



Guide de l'utilisateur de la plateforme EDGE

Version 2.1

Dernière mise à jour : 19 décembre 2018

Correspond à la version 2.1 du logiciel EDGE

Couvre tous les types de bâtiments

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
RETROUVER LES DESCRIPTIONS DES MESURES.....	9
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	12
INTRODUCTION	14
GUIDE DE CERTIFICATION EDGE.....	17
GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION	24
MESURES INDIVIDUELLES DANS EDGE	53
MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE.....	55
E01* – RÉDUCTION DU RATIO SURFACE VITRÉE/SURFACE MURÉE.....	56
E02 – PROTECTIONS SOLAIRES EXTÉRIEURES.....	59
E03 – PEINTURE/TUILES RÉFLÉCHISSANTES POUR TOITURE	66
E04 – PEINTURE RÉFLÉCHISSANTE POUR MURS EXTÉRIEURS.....	70
E05* – ISOLATION DU TOIT	73
E06* – ISOLATION DES MURS EXTÉRIEURS	79
E07 – VERRE RÉFLÉCHISSANT À FAIBLE ÉMISSIVITÉ	84
E08 – VERRE HAUTE PERFORMANCE THERMIQUE	89
E09 – ISOLATION POUR ENVELOPPE DE STOCKAGE FRIGORIFIQUE.....	92
E10 – VENTILATION NATURELLE	94
E11 – VENTILATEURS DE PLAFOND	101
E12* – SYSTÈME DE CLIMATISATION	104
E13 * – CLIMATISATION AVEC REFROIDISSEUR A AIR.....	109
E14* – CLIMATISATION AVEC REFROIDISSEUR A EAU	113
E15* – SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT À DÉBIT DE RÉFRIGÉRANT VARIABLE (DRV).....	116
E16 – REFROIDISSEUR PAR ABSORPTION ALIMENTÉ PAR LA CHALEUR RESIDUELLE	120
E17 – ÉCONOMISEURS D’AIR LORSQUE LES CONDITIONS EXTERIEURES SONT FAVORABLES.....	124
E18 – DETECTEUR DE CO ₂ /VENTILATION A LA DEMANDE POUR PRISE D’AIR EXTERIEUR	127
E19 – ÉCHANGEUR AIR-SOL POUR PRE-CONDITIONNER L’AIR ENTRANT	130
E20 – VARIATEURS DE VITESSE POUR LES VENTILATEURS DES TOURS DE REFROIDISSEMENT.....	134
E21 – VARIATEURS DE VITESSE OU DE FREQUENCE DANS LES CTA.....	137
E22 – POMPES A VITESSE VARIABLE	139
E23* – POMPE A CHALEUR GEOTHERMIQUE	142
E24 – SYSTEME DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT PAR RAYONNEMENT	146
E25 – RECUPERATION DE LA CHALEUR SENSIBLE DE L’AIR EVACUE.....	149
E26 – CHAUDIERE A CONDENSATION A HAUT RENDEMENT ENERGETIQUE POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX	152
E27 – RECUPERATION DE LA CHALEUR RESIDUELLE DU GENERATEUR POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX ..	155

