion.

Relation avec d'autres mesures

La contribution de cette mesure est prise en compte dans la partie installations communes du graphique de consommation d'eau. Bien que EDGE ne présente pas les économies réalisées dans d'autres domaines en matière de consommation d'eau, cette mesure accroît le niveau de prise de conscience des utilisateurs finaux, ce qui, à long terme, peut permettre de réduire considérablement la consommation d'eau et éventuellement de l'énergie requise pour produire de l'eau chaude.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas/spécifications de la plomberie, y compris la marque et le modèle de compteurs intelligents et le raccordement au système d'approvisionnement ou à un système équivalent en ligne ; et• Spécifications du fabricant pour les compteurs intelligents.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des compteurs intelligents d'eau installés montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat des compteurs intelligents d'eau montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat de la/des souscription(s) au système en ligne équivalent. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

WEM18 – AUTRE MESURE D'ÉCONOMIE D'EAU

Résumé des exigences

Cette mesure peut être utilisée pour faire valoir les économies d'eau issues de stratégies et de technologies qui ne sont pas incluses dans la liste des mesures EDGE. Le projet doit déposer une demande de décision spéciale pour obtenir l'approbation des économies énergiques revendiquée.

Intention

L'intention de cette mesure est d'inviter les équipes de projet à économiser l'eau à l'aide de stratégies et de technologies allant au-delà des mesures énumérées dans EDGE.

Approche/Méthodologies

L'approche spécifique dépendra des stratégies et des technologies appliquées. Mais dans tous les cas, l'équipe du projet doit fournir les éléments suivants :

4. Description du scénario de référence et des scénarios améliorés assortie d'éléments probants
5. Fourniture des calculs montrant les économies d'énergie attendues
6. Présentation des économies résultantes en pourcentage de la consommation annuelle d'eau

Technologies/stratégies potentielles et liens avec d'autres mesures

Celles-ci seront basées sur la stratégie d'économie d'eau déployée.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas montrant l'intention de la conception ; et• Calculs montrant le pourcentage d'économies d'eau par rapport à la base de référence EDGE.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies du système installé ; ou• Reçus d'achat du système ; ou• Documents contractuels si le système appartient à une tierce partie. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si certains des documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Les matériaux représentent l'une des trois principales catégories de ressource constitutives de la norme EDGE. Pour s'y conformer aux fins de certification, l'équipe de conception et de construction doit revoir les exigences des mesures sélectionnées comme indiqué et fournir les informations nécessaires.

Les pages qui suivent décrivent chaque mesure de performance des matériaux en faisant connaître l'intention, l'approche, les hypothèses et les orientations en matière de conformité. Pour plus de détails sur l'énergie grise et les images correspondant aux options de matériau présentées dans le paragraphe sur les Technologies potentielles, voir le petit guide de référence appelé EDGE Materials Reference Guide.

La section consacrée aux matériaux porte notamment sur les mesures de performance des éléments de construction suivants : les dalles de plancher, la construction du toit, les murs extérieurs, les murs intérieurs, les revêtements de sol, les cadres des fenêtres, l'isolation du toit et l'isolation des murs. La présente section ne traite pas des éléments structuraux, car la structure doit être conçue en tenant compte de la sécurité et d'autres facteurs d'ingénierie et elle ne sera pas modifiée. Les ingénieurs en structures peuvent envisager des ouvrages à moindre énergie grise ; EDGE ne tient cependant pas compte de la structure dans tous les calculs de l'énergie grise. Principalement pour éviter toute répercussion sur l'intégrité de la conception de la construction.

Outre la sélection des matériaux, l'épaisseur de certains éléments peut être précisée dans cette section. La modification des valeurs de l'épaisseur n'influe cependant pas sur la taille du bâtiment ni sur les superficies intérieures. Par exemple, si l'épaisseur d'une dalle de plancher est modifiée de 200 mm à 500 mm, le volume par défaut et la hauteur de la pièce resteront inchangés dans les calculs pour d'autres aspects comme l'énergie.

Toutes les mesures de matériaux suivies d'un astérisque (*), par exemple HMM01*, doivent être spécifiées suivant les conditions de construction réelles. S'agissant des éléments de construction pour lesquels plus d'un matériau peut être sélectionné, le deuxième matériau prédominant couvrant plus de 25 % de la superficie peut lui aussi être indiqué, de même que sa superficie totale (exprimée en pourcentage) dans l'ensemble du projet. Tout autre matériau que les deux premiers matériaux sélectionnés est représenté par celui des deux dont l'énergie grise est plus proche de la sienne. Pour les projets appliquant plusieurs modèles EDGE, la meilleure méthode consisterait à calculer la distribution moyenne des matériaux sur l'ensemble du projet et à utiliser les mêmes sélections et pourcentages (%) pour tous les modèles.

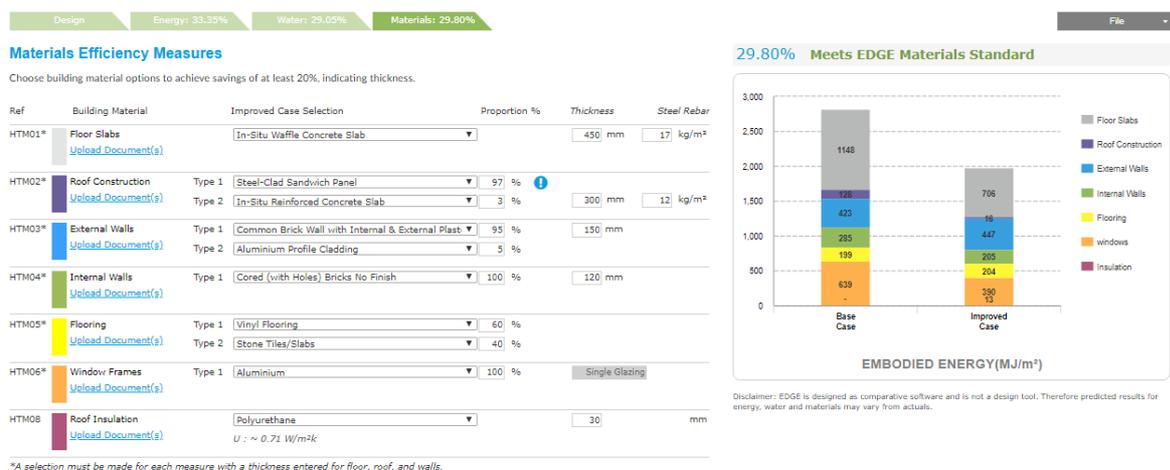


Figure 31. Capture d'écran des mesures d'efficacité des matériaux dans EDGE pour l'hôtellerie.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Les valeurs par défaut de l'énergie grise des matériaux sont tirées du fichier de données de EDGE sur la construction dans les économies émergentes (le [rapport de méthodologie de EDGE sur l'énergie grise des matériaux](#) est disponible sur le site web de EDGE). Les valeurs de l'énergie grise peuvent varier grandement en fonction des hypothèses formulées ; l'utilisation d'un ensemble normalisé de données permet d'évaluer tous les matériaux suivant la même méthodologie pour une comparaison équitable dans EDGE. Par souci de cohérence, EDGE n'autorise pas l'ajout de matériaux personnalisés.

MEM01* – CONSTRUCTION DU PLANCHER INFÉRIEUR

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type de plancher le plus bas utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de type de sol dont l'énergie grise est plus faible que celle des dalles de plancher classiques.

Approche/Méthodologies

EDGE évalue l'énergie grise du type de construction de plancher en agrégeant l'impact de tous les matériaux clés tels que le béton et tout acier utilisé dans sa construction par logement. L'épaisseur du plancher construit détermine également l'énergie grise par surface de logement. L'équipe de conception doit sélectionner les spécifications qui correspondent ou qui ressemblent le plus à la dalle de plancher inférieure spécifiée dans le projet et en saisir l'épaisseur.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type de plancher principal. Un deuxième type de construction peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type de construction ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types de construction, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Dans un bâtiment à plusieurs étages, la spécification de la dalle de plancher inférieur doit être celle du plancher le plus bas du bâtiment, car cette spécification de la dalle de plancher est souvent différente de celle de la dalle de plancher intermédiaire type et dictée par les conditions du sol. L'épaisseur visée ici est uniquement celle de la dalle structurale. L'épaisseur de la couche de ciment utilisée pour le nivellement de la dalle de plancher pour la finition du sol doit être prise en compte pour cette mesure ; cette couche est prise en compte dans le calcul de l'énergie grise de la finition du sol.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après la liste des options de dalles de plancher proposées par EDGE. L'utilisateur doit toujours s'efforcer de sélectionner la spécification qui se rapproche le plus du bâtiment tel qu'il est conçu.

<i>Dalle de béton armé in situ</i>	Cette dalle de plancher est l'un des types de dalles de plancher les plus populaires et conventionnelles. Elle utilise le ciment Portland, le sable, l'agrégat, l'eau et l'acier de renforcement.
<i>Béton in situ avec >25 % de GGBS</i>	Identique à ce qui précède, mais avec >25 % de ciment Portland remplacé, sur la base d'un poids égal, par du laitier de haut fourneau granulé et broyé (GGBS), un sous-produit des procédés de fabrication de fer et d'acier. Les niveaux de remplacement du GGBS varient de 30 % à 85 % selon les cas. En règle générale, on utilise 40 à 50 % de GGBS.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

<p><i>Béton in situ avec >30 % de PFA</i></p>	<p>Identique à ce qui précède, mais avec >30 % de ciment Portland remplacé par des cendres de combustible pulvérisées (PFA), également appelées cendres volantes, un déchet du processus de combustion du charbon dans des centrales thermiques.</p> <p>L'utilisation des cendres volantes comme produit de remplacement du ciment réduit considérablement l'empreinte carbone globale de la construction en béton et contribue à réduire le risque de pollution de l'air et de l'eau. Dans le cadre de la promotion de la viabilité environnementale, l'utilisation des cendres volantes est l'une des pratiques de construction les plus recommandées.</p>
<p><i>Dalle en béton-hourdis de remplissage</i></p>	<p>La construction de dalles de remplissage est une technologie basée sur le principe de l'utilisation de matériaux de remplissage tels que les briques, les tuiles d'argile et les parpaings de béton cellulaire en lieu et place du béton. Les matériaux de remplissage sont utilisés dans la partie inférieure sous traction de la dalle, qui n'a besoin que de suffisamment de béton pour tenir le renforcement en acier.</p> <p>Les hourdis de remplissage utilisent moins de béton et d'acier en raison de la légèreté de la dalle. Ils sont également plus économiques que la dalle en béton armé classique <i>in situ</i>.</p>
<p><i>Poutres BA + hourdis sur poutrelles</i></p>	<p>Ce système utilise des éléments en béton préfabriqués pour construire des planchers intermédiaires et se compose des éléments suivants : 1) la planche, qui représente de plus petites sections de la dalle et est donc d'épaisseur et de renforcement réduits, et 2) la solive, qui est une poutre qui couvre l'ensemble de la pièce pour servir de support aux planches. Les planches reposent sur des solives partiellement préfabriquées en béton armé qui sont fixées côte à côte, puis jointes ensemble en coulant du béton <i>in situ</i> sur toute la surface de la toiture. L'action monolithique des éléments de la dalle est renforcée en laissant ressortir des crochets de renforcement hors des solives et en apportant un renforcement nominal sur les planches, avant que le béton <i>in situ</i> ne soit coulé. Cette méthode de construction permet de gagner en temps. Les deux éléments du plancher – planches et solives – peuvent également être produits manuellement sur le site à l'aide de moules en bois.</p>
<p><i>Dalle en béton-hourdis de remplissage en polystyrène</i></p>	<p>Ce système est comme une technologie de dalle de béton-hourdis où l'un des objectifs est de réduire le volume de béton requis, ce qui est plus économique que la dalle en béton armé classique <i>in situ</i>. Il se compose de poutres en béton préfabriquées, d'une forme polystyrène qui reste ensuite en place dans la partie inférieure sous traction de la dalle, et dans le béton <i>in situ</i>. Ce système peut être installé avec ou sans isolation. L'ajout d'isolation aux dalles de plancher lorsqu'elles sont exposées à une zone extérieure ou non conditionnée permet d'améliorer les performances thermiques pour les gains et pertes de chaleur. Si la poutre-voûte en béton avec isolation est sélectionnée, alors l'énergie grise due à l'isolation est ajoutée à la dalle de plancher dans le graphique « Matériaux » et non à la section isolation du graphique.</p>
<p><i>In situ à travers dalle en béton</i></p>	<p>Ce système est comme une technologie de dalle de béton-hourdis où l'un des objectifs est de réduire le volume de béton requis, ce qui le rend plus économique que la dalle en béton armé classique <i>in situ</i>. Il se compose de nervures de béton <i>in situ</i> formées à l'aide</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

	de dispositifs de formation de vide amovibles coulés dans la partie inférieure sous traction de la dalle. Les dispositifs de formation de vide sont supprimés à l'achèvement.
<i>Dalle en béton en caisson in situ</i>	Comme ce qui précède, sauf qu'elle se compose de gaufres en béton <i>in situ</i> , au lieu de charrues, formées à l'aide de formation de vide amovibles.
<i>Dalle préfabriquée à âme creuse</i>	Les planches creuses de base du plancher sont des éléments en béton préfabriqués avec des creux longitudinaux continus offrant une section légère efficace. Lorsqu'elle a été coulée, la clé de cisaillement effective entre les planches creuses adjacentes garantit que le système se comporte de la même manière qu'une dalle monolithique. Des planches creuses peuvent être utilisées pour produire un diaphragme pour résister aux forces horizontales, soit avec ou sans garniture structurale. Les planches de base creuses, appuyées sur la maçonnerie ou l'acier, peuvent être utilisées dans des applications domestiques, commerciales et industrielles.
<i>Dalles de plancher composites fines avec poutres en acier en double T</i>	Un plancher mince est un système d'unités de béton à corps creux ou de terrassement en acier composite profond reposant sur des poutres en acier modifiées sous la forme d'une section asymétrique avec une bride plus large ou une plaque en acier plate soudée à la base d'une section standard UKC. La poutre devient partiellement encastrée dans la profondeur du sol, ce qui donne lieu à un système structural sans sous-poutres qui entraîne une réduction des hauteurs d'étage. La dalle de plancher soutient le béton <i>in situ</i> qui est placé au même niveau (ou au-dessus) que la semelle supérieure de la poutre.
<i>Tablier composite en acier et béton in situ (coffrage permanent)</i>	Les dalles composites composées de béton armé coulé au-dessus du pont profilé en acier servent de coffrage pendant la construction et le renforcement extérieur au stade final. Des barres de renforcement supplémentaires peuvent être placées dans le planchéage, en particulier pour les planchers au profil profond. Elles sont parfois requises dans le plancher léger lorsque les charges lourdes sont combinées à de longues périodes de résistance au feu.
<i>Dalles de plancher double T en béton préfabriqué</i>	Les dalles de plancher double T réduisent le nombre de pièces à construire et le nombre de jointures entre les poutres et les colonnes. Les dalles de plancher double T constituent une plateforme de travail sûre et non obstruée, immédiatement après l'érection, utilisable pour les charges de construction légères. Un revêtement en béton armé recouvrant les dalles de plancher double T offre un arasement, des pentes de drainage appropriées et une membrane de plancher structural.
<i>Hourdi en béton préfabriqué fin et dalle composite in situ</i>	Le type de poutre composite le plus courant est celui où une dalle composite se trouve au-dessus d'une poutre de niveau inférieur, relié par un pont fixé par des goujons de cisaillement soudés. Cette forme de construction offre des avantages : le planchéage sert de renforcement externe au stade composite, et de coffrage et de plateforme de travail pendant la phase de construction. Elle peut également assurer une protection latérale aux poutres pendant la construction. Le planchéage est mis en place par panneaux, qui sont ensuite étalés à la main sur l'ensemble de la surface de plancher. Cela réduit considérablement le recours aux grues en comparaison aux autres solutions préfabriquées.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

<i>Construction de revêtement de plancher en bois</i>	La construction de planchers en bois est généralement soutenue par des solives en bois. Ces solives sont des sections rectangulaires de bois solide espacés à intervalles réguliers, encastrés dans le mur extérieur. La couverture au sol est généralement des planches de plancher en bois ou du carton gris. La finition des faces intérieures est généralement faite de placoplâtre. Les étriers à solive sont devenus très fréquents comme techniques soutien des solives, qui permettent d'éviter d'encastrer les solives dans les murs. Ils sont faits d'acier galvanisé et forment efficacement un châssis ou un réceptacle sur le lequel est fixée la solive, et qui est ensuite fixé au mur. Ils sont également très utiles pour les jonctions entre solives là où auparavant un joint de menuiserie compliqué aurait été nécessaire.
<i>Cassette de plancher en acier à faible épaisseur</i>	Les cassettes de plancher en acier préassemblées sont fabriquées hors site pour des tolérances rigoureuses en usine et peuvent être montées totalement dans la structure, offrant une plateforme sécurisée qui peut supporter une charge immédiatement. Cela accélère considérablement le processus de construction et garantit une bonne précision.
<i>Réutilisation de dalle de plancher existante</i>	La réutilisation d'un matériau existant évite l'utilisation, et donc l'énergie grise de nouveaux matériaux. L'option de réutilisation de matériaux existants dans EDGE est hautement souhaitable et se voit attribuer une valeur d'énergie grise de zéro. On devrait pouvoir vérifier et établir que les matériaux sont vieux de plus de cinq ans pour être classés comme réutilisés. Le matériel n'a pas à provenir du site du projet.

Relation avec d'autres mesures

La contribution de cette mesure à la performance globale n'est pas influencée par d'autres mesures.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Sections de plancher montrant les matériaux et les épaisseurs du ou des types de planchers ; et• Plans de construction marquant la surface des principaux types de planchers si plus d'un type de plancher est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les spécifications de la dalle de plancher.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents de la phase de conception pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées de la/des dalles plancher prises pendant la construction montrant les produits revendiqués sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

MEM02* – CONSTRUCTION DU PLANCHER INTERMEDIAIRE

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type de plancher utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de type de sol dont l'énergie grise est plus faible que celle des dalles de plancher classiques.

Approche/Méthodologies

EDGE évalue l'énergie grise du type de construction de plancher en agrégeant l'impact de tous les matériaux clés tels que le béton et l'acier utilisé dans sa construction par logement. L'épaisseur du plancher construit détermine également l'énergie grise par surface de logement. L'équipe de conception doit sélectionner les spécifications qui correspondent ou qui ressemblent le plus à la dalle de plancher spécifiée dans le projet et en saisir l'épaisseur.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type de plancher principal. Un deuxième type de construction peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type de construction ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types de construction, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Dans un bâtiment à plusieurs étages, la spécification doit être celle des dalles intermédiaires et non des dalles sur terre-plein, la spécification des dalles sur terre-plein dépendant très souvent des conditions du sol. L'épaisseur visée ici est uniquement celle de la dalle structurale. L'épaisseur de la couche de ciment utilisée pour le nivellement de la dalle de plancher pour la finition du sol doit être prise en compte pour cette mesure ; cette couche est prise en compte dans le calcul de l'énergie grise de la finition du sol (MEM05).

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après la liste des options de dalles de plancher proposées par EDGE. L'utilisateur doit toujours s'efforcer de sélectionner la spécification qui se rapproche le plus du bâtiment tel qu'il est conçu.

Dalle de béton armé in situ	Cette dalle de plancher est l'un des types de dalles de plancher les plus populaires et conventionnelles. Elle utilise le ciment Portland, le sable, l'agrégat, l'eau et l'acier de renforcement.
Béton in situ avec >25 % de GGBS	Identique à ce qui précède, mais avec >25 % de ciment Portland remplacé, sur la base d'un poids égal, par du laitier de haut fourneau granulé et broyé (GGBS), un sous-produit des procédés de fabrication de fer et d'acier. Les niveaux de remplacement du GGBS varient de 30 % à 85 % selon les cas. En règle générale, on utilise 40 à 50 % de GGBS.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Béton in situ avec >30 % de PFA	Identique à ce qui précède, mais avec >30 % de ciment Portland remplacé par des cendres de combustible pulvérisées (PFA), également appelées cendres volantes, un déchet du processus de combustion du charbon dans des centrales thermiques. L'utilisation des cendres volantes comme produit de remplacement du ciment réduit considérablement l'empreinte carbone globale de la construction en béton et contribue à réduire le risque de pollution de l'air et de l'eau. Dans le cadre de la promotion de la viabilité environnementale, l'utilisation des cendres volantes est l'une des pratiques de construction les plus recommandées.
Dalle en béton-hourdis de remplissage	La construction de dalles de remplissage est une technologie basée sur le principe de l'utilisation de matériaux de remplissage tels que les briques, les tuiles d'argile et les parpaings de béton cellulaire en lieu et place du béton. Les matériaux de remplissage sont utilisés dans la partie inférieure sous traction de la dalle, qui n'a besoin que de suffisamment de béton pour tenir le renforcement en acier. Les hourdis de remplissage utilisent moins de béton et d'acier en raison de la légèreté de la dalle. Ils sont également plus économiques que la dalle en béton armé classique <i>in situ</i> .
Poutres BA + hourdis sur poutrelles	Ce système utilise des éléments en béton préfabriqué pour construire des planchers intermédiaires et se compose des éléments suivants : 1) la planche, qui représente de plus petites sections de la dalle et est donc d'épaisseur et de renforcement réduits, et 2) la solive, qui est une poutre qui couvre l'ensemble de la pièce pour servir de support aux planches. Les planches reposent sur des solives partiellement préfabriquées en béton armé qui sont fixées côte à côte, puis jointes ensemble en coulant du béton <i>in situ</i> sur toute la surface de la toiture. L'action monolithique des éléments de la dalle est renforcée en laissant ressortir des crochets de renforcement hors des solives et en apportant un renforcement nominal sur les planches, avant que le béton <i>in situ</i> ne soit coulé. Cette méthode de construction permet de gagner en temps. Les deux éléments du plancher – planches et solives – peuvent également être produits manuellement sur le site à l'aide de moules en bois.
Dalle en béton-hourdis de remplissage en polystyrène	Ce système est comme une technologie de dalle de béton-hourdis où l'un des objectifs est de réduire le volume de béton requis, ce qui est plus économique que la dalle en béton armé classique <i>in situ</i> . Il se compose de poutres en béton préfabriquées, d'une forme polystyrène qui reste ensuite en place dans la partie inférieure sous traction de la dalle, et dans le béton <i>in situ</i> . Ce système peut être installé avec ou sans isolation. L'ajout d'isolation aux dalles de plancher lorsqu'elles sont exposées à une zone extérieure ou non conditionnée permet d'améliorer les performances thermiques pour les gains et pertes de chaleur. Si la poutre-voûte en béton avec isolation est sélectionnée, alors l'énergie grise due à l'isolation est ajoutée à la dalle de plancher dans le graphique « Matériaux » et non à la section isolation du graphique.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