TABLE DES MATIÈRES

E28 – CHAUDIERE A HAUT RENDEMENT ENERGETIQUE POUR LE CHAUFFAGE DE L'EAU.....	158
E29 – POMPE A CHALEUR ELECTRIQUE POUR L'EAU CHAUDE	161
E30 – EAU PRECHAUFFEE PAR LA CHALEUR RESIDUELLE DU GENERATEUR	164
E31 – RECUPERATION DE LA CHALEUR DES EAUX MENAGERES	166
E32 – RECUPERATION DE LA CHALEUR DES EAUX DE BLANCHISSERIE.....	169
E33 – AMPOULES ELECTRIQUES A FAIBLE CONSOMMATION D'ENERGIE	172
E34 – CONTROLE DE L'ECLAIRAGE	177
E35 – LANTERNEAU(X) DEVANT FOURNIR LA LUMIERE DU JOUR À 50 % DE L'ÉTAGE SUPÉRIEUR.....	183
E36 – HOTTES À VITESSE VARIABLE AVEC COMMANDES DE VENTILATEURS AUTOMATIQUES	188
E37 – RÉFRIGÉRATEURS ET LAVE-LINGES ÉCOÉNERGÉTIQUES.....	191
E38 – ARMOIRES FRIGORIFIQUES À RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE PLUS ÉLEVÉ	193
E39 – SYSTÈME AMÉLIORÉ DE REFOIDISSEMENT POUR ENTROPOSAGE FRIGORIFIQUE.....	198
E41 – CAPTEURS SOLAIRES POUR LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE.....	202
E42 – ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	205
E43 – AUTRE ENERGIE RENOUELEBLE POUR LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ.....	207
E44 – APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE RENOUELEBLE HORS SITE.....	209
E45 – COMPENSATION DES ÉMISSIONS DE CARBONE	212
MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU	215
W01* – POMMES DE DOUCHE À FAIBLE DÉBIT	216
W02* – ROBINETS À FAIBLE DÉBIT POUR LES LAVABOS.....	218
W03* – TOILETTES ÉCONOMES EN EAU.....	220
W04* – URINOIRS ÉCONOMES EN EAU.....	222
W05* – ROBINETS DE CUISINE ÉCONOMES EN EAU.....	224
W06 – VANNES DE PRÉRINÇAGE ET PULVÉRISATION À FAIBLE DÉBIT POUR LES LAVE-VAISSELLES	226
W07 – LAVE-VAISSELLES ÉCONOMES EN EAU	228
LAVE-LINGES À CHARGEMENT FRONTAL ÉCONOMES EN EAU.....	230
W09 – SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION DE L'EAU DE RINÇAGE DE LA BLANCHISSERIE.....	232
W10 – RÉCUPÉRATEUR DE CONDENSAT.....	234
W11 – AMÉNAGEMENT PAYSAGER À FAIBLE CONSOMMATION D'EAU.....	236
W12 – COUVERTURE DE PROTECTION DE PISCINE	239
W13 – SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION DES EAUX DE PLUIE.....	241
W14 – SYSTÈME DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX MÉNAGÈRES	244
W15 – SYSTÈME DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX-VANNES	247
MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX.....	250
M01* – DALLES DE SOL.....	252
M02* – CONSTRUCTION DU TOIT	257
M03* – MURS EXTÉRIEURS	264
M04* – MURS INTÉRIEURS.....	273
M05* – REVÊTEMENTS DE SOL	280
M06* – CADRES DES FENÊTRES	283
M07 & M08 – ISOLATION	285

TABLE DES MATIÈRES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	288
ANNEXE 1. CONSIDÉRATIONS PROPRES AUX PAYS.....	294
ANNEXE 2. HYPOTHÈSES D'ÉCLAIRAGE DANS EDGE.....	298
ANNEXE 3. RELEVÉ DES MISES A JOUR DES POLITIQUES MENTIONNÉES DANS LE PRÉSENT GUIDE.....	311

* Indique une mesure obligatoire

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Limites admissibles concernant les surfaces pouvant être représentées par un seul type de logement dans un modèle résidentiel EDGE.....	19
Figure 2. Orientation du bâtiment.....	41
Figure 3. Exemple de graphique de consommation énergétique avec la typologie Logements.....	49
Figure 4. Exemple de graphique de consommation d'eau avec la typologie Commerces.....	51
Figure 5. Exemple de diagramme des matériaux avec la typologie Bureaux.....	52
Figure 6. Capture d'écran des mesures d'économie d'énergie préconisées pour un type de bâtiment dans l'application EDGE.....	55
Figure 7. Illustration des dimensions utilisées pour calculer le coefficient de correction du facteur solaire.....	60
Figure 8. Position recommandée de la couche à basse émissivité dans un double vitrage.....	86
Figure 9. Dispositif de contrôle/d'arrêt automatique de la climatisation sur la base de la ventilation naturelle..	95
Figure 10. Composants d'un système d'économiseur d'air.....	124
Figure 11. Économies d'énergie générées grâce aux détecteurs de CO2. Source ²³	128
Figure 12. Interaction du sol avec l'échangeur air-sol.....	131
Figure 13. Schéma d'un système de tour de refroidissement et de variateurs de vitesse.....	135
Figure 14. Sources typiques de chaleur résiduelle et options de récupération.....	156
Figure 15. Configuration de la zone d'éclairage naturel.....	178
Figure 16. Zone de lumière naturelle sous les lanterneaux.....	185
Figure 17. Zone de lumière naturelle sous un lanterneau vertical (lucarne de toit) avec un dessus plat.....	186
Figure 18. Zone de lumière naturelle sous un lanterneau vertical (lucarne de toit) avec un dessus en pente..	186