In situ à travers dalle en béton	Ce système est comme une technologie de dalle de béton-hourdis où l'un des objectifs est de réduire le volume de béton requis, ce qui le rend plus économique que la dalle en béton armé classique <i>in situ</i> . Il se compose de nervures de béton <i>in situ</i> formées à l'aide de dispositifs de formation de vide amovibles coulés dans la partie inférieure sous traction de la dalle. Les dispositifs de formation de vide sont supprimés à l'achèvement.
Dalle en béton en caisson in situ	Comme ce qui précède, sauf qu'elle se compose de gaufres en béton <i>in situ</i> , au lieu de charrues, formées à l'aide de formation de vide amovibles.
Dalle préfabriquée à âme creuse	Les planches creuses de base du plancher sont des éléments en béton préfabriqués avec des creux longitudinaux continus offrant une section légère efficace. Lorsqu'elle a été coulée, la clé de cisaillement effective entre les planches creuses adjacentes garantit que le système se comporte de la même manière qu'une dalle monolithique. Des planches creuses peuvent être utilisées pour produire un diaphragme pour résister aux forces horizontales, soit avec ou sans garniture structurale. Les planches de base creuses, appuyées sur la maçonnerie ou l'acier, peuvent être utilisées dans des applications domestiques, commerciales et industrielles.
Dalles de plancher composites fines avec poutres en acier en double T	Un plancher mince est un système d'unités de béton à corps creux ou de terrassement en acier composite profond reposant sur des poutres en acier modifiées sous la forme d'une section asymétrique avec une bride plus large ou une plaque en acier plate soudée à la base d'une section standard UKC. La poutre devient partiellement encastree dans la profondeur du sol, ce qui donne lieu à un système structural sans sous-poutres qui entraîne une réduction des hauteurs d'étage. La dalle de plancher soutient le béton in situ qui est placé au même niveau (ou au-dessus) que la semelle supérieure de la poutre.
Tablier composite en acier et béton in situ (coffrage permanent)	Les dalles composites composées de béton armé coulé au-dessus du pont profilé en acier servent de coffrage pendant la construction et le renforcement extérieur au stade final. Des barres de renforcement supplémentaires peuvent être placées dans le planchéage, en particulier pour les planchers au profil profond. Elles sont parfois requises dans le plancher léger lorsque les charges lourdes sont combinées à de longues périodes de résistance au feu.
Dalles de plancher double T en béton préfabriqué	Les dalles de plancher double T réduisent le nombre de pièces à construire et le nombre de jointures entre les poutres et les colonnes. Les dalles de plancher double T constituent une plateforme de travail sûre et non obstruée, immédiatement après l'érection, utilisable pour les charges de construction légères. Un revêtement en béton armé recouvrant les dalles de plancher double T offre un arasement, des pentes de drainage appropriées et une membrane de plancher structural.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Hourdi en béton préfabriqué fin et dalle composite in situ	Le type de poutre composite le plus courant est celui où une dalle composite se trouve au-dessus d'une poutre de niveau inférieur, relié par un pont fixé par des goujons de cisaillement soudés. Cette forme de construction offre des avantages : le planchéage sert de renforcement externe au stade composite, et de coffrage et de plateforme de travail pendant la phase de construction. Elle peut également assurer une protection latérale aux poutres pendant la construction. Le planchéage est mis en place par panneaux, qui sont ensuite étalés à la main sur l'ensemble de la surface de plancher. Cela réduit considérablement le recours aux grues en comparaison aux autres solutions préfabriquées.
Construction de revêtement de plancher en bois	La construction de planchers en bois est généralement soutenue par des solives en bois. Ces solives sont des sections rectangulaires de bois solide espacés à intervalles réguliers, encastrés dans le mur extérieur. La couverture au sol est généralement des planches de plancher en bois ou du carton gris. La finition des faces intérieures est généralement faite de placoplâtre. Les étriers à solive sont devenus très fréquents comme techniques soutien des solives, qui permet d'éviter d'encastrer les solives dans les murs. Ils sont faits d'acier galvanisé et forment efficacement un châssis ou un réceptacle sur le lequel est fixée la solive, et qui est ensuite fixé au mur. Ils sont également très utiles pour les jonctions entre solives là où auparavant un joint de menuiserie compliqué aurait été nécessaire.
Cassette de plancher en acier à faible épaisseur	Les cassettes de plancher en acier préassemblées sont fabriquées hors site pour des tolérances rigoureuses en usine et peuvent être montées totalement dans la structure, offrant une plateforme sécurisée qui peut supporter une charge immédiatement. Cela accélère considérablement le processus de construction et garantit une bonne précision.
Réutilisation de dalle de plancher existante	La réutilisation d'un matériau existant évite l'utilisation, et donc l'énergie grise de nouveaux matériaux. L'option de réutilisation de matériaux existants dans EDGE est hautement souhaitable et se voit attribuer une valeur d'énergie grise de zéro. On devrait pouvoir vérifier et établir que les matériaux sont vieux de plus de cinq ans pour être classés comme réutilisés. Le matériel n'a pas à provenir du site du projet.

Relation avec d'autres mesures

La contribution de cette mesure à la performance globale n'est pas influencée par d'autres mesures.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Sections de plancher montrant les matériaux et les épaisseurs du/des plancher(s) ; et• Plans de construction marquant la surface des principaux types de plancher si plus d'un type de plancher est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les spécifications de la dalle de plancher.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées de la/des dalles plancher prises pendant la construction montrant les produits revendiqués sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

MEM03* – FINITION DU PLANCHER

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type de finition de plancher utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de finitions de plancher dont l'énergie grise est plus faible que celle d'une finition de plancher classique.

Approche/Méthodologies

La finition de plancher comprend la couche supérieure du matériau de finition, ainsi que toutes les couches utilisées pour l'installer sur la dalle de plancher, telles que la sous-couche et la colle ou la couche de nivellement en ciment connu sous le nom de cueillie.

EDGE évalue l'énergie grise de la finition du plancher en agrégeant l'impact de tous les matériaux clés par logement. L'épaisseur de la finition du plancher détermine également l'énergie grise par surface de logement. L'équipe de conception doit sélectionner les spécifications qui correspondent ou qui ressemblent le plus à la finition du plancher spécifiée dans le projet et en saisir l'épaisseur.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme finition type de plancher principal. Un deuxième type de construction peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

surface qu'il occupe. Le deuxième type de construction ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types de construction, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après la liste des spécifications proposées par EDGE. L'utilisateur doit toujours s'efforcer de sélectionner la spécification qui se rapproche le plus du bâtiment tel qu'il est conçu.

Carreau céramique	L'avantage des carreaux est qu'ils sont résistants, ce qui réduit au minimum l'entretien requis. Pour autant, l'entretien des carreaux n'est donné, car le lait de ciment nécessite de l'entretien. De grandes quantités d'énergie sont utilisées dans la fabrication de carreaux en raison de la cuisson requise, ce qui signifie que les carreaux ont une énergie grise élevée.
Revêtement en vinyle	Le revêtement du plancher en vinyle est résistant à l'eau, nécessite peu d'entretien et est peu coûteux. Il est facile à installer et durable. Cependant, le revêtement de plancher en vinyle a une énergie grise élevée et peut libérer des composés organiques volatils nocifs après installation. Bien que durable, le revêtement de plancher en vinyle doit être posé sur une surface plate et lisse. Une surface inégale peut causer de l'usure et des trous qui sont difficiles à réparer, car le vinyle est généralement posé dans une seule pièce.
Dallage de pierres	Les dalles de pierre peuvent souvent être fabriquées localement et ont une énergie grise faible par rapport à certains matériaux fabriqués par l'homme. Cependant, les dalles de pierre taillées et polies à la machines peuvent avoir plus d'énergie grise que d'autres matériaux naturels et peuvent être coûteuses.
Plancher en béton lissé	Généralement appelé « cueillie », le plâtre de ciment est souvent utilisé comme couche de préparation pour des finitions tendres ou souples ou pour des carreaux. Le plâtre au ciment peut être utilisé comme couche de finition, mais il peut être taillé plus facilement que d'autres options de revêtement de plancher dur.
Feuille de linoléum	Le linoléum, souvent appelé lino, est un revêtement de plancher composé d'huile de lin solidifiée (linoxyne), de résine de pin, de poudre de liège, de farine de bois et de matières de charge minérales telles que le calcium. Ces matériaux sont ajoutés à un support de toile ; les pigments sont souvent ajoutés aux matériaux. Le lino peut être utilisé pour remplacer le vinyle et a une énergie grise beaucoup plus faible.
Carreaux de Terrazzo	Les carreaux de Terrazzo sont une option de revêtement de plancher dur qui nécessite très peu d'entretien. Les planchers en Terrazzo peuvent être posés in situ en versant du béton ou de la résine avec des lamelles de granit avant de polir la surface. À défaut, les carreaux de Terrazzo sont fabriqués dans une usine avant d'être posés sur place.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Moquettes en nylon	<p>La plupart des moquettes en nylon ont une énergie grise très élevée en raison de la grande quantité d'énergie utilisée dans leur fabrication, mais aussi parce que le nylon est fabriqué à partir d'huile. Les moquettes en nylon ont de bonnes propriétés acoustiques et aident à réduire les temps de réverbération ainsi que le transfert de son d'impact.</p>
Plancher en bois laminé	<p>Le revêtement de plancher en bois laminé est plus stable sur plusieurs plans que le plancher en bois solide, il peut donc être utilisé dans les pièces sujettes à des variations des niveaux d'humidité ou où le chauffage du sol est utilisé. En raison de l'épaisseur de la couche de finition, le nombre de fois où il peut être remis à neuf est réduit, mais le coût d'investissement initial est inférieur à celui du revêtement de plancher en bois solide.</p>
Carreaux de terre cuite	<p>La terre cuite (terracotta) est de l'argile cuite fine, de couleur orange ou rougeâtre, qui est utilisée à plusieurs fins de construction et de décoration, principalement pour la toiture et les carreaux de plancher. Le nom terracotta provient de l'italien, qui signifie « terre cuite », car il s'agit de terre ou de sol cuits ou brûlés.</p> <p>La couleur varie légèrement en fonction de l'argile utilisée. Il s'agit d'un matériau imperméable à l'eau très robuste. Sa durabilité et sa résistance à la fois au feu et à l'eau font de lui un matériau de construction idéal. Il est également plus léger que la pierre, et il peut être vitrifié pour une plus grande durabilité ou pour produire une grande variété de couleurs, y compris des finitions qui ressemblent à de la pierre ou à de la patine métallique. La terre cuite est un matériau relativement peu coûteux.</p>
Finition parquet/solives bois	<p>Le parquet est le revêtement de plancher en bois suivant un motif géométrique. Il est disponible dans des constructions solides ou des ouvrages d'art, les deux pouvant être fabriqués de manière à donner une apparence vieillissante et rustique. Le revêtement de plancher en bois par du parquet est une pratique plus traditionnelle. Le revêtement des planchers en bois solide se compose de couches d'une essence de bois formant le plancher supérieur, et de deux sous-couches de bois ou plus placées à 90° l'une de l'autre. L'entrecroisement des couches augmente la stabilité, ce qui permet d'installer le produit sur tous les types de faux planchers et de l'utiliser avec le chauffage par le sol.</p>
Revêtement en fibre végétale (algues, sisal, coco ou jute)	<p>Le revêtement naturel de plancher a une énergie grise faible, mais il présente quelques inconvénients. Il peut être sensible aux changements d'environnement ou d'atmosphère ; le produit peut se développer ou diminuer s'il est installé dans une zone telle qu'une salle de bains ou une cuisine où la température varie constamment. Le revêtement de plancher en fibres naturelles peut également facilement laisser des taches. En outre, l'herbe contient ses propres huiles naturelles qui la rendent glissante dans les escaliers. Elle n'est pas non plus aussi dure que d'autres revêtements de plancher en fibres naturelles tels que le sisal ou la coco.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Carreaux de liège	Le liège a une énergie grise faible et est respectueux de l'environnement. Il peut être récolté à partir du même arbre pendant environ 200 ans. La récolte a un impact minimal sur l'environnement et aucun arbre n'est coupé pour fabriquer des produits en liège. La technologie de revêtement de pointe offre une protection hautement résistante et durable même dans des environnements à circulation élevée.
Réutilisation du revêtement de plancher existant	La réutilisation d'un matériau existant évite l'utilisation, et donc l'énergie grise de nouveaux matériaux. L'option de réutilisation de matériaux existants dans EDGE est hautement souhaitable et se voit attribuer une valeur d'énergie grise de zéro. On devrait pouvoir vérifier et établir que les matériaux sont vieux de plus de cinq ans pour être classés comme réutilisés. Le matériel n'a pas à provenir du site du projet.

Relation avec d'autres mesures

Bien que n'ayant aucune incidence sur d'autres mesures dans EDGE, le revêtement de plancher peut agir sur la performance acoustique.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dessins montrant les spécifications du revêtement de plancher sélectionné ; et• Plans de construction marquant la surface des principaux types de revêtement de plancher si plus d'un type de revêtement est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ou• Devis quantitatif indiquant clairement les spécifications des matériaux de revêtement de plancher.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du revêtement de plancher prises pendant ou après la construction montrant les produits revendiqués sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MEMO4* – CONSTRUCTION DU TOIT

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type de toit utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de type de toit dont l'énergie grise est plus faible que celle des dalles de toit classiques.

Approche/Méthodologies

EDGE évalue l'énergie grise de la construction de la toiture en agrégeant l'impact de tous les matériaux clés tels que le béton et l'acier utilisé dans sa construction par logement. L'épaisseur du toit construit détermine également l'énergie grise par surface de logement. L'équipe de conception doit sélectionner les spécifications qui correspondent ou qui ressemblent le plus au type de toit spécifié dans le projet et en saisir l'épaisseur.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type de toit principal. Un deuxième type de construction peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type de construction ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types de construction, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Sous l'onglet Énergie, une moyenne pondérée doit être utilisée pour des spécifications comme la réflectance solaire et le Facteur U. Cela est aussi valable pour les toits écologiques. Pour les spécifications d'un toit écologique, ajuster les valeurs ci-après dans l'onglet Énergie : 1) la réflectance du toit (cocher 70 %, la valeur par défaut si l'on ne dispose d'aucune valeur) et 2) l'isolation du toit (facteur U) pour définir la condition du toit écologique. Sous l'onglet Matériaux, isolation du toit, sélectionnez le type d'isolation utilisé dans le montage du toit.

L'épaisseur visée ici est uniquement celle du toit structural. L'épaisseur de tout espace d'air ou plafond en dessous du toit ne doit pas être incluse dans cette mesure. De même, toute couche de matériau soulevée au-dessus du toit espace ouvert entre les deux, par exemple une structure de protection solaire métallique, ne doit pas être prise en compte dans les matériaux et l'épaisseur de la toiture.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après la liste des spécifications proposées par EDGE. L'utilisateur devrait toujours s'efforcer de sélectionner la spécification qui se rapproche le plus du bâtiment tel qu'il est conçu.

Dalle de béton armé in situ	Cette dalle de plancher est l'un des types de construction de toit les plus populaires et conventionnels. La dalle de béton armé in situ utilise du ciment Portland, du sable, de l'agrégat, de l'eau et de l'acier de renforcement.
Béton in situ avec >25 % de GGBS	Le laitier de haut fourneau granulé et broyé (GGBS) est obtenu en mettant à sec le laitier de fer fondu (sous-produit de la fabrication de fer et d'acier) du haut fourneau dans de l'eau ou de la vapeur, ce qui donne lieu à un produit verveux, granulaire qui est ensuite séché et broyé en poudre fine. La technologie de construction du toit pour le GGBS est la même que pour la dalle de béton armé in situ, mais le ciment Portland est directement remplacé par des déchets industriels (GGBS) sur la base d'un poids égal. Les niveaux de remplacement du GGBS varient de 30 % à 85 %

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

	<p>selon les cas. Dans la plupart des cas, 40 à 50 % du GGBS sont généralement utilisés. Étant donné que la fabrication de ciment Portland est énergivore, le remplacer par du GGBS contribue à réduire la forte teneur en énergie grise. L'utilisation du GGBS contribue également à réduire la pollution de l'air et de l'eau, ce qui donne lieu à une technique de construction de dalles plus durable.</p>
Béton in situ avec >30 % de PFA	<p>Les cendres de combustible pulvérisées (PFA), également appelées cendres volantes, sont un déchet du processus de combustion du charbon dans des centrales thermiques. L'utilisation des cendres volantes comme produit de remplacement du ciment réduit considérablement l'empreinte carbone globale de la construction en béton et contribue à réduire le risque de pollution de l'air et de l'eau. Dans le cadre de la promotion de la viabilité environnementale, l'utilisation des cendres volantes est l'une des pratiques de construction les plus recommandées.</p>
Dalle en béton-hourdis de remplissage	<p>La construction de dalles de remplissage est une technologie basée sur le principe de l'utilisation de matériaux de remplissage tels que les briques, les tuiles d'argile et les parpaings de béton cellulaire en lieu et place du béton. Les matériaux de remplissage sont utilisés dans la partie inférieure sous traction de la dalle, qui n'a besoin que de suffisamment de béton pour tenir le renforcement en acier.</p>
Poutres BA + hourdis sur poutrelles	<p>Ce système utilise des éléments en béton préfabriqués pour construire un toit et comprend deux éléments :</p> <p>La planche, qui représente de plus petites sections de la dalle, et est donc d'épaisseur et de renforcement réduits, et</p> <p>La solive, qui est une poutre qui traverse la pièce et porte les planches. La solive est partiellement préfabriquée, la partie restante étant coulée in situ après la pose des planches.</p> <p>L'action monolithique des éléments de la dalle est renforcée en laissant ressortir des crochets de renforcement hors des solides et en apportant un renforcement nominal sur les planches, avant que le béton <i>in situ</i> ne soit coulé. Les planches reposent sur des solives partiellement préfabriquées en béton armé qui sont fixées côte à côte, puis jointes ensemble en coulant du béton <i>in situ</i> sur toute la surface de la toiture. Les deux éléments du toit – les planches et les solives – peuvent être produits manuellement sur le site à l'aide de moules en bois. Cette méthode de construction permet de gagner en temps.</p>
Dalle en béton-hourdis de remplissage en polystyrène	<p>Ce système est comme une technologie de dalle de béton-hourdis où l'un des objectifs est de réduire le volume de béton requis, ce qui est plus économique que la dalle en béton armé classique <i>in situ</i>. Il se compose de poutres en béton préfabriquées, d'une forme polystyrène qui reste ensuite en place dans la partie inférieure sous traction de la dalle, et dans le béton <i>in situ</i>. Ce système peut être installé avec ou sans isolation. L'ajout d'isolation aux dalles de toiture permet d'améliorer les performances thermiques concernant les gains et pertes de chaleur. Si la poutre-voûte en béton avec isolation est sélectionnée dans la section « Matériaux », alors l'énergie grise due à l'isolation est associée à la dalle du toit et non à l'isolation.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

In situ à travers dalle en béton	Ce système est comme une technologie de dalle de béton-hourdis où l'un des objectifs est de réduire le volume de béton requis, ce qui est plus économique que la dalle en béton armé classique <i>in situ</i> . Il se compose de nervures de béton <i>in situ</i> formées à l'aide de dispositifs de formation de vide amovibles coulés dans la partie inférieure sous traction de la dalle. Les dispositifs de formation de vide sont supprimés à l'achèvement.
Dalle en béton en caisson in situ	Comme ce qui précède, sauf qu'elle se compose de gaufres en béton <i>in situ</i> , au lieu de charrues, formées à l'aide de formation de vide amovible.
Dalle préfabriquée à âme creuse	Les planches creuses de base sont des éléments en béton préfabriqués avec des creux longitudinaux continus offrant une section légère efficace. Lorsqu'elle a été coulée, la clé de cisaillement effective entre les planches creuses adjacentes garantit que chaque planche se comporte de la même manière qu'une dalle monolithique. Des planches creuses peuvent être utilisées pour produire un diaphragme pour résister aux forces horizontales, soit avec ou sans garniture structurale. Les planches de base creuses, appuyées sur la maçonnerie ou l'acier, peuvent être utilisées dans des applications domestiques, commerciales et industrielles.
Dalles composites fines avec poutres en acier en double T	Une poutre de toiture mince est une section en acier modifiée sous la forme d'une section asymétrique roulée ou d'une plaque en acier plat soudée au fond d'une section standard UKC. La plaque inférieure porte la dalle de sorte que la poutre est partiellement encastrée dans la dalle, ce qui donne lieu à un système structural sans sous-poutres qui entraîne une réduction des hauteurs d'étage. La dalle peut revêtir la forme d'unités de béton à corps creux ou de terrassement en acier composite profond, dans les deux cas supportant du béton <i>in situ</i> placé au même niveau que la semelle supérieure de la poutre (ou au-dessus).
Tablier composite en acier et béton in situ (coffrage permanent)	Les dalles composites se composent de béton armé coulé au-dessus du pont profilé en acier, qui sert de coffrage pendant la construction et le renforcement extérieur au stade final. Des barres de renforcement supplémentaires peuvent être placées dans le planchéage, en particulier pour les planchers au profil profond. Elles sont parfois requises dans le plancher léger lorsque les charges lourdes sont combinées à de longues périodes de résistance au feu.
Dalles de toiture double T en béton préfabriqué	La combinaison de poutres et de colonnes réduit le nombre de pièces à ériger et le nombre de jointures entre les poutres et les colonnes. Les dalles de plancher double T constituent une plateforme de travail sûre et non obstruée, immédiatement après l'érection, utilisable pour les charges de construction légères. Un revêtement en béton armé recouvrant les dalles de plancher double T offre un arasement, des pentes de drainage appropriées et une membrane de toiture structurale.
Hourdi en béton préfabriqué fin et dalle composite in situ	Cette technique de construction utilise une poutre composite qui est une poutre structurale composée de différents matériaux interconnectés de sorte que la poutre réagit aux charges comme une unité. Le type de poutre composite le plus courant est celui où une dalle composite en béton et acier se trouve au-dessus d'une poutre de niveau inférieur, relié par un pont fixé par des goujons de cisaillement soudés. Cette forme de construction offre un certain nombre d'avantages : le planchéage sert de renforcement externe au stade composite, et de coffrage et de plateforme de travail pendant la phase de construction. Elle peut également assurer une protection

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

	latérale aux poutres pendant la construction. Le planchéage est mis en place par panneaux, qui sont ensuite étalés à la main sur l'ensemble de la surface de toiture. Cela réduit considérablement le recours aux grues en comparaison aux autres solutions préfabriquées.
Panneau de toiture en tuile-terre cuite	Un panneau de toiture en briques est fait de briques de première classe renforcées avec deux barres d'acier doux de 6 mm de diamètre. Les joints entre les panneaux sont remplis de mortier de sable et de ciment de 1:3 ou de béton M15. Les panneaux peuvent être fabriqués en n'importe quelle taille, mais ils sont généralement de 530 mm x 900 mm ou 530 mm x 1 200 mm, selon les exigences. La longueur maximale recommandée est de 1 200 mm.
Canalisations de toit en ferrociment	Le ciment ferreux est une mince couche de ciment renforcé, constituée de couches de mailles continues recouvertes des deux côtés avec du mortier. Les éléments en ferrociment sont durables, polyvalents, légers et imperméables. Ce ne sont pas de bons isolants thermiques. Un profilé en U ferrociment (FC) est un élément longitudinal d'une section courbe (souvent semi-cylindrique). Il est préfabriqué à l'aide de moules. Il utilise moins de ciment et d'acier, mais a la même solidité que le béton armé. Ce système est moins coûteux que le béton armé. Bien qu'il soit facile à apprendre et à fabriquer, un contrôle constant de la qualité est nécessaire pendant le processus de fabrication.
Tuiles de couverture en argile sur arbalétriers en acier	Avec ce type de construction de toit, les tuiles en argile sont posées sur des arbalétriers en acier. Les arbalétriers en acier garantissent la durabilité et la solidité, mais la teneur en énergie grise de l'acier est plus élevée que celle des arbalétriers en bois, qui ont besoin d'entretien, mais ont moins d'énergie grise. EDGE estime l'énergie grise sur la base d'une épaisseur de 10 mm pour les tuiles de toiture en argile et de 8 mm pour les arbalétriers en acier ou en bois.
Tuiles de couverture en argile sur arbalétriers en bois	Identique à ce qui précède, sauf avec des arbalétriers en bois au lieu des arbalétriers en acier. Les arbalétriers en bois ont besoin d'entretien, mais ont moins d'énergie grise que ceux en acier. L'approvisionnement en bois auprès d'un organisme d'aménagement forestier responsable ou de forêts de recroissance assure la protection et la conservation des communautés forestières naturelles.
Tuiles en microbéton sur arbalétriers en acier	Les tuiles de toiture en microbéton (MCR) sont une autre technologie de toiture en pente économique, esthétique et durable. Elles ont une plus faible teneur en énergie grise que les tuiles de toiture en argile et, comme les tuiles en microbéton, sont plus légères que les autres tuiles de toiture, et peuvent être posées sur une structure de poids plus légère.
Tuiles en microbéton sur arbalétriers en bois	Identique à ce qui précède, sauf sur les arbalétriers en bois.
Tôles d'acier (zinc ou fer galvanisé) sur arbalétriers en acier	Le zinc est un matériau architectural très dense et résistant à la corrosion. Il n'est donc pas ferreux, et n'est donc pas sujet à la rouille. Sa fabrication comprend le broyage de minerai de zinc en particules, qui sont ensuite concentrées par flottement. Ensuite, ils sont coulés sur un cylindre tournant en continu et enroulés en

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

	<p>rouleaux anti-flexion à une épaisseur spécifiée. Ils sont souvent utilisés comme revêtement vertical ou sur des toits en hauteur.</p> <p>Les tôles en zinc ondulées sont largement utilisées pour les toits, car elles sont faciles à installer du fait de leur préfabrication ; ils sont aussi bon marché et très légers. Les ondulations augmentent la force de pliage de la feuille dans le perpendiculaire aux ondulés, mais pas en parallèle.</p>
Tôles d'acier (zinc ou fer galvanisé) sur arbalétriers en bois	Pareil que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.
Tôles d'aluminium sur arbalétriers en acier	Outre l'acier, l'aluminium est le métal le plus utilisé dans la construction. Il est l'un des métaux les plus légers et les plus faciles à manipuler, plier, façonner, couler, attacher et souder, et est également très ductile, souvent malléable dans des formes à des fins architecturales. Il peut facilement être percé, taraudé, scié, plané et limé avec des outils à main, ce qui en fait un matériau de soudure à utiliser pour les artisans. L'aluminium est plus résistant à la corrosion que l'acier. Toutefois, les inconvénients incluent le coût et l'énergie grise plus élevés, l'expansion thermique plus grande et la résistance au feu plus faible que l'acier.
Tôles d'aluminium sur arbalétriers en bois	Pareil que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.
Tôles de cuivre sur arbalétriers en acier	Lorsqu'il est bien conçu et installé, un toit en cuivre fournit une solution de couverture économique et durable. La faiblesse de son coût tout au long de sa durée de vie est attribuable au peu d'entretien requis, à la longue durée de vie et à la valeur de récupération du cuivre. Contrairement à beaucoup d'autres matériaux métalliques de toiture, le cuivre ne nécessite pas de peinture ou de finition.
Tôles de cuivre sur arbalétriers en bois	Pareil que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.
Bardeaux d'asphalte sur arbalétriers en acier	Les bardeaux d'asphalte sont un matériau efficace de couverture du toit pour les toitures en pente. Ils peuvent être utilisés avec succès sur des terrains plus raides ainsi que sur des toitures « à pente modérément basse » (moins de 1:3, c'est-à-dire 100 mm d'élévation verticale pour chaque 300 mm de déploiement horizontal, ou 18,5°), ce qui nécessite d'appliquer quelques procédures pour les pentes basses. Ils ne doivent pas être appliqués aux pentes de toiture inférieures à 1:6.
Bardeaux d'asphalte sur arbalétriers en bois	Pareil que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.
Panneau sandwich doublé aluminium	Les panneaux sandwich offrent une combinaison de rigidité élevée de la structure et de faible poids et sont utilisés dans diverses applications. Un panneau sandwich en aluminium est composé de trois couches : une couche de base de faible densité avec

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

	une mince couche d'aluminium collée à chaque côté. La couche de base peut être vide ou alvéolée et peut contenir de l'isolation.
Panneau sandwich doublé acier	Les panneaux sandwich offrent une combinaison de rigidité élevée de la structure et de faible poids et sont utilisés dans diverses applications. Un panneau sandwich en acier est composé de trois couches : un noyau à faible densité avec une mince couche d'acier collée à chaque côté. La couche de base peut être vide ou alvéolée et peut contenir de l'isolation. L'acier est plus solide que l'aluminium, de sorte qu'il y a moins de probabilité que la couche de base soit alvéolée pour la résistance.
Réutilisation du toit existant	La réutilisation d'un matériau existant évite l'utilisation, et donc l'énergie grise de nouveaux matériaux. L'option de réutilisation de matériaux existants dans EDGE est hautement souhaitable et se voit attribuer une valeur d'énergie grise de zéro. On devrait pouvoir vérifier et établir que les matériaux sont vieux de plus de cinq ans pour être classés comme réutilisés. Le matériel n'a pas à provenir du site du projet.

Relation avec d'autres mesures

La spécification sélectionnée pour la toiture aura un impact sur l'isolation thermique de la surface du toit, soit en réduisant, soit en améliorant l'efficacité énergétique.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Sections du toit montrant les matériaux et les épaisseurs du ou des toit(s) ; et• Plans de construction marquant la surface des principaux types de toiture si plus d'un type de toiture est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les spécifications des matériaux de toiture.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées du/des toits prises pendant la construction montrant les produits revendiqués sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

MEMO5* – MURS EXTERIEURS

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type de mur extérieur utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de type de mur extérieur dont l'énergie grise est plus faible que celle des murs extérieurs classiques.

Approche/Méthodologies

Les murs extérieurs du bâtiment sont ceux qui sont directement exposés au milieu extérieur.

EDGE évalue l'énergie grise du type de construction de murs en agrégeant l'impact de tous les matériaux clés tels que la brique, le plâtre ou le placoplâtre utilisés dans sa construction par logement. L'épaisseur du mur détermine également l'énergie grise par surface de logement. L'équipe de conception doit sélectionner les spécifications qui correspondent ou qui ressemblent le plus au type de mur extérieur spécifié dans le projet et en saisir l'épaisseur.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type de mur extérieur principal. Un deuxième type de construction peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type de construction ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % sont facultatives. S'il y a plus de deux types de construction, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après la liste des spécifications proposées par EDGE. Seuls les types de murs sont décrits d'une manière générale ici ; EDGE ne propose pas d'options pour les enduits ou le finissage. L'utilisateur devrait toujours s'efforcer de sélectionner la spécification qui se rapproche le plus du bâtiment tel qu'il est conçu.

Mur de briques commun avec enduit intérieur et extérieur	Les briques communes, également appelées briques cuites, sont populaires auprès des constructeurs, car elles sont facilement disponibles et bon marché. Cependant, parce que les briques communes sont cuites à des températures élevées, normalement obtenues par la combustion de combustibles fossiles, elles ont une énergie grise élevée.
Briques à face évidée (à trous) avec enduit intérieur et extérieur	Les blocs d'argile sont faits d'argile cuite et ont une section transversale trouée. La structure trouée signifie qu'il y a moins de matériaux par mètre carré de mur fini.
Panneaux de briques	Les briques d'argile alvéolées sont faites d'argile cuite et ont une section transversale alvéolée. La grande taille des briques permet une construction rapide, et la structure alvéolée signifie

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

alvéolaires avec enduit intérieur et extérieur	qu'il y a moins de matériaux par mètre carré de mur fini. La structure alvéolée favorise une amélioration de la performance thermique. Les briques peuvent être personnalisées. Aucun mortier n'est nécessaire dans les joints verticaux en raison des languettes et des rainures sur les rives, qui réduisent le recours au mortier de jusqu'à 40 %. Les briques sont solides et ont une grande résistance. Les briques d'argile alvéolées ont une valeur post-consommation si elles sont démontées avec soin.
Parpaings creux de béton - poids moyen	Les parpaings creux de béton sont légers et plus faciles à manipuler que les parpaings de béton pleins. La légèreté des parpaings contribue à réduire la charge morte des ouvrages de maçonnerie sur la structure. Les vides améliorent également marginalement l'isolation thermique et l'isolation sonore du parpaing. La plus grande taille des parpaings (par rapport aux briques d'argile brûlées traditionnelles) réduit également le nombre de joints de mortier et la quantité de mortier de ciment.
Parpaings de béton compact	Des parpaings de béton compact peuvent être utilisés dans pratiquement n'importe quelle partie d'un bâtiment. Ils fournissent une excellente isolation sonore et leur forte résistance fait qu'ils peuvent être utilisés dans les murs structuraux. Toutefois, l'utilisation de granulats vierges et de sable peut entraîner une dégradation des sols ou des ressources marines et l'épuisement des ressources, et le manque de matériaux supplémentaires dans le ciment entraîne une augmentation de l'énergie grise.
Parpaings de béton autoclave aéré	<p>Le béton aéré est un matériau de construction polyvalent et léger. Par rapport aux parpaings de béton compact, les parpaings de béton aéré ont une densité inférieure et d'excellentes propriétés d'isolation. Ils sont durables et résistent bien aux attaques de sulfate et aux dommages causés par le feu et le gel. Les parpaings de béton aéré sont d'excellents isolants thermiques.</p> <p>Sur la base du volume, la fabrication de parpaings aérés utilise généralement 25 % moins d'énergie que les autres parpaings de béton. Ils sont plus légers, ce qui les rend plus faciles à manipuler et permet d'économiser de l'énergie dans le cadre du transport.</p>
Briques en terre compressée stabilisée avec liant de cendres volantes	<p>Les blocs de terre présentent certaines faiblesses inhérentes qui peuvent être corrigées en utilisant des matériaux de stabilisation tels que les cendres volantes ou le laitier de haut fourneau granulé et broyé (GGBFS).</p> <p>Les cendres volantes désignent généralement les déchets industriels produits pendant la combustion du charbon.</p>
Briques en terre compressée stabilisée	La technologie des briques en terre compressée stabilisée (SCEB) constitue une solution de rechange économique et respectueuse de l'environnement pour remplacer les matériaux de construction classiques. Ces briques sont résistantes au feu, fournissent une meilleure isolation thermique et n'ont pas besoin d'être cuites, de sorte qu'elles ont une énergie grise moindre.
Blocs de terre stabilisée avec du laitier de haut	Le GGBFS est un sous-produit de l'industrie métallurgique. Le laitier fondu est refroidi rapidement avec de l'eau et est ensuite broyé dans une poudre de ciment fine. Le GGBFS peut alors être utilisé pour remplacer le ciment dans les blocs.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

fourneau granulé et broyé (GGBS)	
Briques/murs en pisé	<p>Les murs en pisé sont plus couramment utilisés dans les zones arides. Ils sont construits en compactant du sous-sol humide en plaçant des panneaux de coffrage temporaires. Lorsqu'il est sec, le résultat est un mur monolithique dense et dur. Les briques en pisé sont également disponibles comme solution de rechange. La masse d'humidité élevée du pisé aide à réguler l'humidité.</p>
Panneaux en béton préfabriqué	<p>Le béton préfabriqué est un produit de construction fabriqué en coulant du béton dans un moule réutilisable ou un « coffre », qui est ensuite curé dans un environnement contrôlé, transporté sur le site de construction et mis en place.</p> <p>Le revêtement préfabriqué ou les murs rideaux sont l'utilisation la plus courante de béton préfabriqué pour les enveloppes des bâtiments. Ces types de panneaux en béton préfabriqués ne transfèrent pas les charges verticales, mais servent tous à clôturer l'espace. Ils ne sont conçus que pour résister au vent, les forces sismiques générées par leur propre poids et forces nécessitant le transfert du poids du panneau vers le support. Les bardages courants incluent les panneaux muraux, les pans de verre, les tympans, les meneaux et les habillage de poteau. Ces bardages peuvent généralement être retirés individuellement si nécessaire.</p> <p>Dans certains cas, les panneaux préfabriqués sont utilisés comme coffrage pour le béton coulé sur place. Les panneaux préfabriqués servent de forme, apportant l'esthétique visible du système, tandis que la partie coulée sur place constitue l'élément structural.</p>
Panneaux de paille	<p>Les panneaux de paille sont un matériau de construction renouvelable rapidement renouvelable à partir de la tige sèche laissée sur terre après récolte, qui est traditionnellement considéré comme un produit de déchets brûlé ou balisé et vendu pour usage animal. Il s'agit d'un matériau de construction naturel et non toxique à faible impact sur l'environnement et présentant d'excellentes propriétés d'isolation. Étant donné qu'il est très facile à manipuler, c'est un bon choix pour les amateurs ou les auto-constructeurs non qualifiés.</p> <p>Les maisons en panneaux de paille sont finies et revêtues de stuc de ciment ou de plâtre à base de terre, qui protège la paille des éléments et offre une protection durable nécessitant peu d'entretien. Contrairement au bois utilisé pour faire des montures, la paille peut être cultivée en moins d'un an dans un système de production totalement durable. La conversion de la paille en une ressource renouvelable durable à utiliser comme matériau de construction dominant pourrait être particulièrement bénéfique dans les zones où le climat est sévère et le bois rare, mais la paille abondante.</p>
Bardage bois et brique façade	<p>L'ossature murale en bois est une technique de construction légère qui réduit la charge morte du bâtiment et augmente le rythme de construction. Le bois a une énergie grise relativement élevée. Le bois pour les colombages doit être du bois certifié par le département des forêts local ou du bois certifié par le conseil forestier, ce qui permet d'éviter l'utilisation de bois vierge pour des activités de construction de bâtiments.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Panneau de phosphogypse	Le phosphogypse est un produit de déchets de l'industrie des engrais. L'utilisation du panneau de phosphogypse dans les bâtiments est une solution de remplacement du gypse naturel.
Panneau mural en ferrociment	Le ferrociment est une construction très simple de 2 à 5 couches de grillage poulailler montée sur un cadre fabriqué à partir de barres de renforcement, avec du ciment forcé dans les failles et dans une couche au-dessus du renforcement du grillage poulailler. L'utilisation du grillage poulailler fait du ferrociment un matériau de construction très flexible qui est le plus fort lorsqu'il est plié.
Mur renforcé in situ	Plus couramment utilisé pour les dalles de plancher et les toits, le béton armé in situ est également utilisé pour construire des murs extérieurs. Il a une énergie grise élevée en raison de l'inclusion du ciment Portland et utilise du sable, des granulats, de l'eau et de l'acier de renforcement.
Panneaux béton cellulaire, poids léger	<p>Ces panneaux, qui sont respectueux de l'environnement. L'énergie consommée dans la production n'est qu'une fraction par rapport à la production de briques d'argile. Ils sont fabriqués à partir de boues de ciment, de cendres volantes* et d'eau, le tout mélangé à de la mousse stable préfabriquée dans une bétonnière dans les conditions ambiantes.</p> <p>L'ajout de mousse au mélange de béton crée des millions de vides minuscules ou cellules dans le matériau, d'où le nom de béton cellulaire.</p> <p>*Les cendres volantes sont un matériau constitué de déchets provenant de centrales thermiques.</p>
Blocs de pierre	<p>Le calcaire représente environ 10 % du volume total de toutes les roches sédimentaires. Bien qu'il existe en grande quantité, les promoteurs et les concepteurs devraient opter pour la pierre extraite localement afin de réduire les incidences liées au transport.</p> <p>Le calcaire est facilement disponible et relativement facile à tailler en blocs dans une carrière. Il est également durable et résiste bien à l'exposition, car il est dur, durable et est présent généralement dans des expositions de surface facilement accessibles. Il présente une forte inertie thermique en raison de sa masse.</p> <p>Le calcaire reste cependant un matériau très lourd, ce qui le rend impraticable pour les grands bâtiments, et relativement cher comme matériau de construction.</p>
Blocs de pierre - taillés à la main	Pareil que ci-dessus, sauf qu'ils sont taillés à la main et non polis. L'énergie grise est associée au processus d'extraction et aux charges de transport lourdes.
Blocs de pierre – découpés à la machine non polis	Pierre de carrière, taillée à la machine et non polie. La pierre de carrière est généralement d'une dureté moyenne se situant entre le calcaire et le granit. L'énergie grise est associée au processus d'extraction et à la taille à l'aide d'une tronçonneuse mécanisée.
Briques de cendres	La technologie des briques de cendres volantes à chaux-gypse utilise principalement les déchets industriels tels que les cendres volantes (provenant des centrales thermiques), le gypse (provenant des industries d'engrais) et le sable (facultatif) pour produire des matériaux de substitution pour la construction de murs. Elle réduit les effets sur l'environnement

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

volantes–chaux-gypse	<p>associés à l'élimination de ces déchets industriels, et évite les ceux associés à la production de briques argileuses, comme la dénudation de la terre végétale fertile. Comme le processus de fabrication des briques de cendres volantes à chaux-gypse n'exige pas de frittage, la quantité d'énergie (combustibles fossiles) pour la production est réduite.</p> <p>Le processus de fabrication comprend trois étapes principales :</p> <ul style="list-style-type: none">- Mélange des matériaux : les cendres volantes sont mélangées à la chaux et au gypse. L'accélérateur chimique peut être ajouté ou non.- Compactage du mélange dans une machine : le mélange est moulé sous pression, aussi l'air/le séchage au soleil peut se faire ; et- Cure des briques pour une période donnée : la brique verte est curée à l'eau. <p>En présence d'humidité, les cendres volantes réagissent à la chaux à la température ordinaire et forment un composé possédant des propriétés de ciment. Après les réactions entre la chaux et les cendres volantes, les hydrates de calcium sont produits qui sont responsables de la force du composé.</p> <p>En règle générale, les briques de cendres volantes à chaux-gypse sont de couleur grise, solides, et ont des faces rectangulaires simples avec des côtés parallèles et des coins à angle droit. Elles sont utilisées pour le développement des infrastructures, la construction de chaussées, de barrages, de réservoirs et d'ouvrages d'eau.</p>
Revêtement en tôle d'acier	<p>L'acier, l'un des matériaux les plus solides et les plus abordables sur le plan du coût, est un métal ferreux, ce qui signifie qu'il contient du fer. Il présente un ratio force/poids favorable ainsi qu'une certaine élasticité. Parmi ses autres avantages figurent la rigidité et la résistance au feu et à la corrosion.</p> <p>Les revêtements en tôle d'acier constituent une solution économique entièrement nouvelle dans les nouveaux bâtiments et rénovations ainsi que dans l'exploitation et l'entretien. Ce sont des revêtements muraux extérieurs versatiles disponibles dans une très variété de formes, de finitions et de couleurs permettant des conceptions innovantes. En outre, ils peuvent être installés avec l'isolation pour une meilleure performance thermique.</p>
Revêtement en aluminium	<p>Outre l'acier, l'aluminium est le métal le plus utilisé dans la construction. Il est l'un des métaux les plus légers et les plus faciles à manipuler, plier, façonner, couler, attacher et souder, et est également très ductile, souvent malléable dans des formes à des fins architecturales. Il peut facilement être percé, taraudé, scié, plané et limé avec des outils à main, ce qui en fait un matériau de soudure à utiliser pour les artisans.</p> <p>L'aluminium est couramment utilisé comme revêtement des murs ou murs rideaux, car il résiste mieux à la corrosion que l'acier et est plus léger que les autres métaux. Toutefois, les inconvénients incluent le coût et l'énergie grise plus élevés, l'expansion thermique plus grande et une plus faible résistance au feu que l'acier.</p> <p>La plupart des applications extérieures utilisant des alliages d'aluminium sont des surfaces anodisées, ce qui augmente la durabilité du métal, piège des colorants et adhère à d'autres finitions. Les revêtements en plastique, qui sont appliqués de manière électrostatique sous forme de poudre puis de cure à la chaleur, sont également utilisés pour le revêtement des</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

	<p>panneaux muraux. Ce revêtement offre une couche de protection durable, avec un aspect plus uniforme.</p> <p>L'aspect fini peut aller de clair à une grande variété de couleurs et de textures, en fonction du revêtement appliqué. En outre, les panneaux peuvent être installés avec l'isolation pour une meilleure performance thermique.</p>
Mur de briques apparentes avec enduit intérieur	Pareil que le mur de briques, sauf sans enduit extérieur. Les briques communes sont cuites à des températures élevées, normalement obtenues par la combustion de combustibles fossiles, aussi ont-elles une énergie grise élevée.
Briques à face évidée (à trous) apparentes avec enduit intérieur	Pareil que le mur de briques à face évidée, sauf sans enduit extérieur.
Briques de parement et parpaings creux de béton	Les briques de face sont des briques faites d'argile cuite et utilisées comme face extérieure d'un mur. Des parpaings de béton creux sont utilisés comme couche intérieure du mur. Ils sont légers et plus faciles à manipuler que les parpaings de béton pleins. La légèreté des parpaings contribue à réduire la charge morte des ouvrages de maçonnerie sur la structure. Les vides améliorent également marginalement l'isolation thermique et l'isolation sonore du parpaing. La plus grande taille des parpaings (par rapport aux briques d'argile brûlées traditionnelles) réduit également le nombre de joints de mortier et la quantité de mortier de ciment.
Briques de parement et parpaings pleins de béton	Pareil que ci-dessus, sauf avec des parpaings de béton pleins au lieu de parpaings de béton creux. Leur forte résistance les rend applicables à l'utilisation dans les murs structuraux. Toutefois, l'utilisation de granulats vierges et de sable peut entraîner une dégradation des sols ou des ressources marines et l'épuisement des ressources, et le manque de matériaux supplémentaires dans le ciment entraîne une augmentation de l'énergie grise.
Enduit polymérique sur parpaing de béton	La couche extérieure est faite d'enduit polymérique. L'enduit polymérique est un polymère sec pré-mélangé avec une poudre renforcée en fibre appliquée à des parpaings de béton préfabriqué. Ne nécessitant qu'une seule couche, l'enduit polymérique est ferme lorsqu'il est curé, mais il laissera librement la transmission de vapeur d'eau. L'enduit est à la fois respirable et flexible. Sa durée de vie est souvent supérieure à 30 ans. La couche intérieure est faite de parpaings de béton.
Enduit polymérique sur brique	Pareil que ci-dessus, sauf que la couche intérieure est la brique. Parce que les briques communes sont cuites à des températures élevées, normalement obtenues par la combustion de combustibles fossiles, elles ont une énergie grise élevée.
Panneau sandwich en béton préfabriqué	Les panneaux sandwich en béton préfabriqué comprennent une feuille extérieure de béton préfabriqué, une feuille intérieure de béton gris clair avec une finition flottante, une couche isolante « sandwichée » entre les deux. Les panneaux peuvent être attachés à un châssis en acier comme panneau de revêtement, ou ils peuvent faire partie d'un cadre structural préfabriqué où la feuille intérieure est porteuse de charge et la feuille extérieure est reliée à la