TABLE DES MATIÈRES

Figure 19. Économies réalisées grâce à l'utilisation de variateurs de vitesse montés sur les hottes de cuisine	188
Figure 20. Écran d'accueil du compteur intelligent avec options d'affichage pour informer les utilisateurs à domicile.....	200
Figure 21. Capture d'écran des mesures édictées par EDGE concernant la rationalisation de l'utilisation de l'eau pour les logements.....	215
Figure 22. Schéma du système de récupération de l'eau de rinçage dans les blanchisseries	232
Figure 23. Capture d'écran des mesures d'efficacité des matériaux dans EDGE pour l'hôtellerie et la restauration.	251
Figure 24. Les alertes SANS pour l'Afrique du Sud sont données à la fin des mesures d'efficacité énergétique lorsque le projet répond à la norme EDGE d'économie d'énergie de 20 % mais pas aux exigences SANS. Cette alerte est propre à l'Afrique du Sud.	294

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Tableau de correspondance pour la localisation des mesures relatives à l'énergie dans l'application EDGE et dans le guide de l'utilisateur	10
Tableau 2. Tableau de correspondance pour la localisation des mesures relatives à l'eau dans l'application EDGE et dans le guide de l'utilisateur	11
Tableau 3. Tableau de correspondance pour la localisation des mesures relatives aux matériaux dans l'application EDGE et dans le guide de l'utilisateur	11
Tableau 4 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Logements	29
Tableau 5 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Hôtellerie	32
Tableau 6 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Commerces.....	33
Tableau 7 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Bureaux	36
Tableau 8 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Hôpitaux	37
Tableau 9 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Éducation	39
Tableau 10 : Sélection du type de système avec le scénario de référence.....	45
Tableau 11 : Description du système avec le scénario de référence	45
Tableau 12 : Distinction entre mesures requises et mesures volontaires dans EDGE	47

TABLE DES MATIÈRES

Tableau 13 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections horizontales à différentes latitudes pour chaque orientation	61
Tableau 14 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections verticales à différentes latitudes pour chaque orientation	62
Tableau 15 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections combinées (horizontales et verticales) à différentes latitudes pour chaque orientation	62
Table 16 : Dispositifs de protection solaire type	63
Tableau 17 : Stratégies de protection solaire selon différentes orientations au stade de la conception.	63
Table 18 : Valeurs de réflectance solaire pour les matériaux de toiture type.....	67
Tableau 19 : Réflectance solaire des finitions murales types	71
Tableau 20 : Épaisseurs d'isolation requises pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m ² K.....	75
Tableau 21. Types d'isolation et plage de conductivité type.....	76
Table 24 : Valeurs approximatives du facteur U et du CGCS de différents vitrages	87
Table 24 : Valeurs approximatives du facteur U et du CGCS de différents vitrages	90
Table 26 : Aires à ventiler naturellement, par type de bâtiment	94
Table 27 : Types de ventilation naturelle	96
Table 28 : Ratios profondeur de pièce/hauteur sous plafond pour différentes configurations de pièces	97
Tableau 29 : Surface d'ouverture minimum par rapport à la surface de plancher pour différentes plages de gains de chaleur.....	98
Tableau 30 : Espaces minima requis où doivent être installés des ventilateurs de plafond, par type de bâtiment	101
Table 31 : Taille minimale des ventilateurs (en mètres)/Nombre de ventilateurs de plafond requis pour des pièces de différentes tailles.	102
Table 34 : Exemples de COP minima actuels pour différents types de systèmes de climatisation, système DRV surligné.	118
Tableau 35 : Facteurs influant sur la conductivité thermique du sol.....	131
Tableau 36 : Paramètres de conception à prendre en compte pour un échangeur air-sol	132
Tableau 37 : Avantages et inconvénients des variateurs de vitesse pour les pompes.....	139