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

	<p>feuille intérieure et supportée par la feuille interne à l'aide d'attaches. Les attaches utilisées dans les cadres structuraux préfabriqués sont faites de métal, de plastique ou de résine époxyde et ont une conductivité thermique faible pour éliminer le pont thermique. L'épaisseur de l'isolation dépend du facteur U requis. La forme, l'épaisseur et le volume de béton peuvent être variés pour répondre aux exigences du projet.</p>
Panneau sandwich en béton préfabriqué brique apparente	<p>Pareil que ci-dessus, sauf qu'une brique de façade est attachée aux panneaux sandwich en béton préfabriqué.</p>
Panneau sandwich en béton préfabriqué pierre apparente	<p>Pareil que ci-dessus, sauf qu'une pierre de façade est attachée aux panneaux sandwich en béton préfabriqué.</p>
Béton armé doublé de fibre de verre	<p>Le béton armé doublé de fibre de verre (GFRC) est une solution de remplacement du béton préfabriqué pour les façades du bâtiment. En raison de sa solidité, ce type de revêtement peut être produit dans des sections plus minces pour répondre à des spécifications architecturales complexes, et est trois à cinq fois plus léger que le béton standard. Le GFRC a d'excellentes qualités de protection contre les intempéries et d'agent ignifuge, et est plus étanche à l'eau et à la pollution que le béton standard. Le béton armé doublé de fibre de verre offre une plus grande polyvalence en raison de sa résistance et de sa souplesse de compression supérieures. Il est également facile de manipuler et de monter rapidement sur les systèmes de soutien en raison de son poids léger.</p>
Revêtement en pierre	<p>Le revêtement de pierre est un système de panneaux de pierre naturelle composé de panneaux en forme de Z, de pièces de coin de pierre (chaînages d'angle) et d'attaches intégrées. Tous les bouts des panneaux (angles ou encoignures) sont faits de pierres polies à la main. Le système de panneaux de revêtement en pierre utilise de grands panneaux (environ) de 600 x 200 mm, ce qui permet d'utiliser de plus grandes pièces de pierre pour construire un panneau, donnant un aspect naturel. Il permet à la fois de gagner du temps et d'économiser de l'argent par rapport à la maçonnerie de pierres traditionnelle.</p>
Panneaux fibre-ciment sur ossature métallique	<p>Le panneau en fibre de ciment utilisé pour le revêtement de bâtiments peut également être appelé « revêtement » ou « recouvrement ». Il a l'avantage d'être plus stable que le bois dans une panoplie de conditions météorologiques extrêmes et il ne va pas pourrir, se tordre ou se déformer. Il est utilisé pour remplacer le revêtement de bois dans les nouveaux projets de construction et de rénovation. Les panneaux sont souvent autocolorés, aussi n'ont-ils pas besoin de peinture. Le panneau peut être fixé à des bardages en bois ou en acier, et est facilement coupé en marquant et en cassant les coins et les bords extérieurs.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Panneaux fibre-ciment sur bardage en bois	Pareil que ci-dessus, sauf sur les bardages en bois au lieu de bardages en bois.
Revêtement mural en bois sur bardage bois	Le revêtement bois peut être utilisé sous de nombreuses formes pour obtenir une grande variété de motifs, de textures et de couleurs allant de l'utilisation de bardeaux aux panneaux préfinis. Toutefois, la forme la plus courante de revêtement en bois se compose de panneaux posés verticalement, en diagonale ou horizontalement avec des faces entrecroisées ou isoplans. Le bois pour les colombages doit être du bois certifié par le département des forêts local ou du bois certifié par le conseil forestier.
Revêtement mural PVC-U sur bardage bois	Pareil comme ci-dessus, sauf que c'est avec des bardages en PVC non plastifié au lieu de bardages en bois. Le PVC (polychlorure de vinyle) non plastifié est un plastique dur et durable. Le revêtement en PVC non plastifié ressemble à un revêtement en bois, mais il a généralement une section plus mince, le PVC non plastifié peut être facilement modelé. Il peut être plus facile de travailler avec du PVC non plastifié qu'avec du bois parce qu'il est fabriqué avec des dimensions plus précises, ne se tord pas, ne se déforme pas ou ne se fend pas, et il ne comporte pas de nœuds.
Revêtement de tuiles en terre cuite (ou « Revêtement à écran pare-pluie en terre cuite ») sur ossature métallique	Les carreaux à écran pare-pluie en terre cuite sont fixés sur une sous-structure en acier ou en aluminium. La sous-structure est généralement constituée de rails de support verticaux en « T » et de supports ajustables, ou de crochets fixes le long de l'axe horizontal du mur de support. Les carreaux en terre cuite sont ensuite posés sur la sous-structure en utilisant des vis autotaraudeuses en acier inoxydable ou des rivets creux en aluminium, et conservés à quatre points avec des fixations brevetées. Les carreaux en terre cuite sont fabriqués avec de l'argile brûlée à des températures élevées, normalement obtenues par la combustion de combustibles fossiles, aussi ont-elles une énergie grise élevée.
Placoplâtre sur bardage bois	Le Placoplâtre est une forme de panneau mural fabriqué avec de l'âme de plâtre à gypse collée à des couches de papier ou de panneau en fibre. Il peut être monté sur des bardages en bois.
Placoplâtre sur ossature métallique	Pareil que ci-dessus, sauf qu'il est monté sur des bardages métalliques au lieu de bardages en bois.
Mur-rideau (élément opaque)	Un mur-rideau est une enceinte de construction verticale qui ne supporte aucune charge autre que son propre poids et les forces environnementales qui agissent sur elle. Les murs-rideaux ne sont pas destinés à contribuer au maintien de l'intégrité structurale d'un bâtiment. Les charges mortes et les charges vives n'ont donc pas vocation à être transférées vers les fondations par le mur rideau via le mur-rideau .
Panneau grillagé 3D enduit de « béton	Le panneau grillagé 3D est une structure spatiale composée des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Maille de renforcement soudée de 3 mm de diamètre élevé et d'un maillage de 50 × 50 mm • Fils diagonal (inoxydable ou galvanisé) de diamètre 4 mm

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

projeté » des deux côtés	<ul style="list-style-type: none"> • Âme en polystyrène expansé d'épaisseur de 50 à 120 mm • Béton pulvérisé sur la structure grillagée
Panneau sandwich doublé aluminium	Les panneaux sandwichs offrent une combinaison de rigidité élevée de la structure et de faible poids et sont utilisés dans diverses applications. Un panneau sandwich en aluminium est composé de trois couches : une couche de base de faible densité avec une mince couche d'aluminium collée à chaque côté. La couche de base peut être vide ou alvéolée et peut contenir de l'isolation.
Panneau sandwich doublé acier	Les panneaux sandwichs offrent une combinaison de rigidité élevée de la structure et de faible poids et sont utilisés dans diverses applications. Un panneau sandwich en acier est composé de trois couches : un noyau à faible densité avec une mince couche d'acier collée à chaque côté. La couche de base peut être vide ou alvéolée et peut contenir de l'isolation. L'acier est plus solide que l'aluminium, de sorte qu'il y a moins de probabilité que la couche de base soit alvéolée pour la résistance.
Réutilisation du mur existant	La réutilisation d'un matériau existant évite l'utilisation, et donc l'énergie grise de nouveaux matériaux. L'option de réutilisation de matériaux existants dans EDGE est hautement souhaitable et se voit attribuer une valeur d'énergie grise de zéro. On devrait pouvoir vérifier et établir que les matériaux sont vieux de plus de cinq ans pour être classés comme réutilisés. Le matériel n'a pas à provenir du site du projet.

Relation avec d'autres mesures

La spécification sélectionnée pour les murs extérieurs aura un impact sur l'isolation thermique des murs extérieurs, soit en réduisant, soit en améliorant l'efficacité énergétique.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dessins des sections des murs extérieurs ; et • Plans de construction ou élévations mettant en évidence la surface des principaux types de murs extérieurs si plus d'un type de mur extérieur est présent ; et • Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ou • Devis quantitatif avec les spécifications mettant clairement en évidence les matériaux utilisés pour les murs. 	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et • Photographies datées des murs prises pendant la construction montrant les produits revendiqués sur le site ; ou • Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

MEM06* – MURS INTERIEURS

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type de mur intérieur utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de type de mur intérieur dont l'énergie grise est plus faible que celle des murs intérieurs classiques.

Approche/Méthodologies

Les murs intérieurs du bâtiment sont ceux qui sont à l'intérieur du bâtiment et qui ne sont pas exposés à l'environnement extérieur.

EDGE évalue l'énergie grise du type de construction de murs en agrégeant l'impact de tous les matériaux clés tels que la brique, le plâtre ou le placoplâtre utilisés dans sa construction par logement. L'épaisseur du mur détermine également l'énergie grise par surface de logement. L'équipe de conception doit sélectionner les spécifications qui correspondent ou qui ressemblent le plus au type de mur intérieur spécifié dans le projet et en saisir l'épaisseur.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type de mur intérieur principal. Un deuxième type de construction peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type de construction ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types de construction, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après la liste des spécifications proposées par EDGE. Seuls les types de murs sont décrits d'une manière générale ici ; EDGE ne propose pas d'options pour les enduits ou le finissage. L'utilisateur doit toujours s'efforcer de sélectionner la spécification qui se rapproche le plus du bâtiment tel qu'il est conçu.

Mur de briques commun avec enduit des deux côtés	Les briques communes, également appelées briques cuites, sont populaires auprès des constructeurs, car elles sont facilement disponibles et bon marché. Cependant, parce que les briques communes sont cuites à des températures élevées, normalement obtenues par la combustion de combustibles fossiles, elles ont une énergie grise élevée.
Briques à face évidée (à trous) avec enduit des deux côtés	Les blocs d'argile sont faits d'argile cuite et ont une section transversale trouée. La structure trouée signifie qu'il y a moins de matériaux par mètre carré de mur fini.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Panneaux de briques alvéolaires avec enduit des deux côtés	<p>Les briques d'argile alvéolées sont faites d'argile cuite et ont une section transversale alvéolée. La grande taille des briques permet une construction rapide, et la structure alvéolée signifie qu'il y a moins de matériaux par mètre carré de mur fini. Les caractéristiques énumérées ci-dessous font des briques d'argile alvéolées un produit de construction plus respectueux de l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none">○ La structure alvéolée favorise une amélioration de la performance thermique.○ Les briques peuvent être personnalisées.○ Aucun mortier n'est nécessaire dans les joints verticaux en raison des languettes et des rainures sur les rives, qui réduisent le recours au mortier de jusqu'à 40 %.○ Les briques sont solides et ont une grande résistance.○ Les briques d'argile alvéolées ont une valeur post-consommation si elles sont démontées avec soin.
Parpaings creux de béton - poids moyen	<p>Les parpaings creux de béton sont légers et plus faciles à manipuler que les parpaings de béton pleins. La légèreté des parpaings contribue à réduire la charge morte des ouvrages de maçonnerie sur la structure. Les vides améliorent également marginalement l'isolation thermique et l'isolation sonore du parpaing. La plus grande taille des parpaings (par rapport aux briques d'argile brûlées traditionnelles) réduit également le nombre de joints de mortier et donc la quantité de mortier de ciment.</p>
Parpaings de béton compact	<p>Des parpaings de béton compact peuvent être utilisés dans pratiquement n'importe quelle partie d'un bâtiment. Ils fournissent une excellente isolation sonore et leur forte résistance fait qu'ils peuvent être utilisés dans les murs structuraux. Toutefois, l'utilisation de granulats vierges et de sable peut entraîner une dégradation des sols ou des ressources marines et l'épuisement des ressources, et le manque de matériaux supplémentaires dans le ciment entraîne une augmentation de l'énergie grise.</p>
Parpaings de béton autoclave aéré	<p>Le béton aéré est un matériau de construction polyvalent et léger. Par rapport aux parpaings de béton compact, les parpaings de béton aéré ont une densité inférieure et d'excellentes propriétés d'isolation. Ils sont durables et résistent bien aux attaques de sulfate et aux dommages causés par le feu et le gel. Les parpaings de béton aéré sont d'excellents isolants thermiques.</p> <p>Sur la base du volume, la fabrication de parpaings aérés utilise généralement 25 % moins d'énergie que les autres parpaings de béton. Ils sont plus légers, ce qui les rend plus faciles à manipuler et permet d'économiser de l'énergie dans le cadre du transport.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Briques en terre compressée stabilisée avec liant de cendres volantes	<p>Les blocs de terre présentent certaines faiblesses inhérentes qui peuvent être corrigées en utilisant des matériaux de stabilisation tels que les cendres volantes ou le laitier de haut fourneau granulé et broyé (GGBFS).</p> <p>Les cendres volantes désignent généralement les déchets industriels produits pendant la combustion du charbon.</p>
Briques en terre compressée stabilisée	<p>La technologie des briques en terre compressée stabilisée (SCEB) utilise la terre locale mélangée à du sable si nécessaire et à un faible pourcentage (environ 5 à 10 %) de ciment ordinaire Portland (OPC) comme agent stabilisateur. Elle constitue une solution économique et respectueuse de l'environnement pouvant remplacer les matériaux de construction traditionnels. Ces briques sont résistantes au feu, fournissent une meilleure isolation thermique et n'ont pas besoin d'être cuites, de sorte qu'elles ont une énergie grise moindre.</p>
Blocs de terre stabilisée avec du laitier de haut fourneau granulé et broyé (GGBS)	<p>Le GGBS est un sous-produit de l'industrie métallurgique. Le laitier fondu est refroidi rapidement avec de l'eau et est ensuite broyé dans une poudre de ciment fine. Le GGBFS peut alors être utilisé pour remplacer le ciment dans les blocs.</p>
Briques/murs en pisé	<p>Les murs en pisé sont plus couramment utilisés dans les zones arides. Ils sont construits en compactant du sous-sol humide en plaçant des panneaux de coffrage temporaires. Lorsqu'il est sec, le résultat est un mur monolithique dense et dur. Les briques en pisé sont également disponibles comme solution de rechange. La masse d'humidité élevée du pisé aide à réguler l'humidité.</p>
Panneaux en béton préfabriqués	<p>Le béton préfabriqué est un produit de construction fabriqué en coulant du béton dans un moule réutilisable ou un « coffre », qui est ensuite curé dans un environnement contrôlé, transporté sur le site de construction et mis en place.</p> <p>Le revêtement préfabriqué ou les murs rideaux sont l'utilisation la plus courante de béton préfabriqué pour les enveloppes des bâtiments. Ces types de panneaux en béton préfabriqués ne transfèrent pas les charges verticales, mais servent tous à clôturer l'espace. Ils ne sont conçus que pour résister au vent, les forces sismiques générées par leur propre poids et forces nécessitant le transfert du poids du panneau vers le support. Les bardages courants incluent les panneaux muraux, les pans de verre, les tympans, les meneaux et les habillages de poteaux. Ces bardages peuvent généralement être retirés individuellement si nécessaire.</p> <p>Dans certains cas, les panneaux préfabriqués sont utilisés comme coffrage pour le béton coulé sur place. Les panneaux préfabriqués servent de forme, apportant l'esthétique visible du système, tandis que la partie coulée sur place constitue l'élément structural.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Panneaux de paille	<p>Les panneaux de paille sont un matériau de construction renouvelable rapidement renouvelable à partir de la tige sèche laissée sur terre après récolte, qui est traditionnellement considéré comme un produit de déchets brûlé ou balisé et vendu pour usage animal. Il s'agit d'un matériau de construction naturel et non toxique à faible impact sur l'environnement et présentant d'excellentes propriétés d'isolation. Étant donné qu'il est très facile à manipuler, c'est un bon choix pour les amateurs ou les auto-constructeurs non qualifiés.</p> <p>Les maisons en panneaux de paille sont finies et revêtues de stuc de ciment ou de plâtre à base de terre, qui protège la paille des éléments et offre une protection durable nécessitant peu d'entretien. Contrairement au bois utilisé pour faire des montures, la paille peut être cultivée en moins d'un an dans un système de production totalement durable. La conversion de la paille en une ressource renouvelable durable à utiliser comme matériau de construction dominant pourrait être particulièrement bénéfique dans les zones où le climat est sévère et le bois rare, mais la paille abondante.</p>
Panneaux muraux en ferrociment	<p>Le ferrociment est une construction très simple de 2 à 5 couches de grillage poulailler montées sur un cadre fabriqué à partir de barres de renforcement, avec du ciment forcé dans les failles et dans une couche au-dessus du renforcement du grillage poulailler. L'utilisation du grillage poulailler fait du ferrociment un matériau de construction très flexible qui est le plus fort lorsqu'il est plié.</p>
Mur en béton armé renforcé in situ	<p>Plus couramment utilisé pour les dalles de plancher et les toits, le béton armé in situ est également utilisé pour construire des murs. Il a une énergie grise élevée en raison de l'inclusion du ciment Portland et utilise du sable, des granulats, de l'eau et de l'acier de renforcement.</p>
Panneaux en béton cellulaire léger	<p>Ces panneaux, qui sont respectueux de l'environnement. L'énergie consommée dans la production n'est qu'une fraction par rapport à la production de briques d'argile. Ils sont fabriqués à partir de boues de ciment, de cendres volantes et d'eau, le tout mélangé à de la mousse stable préfabriquée dans une bétonnière dans les conditions ambiantes.</p> <p>L'ajout de mousse au mélange de béton crée des millions de vides minuscules ou cellules dans le matériau, d'où le nom de béton cellulaire.</p> <p>*Les cendres volantes sont un matériau constitué de déchets provenant de centrales thermiques.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Blocs de pierre	<p>Le calcaire représente environ 10 % du volume total de toutes les roches sédimentaires. Bien qu'il existe en grande quantité, les promoteurs et les concepteurs devraient opter pour la pierre extraite localement afin de réduire les incidences liées au transport.</p> <p>Le calcaire est facilement disponible et relativement facile à tailler en blocs dans une carrière. Il est également durable et résiste bien à l'exposition, car il est dur, durable et est présent généralement dans des expositions de surface facilement accessibles. Il présente une forte inertie thermique en raison de sa masse.</p> <p>Le calcaire reste cependant un matériau très lourd, ce qui le rend impraticable pour les grands bâtiments, et relativement cher comme matériau de construction.</p>
Blocs de pierre - taillés à la main	<p>Pareil que ci-dessus, sauf qu'ils sont taillés à la main et non polis. L'énergie grise est associée au processus d'extraction et aux charges de transport lourdes.</p>
Blocs de pierre – découpés à la machine non polis	<p>Pierre de carrière, taillée à la machine et non polie. La pierre de carrière est généralement d'une dureté moyenne se situant entre le calcaire et le granit. L'énergie grise est associée au processus d'extraction et à la taille à l'aide d'une tronçonneuse mécanisée.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Briques de cendres volantes–chaux-gypse	<p>La technologie des briques de cendres volantes à chaux-gypse utilise principalement les déchets industriels tels que les cendres volantes (provenant des centrales thermiques) le gypse (provenant des industries d'engrais) et le sable (facultatif) pour produire des matériaux de substitution pour la construction de murs. Elle réduit les effets sur l'environnement associés à l'élimination de ces déchets industriels, et évite les ceux associés à la production de briques argileuses, comme la dénudation de la terre végétale fertile. Comme le processus de fabrication des briques de cendres volantes à chaux-gypse n'exige pas de frittage, la quantité d'énergie (combustibles fossiles) pour la production est réduite.</p> <p>Le processus de fabrication comprend trois étapes principales :</p> <ul style="list-style-type: none">- Mélange des matériaux : les cendres volantes sont mélangées à la chaux et au gypse. L'accélérateur chimique peut être ajouté ou non.- Compactage du mélange dans une machine : le mélange est moulé sous pression, aussi l'air/le séchage au soleil peut se faire ; et- Cure des briques pour une période donnée : la brique verte est curée à l'eau. <p>En présence d'humidité, les cendres volantes réagissent à la chaux à la température ordinaire et forment un composé possédant des propriétés de ciment. Après les réactions entre la chaux et les cendres volantes, les hydrates de calcium sont produits qui sont responsables de la force du composé.</p> <p>En règle générale, les briques de cendres volantes à chaux-gypse sont de couleur grise, solides et ont des faces rectangulaires simples avec des côtés parallèles et des coins à angle droit. Elles sont utilisées pour le développement des infrastructures, la construction de chaussées, de barrages, de réservoirs et d'ouvrages d'eau.</p>
Mur de briques commun sans enduit	Pareil que le mur de briques commun, sauf que c'est sans finition de plâtre.
Briques à face évidée (à trous) sans enduit	Pareil que le mur de briques à face évidée, sauf que c'est sans finition de plâtre.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Panneau sandwich en béton préfabriqué	Les panneaux sandwich en béton préfabriqué comprennent une feuille extérieure de béton préfabriqué, une feuille intérieure de béton gris clair avec une finition flottante, une couche isolante « sandwichée » entre les deux. Les panneaux peuvent être attachés à un châssis en acier comme panneau de revêtement, ou ils peuvent faire partie d'un cadre structural préfabriqué où la feuille intérieure est porteuse de charge et la feuille extérieure est reliée à la feuille intérieure et supportée par la feuille interne à l'aide d'attaches. Les attaches utilisées dans les cadres structuraux préfabriqués sont faites de métal, de plastique ou de résine époxyde et ont une conductivité thermique faible pour éliminer le pont thermique. L'épaisseur de l'isolation dépend du facteur U requis. La forme, l'épaisseur et le volume de béton peuvent être également variés pour répondre aux exigences du projet.
Panneaux fibre-ciment sur ossature métallique	Le panneau en fibre de ciment utilisé pour le revêtement de bâtiments peut également être appelé « revêtement » ou « recouvrement ». Il a l'avantage d'être plus stable que le bois dans une panoplie de conditions météorologiques extrêmes et il ne va pas pourrir, se tordre ou se déformer. Il est utilisé pour remplacer le revêtement de bois dans les nouveaux projets de construction et de rénovation. Les panneaux sont souvent autocolorés, aussi n'ont-ils pas besoin de peinture. Le panneau peut être fixé à des bardages en bois ou en acier, et est facilement coupé en marquant et en cassant les coins et les bords extérieurs.
Panneaux fibre-ciment sur bardage en bois	Pareil que ci-dessus, sauf qu'ils sont montés sur les bardages en bois au lieu de bardages en bois.
Placoplâtre sur bardage bois	Le Placoplâtre est une forme de panneau mural fabriqué avec de l'âme de plâtre à gypse collée à des couches de papier ou de panneau en fibre. Il peut être monté sur des bardages en bois.
Placoplâtre sur bardage bois avec isolant	Pareil que ce qui précède, sauf que l'isolation est placée entre les bardages de bois.
Placoplâtre sur ossature métallique	Pareil que ci-dessus, sauf qu'il est monté sur des bardages métalliques au lieu de bardages en bois.
Placoplâtre sur ossature métallique avec isolant	Pareil que ci-dessus, sauf que l'isolation est placée entre les bardages métalliques.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Panneau grillagé 3D enduit de « béton projeté » des deux côtés	<p>Le panneau grillagé 3D est une structure spatiale composée des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Maille de renforcement soudée de 3 mm de diamètre élevé et d'un maillage de 50 × 50 mm• Fils diagonal (inoxydable ou galvanisé) de diamètre 4 mm• Âme en polystyrène expansé d'épaisseur de 50 à 120 mm (l'énergie grise de l'isolation <u>n'est pas</u> incluse dans ce matériau)• Béton pulvérisé sur la structure grillagée
Panneau grillagé 3D enduit de « béton projeté » des deux côtés, avec isolant	<p>Pareil que ci-dessus, sauf que l'énergie grise de l'isolation <u>est</u> incluse dans ce matériau.</p>
Réutilisation du mur existant	<p>La réutilisation d'un matériau existant évite l'utilisation, et donc l'énergie grise de nouveaux matériaux. L'option de réutilisation de matériaux existants dans EDGE est hautement souhaitable et se voit attribuer une valeur d'énergie grise de zéro. On devrait pouvoir vérifier et établir que les matériaux sont vieux de plus de cinq ans pour être classés comme réutilisés. Le matériel n'a pas à provenir du site du projet.</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

La spécification des murs internes n'a aucune incidence sur d'autres mesures de EDGE, mais elle peut agir sur la performance acoustique.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dessins des sections des murs intérieurs ; ou• Plans de construction ou élévations mettant en évidence la surface des principaux types de murs intérieurs si plus d'un type de mur intérieur est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ou• Devis quantitatif avec les spécifications mettant clairement en évidence les matériaux utilisés pour les murs.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Photographies datées des murs prises pendant la construction montrant les produits revendiqués sur le site ; ou• Reçus d'achat montrant les produits installés. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que les dessins ou photos de construction existants pris pendant la rénovation, peuvent être soumis.