TABLE DES MATIÈRES

Tableau 38 : Types de pompes à chaleur géothermique.	143
Tableau 39 : Types de chaudières à condensation	153
Tableau 40 : Techniques de récupération	156
Tableau 41 : Types de chaudières à eau chaude à haut rendement	159
Tableau 42 : Solutions de récupération de la chaleur des eaux ménagères	167
Tableau 43 : Solutions de récupération de la chaleur des eaux ménagères	170
Tableau 44 : Espaces intérieurs devant être équipés de luminaires à haut rendement, par type de bâtiment .	172
Tableau 45 : Espaces extérieurs devant être équipés de luminaires à haut rendement, par type de bâtiment.	173
Tableau 46 : Description des technologies (types de lampes).....	174
Tableau 47 : Éventail typique de rendements pour différents types de lampes	175
Tableau 48 : Exigences en matière de commandes d'éclairage par type de bâtiment	177
Tableau 49 : Types of de commandes pour l'éclairage et d'autres équipements.....	179
Tableau 50 : Types d'armoires frigorifiques	194
Tableau 51 : Mesures d'efficacité énergétique pour les armoires frigorifiques.....	195
Tableau 52 : Types de capteurs solaires pour la production d'eau chaude.....	203

TABLE DES MATIÈRES

LOG DU CHANGEMENT

V2.1

Ce document représente la première version du guide consolidé de l'utilisateur de la plateforme EDGE pour tous les types de bâtiments. La structure du guide a été modifiée afin d'intégrer de nouvelles informations.

On retrouvera dans ce guide la liste complète des mesures d'efficacité prévues dans EDGE. Dans les catégories Énergie et Eau, les mesures sont répertoriées dans un nouvel ordre qui permet de prendre en compte tous les types de bâtiments. L'ordre des mesures relatives aux matériaux, communes à tous les types de bâtiments, n'a pas été modifié.

Les versions précédentes du guide de l'utilisateur comprenaient une annexe présentant des renseignements détaillés sur les matériaux. Cette annexe a été supprimée de la présente version et fait désormais l'objet d'un document distinct intitulé « Guide de référence EDGE pour les matériaux ».

La dernière annexe présente une liste des modifications apportées récemment aux règles de EDGE. Elle sera mise à jour périodiquement pour rendre compte de tout nouveau changement apporté auxdites règles. Cette annexe remplace le Supplément au guide de l'utilisateur.

RETROUVER LES DESCRIPTIONS DES MESURES

Ce guide consolidé de l'utilisateur contient toutes les mesures EDGE pour tous les types de bâtiments que l'on retrouve dans le logiciel EDGE ; le numéro de la mesure dans ce logiciel est indiqué pour chaque nom de mesure. L'utilisateur peut utiliser la fonction de recherche pour retrouver dans le présent guide la description d'une mesure figurant dans le logiciel EDGE (par exemple, HTE11). Il peut aussi utiliser les tableaux de correspondance présentés dans les pages ci-après pour localiser les mesures.

Comment utiliser les tableaux de correspondance :

1. Notez le numéro de la mesure dans l'application EDGE pour le type de bâtiment que vous souhaitez contrôler.
2. Allez dans les « tableaux de correspondance » dans les pages suivantes et repérez ce numéro de mesure et le code de la mesure correspondant dans le guide de l'utilisateur.
3. Repérez le code de la mesure dans le guide de l'utilisateur dans la table des matières.

Par exemple, pour voir la description de la mesure HTE11 pour Hôtellerie (précédemment appelée Hôtels), référez-vous à la mesure E14 dans ce guide. Cet exemple est mis en exergue dans le tableau de correspondance de la page suivante.

TABLE DES MATIÈRES

Tableau 1. Tableau de correspondance pour la localisation des mesures relatives à l'énergie dans l'application EDGE et dans le guide de l'utilisateur

LOGEMENTS		HÔTELLERIE		COMMERCES		BUREAUX		HÔPITAUX		ÉDUCATION	
N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide
MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE											
HME01	E01	HTE01	E01	RTE01	E01	OFE01	E01	HSE01	E01	EDE01	E01
HME02	E03	HTE02	E02	RTE02	E03	OFE02	E03	HSE02	E03	EDE02	E03
HME03	E04	HTE03	E05	RTE03	E04	OFE03	E04	HSE03	E04	EDE03	E04
HME04	E02	HTE04	E06	RTE04	E02	OFE04	E02	HSE04	E02	EDE04	E02
HME05	E05	HTE05	E07	RTE05	E05	OFE05	E05	HSE05	E05	EDE05	E05
HME06	E06	HTE06	E08	RTE06	E06	OFE06	E06	HSE06	E06	EDE06	E06
HME07	E07	HTE07	E10	RTE07	E07	OFE07	E07	HSE07	E07	EDE07	E07
HME08	E08	HTE08	E10	RTE08	E10	OFE08	E08	HSE08	E08	EDE08	E10
HME09	E10	HTE09	E15	RTE09	E17	OFE09	E10	HSE09	E10	EDE09	E10
HME10	E11	HTE10	E13	RTE10	E15	OFE10	E11	HSE10	E10	EDE10	E11
HME11	E12	HTE11	E14	RTE11	E13	OFE11	E15	HSE11	E10	EDE11	E15
HME12	E26	HTE12	E23	RTE12	E14	OFE12	E13	HSE12	E17	EDE12	E13
HME13	E28	HTE13	E16	RTE13	E23	OFE13	E14	HSE13	E15	EDE13	E14
HME14	E29	HTE14	E27	RTE14	E16	OFE14	E23	HSE14	E13	EDE14	E23
HME15	E37	HTE15	E20	RTE15	E27	OFE15	E16	HSE15	E14	EDE15	E16
HME16	E33	HTE16	E22	RTE16	E20	OFE16	E24	HSE16	E23	EDE16	E27
HME17	E33	HTE17	E25	RTE17	E21	OFE17	E27	HSE17	E16	EDE17	E20
HME18	E34	HTE18	E26	RTE18	E22	OFE18	E20	HSE18	E27	EDE18	E21
HME19	E41	HTE19	E28	RTE19	E25	OFE19	E21	HSE19	E20	EDE19	E22
HME20	E42	HTE20	E36	RTE20	E18	OFE20	E22	HSE20	E21	EDE20	E25
HME21	E40	HTE21	E30	RTE21	E26	OFE21	E25	HSE21	E22	EDE21	E26
HME22	E43	HTE22	E31	RTE22	E28	OFE22	E26	HSE22	E25	EDE22	E28
HME23	E44	HTE23	E32	RTE23	E33	OFE23	E17	HSE23	E19	EDE23	E33
HME24	E45	HTE24	E29	RTE24	E33	OFE24	E33	HSE24	E26	EDE24	E33
		HTE25	E33	RTE25	E33	OFE25	E33	HSE25	E28	EDE25	E34
		HTE26	E33	RTE26	E34	OFE26	E34	HSE26	E30	EDE26	E34
		HTE27	E33	RTE27	E38	OFE27	E34	HSE27	E31	EDE27	E34
		HTE28	E34	RTE28	E41	OFE28	E34	HSE28	E32	EDE28	E34
		HTE29	E34	RTE29	E42	OFE29	E34	HSE29	E33	EDE29	E41
		HTE30	E41	RTE30	E35	OFE30	E42	HSE30	E33	EDE30	E42
		HTE31	E42	RTE31	E43	OFE31	E43	HSE31	E33	EDE31	E43
		HTE32	E43	RTE32	E44	OFE32	E44	HSE32	E34	EDE32	E44
		HTE33	E44	RTE33	E45	OFE33	E45	HSE33	E34	EDE33	E45
		HTE34	E45	RTE34	E09			HSE34	E34		
				RTE35	E39			HSE35	E41		
								HSE36	E42		
								HSE37	E43		
								HSE38	E44		
								HSE39	E45		

TABLE DES MATIÈRES

Tableau 2. Tableau de correspondance pour la localisation des mesures relatives à l'eau dans l'application EDGE et dans le guide de l'utilisateur