MEMO7* – CADRES DES FENÊTRES

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type de cadres de fenêtres utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de type de cadres de fenêtres dont l'énergie grise est plus faible que celle des cadres de fenêtres classiques.

Approche/Méthodologies

Les cadres de fenêtres dans EDGE comprennent les cadres de tous les vitrages extérieurs d'un bâtiment, y compris toutes les portes vitrées extérieures. EDGE propose plusieurs options pour les matériaux des cadres de fenêtres. L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui correspond ou se rapproche le plus des cadres de fenêtres spécifiés.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type de cadres de fenêtres. Un deuxième type de cadre peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type de cadre ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types de cadre, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après la liste des spécifications proposées par EDGE. L'utilisateur doit toujours s'efforcer de sélectionner la spécification qui se rapproche le plus du bâtiment tel qu'il est conçu.

Aluminium	Les deux métaux habituellement utilisés pour les cadres de fenêtres sont l'aluminium ou l'acier. L'aluminium est plus léger et ne rouille pas comme un métal ferreux tel que l'acier, mais son énergie grise est beaucoup plus élevée. L'avantage d'utiliser des cadres de fenêtres métalliques est qu'ils sont solides, légers et nécessitent moins d'entretien que d'autres matériaux utilisés pour les cadres de fenêtres. Toutefois, comme le métal conduit très bien la chaleur, la performance thermique des fenêtres métalliques n'est pas aussi bonne que celle d'autres matériaux. Pour réduire le flux de chaleur et le facteur U, les cadres métalliques peuvent intégrer une barrière thermique entre l'intérieur et l'extérieur du cadre.
Acier	Comme les fenêtres en aluminium ci-dessus, sauf les fenêtres en acier sont plus lourdes que l'aluminium et nécessitent un certain entretien pour les protéger contre la rouille (à moins que l'acier inoxydable ne soit utilisé). L'acier présente des performances thermiques légèrement supérieures à celles de l'aluminium.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Bois	Les cadres de fenêtres en bois sont relativement bien isolés, mais ils s'étendent et se contractent en réaction aux conditions météorologiques. Les cadres en bois peuvent être fabriqués avec du bois mou ou de bois dur. Les cadres en bois mou sont beaucoup moins chers, mais ils nécessitent probablement un entretien plus régulier. L'entretien nécessaire peut être réduit en utilisant un revêtement en aluminium ou en vinyle.
PVC-U	Les cadres de fenêtres en PVC-U sont constitués de polychlorure de vinyle extrudé (PVC) extrudé avec des stabilisateurs de lumière ultraviolette (UV) pour empêcher la lumière du soleil de décomposer le matériau. Les cadres de fenêtres en PVC-U nécessitent peu d'entretien, car ils ne requièrent pas de peinture. Si les cavités des cadres en PVC-U sont remplies d'isolants, elles ont de très bonnes performances thermiques.
Bois doublé d'aluminium	Le revêtement en aluminium est fixé à des membres de cadrage en bois avec un espace prévu pour la ventilation. Le bois et l'aluminium ont une énergie grise élevée. Les sections en aluminium extrudé sont conçues pour la résistance et la rigidité, afin d'empêcher la déformation aux points d'attache. Souvent utilisés dans les applications commerciales, ces fenêtres sont également adaptées aux applications résidentielles où le peu d'entretien est important, telles que les logements sociaux et les aménagements à forte élévation.
Réutilisation des cadres de fenêtres existants	La réutilisation d'un matériau existant évite l'utilisation, et donc l'énergie grise de nouveaux matériaux. L'option de réutilisation de matériaux existants dans EDGE est hautement souhaitable et se voit attribuer une valeur d'énergie grise de zéro. On devrait pouvoir vérifier et établir que les matériaux sont vieux de plus de cinq ans pour être classés comme réutilisés. Le matériel n'a pas à provenir du site du projet.

Relation avec d'autres mesures

Le choix du matériau du châssis de fenêtre aura un impact sur la performance thermique. EDGE n'en tient pas directement compte, car la performance thermique est déjà intégrée dans le calcul du facteur U des fenêtres par le fabricant.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Élévations du bâtiment marquant clairement les spécifications du (des) cadre(s) de fenêtres ; ou• Un plan des fenêtres du bâtiment montrant les principaux types de cadres de fenêtres si plus d'un type de cadre est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour les cadres de fenêtres spécifiés ; ou• Devis quantitatif indiquant clairement les spécifications du/des cadre(s) de fenêtre(s).• Cette mesure englobe les portes vitrées extérieures.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Fiches techniques du fabricant montrant la marque et le modèle, le matériau et le facteur U des cadres de fenêtres installés ; et• Photographies datées des cadres de fenêtres prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat montrant la marque et le modèle des cadres de fenêtres installés.• Cette mesure englobe les portes vitrées extérieures. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

MEMO8* – VITRAGE DES FENETRES

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type de vitrage de fenêtres utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification du vitrage des fenêtres avec une énergie grise relativement inférieure.

Approche/Méthodologies

Le vitrage des fenêtres dans EDGE englobe toutes les vitres extérieures d'un bâtiment, y compris toutes les vitres de portes extérieures. L'énergie grise est calculée sur la base de la surface des fenêtres spécifiée dans le ratio surface vitrée/surface murée dans l'onglet Énergie multipliée par l'énergie grise du vitrage des fenêtres par surface de logement.

EDGE propose trois options pour le vitrage des fenêtres — vitrage simple, double ou triple. L'équipe de conception doit sélectionner les spécifications qui correspondent au vitrage de fenêtre spécifié dans le bâtiment.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type de vitrage principal. Un deuxième type peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types de vitrage, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après la liste des types de vitrage proposés par EDGE.

Simple vitrage	Un seul panneau (feuille) de verre dans les fenêtres.
Double vitrage	Deux panneaux de verre
Triple	Les cadres de fenêtres en bois sont relativement bien isolés, mais ils s'étendent et se contractent en réaction aux conditions météorologiques. Les cadres en bois peuvent être fabriqués avec du bois mou ou de bois dur. Les cadres en bois mou sont beaucoup moins chers, mais ils nécessitent probablement un entretien plus régulier. L'entretien nécessaire peut être réduit en utilisant un revêtement en aluminium ou en vinyle.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Relation avec d'autres mesures

Le double et le triple vitrage sont plus économes en énergie et réduiront la consommation d'énergie pour le refroidissement et le chauffage. Cependant, l'augmentation du nombre de panneaux augmentera l'énergie grise des fenêtres. Un WWR plus faible peut être considéré comme une stratégie potentielle pour équilibrer cette augmentation.

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Élévations du bâtiment marquant les spécifications du vitrage des fenêtres ; ou• Un plan des fenêtres du bâtiment montrant les principaux types de vitrage de fenêtres si plus d'un type de vitrage est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour le vitrage spécifié ; ou• Devis quantitatif indiquant clairement les spécifications du vitrage de fenêtres.• Cette mesure englobe les portes vitrées extérieures.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Fiches techniques du fabricant montrant la marque et le modèle, le facteur U et le CGCS du vitrage installé ; et• Photographies datées du vitrage prises pendant ou après l'installation montrant la marque et le modèle ; ou• Reçus d'achat montrant la marque et le modèle des fenêtres/vitres installées.• Cette mesure englobe les portes vitrées extérieures. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MEM09* – ISOLATION DU TOIT

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type d'isolation de toit utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de l'isolation de toit avec une énergie grise relativement inférieure.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus de l'isolation spécifiée.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type d'isolation. Un deuxième type peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types d'isolation, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Si l'hypothèse du scénario de référence est qu'aucune isolation n'est spécifiée, le calcul de l'énergie grise ne tiendra pas compte de l'isolation sélectionnée, sauf si les mesures de l'Isolation de la surface du toit et/ou de l'Isolation des murs extérieurs sont sélectionnées dans la section sur l'efficacité énergétique.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après une liste des types d'isolation proposés par EDGE. L'utilisateur doit sélectionner l'isolation qui se rapproche le plus de l'isolation utilisée dans le bâtiment.

Polystyrène	<p>Le polystyrène a l'énergie grise la plus élevée par mètre carré parmi tous les types d'isolation. Il existe deux types d'isolation en polystyrène :</p> <p>L'isolation en polystyrène expansé (PSE) est faite de petites perles de polystyrène qui, lorsqu'elles sont chauffées prennent du volume et sont ensuite mélangées avec un agent d'expansion (pentane). Le polystyrène expansé est disponible sous forme de panneau ou de perles. Les panneaux sont produits en plaçant les perles dans les moules et en les chauffant pour les fusionner. Les applications types des panneaux de PSE sont l'isolation des murs, des toits et des planchers. Les perles de polystyrène sont fréquemment utilisées comme matière de remplissage de cavités dans les murs de maçonnerie.</p> <p>Le polystyrène extrudé (PSX) est fabriqué en mélangeant le polystyrène avec un agent d'expansion sous pression et en le forçant à travers une filière. Au fur et à mesure qu'il sort de la filière, il s'étend sous forme de mousse ; il peut ensuite être façonné et coupé. Le PSX est légèrement plus solide que le PSE, et bien qu'il soit utilisé dans de nombreuses applications identiques à celles du PSE, il est particulièrement adapté à l'utilisation sous le sol ou où des charges supplémentaires et/ou des impacts sont envisagés.</p>
--------------------	---

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Laine minérale	La laine minérale à base de roche est fabriquée à partir de la fonte de pierres et de laitier d'acier recyclé, laquelle est ensuite filée sous forme de fibres. L'isolation est disponible en différentes densités selon la fonctionnalité qui en est attendue. Les densités plus élevées offrent une meilleure isolation sonore, mais une isolation thermique plus faible. Les applications comprennent les murs de cavité de maçonnerie, les murs de charpente en bois et l'isolation pour les arbalétriers de toit, les lofts et les planchers suspendus. La laine minérale est peu résistante à l'humidité.
Laine de verre	La laine de verre isolante est fabriquée d'une manière similaire à la laine de roche, bien que les matières premières soient différentes de même que le procédé de fonte. La laine de verre est fabriquée avec du sable de silice, du verre recyclé, du calcaire et des cristaux de soude. Les densités plus élevées offrent une meilleure isolation sonore, mais une isolation thermique plus faible. Les applications comprennent les murs de cavité de maçonnerie, les murs de charpente en bois et l'isolation pour les arbalétriers de toit, les lofts et les planchers suspendus.
Polyuréthane	<p>Le polyuréthane (PUR), un plastique à cellules fermées, se forme en réagissant aux monomères en présence d'un agent d'expansion catalyseur (polymérisation). La mousse de polyisocyanurate (mousse PIR) est une amélioration du polyuréthane (il y a une légère différence dans les constituants et la réaction est créée à des températures plus élevées). La mousse PIR est plus résistante au feu et a un facteur Rf légèrement plus élevé.</p> <p>Les applications comprennent l'isolation des murs, des planchers et des toits. Le polyuréthane est également populaire sous forme lamellée dans les panneaux structurels isolés (PSI) et comme support d'isolation des panneaux rigides tels que le placoplâtre.</p>
Cellulose	Quatre grands types de produits cellulose en vrac ont été mis au point pour différentes utilisations dans un bâtiment sous une variété de noms de marque. Ils se caractérisent par les aspects suivants : 1. Cellulose sèche 2. Cellulose à pulvériser 3. Cellulose stabilisée 4. Cellulose quasi exempte de poussière.
Liège	Le liège a une énergie grise faible et est respectueux de l'environnement. Il peut être récolté à partir du même arbre pendant environ 200 ans. La récolte a un impact minimal sur l'environnement et aucun arbre n'est coupé pour fabriquer des produits en liège.
Laine de bois	Les panneaux de laine de bois sont utilisés dans les bâtiments depuis des décennies et sont un substrat bien connu de l'enduit à la chaux. Des brins de bois, mélangés à une petite proportion de ciment Portland, fournissent un bon réceptacle pour les enduits à la chaux, éliminent les ponts thermiques dans les piliers, les poutres, les faces inter-étages et les niches de chauffage et assurent l'isolation des toits plats et toits en pente ; assurent une isolation acoustique des murs et une l'isolation du bruit du plancher ; et constituent des couvertures de protection contre les incendies.
Lame d'air <100 mm d'épaisseur	En principe, l'utilisation de cavités s'apparente à l'utilisation d'un matériau isolant. L'air étant un mauvais conducteur de chaleur, le vent nul piégé dans un espace compris entre deux couches d'un mur ou d'un toit agit comme un obstacle au transfert de chaleur.
Lame d'air >100 mm d'épaisseur	Les lames d'air supérieures à 100 mm favorisent la convection et ne sont pas des isolants efficaces.
Aucune isolation	Cette option doit être sélectionnée si aucune isolation n'est spécifiée pour le toit ou les murs.

Relation avec d'autres mesures

Si l'isolation est sélectionnée dans l'onglet Matériaux lorsqu'aucune isolation n'a été indiquée dans les mesures Énergie, cela entraînera une réduction de la consommation d'énergie par rapport au scénario de référence.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dessins marquant le(s) type(s) d'isolation spécifié(s) ; et• Plans de construction marquant la surface des principaux types d'isolation si plus d'un type d'isolation est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour l'isolation spécifiée ; ou• Devis quantitatif indiquant clairement les spécifications des matériaux d'isolation.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Fiches techniques du fabricant indiquant la marque et le nom du produit et les propriétés isolantes de tout isolant installé ; et• Photographies datées de l'isolant prises pendant la construction montrant le produit ; ou• Reçus d'achat indiquant la marque et le produit installé. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MEM10* – ISOLATION DES MURS

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type d'isolation de murs utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification d'isolation dont l'énergie grise est relativement plus faible.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus de l'isolation spécifiée.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type d'isolation. Un deuxième type peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types d'isolation, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Si l'hypothèse du scénario de référence est qu'aucune isolation n'est spécifiée, le calcul de l'énergie grise ne tiendra pas compte de l'isolation sélectionnée, sauf si les mesures de l'Isolation de la surface du toit et/ou de l'Isolation des murs extérieurs sont sélectionnées dans la section sur l'efficacité énergétique.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après une liste des types d'isolation proposés par EDGE. L'utilisateur doit sélectionner l'isolation qui se rapproche le plus de l'isolation utilisée dans le bâtiment.

Polystyrène	<p>Le polystyrène a l'énergie grise la plus élevée par mètre carré parmi tous les types d'isolation. Il existe deux types d'isolation en polystyrène :</p> <p>L'isolation en polystyrène expansé (PSE) est faite de petites perles de polystyrène qui, lorsqu'elles sont chauffées prennent du volume et sont ensuite mélangées avec un agent d'expansion (pentane). Le polystyrène expansé est disponible sous forme de panneau ou de perles. Les panneaux sont produits en plaçant les perles dans les moules et en les chauffant pour les fusionner. Les applications types des panneaux de PSE sont l'isolation des murs, des toits et des planchers. Les perles de polystyrène sont fréquemment utilisées comme matière de remplissage de cavités dans les murs de maçonnerie.</p> <p>Le polystyrène extrudé (PSX) est fabriqué en mélangeant le polystyrène avec un agent d'expansion sous pression et en le forçant à travers une filière. Au fur et à mesure qu'il sort de la filière, il s'étend sous forme de mousse ; il peut ensuite être façonné et coupé. Le PSX est légèrement plus solide que le PSE, et bien qu'il soit utilisé dans de nombreuses applications identiques à celles du PSE, il est particulièrement adapté à l'utilisation sous le sol ou où des charges supplémentaires et/ou des impacts sont envisagés.</p>
--------------------	---

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Laine minérale	La laine minérale à base de roche est fabriquée à partir de la fonte de pierres et de laitier d'acier recyclé, laquelle est ensuite filée sous forme de fibres. L'isolation est disponible en différentes densités selon la fonctionnalité qui en est attendue. Les densités plus élevées offrent une meilleure isolation sonore, mais une isolation thermique plus faible. Les applications comprennent les murs de cavité de maçonnerie, les murs de charpente en bois et l'isolation pour les arbalétriers de toit, les lofts et les planchers suspendus. La laine minérale est peu résistante à l'humidité.
Laine de verre	La laine de verre isolante est fabriquée d'une manière similaire à la laine de roche, bien que les matières premières soient différentes de même que le procédé de fonte. La laine de verre est fabriquée avec du sable de silice, du verre recyclé, du calcaire et des cristaux de soude. Les densités plus élevées offrent une meilleure isolation sonore, mais une isolation thermique plus faible. Les applications comprennent les murs de cavité de maçonnerie, les murs de charpente en bois et l'isolation pour les arbalétriers de toit, les lofts et les planchers suspendus.
Polyuréthane	<p>Le polyuréthane (PUR), un plastique à cellules fermées, se forme en réagissant aux monomères en présence d'un agent d'expansion catalyseur (polymérisation). La mousse de polyisocyanurate (mousse PIR) est une amélioration du polyuréthane (il y a une légère différence dans les constituants et la réaction est créée à des températures plus élevées). La mousse PIR est plus résistante au feu et a un facteur Rf légèrement plus élevé.</p> <p>Les applications comprennent l'isolation des murs, des planchers et des toits. Le polyuréthane est également populaire sous forme lamellée dans les panneaux structurels isolés (PSI) et comme support d'isolation des panneaux rigides tels que le placoplâtre.</p>
Cellulose	Quatre grands types de produits celluloseux en vrac ont été mis au point pour différentes utilisations dans un bâtiment sous une variété de noms de marque. Ils se caractérisent par les aspects suivants : 1. Cellulose sèche 2. Cellulose à pulvériser 3. Cellulose stabilisée 4. Cellulose quasi exempte de poussière.
Liège	Le liège a une énergie grise faible et est respectueux de l'environnement. Il peut être récolté à partir du même arbre pendant environ 200 ans. La récolte a un impact minimal sur l'environnement et aucun arbre n'est coupé pour fabriquer des produits en liège.
Laine de bois	Les panneaux de laine de bois sont utilisés dans les bâtiments depuis des décennies et sont un substrat bien connu de l'enduit à la chaux. Des brins de bois, mélangés à une petite proportion de ciment Portland, fournissent un bon réceptacle pour les enduits à la chaux, éliminent les ponts thermiques dans les piliers, les poutres, les faces inter-étages et les niches de chauffage et assurent l'isolation des toits plats et toits en pente ; assurent une isolation acoustique des murs et une l'isolation du bruit du plancher ; et constituent des couvertures de protection contre les incendies.
Lame d'air <100 mm d'épaisseur	En principe, l'utilisation de cavités s'apparente à l'utilisation d'un matériau isolant. L'air étant un mauvais conducteur de chaleur, le vent nul piégé dans un espace compris entre deux couches d'un mur ou d'un toit agit comme un obstacle au transfert de chaleur.
Lame d'air >100 mm d'épaisseur	Les lames d'air supérieures à 100 mm favorisent la convection et ne sont pas des isolants efficaces.
Aucune isolation	Cette option doit être sélectionnée si aucune isolation n'est spécifiée pour le toit ou les murs.

Relation avec d'autres mesures

Si l'isolation est sélectionnée dans l'onglet Matériaux lorsqu'aucune isolation n'a été indiquée dans les mesures Énergie, cela entraînera une réduction de la consommation d'énergie par rapport au scénario de référence.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dessins marquant le(s) type(s) d'isolation spécifié(s) ; et• Plans de construction marquant la surface des principaux types d'isolation si plus d'un type d'isolation est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour l'isolation spécifiée ; ou• Devis quantitatif indiquant clairement les spécifications des matériaux d'isolation.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Fiches techniques du fabricant indiquant la marque et le nom du produit et les propriétés isolantes de tout isolant installé ; et• Photographies datées de l'isolant prises pendant la construction montrant le produit ; ou• Reçus d'achat indiquant la marque et le produit installé. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

MEM11* – ISOLATION DE PLANCHER

Résumé des exigences

Cette mesure doit être sélectionnée, et la valeur sélectionnée doit refléter le type d'isolation de plancher utilisé dans le projet.

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en spécifiant l'isolation de plancher ayant une énergie grise relativement plus faible.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus de l'isolation spécifiée.

S'il existe plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante comme type d'isolation. Un deuxième type peut également être indiqué et avec le pourcentage (%) de la surface qu'il occupe. Le deuxième type ne doit être indiqué que s'il représente plus de 10 % de la surface ; l'indication des zones de surface inférieure à 10 % est facultative. S'il y a plus de deux types d'isolation, les plus petites surfaces peuvent être modélisées comme l'un des deux types prédominants modélisés avec lesquels ils correspondent plus étroitement.

Si l'hypothèse du scénario de référence est qu'aucune isolation n'est spécifiée, le calcul de l'énergie grise ne tiendra pas compte de l'isolation sélectionnée, sauf si les mesures de l'Isolation de la surface du toit et/ou de l'Isolation des murs extérieurs sont sélectionnées dans la section sur l'efficacité énergétique.

Technologies /stratégies potentielles

Ci-après une liste des types d'isolation proposés par EDGE. L'utilisateur doit sélectionner l'isolation qui se rapproche le plus de l'isolation utilisée dans le bâtiment.

Polystyrène

Le polystyrène a l'énergie grise la plus élevée par mètre carré parmi tous les types d'isolation. Il existe deux types d'isolation en polystyrène :

L'isolation en polystyrène expansé (PSE) est faite de petites perles de polystyrène qui, lorsqu'elles sont chauffées, prennent du volume et sont ensuite mélangées avec un agent d'expansion (pentane). Le polystyrène expansé est disponible sous forme de panneau ou de perles. Les panneaux sont produits en plaçant les perles dans les moules et en les chauffant pour les fusionner. Les applications types des panneaux de PSE sont l'isolation des murs, des toits et des planchers. Les perles de polystyrène sont fréquemment utilisées comme matière de remplissage de cavités dans les murs de maçonnerie.