LOGEMENTS		HÔTELLERIE		COMMERCE		BUREAUX		HÔPITAUX		ÉDUCATION	
Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE
MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU											
HMW01	W01	HTW01	W01	RTW01	W03	OFW01	W02	HSW01	W01	EDW01	W01
HMW02	W05	HTW02	W02	RTW02	W04	OFW02	W03	HSW02	W02	EDW02	W02
HMW03	W02	HTW03	W03	RTW03	W02	OFW03	W04	HSW03	W03	EDW03	W03
HMW04	W03	HTW04	W08	RTW04	W05	OFW04	W05	HSW04	W04	EDW04	W04
HMW05	W03	HTW05	W04	RTW05	W06	OFW05	W10	HSW05	W06	EDW05	W05
HMW06	W12	HTW06	W03	RTW06	W07	OFW06	W12	HSW06	W07	EDW06	W10
HMW07	W13	HTW07	W02	RTW07	W11	OFW07	W13	HSW07	W05	EDW07	W12
HMW08	W14	HTW08	W06	RTW08	W10	OFW08	W14	HSW08	W09	EDW08	W11
		HTW09	W07	RTW09	W12			HSW09	W11	EDW09	W09
		HTW10	W05	RTW10	W13			HSW10	W10	EDW10	W13
		HTW11	W11	RTW11	W14			HSW11	W12	EDW11	W14
		HTW12	W15					HSW12	W13		
		HTW13	W10					HSW13	W14		
		HTW14	W12								
		HTW15	W13								
		HTW16	W14								

Tableau 3. Tableau de correspondance pour la localisation des mesures relatives aux matériaux dans l'application EDGE et dans le guide de l'utilisateur

LOGEMENTS		HÔTELLERIE		COMMERCE		BUREAUX		HÔPITAUX		ÉDUCATION	
Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE	Localisation dans le guide	N° de la mesure dans l'application EDGE
HMM01	M01	HTM01	M01	RTM01	M01	OFM01	M01	HSM01	M01	EDM01	M01
HMM02	M02	HTM02	M02	RTM02	M02	OFM02	M02	HSM02	M02	EDM02	M02
HMM03	M03	HTM03	M03	RTM03	M03	OFM03	M03	HSM03	M03	EDM03	M03
HMM04	M04	HTM04	M04	RTM04	M04	OFM04	M04	HSM04	M04	EDM04	M04
HMM05	M05	HTM05	M05	RTM05	M05	OFM05	M05	HSM05	M05	EDM05	M05
HMM06	M06	HTM06	M06	RTM06	M06	OFM06	M06	HSM06	M06	EDM06	M06
HMM07	M07	HTM07	M07	RTM07	M07	OFM07	M07	HSM07	M07	EDM07	M07
HMM08	M08	HTM08	M08	RTM08	M08	OFM08	M08	HSM08	M08	EDM08	M08

ACRONYMS

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AASF	Facteur d'ombrage annuel moyen
AHU	Air Handling Unit
ARI	Air conditioning and Refrigeration Institute
ASHRAE	American Society of Heating Refrigerating and Air-conditioning Engineers
Btu	Unité thermique britannique
CO ₂	Dioxyde de carbone
COP	Coefficient de performance
CS	Coefficient solaire
CTA	Centrale de traitement de l'air
CVC	Chauffage, ventilation et climatisation
DEL	Diode électroluminescente
DRV	Débit de réfrigérant variable
EDGE	Excellence in Design for Greater Efficiencies
GGBS	Laitier granulé de haut fourneau moulu
HAN	Réseau domestique sans fil
HEMS	Système de gestion de l'électricité à domicile
IHD	Dispositif d'affichage à domicile
IRC	Indice de rendu des couleurs
IRS	Indice de réflectance solaire
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-heure
lm/W	Lumen par Watt
m ²	Mètre carré
m ² K/W	Mètre carré-Kelvin par Watt
mm	Millimètre

ACRONYMS

pcm	Pied cube par minute (ft ³ /min)
ppm	partie par million
SC	Coefficient d'ombrage
SHGC	Coefficient de gain de chaleur solaire
STES	Stockage saisonnier d'énergie thermique
TES	Stockage d'énergie thermique
TLV	Transmission de lumière visible
TR	Tonnage de réfrigération
TRY	Année de référence de test
UTEU	Usine de traitement des eaux usées
VAV	Volume d'air variable
VFD	Variateurs de vitesse à fréquence variable
VV	Variateur de vitesse
W	Watt
WFR	Ratio surface vitrée/surface de plancher
Wh	Watt-heure
WWR	Ratio surface vitrée/surface murée
W/m K	Watt par mètre-Kelvin

INTRODUCTION

INTRODUCTION

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

EDGE est une plateforme sur les bâtiments écologiques qui comprend une norme de construction écologique, une application logicielle et un programme de certification pour plus de 140 pays. 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 les mesures écologiques sélectionnées 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.

EDGE définit les types de bâtiments suivants : Logements, Hôtellerie, Commerces, Bureaux, Hôpitaux et Éducation. 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, 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 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'une attention trop dispersée produit des résultats disparates.

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

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 émergents impose rarement des pratiques de construction économes en ressources. EDGE vise à ouvrir 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'alléger les coûts de l'eau et de l'énergie tout en réduisant les émissions de GES.

La méthodologie EDGE

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 du moteur s'amélioreront avec le développement des marchés, de sorte que EDGE fournira des résultats plus détaillés et actualisés.

La consommation énergétique est calculée à l'aide d'un modèle en régime quasi permanent (voir la [méthodologie EDGE](#)). La méthode de calcul du régime quasi permanent repose sur les normes européennes CEN et la norme ISO 13790. 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. À l'avenir, les modèles de simulation dynamique accrédités permettront également d'attester la conformité à la norme EDGE.

Pour déterminer les paramètres du scénario de référence en matière de rendement dans chacun des domaines requis, EDGE utilise des informations sur les pratiques de construction représentatives et les codes nationaux de performance des bâtiments, le cas échéant. Par exemple, si un code de rendement énergétique est appliqué dans un pays, comme en Chine ou en Afrique du Sud, ce code est utilisé pour le calcul du scénario de référence. Les rendements typiques des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation sont calculés en utilisant la norme ASHRAE 90.1-2007 non modifiée.

Ce modèle en 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.

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. Lorsque la performance d'une caractéristique donnée est essentielle au projet, il sera judicieux d'utiliser un outil de modélisation approprié. EDGE ne devrait par exemple

INTRODUCTION

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.

EDGE utilise par défaut les meilleures informations disponibles sur les moyennes mondiales ou locales. La base de données EDGE est mise à jour régulièrement pour tenir compte de toute nouvelle information disponible. 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 les documents pertinents à l'adresse edge@ifc.org.

Certification EDGE

La certification EDGE est accordée si les rendements minimaux requis sont atteints. 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.

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.

Le logiciel EDGE (version 2) est optimisé pour l'environnement suivant :

- Navigateur (versions ci-dessous ou ultérieures) : IE10, Firefox 30, Chrome 35 ou Safari 5.1
- Système d'exploitation : Windows 7 (ou une version ultérieure) ou Mac OS
- Résolution de l'écran : 1680 X 1050 pixels (optimale)
- Des fonctionnalités limitées sont disponibles sur les iPhone, les appareils Android 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, DC 20433

edge@ifc.org

www.edgebuildings.com

GUIDE DE CERTIFICATION EDGE

Équipe de projet/Experts EDGE

L'équipe de projet ou les Experts EDGE démontrent que les spécifications des mesures individuelles atteignent la performance minimale requise pour le scénario amélioré en fournissant :

- 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.

Du point de vue de leur interaction avec le logiciel EDGE, une équipe de projet EDGE comprend généralement quatre rôles d'utilisateur. Le Propriétaire du projet est le propriétaire désigné, ou son représentant, responsable de l'ensemble du projet. Il peut attribuer ou supprimer n'importe quel rôle utilisateur et créer/modifier/supprimer des projets dans le logiciel EDGE. 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 client. L'Éditeur du projet est généralement un membre de l'équipe de conception qui peut modifier les détails et la documentation du projet. Le Visualiseur du projet peut suivre l'avancement du projet sans pouvoir le modifier.