Le polystyrène extrudé (PSX) est fabriqué en mélangeant le polystyrène avec un agent d'expansion sous pression et en le forçant à travers une filière. Au fur et à mesure qu'il sort de la filière, il s'étend sous forme de mousse ; il peut ensuite être façonné et coupé. Le PSX est légèrement plus solide que le PSE, et bien qu'il soit utilisé dans de nombreuses applications identiques à celles du PSE, il est particulièrement adapté à l'utilisation sous le sol ou où des charges supplémentaires et/ou des impacts sont envisagés.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Laine minérale	La laine minérale à base de roche est fabriquée à partir de la fonte de pierres et de laitier d'acier recyclé, laquelle est ensuite filée sous forme de fibres. L'isolation est disponible en différentes densités selon la fonctionnalité qui en est attendue. Les densités plus élevées offrent une meilleure isolation sonore, mais une isolation thermique plus faible. Les applications comprennent les murs de cavité de maçonnerie, les murs de charpente en bois et l'isolation pour les arbalétriers de toit, les lofts et les planchers suspendus. La laine minérale est peu résistante à l'humidité.
Laine de verre	La laine de verre isolante est fabriquée d'une manière similaire à la laine de roche, bien que les matières premières soient différentes de même que le procédé de fonte. La laine de verre est fabriquée avec du sable de silice, du verre recyclé, du calcaire et des cristaux de soude. Les densités plus élevées offrent une meilleure isolation sonore, mais une isolation thermique plus faible. Les applications comprennent les murs de cavité de maçonnerie, les murs de charpente en bois et l'isolation pour les arbalétriers de toit, les lofts et les planchers suspendus.
Polyuréthane	<p>Le polyuréthane (PUR), un plastique à cellules fermées, se forme en réagissant aux monomères en présence d'un agent d'expansion catalyseur (polymérisation). La mousse de polyisocyanurate (mousse PIR) est une amélioration du polyuréthane (il y a une légère différence dans les constituants et la réaction est créée à des températures plus élevées). La mousse PIR est plus résistante au feu et a un facteur Rf légèrement plus élevé.</p> <p>Les applications comprennent l'isolation des murs, des planchers et des toits. Le polyuréthane est également populaire sous forme lamellée dans les panneaux structurels isolés (PSI) et comme support d'isolation des panneaux rigides tels que le placoplâtre.</p>
Cellulose	Quatre grands types de produits celluloseux en vrac ont été mis au point pour différentes utilisations dans un bâtiment sous une variété de noms de marque. Ils se caractérisent par les aspects suivants : 1. Cellulose sèche 2. Cellulose à pulvériser 3. Cellulose stabilisée 4. Cellulose quasi exempte de poussière.
Liège	Le liège a une énergie grise faible et est respectueux de l'environnement. Il peut être récolté à partir du même arbre pendant environ 200 ans. La récolte a un impact minimal sur l'environnement et aucun arbre n'est coupé pour fabriquer des produits en liège.
Laine de bois	Les panneaux de laine de bois sont utilisés dans les bâtiments depuis des décennies et sont un substrat bien connu de l'enduit à la chaux. Des brins de bois, mélangés à une petite proportion de ciment Portland, fournissent un bon réceptacle pour les enduits à la chaux, éliminent les ponts thermiques dans les piliers, les poutres, les faces inter-étages et les niches de chauffage et assurent l'isolation des toits plats et toits en pente ; assurent une isolation acoustique des murs et une l'isolation du bruit du plancher ; et constituent des couvertures de protection contre les incendies.
Lame d'air <100 mm d'épaisseur	En principe, l'utilisation de cavités s'apparente à l'utilisation d'un matériau isolant. L'air étant un mauvais conducteur de chaleur, le vent nul piégé dans un espace compris entre deux couches d'un mur ou d'un toit agit comme un obstacle au transfert de chaleur.
Lame d'air >100 mm d'épaisseur	Les lames d'air supérieures à 100 mm favorisent la convection et ne sont pas des isolants efficaces.
Aucune isolation	Cette option doit être sélectionnée si aucune isolation n'est spécifiée pour le toit ou les murs.

Relation avec d'autres mesures

Si l'isolation est sélectionnée dans l'onglet Matériaux lorsqu'aucune isolation n'a été indiquée dans les mesures Énergie, cela entraînera une réduction de la consommation d'énergie par rapport au scénario de référence.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS EDGE

Guide de conformité

Stade de la conception	Phase de post-construction
<p>À la phase de conception, les éléments suivants doivent être utilisés pour démontrer la conformité aux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dessins marquant le(s) type(s) d'isolation spécifié(s) ; et• Plans de construction marquant la surface des principaux types d'isolation si plus d'un type d'isolation est présent ; et• Fiche technique du fabricant pour l'isolation spécifiée ; ou• Devis quantitatif indiquant clairement les spécifications des matériaux d'isolation.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documents de la phase de conception s'ils n'ont pas déjà été soumis. Inclure toute mise à jour apportée aux documents pour refléter clairement les conditions réelles de construction ; et• Fiches techniques du fabricant indiquant la marque et le nom du produit et les propriétés isolantes de tout isolant installé ; et• Photographies datées de l'isolant prises pendant la construction montrant le produit ; ou• Reçus d'achat indiquant la marque et le produit installé. <p>Projets concernant un bâtiment existant</p> <ul style="list-style-type: none">• Si les documents requis ci-dessus ne sont pas disponibles, d'autres pièces justificatives des détails de construction, tels que des dessins ou des photographies peuvent être soumis.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Énergie

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. *ASHRAE Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, I-P Edition*. Atlanta, État-Unis d'Amérique : ASHRAE, 2016.

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. *ASHRAE 90.1 Standard for Buildings, I-P Edition*. Atlanta, État-Unis d'Amérique : ASHRAE, 2010.

Anderson, B. *Conventions for U-value calculations*. Watford, Royaume-Uni : British Research Establishment (BRE), 2006. [http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/BR_443_\(2006_Edition\).pdf](http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/BR_443_(2006_Edition).pdf)

BC Hydro. *Commercial kitchens can save money with smart exhaust hoods*. 13 janvier 2014. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.bchydro.com/news/conservation/2014/commercial-kitchen-exhaust-hoods.html>

Berdahl, P. Berkeley Laboratory - Environmental Energy Technologies Division. *Cool Roofing Materials Database*. États-Unis d'Amérique : 2000.

Bureau of Indian Standards: *National Building Code India*. New Delhi, 2007

Callison Global. *Matrix by Callison website*: <http://matrix.callison.com/>

Carbon Trust. *Heat recovery*. Consulté en 2014 à l'adresse https://www.carbontrust.com/media/31715/ctg057_heat_recovery.pdf

Carbon Trust. *Refrigeration systems: Guide to key energy saving opportunities*. Consulté en 2015 à l'adresse https://www.carbontrust.com/media/13055/ctg046_refrigeration_systems.pdf

Carter Retail Equipment (site web). *Refrigerated Display Cabinets & Coldroom Solutions*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.cre-ltd.co.uk/>

Chartered Institution of Building Services Engineers. *CIBSE Guide A: Environmental Design*. Londres : 7^e édition, 2007.

Chartered Institution of Building Services Engineers. *CIBSE - Concise Handbook*. Londres, juin 2008.

Clayton Innovative Steam solutions. *Heat Recovery Steam Generator*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.claytonindustries.com/clayton_p5_heat_recovery.html

CIBSE Journal. *Determining U-values for real building elements*. Royaume-Uni : CIBSE, 2011. <http://www.cibsejournal.com/cpd/2011-06/>

Ville de Wilson, Caroline du Nord. *Turn Waste Heat into Energy with Absorption Chillers*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://members.questline.com/Article.aspx?articleID=7942&accountID=1874&nl=11427>

Cooling technology Inc. *Water cooled chillers & Air cooled chillers*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.coolingtechnology.com/about_process_cooling/water-cooled-chiller/default.html.

RÉFÉRENCES

Municipalité de Dubaï. *Green Building Regulations and Specifications: Practice Guide*.

Energy Saving Trust. *Replacing my boiler*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.energysavingtrust.org.uk/Heating-and-hot-water/Replacing-your-boiler>

Energy Saving Trust - Energy Efficiency Best Practice in Housing. *Domestic Condensing Boilers – 'The Benefits and the Myths'*. Royaume-Uni, novembre 2003.

Energy Savings Trust. *Insulation Materials Chart: Thermal properties and environmental ratings*. Londres : Août 2010. <http://www.energysavingtrust.org.uk/Publications2/Housing-professionals/Insulation-and-ventilation/Insulation-materials-chart-thermal-properties-and-environmental-ratings>

Ethical Consumer. *Gas boilers*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.ethicalconsumer.org/buyersguides/energy/gasboilers.aspx>

Energy Star (site web). *Commercial Refrigerators & Freezers*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.energystar.gov/products/certified-products/detail/commercial-refrigerators-freezers>

Erwin Schawtz. DDI heat exchangers. *Energy management magazine: How to tap the energy savings in greywater*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://ddi-heatexchangers.com/wp-content/uploads/2012/09/ENERGY-RECOVERY-from-wasted-GreyWater-Feb-2013.pdf>

Glow.worn - Vaillant Group. *How does your boiler work*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.glow-worm.co.uk/boilers-3/your-boiler-guide/how-does-your-boiler-work/>

Organisation internationale de normalisation (ISO). *ISO 13790:2008 Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling*. 2008

Hanselaer, P., Lootens, C. et Ryckaert, W.R., Deconinck, G. et Rombauts, P. Power density targets for efficient lighting of interior task areas. *Laboratorium voor Lichttechnologie*, avril 2007.

Heat is Power Association. *Recovery of Waste Heat from the Generator for Space Heating*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.heatispower.org>

Joliet Technologies. *Variable Speed Drive Systems and Controls*. Consulté en 2014 à l'adresse www.joliettech.com

Norwegian University of Science and Technology. Hustad Kleven, M. *Analysis of Grey-water Heat Recovery System in Residential Buildings*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:566950/FULLTEXT01.pdf>

Oak Ridge National Laboratory. Walker, D. (Foster Miller, Inc), Faramarzi, R T. (Southern California Edison RTTC) et Baxter, V D. (Oak Ridge National Lab). *Investigation of Energy-Efficient Supermarket Display Cases*. Oak Ridge, Tennessee, décembre 2004. Consulté en 2014 à l'adresse <http://web.ornl.gov/~webworks/cppr/y2001/rpt/122084.pdf>

Phipps, Clarence A. *Variable Speed Drive Fundamentals*. The Fairmont Press Inc. 1997. ISBN0-88173-258-3

Pilkington Group Limited, European Technical Centre. *Global Glass Handbook 2012: Architectural Products*. Ormskirk, Lancashire, Royaume-Uni : (NSG Group), 2012.

RÉFÉRENCES

Potterton. *Types of boilers*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.potterton.co.uk/types-of-boilers/>

Recair. *Sensible & latent heat*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.recair.com/us/recair_enthalpy-how-it-works.php

Schneider Electric. *HVAC control - Regulate kitchen exhaust hood speed according to temperature*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www2.schneider-electric.com/sites/corporate/en/customers/contractors/energy-efficiency-solution-for-buildings/hvac_control_regulate_kitchen_exhaust.page

Spirax Sarco. *Heat Pipe Heat Exchanger: An energy recovery solution*. Cheltenham, Royaume-Uni, 2014. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.spiraxsarco.com/pdfs/SB/p211_02.pdf

TAS Energy. *Pollution? Think Again*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.tas.com/renewable-energy/waste-heat/overview.html>

Trane engineers newsletter (volume 36-1). *Water-side heat recovery - Everything old is new again!*. États-Unis d'Amérique, 2007. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.trane.com/content/dam/Trane/Commercial/global/products-systems/education-training/engineers-newsletters/waterside-design/admapn023en_0207.pdf

The Carbon Trust. *Variable speed drives: technology guide*. Royaume-Uni, novembre 2011.

The Carbon Trust. *Low temperature hot water boilers*. Royaume-Uni, mars 2012. Consulté en 2014 à l'adresse https://www.carbontrust.com/media/7411/ctv051_low_temperature_hot_water_boilers.pdf

Gouvernement écossais. *Worked examples of U-value calculations using the combined method*. Royaume-Uni, 2009. <http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/217736/0088293.pdf>

US Energy Department. *Drain Water Heat Recovery*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://energy.gov/energysaver/articles/drain-water-heat-recovery>

US Energy Department. *Glossary of Energy-Related Terms*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.energy.gov/eere/energybasics/articles/glossary-energy-related-terms#A>

US Energy Department, Industrial technology program. *Waste Heat Recovery: Technology and Opportunities in U.S. Industry*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.heatispower.org/wp-content/uploads/2011/11/waste_heat_recovery-1.pdf

US Energy Department. *Use Low-Grade Waste Steam to Power Absorption Chillers*. Consulté en 2014 à l'adresse https://www1.eere.energy.gov/manufacturing/tech_assistance/pdfs/steam14_chillers.pdf

US Energy Department - Hydraulic Institute, Europump, Industrial Technologies Program *Variable Speed Pumping — A Guide To Successful Applications*. Mai 2004. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/variable_speed_pumping.pdf

U.S. Environmental Protection Agency. Energy Star – Air-Side Economizer. Consulté en 2014 à l'adresse https://www.energystar.gov/index.cfm?c=power_mgt.datacenter_efficiency_economizer_airside

U.S. Environmental Protection Agency. *Energy Star - Boilers*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.energystar.gov/productfinder/product/certified-boilers/results>

RÉFÉRENCES

U.S. Environmental Protection Agency. *Energy Star – Electric Storage Heaters*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.energystar.gov/certified-products/detail/high_efficiency_electric_storage_water_heaters?fuseaction=find_a_product.showProductGroup&pgw_code=WH
[H](#)

US Energy Department. *Energy Saver - Heat Pump Water Heaters*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://energy.gov/energysaver/articles/heat-pump-water-heaters>

US Office of Energy and Efficiency. *EnerGuide: Heating and Cooling With a Heat Pump*. Gatineau, Canada, révisé en décembre 2004.

UK Department of Energy and Climate Change. *Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings (SAP)*. Londres : 2009 (mars 2010).

York International Corporation. *Energy Recovery Wheels*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.johnsoncontrols.com/content/dam/WWW/jci/be/integrated_hvac_systems/hvac_equipment/airside/air-handling/102.20-AG6.pdf

Carrier United Technologies. *Economizers*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.commercial.carrier.com/commercial/hvac/general/0,3055,CLI1_DIV12_ETI12218_MID6123,00.html

RÉFÉRENCES

Eau

Généralités :

BRE Global Ltd. *BREEAM International New Construction (NC)*. 2013

Sustainable Baby Steps. *Water Conservation: 110+ Ways To Save Water*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.sustainablebabysteps.com/water-conservation.html>

U.S. Environmental Protection Agency. *Water Sense (site web)*. <http://www.epa.gov/WaterSense/index.html>

Urinoirs :

Alliance for Water Efficiency. *Urinal Fixtures Introduction*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.allianceforwaterefficiency.org/Urinal_Fixtures_Introduction.aspx

U.S. Environmental Protection Agency. Water Sense. *Urinals*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.epa.gov/WaterSense/products/urinals.html>

Robinets à arrêt automatique :

UK Department for Environment Food & Rural Affairs. ECA Water. Efficient taps, Automatic shut off taps. Consulté en 2014 à l'adresse <http://wtl.defra.gov.uk/technology.asp?sub-technology=000300030001&technology=00030003&tech=000300030001>

Lave-vaisselle :

Which? *Water saving products: Water efficient dishwashers*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.which.co.uk/energy/creating-an-energy-saving-home/reviews-ns/water-saving-products/water-efficient-dishwashers/>

Valves de pré-rinçage :

U.S. Environmental Protection Agency. Water Sense. *Pre-rinse spray valves*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.epa.gov/WaterSense/docs/prsv_fact_sheet_090913_final_508.pdf

Aménagement paysager économe en eau :

Arizona Municipal Water Users Association. Building Water Efficiency. *Landscape*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.building-water-efficiency.org/landscape.php>

U.S. Environmental Protection Agency. Water Sense. *Water-Smart Landscapes*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.epa.gov/WaterSense/docs/water-efficient_landscaping_508.pdf

Condensat :

Alliance for Water Efficiency. *Condensate Water Introduction*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.allianceforwaterefficiency.org/condensate_water_introduction.aspx

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. *ASHRAE Journal: AHU Condensate Collection Economics: A Study of 47 U.S. Cities*. Consulté en 2014 à l'adresse <https://www.ashrae.org/resources--publications/periodicals/ashrae-journal/features/ahu-condensate-collection-economics--a-study-of-47-u-s--cities>

RÉFÉRENCES

Business Sector Media, LLC. Environmental Leader magazine. *Air Conditioning Condensate Recovery*. 15 janvier 2013. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.environmentalleader.com/2013/01/15/air-conditioning-condensate-recovery/>

TLV. *Returning Condensate and When to Use Condensate Pumps*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.tlv.com/global/TI/steam-theory/types-of-condensate-recovery.html>

Matériaux

Advanced WPC technologies. <http://wpc-composite-decking.blogspot.com/p/what-is-wood-plastic-composite-wpc.html>

Aldo A. Ballerini, X. Bustos, M. Núñez, A. *Proceedings of the 51st International Convention of Society of Wood Science and Technology: Innovation in window and door profile designs using a wood-plastic composite*. Concepción, Chili : Novembre 2008. <http://www.swst.org/meetings/AM08/proceedings/WS-05.pdf>

Ballard Bell, V. et Rand, P. *Materials for Architectural Design*. Londres : King Publishing Ltd, 2006.

Krishna Bhavani Siram, K. *Cellular Light-Weight Concrete Blocks as a Replacement of Burnt Clay Bricks*. New Delhi, Inde : International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), décembre 2012.

Primary Information Services. *Fal-G Bricks*. Chennai, Inde. <http://www.primaryinfo.com/projects/fal-g-bricks.htm>

Reynolds, T. Selmes, B. *Wood Plastic Composites*. Londres : BRE, février 2003.

Centre des Nations Unies pour les établissements humains et Auroville Building Centre. *Ferrocement Channels*. Nairobi, Kenya and Tamil Nadu, India. <http://ww2.unhabitat.org/programmes/housingpolicy/documents/Ferrocement.pdf>

Groupe de la Banque mondiale. *India - Fal-G (Fly Ash-Lime-Gypsum) Bricks Project*. Washington, DC : 2006. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2006/05/6843612/india-fal-g-fly-ash-lime-gypsum-bricks-project>

APPENDIX 1. LA METHODOLOGIE EDGE

Cette section décrit la base des hypothèses, équations et ensembles de données sous-jacents utilisés dans EDGE. Elle explique comment un scénario de référence est établi, comment la demande est calculée et comment les conditions climatiques locales influent sur les résultats.

EDGE repose sur un moteur de calcul de la performance qui utilise un ensemble d'équations mathématiques fondées sur les principes de la climatologie, du transfert de chaleur et de la physique du bâtiment. Ce moteur utilise les données de conception fournies pour dresser un tableau de la performance potentielle d'un bâtiment dans les domaines de l'énergie, de l'eau et des matériaux. Les données sous-jacents du moteur s'amélioreront avec le développement des marchés, de sorte que EDGE fournira des résultats plus détaillés et actualisés.

Un modèle de régime quasi permanent

La consommation d'énergie est prédite en utilisant une méthode de calcul du régime quasi permanent reposant sur les normes européennes CEN et la norme ISO 52016. Ce modèle de régime quasi permanent tient compte de la masse thermique dans le calcul, en utilisant la méthode décrite dans la norme ISO 13790:2008(E), section 12.3.1.1, dans laquelle la capacité thermique du bâtiment ($J/°K$) est calculée en additionnant la capacité thermique de tous les éléments en contact direct avec l'intérieur du bâtiment. Il ne s'agit toutefois pas d'un calcul détaillé de la masse thermique (possible avec un logiciel de simulation horaire).

Plutôt que de proposer un scénario parfait ou prédéterminé, EDGE fournit aux utilisateurs un ensemble de meilleures pratiques qu'ils peuvent étudier pour identifier une solution de conception optimale. L'utilisateur peut ainsi déterminer la série de mesures techniques la mieux adaptée pour que son bâtiment atteigne les niveaux de rendement souhaités.

Justification de l'utilisation d'un modèle de régime permanent

La simulation dynamique, bien que crédible du point de vue des résultats, est difficile à utiliser par le professionnel moyen du bâtiment et manque de transparence sur le plan de l'audit du processus de calcul¹⁸. Le modèle simplifié de régime permanent, d'autre part, s'est révélé plus facile à utiliser et, alors que les résultats générés manquaient dans une grande mesure de précision, dans la plupart des cas, ces résultats étaient répétables et transparents. La précision absolue n'est pas l'élément le plus important à prendre en considération dans une application du marché de masse, surtout si elle compromet les autres attributs tels que l'échelle. Les résultats importants sont les actions qui en découlent. Pour les nouveaux bâtiments, il s'agit des décisions de conception que les États, les investisseurs, les promoteurs immobiliers et les propriétaires de bâtiments sont encouragés à prendre en compte.

Une approche similaire a été adoptée par les codes de construction relatifs au rendement énergétique (par exemple, COMcheck aux États-Unis, Simplified Building Energy Model [SBEM] et SAP au Royaume-Uni) et les certificats de performance énergétique (UE) pour fournir un moyen rapide et économique d'évaluer les bâtiments et de quantifier les réductions des émissions de carbone.

Tableau 41 : Types de modèles de performance énergétique

Types de modèles	Calculs	Avantages	Inconvénients
Modèle empirique	Les règles empiriques intègrent des tableaux de référence, utilisent des données historiques provenant d'un grand échantillon de bâtiments existants et génèrent une base de référence pour la consommation d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> • Référence utile au stade de la conception • Principalement utilisée pour comparer les bâtiments existants et les données sur les stocks⁷⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> • Faibles niveaux d'exactitude • Ne peut pas être utilisé pour évaluer de nouvelles conceptions ou des améliorations de l'efficacité • Nécessite des données réelles sur la performance du bâtiment pour un grand nombre de bâtiments existants qui ne sont généralement pas disponibles sur la plupart des marchés
Modèle de régime permanent	Méthode de perte de chaleur en régime permanent ; méthodes simples généralement moyennes variables sur une base diurne ou annuelle ; utilise principalement les écarts de température accumulés ou le « degré jours » ou des calculs simplifiés du bilan thermique mensuel	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite moins de temps • Relativement peu d'informations à saisir • Facile à utiliser par un professionnel du bâtiment standard • Généralement utilisé pour la réglementation du bâtiment (Royaume-Uni/Pays-Bas, par exemple) • Suffisant pour exprimer des calculs d'énergie simples (demandes de chauffage et de refroidissement⁷⁹) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ne tient pas compte de la dynamique de réponse du bâtiment • Pas adapté à l'analyse détaillée des formes complexes de bâtiments
Modèle de simulation dynamique	Thermique dynamique basé sur les résultats heure par heure (ou une résolution supérieure), analyse détaillée du confort	<ul style="list-style-type: none"> • Niveau supérieur de précision • Utile pour la conception détaillée et la modélisation des conditions de température internes • Prend en compte la masse thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Faibles niveaux de transparence (c'est-à-dire la capacité d'analyser le processus de calcul et de vérifier les données saisies) • La piètre qualité des données peut entraîner une plus grande incertitude que celle associée à la modélisation elle-même⁸⁰ • Pas modulable pour l'utilisation de masse (telles que la réglementation du bâtiment, les certificats de performance énergétique) • Données intensives et chronophages⁸¹ • Nécessite l'expertise technique d'analystes de simulation de bâtiments qualifiés

⁷⁸ Steadman, Bruhns et al. 2000, « An Introduction to the National Non-Domestic Building Stock Database ». Environment and planning B: Planification et conception 27 : 3-10

⁷⁹ Mervin D.D., 2008, Investigation of Dynamic and Steady State Calculation Methodologies for Determination of Building Energy Performance in the Context of the EPBD, Dublin Institute of Technology, Irlande

⁸⁰ Poel, B. et al 2006, Tool for the Assessment of the Energy Performance of Non-Residential Buildings in the European Countries, Improving Energy Efficiency in Commercial Buildings (IEECB'06), Francfort, 26-27 avril 2006

⁸¹ Roger Hitch, 2007, HVAC System Efficiencies for EPBD Calculations, BRE Environmental, Watford, Royaume-Uni <http://www.rehva.eu/projects/clima2007/SPs/C04A1002.pdf>

Détermination de la base de référence

EDGE définit la Base de référence comme la pratique de construction standard alors répandue dans une région (par exemple, une ville, un district, un État) au cours des trois dernières années pour le type de bâtiment spécifique évalué.

Dans une région qui met en place des codes obligatoires sur l'énergie, l'eau ou les matériaux de construction, et où ces codes sont appliqués dans la plupart des nouveaux bâtiments construits au cours des trois dernières années, le code pertinent sert de base de référence. Si le code est suffisamment appliqué dans quelques villes ou États, et pas dans le reste du pays, leurs bases de référence peuvent être différentes.

Dans une région où il n'existe pas de codes de ce type ou lorsqu'ils existent, mais ne sont pas suffisamment appliqués, EDGE utilise les pratiques standard suivies par le secteur local de la construction comme base de référence. Par exemple, si la plupart des logements à faible revenu d'une région ont des murs en parpaings de béton, qui servent de base de référence EDGE pour les maisons à faible revenu. Ou, si la plupart des hôpitaux utilisent des fenêtres à double vitrage, qui servent de base de référence EDGE pour les hôpitaux de cette région. Ces hypothèses peuvent être différentes pour des logements de différentes catégories de revenus, et entre différents types de bâtiments, tels que les bureaux, les hôtels et les centres commerciaux.

Chaque emplacement se voit affecter l'une des quatre (4) bases de référence suivantes :

1. Base de référence adaptée aux pays : Les pays utilisant des matériaux de construction distincts ou disposant d'un solide code national de l'énergie ou de l'eau, tels que la Chine et l'Afrique du Sud ont une base de référence EDGE customisées.
2. Base de référence adaptée aux villes : Les villes dans des pays où le code de l'énergie du bâtiment n'est pas appliqué de manière uniforme, certaines villes étant plus strictes que d'autres ou où les villes ont des schémas de construction distincts en raison des variations climatiques ont une base de référence adaptée au niveau de la ville.
3. Base de référence mondiale EDGE : Un ensemble mondial de paramètres de référence est utilisé comme base de référence pour les pays à économie émergente qui appliquent des pratiques mondiales types.
4. ASHRAE 90.1-2016 : La base de référence ASHRAE 90.1-2016 est assignée aux économies avancées qui suivent généralement une norme de construction plus élevée. Les distinctions dans des aspects tels que l'isolation sont fondées sur des zones climatiques conformément aux normes ASHRAE.

Les rendements typiques des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation pour toutes les bases de référence sont calculés en utilisant la norme ASHRAE 90.1-2016 non modifiée.

Actualisation de la base de référence

Pour tenir les normes EDGE pertinentes, les examens de la base de référence sont effectués tous les 3 à 5 ans, le cas échéant. Les parties prenantes et les experts du secteur sont invités à commenter les pratiques de construction standard dans leurs pays respectifs. L'application EDGE est actualisée tous les trois ans, et la base de données EDGE est mise à jour régulièrement pour tenir compte de toute nouvelle information disponible.

Base des calculs

EDGE a pour objet de produire des évaluations cohérentes et fiables de la demande de ressources en vue de la certification des bâtiments. Bien qu'il facilite le processus de conception, EDGE est avant tout un modèle permettant des comparaisons financières directionnelles. L'application ne doit pas être utilisée pour prendre des décisions qui nécessitent un niveau plus fin de calculs spécifiques au projet non couverts par EDGE, tels que le dimensionnement des systèmes ou les calculs précis du rendement. Pour ces calculs spécifiques, il est prudent d'utiliser des calculs personnalisés spécifiques au projet.

Les calculs EDGE sont basés sur les éléments suivants :

1. Conditions climatiques du lieu
2. Type de bâtiment et exploitation par les occupants
3. Conception et spécifications

Les catégories ci-dessus ne sont pas mutuellement exclusives. Elles interagissent plutôt pour produire la consommation prévisionnelle d'énergie et d'eau du bâtiment ainsi que l'énergie grise des matériaux de construction. Même si les données prescriptives sont utilisées par défaut dans ces catégories, les résultats générés par EDGE deviennent plus nuancés à mesure que les données saisies par l'utilisateur sont mises à jour et affinées, ce qui rend le modèle réactif et dynamique.

Remarque : EDGE a pour objet de produire des évaluations cohérentes et fiables de la demande de ressources en vue de la certification des bâtiments. Bien qu'il facilite le processus de conception, EDGE est avant tout un modèle permettant des comparaisons financières directionnelles. Il ne devrait pas être utilisé pour prendre des décisions nécessitant un niveau de détail plus fin. Si la performance d'un élément est essentielle au projet, il est prudent d'utiliser un outil de modélisation approprié. EDGE ne devrait par exemple pas être utilisé pour le dimensionnement du système ni pour le calcul précis de la période d'amortissement aux fins de la prise de décisions financières.

A. Conditions climatiques

Les informations ci-après spécifiques à l'emplacement existent dans EDGE pour toutes les villes intégrées dans le logiciel :

- Température moyenne mensuelle des ampoules humides et sèches
- Vitesse moyenne mensuelle du vent extérieur
- Humidité extérieure moyenne mensuelle
- Intensité du rayonnement solaire
- Pluviométrie annuelle moyenne
- Intensité de dioxyde de carbone du réseau électrique
- Coût moyen de l'énergie (par type de combustible) et de l'eau

Si une ville ne fait pas partie des options proposées par le logiciel, alors une ville proche ou similaire sur le plan climatique peut être utilisée comme lieu. Dans ce cas, les données mensuelles moyennes sur la température extérieure, la latitude et les données annuelles moyennes sur les précipitations devraient être mises à jour sous « Données climatiques » pour correspondre à la ville où se trouve le projet. Les conditions climatiques d'un plus grand nombre de villes sont continuellement ajoutées.

B. Type de bâtiment et utilisation par les occupants

EDGE est disponible pour les types de bâtiments suivants :

- Logements : pour les appartements et les maisons (les hypothèses relatives à la superficie et à l'occupation sont basées sur les catégories de revenus)
- Hôtels : pour les hôtels, les stations balnéaires et les appartements avec services (les hypothèses pour la zone, l'occupation et le type de services d'appui sont basés sur la classification de la propriété)
- Bureaux : les hypothèses sont fondées sur la densité d'occupation et les heures d'utilisation
- Hôpitaux : les hypothèses sont fondées sur le type d'hôpital (par exemple, maison de soins infirmiers, hôpital privé ou public, clinique ou centre de diagnostic)
- Commerces : les hypothèses sont fondées sur le type de bâtiment de commerce (par exemple, grand magasin, centre commercial, supermarché)

- Industries : Industrie légère ou entrepôt
- Établissement d'enseignement : les hypothèses sont fondées sur le type d'établissement d'enseignement (par exemple, préscolaire, université ou centre sportif), ainsi que sur la densité d'occupation et les heures d'utilisation.
- Bâtiments à usage mixte

L'équipement d'un bâtiment est déterminé par l'objet du bâtiment. L'équipement spécifique et son calendrier d'exploitation dans un hôtel, par exemple, diffèrent de celui d'un bureau ou d'un hôpital, ou d'un hôtel à l'autre selon que celui est classé 3 étoiles ou 5 étoiles.

Étant donné qu'il est rare qu'un utilisateur dispose d'un ensemble complet de paramètres de construction au stade de la conception, EDGE fournit des données par défaut pour lancer le scénario de référence dans chaque type de bâtiment. Par exemple, dans un hôtel, si l'utilisateur ne connaît que la surface totale du bâtiment, le nombre de chambres d'hôtes et le nombre d'étages, EDGE suggère des dimensions pour les principaux espaces fonctionnels afin d'aider à prendre des décisions en début de phase de conception. EDGE offre à l'utilisateur la possibilité d'affiner les hypothèses pour obtenir une prévision plus précise des résultats.

C. Conception et spécifications

Scénario de référence et scénario amélioré :

Le scénario de référence pour un bâtiment type est le point de départ de la réduction des ressources dans EDGE. Les hypothèses sont utilisées pour créer le scénario de référence pour les bâtiments au stade de la conception. Chaque scénario de référence unique du projet est élaboré à l'aide de données empiriques tirées de bâtiments réels reflétant les pratiques en vigueur à travers le monde. Le scénario de référence comprend l'utilisation « non réglementée » de l'énergie du bâtiment (par exemple, de la restauration et des appareils électroménagers) pour rendre une image complète des prévisions de consommation et d'économie d'énergie.

Le scénario amélioré montre des économies lorsque l'utilisateur sélectionne des mesures techniques à inclure dans la conception. La différence de consommation entre le scénario de référence et le scénario amélioré détermine si un bâtiment satisfait à la norme EDGE. Outre les économies de consommation, EDGE signale également des réductions de GES et des charges d'exploitation. Les surcoûts pour les mesures techniques retenues et la période durant laquelle elles porteront leurs fruits sont également prévus.

Hypothèses de base :

Bien que EDGE ait été mis au point à l'échelle mondiale, le logiciel a été adapté au niveau local grâce au soutien d'institutions nationales qui ont fourni des études de marché et la collecte de données. Grâce à leur soutien, des précisions supplémentaires ont été apportées aux paramètres et hypothèses du scénario de référence, et le choix et les qualifications des mesures d'efficacité des ressources ont été affinés. Ces hypothèses sont actualisées à mesure que le marché évolue. Cette méthode permet à EDGE de devenir de plus en plus pertinente et applicable aux normes et pratiques locales.

Pour déterminer les paramètres du scénario de référence pour l'efficacité énergétique, l'eau et les matériaux, EDGE s'appuie sur des informations glanées sur les pratiques usuelles de construction ainsi que sur les codes nationaux/locaux de performance du bâtiment, lorsqu'ils existent et sont en cours d'application. Si un code de rendement énergétique est pratiqué dans un pays, comme en Afrique du Sud, ce code est utilisé pour le calcul du scénario de référence. Les rendements types des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation

sont calculés en s'appuyant sur la norme ASHRAE 90.1⁸². Les hypothèses de référence ont été ajustées si nécessaire pour améliorer la correspondance avec les conditions locales.

Voici quelques questions qui ont été prises en compte lors de l'établissement des propriétés du scénario de référence :

Propriétés thermiques de l'enveloppe du bâtiment : La plupart des propriétaires/promoteurs immobiliers n'adoptent pas facilement certaines pratiques qui ne sont pas réglementées et ajoutent au coût d'investissement. Le scénario de référence EDGE des propriétés thermiques d'un bâtiment reflète donc la pratique type dans le pays considéré. Certaines des hypothèses globales relatives aux bâtiments résidentiels, qui sont mises à jour sur la base d'enquête sur le marché local, sont les suivantes⁸³ :

- Pas de dispositifs de protection solaire
- Toit en béton non isolé
- Murs non isolés avec maçonnerie en briques en plâtre
- Fenêtres métalliques à double vitrage

Parmi les autres caractéristiques résidentielles figurent :

- Climatisation de la pièce (où la climatisation est utilisée)
- Chaudières conventionnelles pour le chauffage des locaux et de l'eau chaude (où les chaudières à combustible sont choisies)
- Mélange d'ampoules à incandescence, LFC, LED et tubes fluorescents T12 pour l'éclairage sans commandes d'éclairage
- Sanitaires à débit élevé
- Aucune réutilisation ou aucun recyclage d'eau

Ratio surface vitrée/surface murée (WWR). Une étude des façades des typologies des bâtiments dans différentes régions indique que les bâtiments non résidentiels ont un WWR moyen allant de 50 à 60 %, par conséquent, un WWR de 55 % a été fixé comme référence pour les bâtiments non résidentiels. Un WWR de 30 % a été fixé comme référence pour les bâtiments résidentiels, sur la base de l'expérience d'IFC avec les clients du secteur du logement.

Orientation du bâtiment : Pour les projets résidentiels, l'orientation du bâtiment est supposée être la moyenne de huit directions (c'est-à-dire omnidirectionnelles) pour les raisons suivantes :

1. La nécessité pour l'utilisateur de calculer l'orientation et la géométrie de chaque appartement ou maison dans un projet augmenterait le coût et le temps du processus de certification.
2. Il n'est pas pratique pour les grands projets et les blocs d'appartements d'optimiser l'orientation de tous les logements dans la direction idéale.

EDGE tient compte de l'orientation dans les bâtiments non résidentiels tels que les bureaux, les commerces, les hôpitaux et les établissements d'enseignement où les concepteurs ont plus de chances de contrôler l'orientation du bâtiment et de limiter les gains excessifs de chaleur solaire. La seule exception est les hôtels qui sont généralement orientés vers des vues agréables ou pour profiter de la visibilité de la rue, et donc leur orientation est également une moyenne de huit directions.

Remarque : Les mesures dans EDGE sont intégrées pour s'assurer que les gains d'efficacité ne sont pas comptabilisés doublement. Par exemple, il existe deux options d'amélioration des fenêtres (verre réfléchissant à

⁸² <https://www.ashrae.org/resources--publications/bookstore/standard-90-1>

⁸³ Les hypothèses finales peuvent varier dans les pays où EDGE a été calibré et contextualisé

faible émissivité ou verre à haute performance thermique). Si l'utilisateur sélectionne les deux, EDGE ne reconnaît que l'option la plus avancée. Cela vaut également pour les mesures qui se chevauchent, telles que la baisse de la valeur du WWR et les améliorations apportées aux facteurs U des guichets qui ont collectivement une incidence sur les économies globales. EDGE prend ces interactions en compte.

Calcul de la demande d'utilisation finale

EDGE utilise des calculs thermiques pour déterminer la demande globale d'énergie du bâtiment, y compris les besoins de chauffage, de ventilation et de climatisation, ainsi que l'eau chaude domestique, les demandes d'éclairage et les charges des prises. EDGE estime également l'utilisation de l'eau et l'énergie grise dans les matériaux utilisés dans la construction du bâtiment afin de réaliser une analyse exhaustive de l'utilisation prévue des ressources.

A. Demande globale d'énergie dans les bâtiments

Étant donné qu'un bâtiment utilise généralement plus d'un combustible provenant de différents fournisseurs (électricité, gaz naturel, diesel, refroidissement/chauffage urbain), EDGE transforme l'énergie primaire en valeurs énergétiques « livrées » pour fournir un indicateur commun. Les résultats combinés indiquant la consommation d'énergie sont relayés sous forme d'énergie fournie (plutôt que d'émissions d'énergie primaire ou de dioxyde de carbone) pour mieux communiquer les gains d'efficacité aux utilisateurs, qui se rapportent plus facilement aux résultats lorsqu'ils sont exprimés en factures d'électricité moins élevées. À mesure que EDGE évolue, il est possible que des projections d'énergie primaire puissent également être fournies.

Les énergies renouvelables produites sur place (par exemple, l'électricité produite à partir de panneaux solaires photovoltaïques ou d'eau chaude provenant de capteurs solaires) sont déduites du scénario amélioré du bâtiment et exprimées en « économies d'énergie ».

B. Demande de chauffage, de ventilation et de climatisation

EDGE utilise une **méthode de calcul mensuel du régime quasi permanent** basée sur les normes EUROPÉENNES CEN⁸⁴ et ISO 13790⁸⁵ pour évaluer l'utilisation annuelle de l'énergie pour le chauffage et le refroidissement des locaux d'un bâtiment résidentiel ou non résidentiel. La méthode a été choisie en raison de la facilité à recueillir les données nécessaires, de la reproductibilité (pour la comparabilité et en cas de prescriptions juridiques) et du rapport coût-efficacité (collecte des données à saisir). Pour plus de précisions, se référer à l'annexe 1 : *Types de modèles de performance énergétique*.

Une approche similaire a été adoptée pour les codes de construction relatifs au rendement énergétique (par exemple, COMcheck aux États-Unis⁸⁶, Simplified Building Energy Model (SBEM)⁸⁷ et SAP⁸⁸ au Royaume-Uni), et les certificats de performance énergétique (UE) pour fournir un moyen rapide et économique d'évaluer les bâtiments et de quantifier les économies d'énergie.

⁸⁴ Comité européen de normalisation (CEN)

⁸⁵ La norme ISO 13790:2008 présente des méthodes de calcul pour l'évaluation de la consommation annuelle d'énergie pour le chauffage et le refroidissement des locaux d'un bâtiment résidentiel ou non résidentiel

⁸⁶ <http://www.energycodes.gov/comcheck/>

⁸⁷ www.ncm.bre.co.uk

⁸⁸ <http://projects.bre.co.uk/sap2005/>

L'évaluation de la performance énergétique d'un bâtiment comprend les principales catégories suivantes :

- Chauffage des locaux
- Refroidissement des locaux
- Ventilateurs
- Pompes
- Éclairage
- Autres (appareils)
- Eau chaude
- Cuisson

C. Énergie virtuelle de confort

Lorsqu'il n'est pas prévu d'installer un système de chauffage ou de climatisation dans un bâtiment, EDGE calcule l'énergie nécessaire pour assurer le confort thermique, en supposant que les systèmes, ventilateurs ou chauffe-eau finiront par être installés. EDGE démontre que l'énergie nécessaire à l'avenir pour le confort est une énergie « virtuelle », la formulant séparément pour faciliter la compréhension. Bien que les coûts des services publics dans les résultats ne tiennent pas compte de l'énergie virtuelle, EDGE détermine si un bâtiment est censé atteindre 20 % d'efficacité énergétique en soustrayant le scénario amélioré et l'énergie virtuelle du scénario de référence avec l'énergie virtuelle.

D. Demande d'énergie pour les besoins en eau chaude

Les algorithmes EDGE sont basés sur l'EN 15316-3⁸⁹, qui présente à la fois les spécifications des besoins en eau chaude pour différents types de bâtiments et les calculs d'énergie nécessaires pour les fournir. Le calcul de base de la demande annuelle d'eau chaude utilise les paramètres suivants :

- Température de l'approvisionnement en eau froide (calculée à partir de la température annuelle moyenne de l'emplacement du projet)
- Température de l'eau chaude livrée (température de l'eau chaude au point de livraison, qui est fixée à 40 °C)
- Demande quotidienne d'eau chaude (en fonction des modes d'utilisation de l'eau et du nombre de jours d'utilisation)
- Besoin d'énergie pour l'eau chaude (consommation d'eau chaude par jour x facteur d'utilisation de l'eau x nombre de jours/an x rendement énergétique de la chaudière)
- Énergie fossile requise (énergie du combustible du chauffage d'eau x (consommation de combustible en L/valeur calorifique du combustible)/rendement énergétique de la chaudière)

E. Demande d'énergie pour l'éclairage

EDGE utilise la « méthode rapide » dans le cadre des exigences énergétiques de la norme EN 15193 pour l'éclairage afin d'estimer la consommation annuelle d'énergie destinée à l'éclairage d'un bâtiment. Les calculs sont basés sur la puissance d'éclairage installée et l'utilisation annualisée en fonction du type de bâtiment, de l'occupation et des dispositifs de commande de l'éclairage.

F. Demande d'eau dans les bâtiments

⁸⁹ <http://iristor.vub.ac.be/patio/arch/pub/fdescamp/bruface/products/dhws/15316-3-1-Need.pdf>

ANNEXE

L'estimation de la demande d'eau est relativement simple par rapport à l'énergie. EDGE estime l'utilisation d'eau douce pour déterminer la consommation globale d'eau. L'eau recyclée ou les eaux de pluie recueillies sur place sont déduites du scénario amélioré du bâtiment et sont consignées comme économies d'eau.

Bien qu'il n'existe pas de normes internationales pour calculer l'utilisation de l'eau dans les bâtiments, la méthodologie EDGE est comme beaucoup d'autres calculateurs utilisés dans le monde entier (comme le calculateur du rendement en matière d'eau pour les nouveaux logements⁹⁰ du Gouvernement du Royaume-Uni).

EDGE estime la consommation annuelle d'eau par les éléments suivants :

- Nombre de sanitaires eau (douches, robinets, toilettes, etc.)
- Charges d'utilisation de l'eau (occupation, taux d'utilisation et débit d'eau passant par les sanitaires)

EDGE ne calcule pas la consommation d'eau pour des activités extérieures telles que le lavage de voitures.

G. Estimation des eaux de pluie récupérées ou de l'eau recyclée sur place

Collecte des eaux de pluie

À l'aide de données sur la pluviométrie de la zone du projet et de la surface de toiture provenant des données de conception, EDGE calcule la quantité maximale d'eau pouvant être recueillie par un système de récupération des eaux de pluie. Les calculs de base suivants sont utilisés : Eaux de pluie annuelles totales : Superficie du captage (c.-à-d. surface du toit-m²) x quantité potentielle ou volume des précipitations (mm) x coefficient de filtre (en supposant des pertes de 20 %) x coefficient de ruissellement

Eaux grises recyclées

EDGE calcule l'offre potentielle et réduit la demande pour la quantité d'eau correspondante pour les chasses d'eau de toilettes. EDGE suppose que toutes les eaux usées provenant de cuisines et de salles de bains sont collectées et stockées pour répondre à la demande de toilettes à chasse d'eau. Si la quantité d'eaux usées est insuffisante, EDGE déduit simplement les eaux usées disponibles de la demande totale.

Eaux-vannes recyclées (traitement des effluents)

EDGE calcule l'offre potentielle et réduit la demande pour la quantité d'eau correspondante pour les chasses d'eau de toilettes. EDGE suppose que la plupart des eaux usées (80 %) provenant des toilettes à chasse d'eau sont collectées, traitées et stockées pour répondre à la demande de chasses d'eau futures ou d'autres utilisations extérieures.

H. Énergie grise dans les matériaux de construction

EDGE intègre les données disponibles sur l'énergie grise des matériaux de construction du monde.

La principale source est une étude personnalisée réalisée par l'entreprise britannique thinkstep pour EDGE appelée « Edge Materials Embodied Energy Methodology & Results », un rapport qui est également disponible sur le site WEB de EDGE. Les effets des matériaux sur l'environnement varient en fonction de l'endroit où ils sont fabriqués et de la manière dont ils sont utilisés. En raison de la portée mondiale de EDGE, il n'est pas

⁹⁰ <https://www.gov.uk/government/publications/the-water-efficiency-calculator-for-new-dwellings>

encore possible d'intégrer des données d'impact précises pour les matériaux dans tous les endroits. Au lieu de cela, une approche ciblée et progressive est adoptée qui fournit initialement un jeu de données mondial sur la construction des économies émergentes (l'ensemble de données EDGE) pour l'énergie grise des matériaux de construction sur la base d'un modèle d'analyse du cycle de vie (ACV). Dans les phases futures, on mettra à la disposition des pays spécifiques des ensembles de données à utiliser dans la mise en œuvre de EDGE au niveau national, qui pourraient prendre en compte d'autres catégories d'impact telles que le changement climatique.

Une autre source de référence pour les données est *Inventory of Carbon and Energy (ICE)* de l'Université de Bath. Ces données sont disponibles dans le domaine public.

L'énergie grise se calcule d'après l'équation suivante :

Énergie grise par surface de logement (MJ/m²) = Épaisseur (m) x densité (kg/m³) x Énergie grise (MJ/kg)

Validation de la logique

Pour s'assurer que les résultats énergétiques de EDGE sont cohérents et fiables, la méthode de calcul a été validée en utilisant un logiciel de simulation dynamique ([eQuest](#)) pour les bâtiments de neuf sites et les résultats pour chacun des neuf emplacements ont été comparés aux résultats de EDGE.

En outre, des consultants tiers aux Philippines et au Mexique ont procédé à des examens initiaux du logiciel EDGE pour les marchés locaux :

- Aux Philippines, des consultants tiers ([WSP Group](#)) ont réalisé une étude en 2013 pour comparer les résultats de EDGE et ceux du logiciel [IES](#) de simulation dynamique. Le test a conclu à une variation de 5 %.
- Au Mexique, Lean House Consulting a été chargé en 2014 de comparer les résultats de EDGE et ceux de deux applications logicielles de simulation dynamique, [DOE](#) et [Design Builder](#) pour quatre sites : Cancun, Guadalajara, Hermosillo et Mexicali. Le test a conclu à une variation de 7 à 8 %.
- EDGE a été validée pour le secteur du logement en Afrique du Sud en 2015 par un consultant et examinée par un groupe d'experts.
- EDGE a été examinée en Inde en 2016 par rapport à d'autres applications logicielles et les résultats se situaient dans la marge de 10 %.
- EDGE a été examinée en Chine en 2016. La base de référence de la Chine a été actualisée sur tenant compte des réglementations chinoises.

Une variance inférieure à 10 % a été jugée acceptable.

Envisager l'avenir

EDGE est destiné à répondre à la demande d'une application en ligne rapide, facile et abordable qui peut être utilisée pour planifier et évaluer la conception de l'utilisation rationnelle des ressources en vue de favoriser la multiplication des bâtiments écologiques. La complexité de la méthodologie sous-jacente est tenue à l'écart de l'interface de l'application afin que les professionnels du secteur puissent facilement déterminer l'efficacité de l'utilisation des ressources et les économies de coûts qui vont avec, sans la nécessité de recruter des spécialistes de l'énergie ou d'acheter un logiciel de modélisation supplémentaire.

EDGE évolue en permanence à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles, que les normes deviennent plus exigeantes et que d'autres marchés commencent à mettre en œuvre ce programme. Pour

ANNEXE

s'assurer que EDGE continue de s'améliorer, les avis des professionnels du bâtiment dans le monde entier sont encouragés. Pour faire part des idées sur la façon d'améliorer le produit, clarifier la méthodologie et atteindre les marchés de masse, envoyez un courriel à l'équipe EDGE à l'adresse edge@ifc.org.

APPENDIX 2. LOGIQUE DE REGROUPEMENT DES LOGEMENTS RESIDENTIELS (REGLE DES 10 %)

La règle des 10 % régit les logements résidentiels qui peuvent être regroupés et modélisés comme un même type de logement dans EDGE.

RÈGLE : Pour tout logement représentatif saisi dans EDGE, la surface réelle du logement représenté doit se situer dans une fourchette comprise entre 90 % et 110 % de la surface modélisée ($\pm 10\%$). Si la surface d'un logement s'écarte de la moyenne de plus de 10 %, ce logement doit être modélisé séparément.

Exemple 1 : La moitié des logements d'un projet sont de type A (85 m^2) et l'autre moitié de type B (95 m^2). Leur surface moyenne est donc de $90\text{ m}^2/\text{logement}$. Les surfaces des logements des types A et B se situent dans une fourchette de 90 m^2 plus ou moins 10 %, de sorte que les types A et B peuvent être modélisés ensemble dans EDGE comme, par exemple, le type 1 avec une surface de $90\text{ m}^2/\text{logement}$.

Un nombre quelconque de logements comparables dont la surface se situe dans une fourchette de 10 % de la moyenne peuvent être modélisés ensemble. Les surfaces admissibles pour les logements représentés par le type 1 dans l'exemple 1 sont de $90\text{ m}^2 \pm 10\%$, soit entre 81 m^2 et 99 m^2 . C'est ce qu'illustre la Figure 32 ci-dessous. La surface de tout logement de type 1 doit être comprise entre 81 et 99 m^2 .

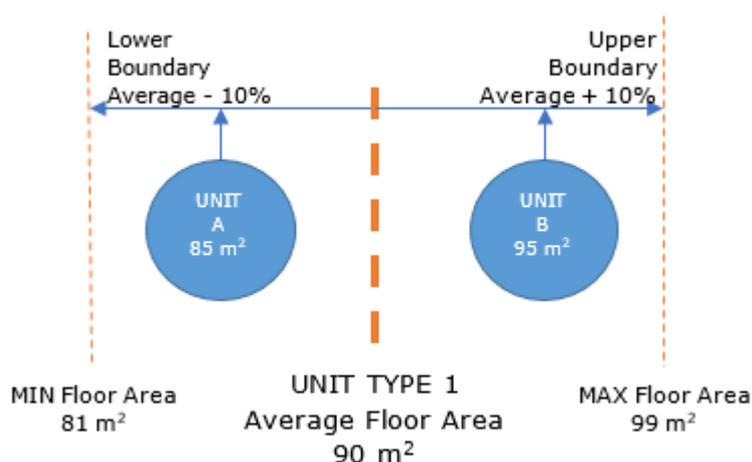


Figure 32. Limites admissibles concernant les surfaces pouvant être représentées par un seul type de logement dans un modèle résidentiel EDGE

Note 1. Les logements dont les surfaces se situent en dehors des limites admissibles doivent être modélisés séparément.

Exemple 2 : Dans l'exemple 1 ci-dessus, un logement d'une surface de 80 m^2 ou de 100 m^2 ne peut pas être regroupé avec le type de logement 1.

- a. Lorsque les valeurs de surface des logements comprennent des décimales, l'utilisateur doit les arrondir à la première décimale la plus proche.

Exemple 3 : Une surface de $99,03\text{ m}^2$ serait arrondie à $99,0\text{ m}^2$ et serait donc admissible dans l'exemple 1 ci-dessus. Mais une surface de $99,05\text{ m}^2$ serait arrondie à $99,1\text{ m}^2$ et ne pourrait donc pas être regroupée avec le type de logement 1 dans l'exemple 1.

- b. Les valeurs moyennes des surfaces doivent être enregistrées à la deuxième décimale près, pour éviter toute variation involontaire par rapport à la moyenne.

- c. Exemple 4 : Si la moitié des logements ont une surface de 74,3 m² et l'autre moitié une surface de 88,6 m², leur surface moyenne sera de 81,45 m². Les limites admissibles des surfaces réelles pouvant être représentées par ce type de logement moyen sont 90 % x 81,45 et 110 % x 81,45, soit 73,3 m² et 89,6 m².

Note 2. Si le nombre de logements de surfaces différentes n'est pas le même, utilisez la moyenne pondérée par le nombre (et non la moyenne simple) de la surface. Vous obtiendrez ainsi des totaux exacts pour la surface hors œuvre brute (SHOB) de l'ensemble du projet.

Exemple 4 : S'il y a 20 logements de type A (80 m²) et 30 logements de type B (90 m²), la moyenne pondérée est $(20 \times 80 + 30 \times 90) / (20 + 30) = 86 \text{ m}^2/\text{logement}$ (contrairement à l'exemple 1 où elle est égale à 85 m²).

Note 3. La règle ne s'applique qu'aux logements comparables, c'est-à-dire ayant le même nombre de chambres et les mêmes caractéristiques de haut niveau, tel que le nombre d'étages (un seul étage ou duplex). Les logements de différents types, comme ceux à une chambre et ceux à deux chambres, doivent être modélisés séparément.

- a. EXCEPTION : Si un type de logement compte 5 logements ou moins et si leur surface totale représente moins de 10 % de la SHOB du projet, il n'est pas nécessaire de le modéliser séparément. Il est alors préférable de le regrouper avec le type de logement le plus proche.
- Exemple 5 : Un bâtiment compte 300 logements, dont 297 logements à deux chambres de taille variable, et seulement 3 logements à une chambre. Les logements à une chambre peuvent être regroupés avec les logements à deux chambres dont ils se rapprochent le plus.

Étapes à suivre pour calculer et tester la Surface moyenne par logement

Étape 1 Calculez la moyenne pondérée.

Exemple 6 : Un projet compte 40 logements de trois types différents, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

	Nombre de logements (n)	Surface de logement (A) (m ²)
Logement A	10	86
Logement B	20	92
Logement C	10	100

La surface moyenne pondérée par logement est :

$$\frac{n1A1 + n2A2 + n3A3}{n1 + n2 + n3}$$

ou

$$(10 \times 86 + 20 \times 92 + 10 \times 100) / (10 + 20 + 10) = 92,5 \text{ m}^2/\text{unit}$$

Étape 2 Calculez les limites acceptables pour déterminer si les logements peuvent être regroupés.

Dans l'exemple 6 ci-dessus, les limites acceptables peuvent être déterminées comme suit :

$$\text{Valeur moyenne de } 92,5 \text{ m}^2 - 10 \% = 90 \% \times 92,5 = 83,3 \text{ m}^2$$

$$\text{Valeur moyenne de } 92,5 \text{ m}^2 + 10 \% = 110 \% \times 92,5 = 101,8 \text{ m}^2$$

$$83,3 \leq 86, 92 \text{ et } 100 \leq 101,8 \text{ est VRAI}$$

Conclusion : Dans l'exemple 6, les logements de type A, de type B et de type C ont une surface supérieure à 83,3 m² et inférieure à 101,8 m². Ils se situent donc dans les limites acceptables et peuvent être regroupés dans un unique type de logement dans EDGE.

Exemple 7 : Un projet compte 10 logements de type A de 80 m² et 10 logements de type B de 100 m².

$$\text{Moyenne} = (10 \times 80 + 10 \times 100) / (10 + 10) = 90 \text{ m}^2$$

Limites de surfaces acceptables :

$$90 \text{ m}^2 - 10 \% = 90 \% \times 90 = 81 \text{ m}^2$$

$$90 \text{ m}^2 + 10 \% = 110 \% \times 90 = 99 \text{ m}^2$$

$$81 \leq 80 \text{ et } 100 \leq 99 \text{ est FAUX}$$

Conclusion : Les surfaces des logements des types A et B sortent des limites acceptables et ces logements ne peuvent donc pas être regroupés dans EDGE.

Remarque : La valeur du champ « Longueur des murs extérieurs/Logement » a un impact significatif sur les résultats et doit donc être correctement saisie. La valeur du champ « Longueur des murs extérieurs/Logement » a un impact significatif sur les résultats et doit donc être correctement saisie. Elle doit être calculée en utilisant la moyenne pondérée des longueurs des murs extérieurs des logements modélisés ensemble.

APPENDIX 3. CONSIDERATIONS PROPRES AUX PAYS

Afrique du Sud

Règlement de construction SANS

Les normes de construction SANS sont intégrées dans le logiciel EDGE afin de s’assurer que si un projet répond aux exigences EDGE, il répond également aux exigences SANS. En cas de problème de conformité avec les exigences du règlement SANS des alertes textuelles apparaissent sous la section Énergie, mais également dans un fichier PDF téléchargeable (si l'utilisateur choisit d'en générer un). Il est à noter que EDGE ne doit pas être utilisé comme outil de conformité pour SANS, car certaines exigences supplémentaires imposées par SANS ne sont pas incluses dans EDGE.

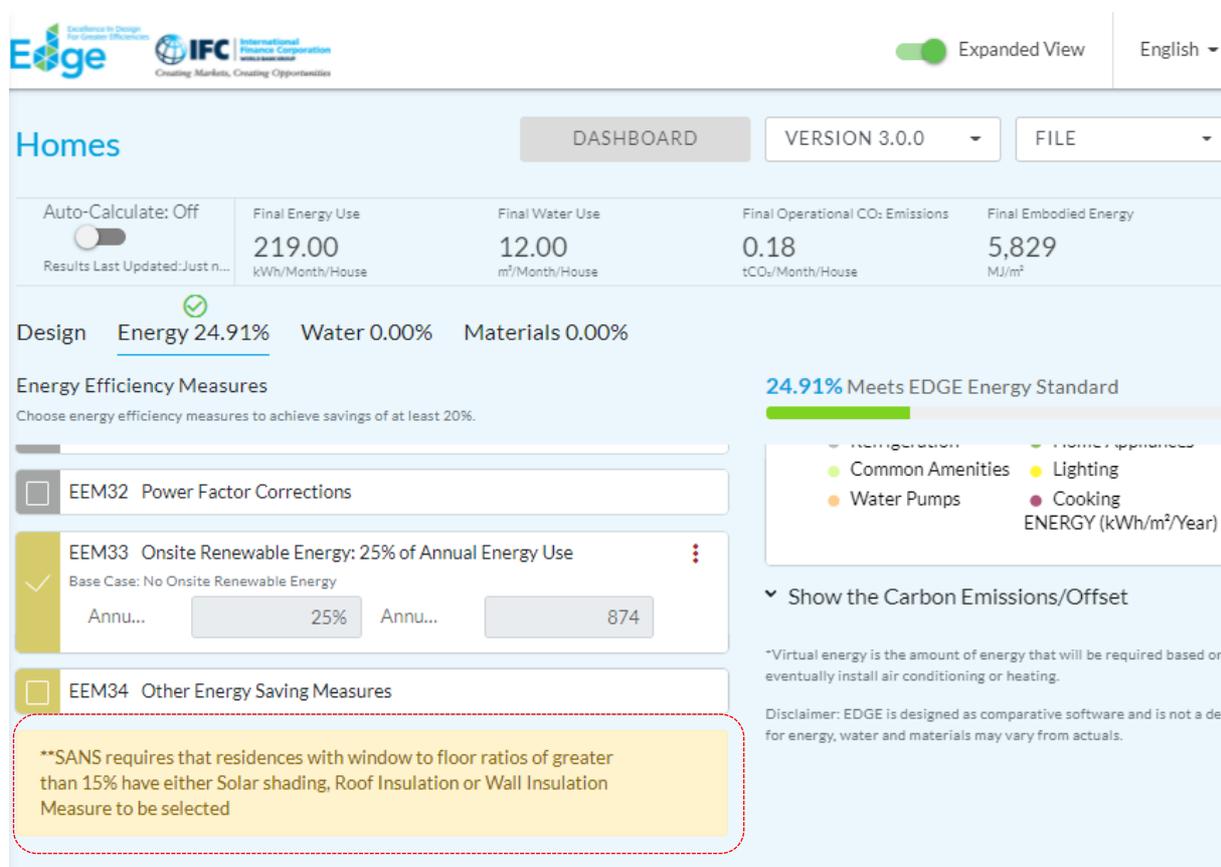


Figure 33. Les alertes SANS pour l’Afrique du Sud apparaissent en dessous des mesures relatives à l’énergie lorsque des projets répondent à la norme EDGE d’économie d’énergie de 20 %, mais pas aux exigences SANS. Cette alerte est propre à l’Afrique du Sud.

EEM01 – Réduction du ratio surface vitrée/surface murée

Les équipes de projet en Afrique du Sud utilisent généralement le ratio surface vitrée/surface de plancher (WFR) plutôt que le ratio surface vitrée/surface murée (WWR) utilisé dans EDGE. EDGE a donc ajouté le WFR dans la mesure du ratio surface vitrée/murée pour l’Afrique du Sud. Pour changer le ratio WFR, l'utilisateur doit modifier le ratio WWR. Le WFR ne peut pas être modifié directement dans l’interface utilisateur (IU) de EDGE.

La modification du WWR modifie la surface vitrée dans le logiciel EDGE. Cela modifie automatiquement le WFR, où ce dernier est calculé comme suit :

$$WFR = \frac{\text{Surface vitréé totale}}{\text{Surface totale de plancher}}$$

La surface totale de plancher reste constante (partant des données saisies dans la page Conception), la surface totale vitrée peut être modifiée en modifiant le WWR.

Le WFR augmente à mesure que le WWR augmente, mais le WWR et le WFR ne sont pas directement proportionnels. Un facteur de conversion n'est pas possible, puisque les variables dépendantes ne sont pas les mêmes pour le WWR et le WFR.

EEM006 et EEM008 – Isolation du toit et des murs extérieurs

Le facteur U de référence de l'Afrique du Sud (SANS) est déjà strict, ce qui se traduit par de bons niveaux d'isolation. Ainsi, l'ajout d'une isolation qui est meilleure que les exigences SANS peut ne pas offrir une option d'économies d'énergie financièrement viables.

EEM18 – Pompe à chaleur pour l'eau chaude

Lorsque les pompes à chaleur pour l'eau chaude sont choisies comme mesure d'efficacité énergétique pour l'Afrique du Sud, 50 % du système d'allocation s'applique pour satisfaire aux exigences SANS en matière d'énergie. Par conséquent, seul le reste de l'allocation du système est comptabilisé au titre des résultats obtenus en matière d'efficacité énergétique dans le cadre de EDGE.

Chine

Label d'évaluation des bâtiments écologiques (GBL), également appelé système « 3 étoiles »

La version 3 de EDGE permet de démontrer la conformité à certaines catégories du Label d'évaluation des bâtiments écologiques (GBL) en Chine, également appelé système « 3 étoiles ». Le label GBL de la Chine est un programme de certification des bâtiments écologiques administré par le ministère du Logement et du Développement urbain et rural de la République populaire de Chine (MOHURD). Ce label évalue les projets en fonction de huit catégories : le terrain, l'énergie, l'eau, l'utilisation optimale des ressources et des matériaux, la qualité de l'environnement intérieur, la gestion de la construction, la gestion opérationnelle et une catégorie bonus pour l'innovation.

Le logiciel EDGE peut être utilisé pour démontrer la conformité dans quatre des huit catégories du label GBL pour les points GBL répertoriés dans le tableau de cette section. On notera que toutes les catégories du GBL ne sont pas incluses dans EDGE. Le logiciel EDGE couvre une trentaine de villes en Chine. La base de référence de EDGE pour les projets réalisés en Chine suit le système GBL plutôt que la base de référence ASHRAE. EDGE fournit également dans son interface utilisateur des calculateurs spécifiques au système GBL pour les projets réalisés en Chine.

Les utilisateurs peuvent créer un projet basé en Chine dans EDGE, sélectionner les mesures incluses dans leur projet et utiliser les calculateurs GBL pour générer des données à saisir dans l'application EDGE. Ils peuvent ensuite générer un rapport GBL dans l'application EDGE en allant sur Fichier > Télécharger le rapport GBL.

Certaines des fonctionnalités de l'interface utilisateur EDGE spécifiques à la Chine sont les suivantes :

1. La section « Caractéristiques du bâtiment » de l'onglet Conception comprend un champ pour le « Coefficient de forme du bâtiment ».

$$\text{Coefficient de forme de bâtiment (C)} = \frac{\text{Surface extérieure du bâtiment}}{\text{Volume bâti}}$$

Plus le Coefficient de forme du bâtiment est faible, moindres sont les pertes de chaleur à travers l'enveloppe du bâtiment et moindre est la consommation d'énergie.

2. Hypothèses de base du ratio surface vitrée/surface murée (WWR)
 - Bâtiments résidentiels : Lorsque le WWR de toute orientation du bâtiment dépasse les limites du code (a un WWR plus élevé), le WWR du scénario de référence de cette orientation sera le même que la valeur maximale énoncée par le code. Lorsque le WWR de conception est dans les limites du code, le WWR du scénario de référence sera le même que le WWR de conception pour l'orientation.
 - Bâtiments non résidentiels : Le WWR du scénario de référence sera le même que le WWR de conception pour chaque orientation.
3. La section « Chauffage et climatisation » de l'onglet Conception comprend des menus déroulants pour choisir les types de systèmes de climatisation et de chauffage.
 - Le système de climatisation choisi par défaut est le Système de refroidissement DX
 - Quatre choix sont proposés pour le système de chauffage
 - i. Chaudière alimentée au gaz
 - ii. Chaudière à combustion stratifiée
 - iii. Chaudière à grille à chaîne
 - iv. Chaudière à lit fluidisé
4. Des calculateurs GBL sont intégrés aux mesures. Par exemple, si la mesure « HME16 : Ampoules à économie d'énergie » est sélectionnée dans l'outil Logements, un calculateur de densité de puissance lumineuse GBL devient disponible. D'autres calculateurs GBL sont également disponibles au bas de l'onglet Énergie. Il s'agit :
 - GBL - Contrôle de l'éclairage, et
 - GBL - Ratio fenêtres ouvrantes/façade

ANNEXE

Catégorie GBL	Mesure	Total des points possibles via EDGE
ÉNERGIE		68
5.1.4 & 5.2.10	Densité de puissance lumineuse	8
5.2.1	Ratio surface vitrée/surface murée	6
5.2.2	Ratio fenêtres ouvrantes/façade	6
5.2.3	Améliorations des performances thermiques de conception	10
5.2.4	Améliorations de l'efficacité de l'équipement	6
5.2.6	Économies d'énergie grâce au CVC	10
5.2.9	Contrôle de l'éclairage	5
5.2.13	Récupération de l'énergie de l'air d'évacuation	3
5.2.15	Récupération de la chaleur résiduelle	4
5.2.16	Énergie renouvelable	10
QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT INTÉRIEUR		13
8.2.10	Ventilation naturelle	13
EAU		43
6.2.6	Dispositifs économiseurs d'eau	10
6.2.8	Circuit d'eau du condensateur	10
6.2.10	Utilisation non traditionnelle de l'eau (aménagement paysager, eau à usage domestique, lavabo et lavage de la chaussée)	15
6.2.11	Utilisation des eaux non traditionnelles (Utilisation de l'eau de condensation)	8
RENDEMENT EXEMPLAIRE ET INNOVATION		5
11.2.1	Améliorations des performances thermiques de conception	2
11.2.2	Améliorations de l'efficacité de l'équipement	1
11.2.4	Dispositifs économiseurs d'eau	1
11.2.11	Calcul des émissions de carbone	1

Page intentionnellement laissée blanche



edgebuildings.com

EDGE

An innovation of IFC, EDGE creates intersections among developers, building owners, banks, governments and homeowners to deepen the understanding that everyone wins financially by building green. EDGE jumpstarts the mainstreaming of green buildings to help tackled climate change.

IFC

IFC is a member of the World Bank Group that focuses on private sector development. Working with partners in more than 100 emerging markets, IFC invests, advises and mobilizes resources from others, creating opportunity for clients in a broad range of industries.