Auditeurs EDGE

L'auditeur EDGE vérifie que l'équipe de conception/construction a correctement interprété les exigences EDGE et que toutes les exigences de conformité ont été respectées. Les éléments d'appréciation fournis sont examinés pour s'assurer qu'ils correspondent aux données utilisées dans l'évaluation. 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 :

- Logements : (racine carrée du nombre de logements) +1 pour chaque type
- Hôtellerie ou Santé : (racine carrée du nombre de chambres) +1 pour chaque type
- Commerces, Bureaux ou Éducation : 40 % des surfaces comparables d'un projet
- Plusieurs bâtiments de même type : (racine carrée du nombre de bâtiments) +1 pour chaque type

Les photographies utilisées comme élément d'appréciation doivent être prises par l'auditeur lors de la visite d'inspection et comporter un timbre dateur.

Certificateurs EDGE

Le processus de certification comprend l'audit des documents de projet présentés par l'équipe de projet, suivi de l'attribution du certificat. Des certificateurs EDGE désignés supervisent les auditeurs et délivrent les certificats EDGE. La certification est réalisée en ligne à l'aide du logiciel EDGE. L'équipe de projet doit faire une

demande de certification en ligne depuis l'application EDGE. Pour commencer, l'administrateur du projet ou son Expert EDGE peut « Manifester son intérêt » et demander un devis à un ou des auditeurs locaux et au prestataire de services de certification depuis le site EDGE. Ou un projet peut « S'inscrire » dans l'application EDGE. Pour plus d'informations sur les étapes de certification, veuillez consulter la page « Certifier » à l'adresse www.edgebuildings.com.

Définitions utilisées pour l'évaluation et 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.
- Un **logement individuel** est une habitation unifamiliale indépendante d'une surface quelconque.
- 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 de 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.

Logique de regroupement des logements résidentiels (règle 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 m^2 . 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 m^2 /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 1 ci-dessous. La surface de tout logement de type 1 doit être comprise entre 81 et 99 m^2 .

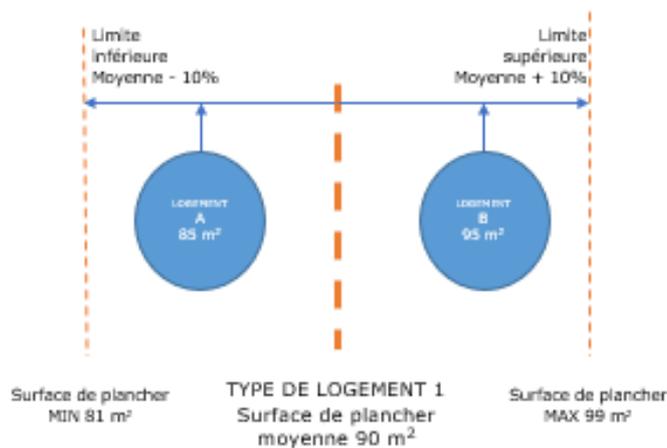


Figure 1. Limites admissibles concernant les surfaces pouvant être représentées par un seul type de logement dans un modèle résidentiel EDGE

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.

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 (A) (m ²)
Logement A	10	86
Logement B	20	92
Logement C	10	100

La surface moyenne pondérée est :

$$\frac{n1A1 + n2A2 + n3A3}{n1 + n2 + n3}$$

ou

$$(10 \times 86 + 20 \times 92 + 10 \times 100) / (10 + 20 + 10) = 92,5 \text{ m}^2/\text{logement}$$

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 :

Valeur moyenne de $92,5 \text{ m}^2 - 10 \% = 90 \% \times 92,5 = 83,3 \text{ m}^2$

Valeur moyenne de $92,5 \text{ m}^2 + 10 \% = 110 \% \times 92,5 = 101,8 \text{ m}^2$

$83,3 \leq 86, 92$ et $100 \leq 101,8$ est VRAI

Conclusion : Dans l'exemple 6, les logements de type A, de type B et de type C ont une surface supérieure à $83,3 \text{ m}^2$ et inférieure à $101,8 \text{ m}^2$. 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 m^2 et 10 logements de type B de 100 m^2 .

Moyenne = $(10 \times 80 + 10 \times 100) / (10 + 10) = 90 \text{ m}^2$

Limites de surfaces acceptables :

$90 \text{ m}^2 - 10 \% = 90 \% \times 90 = 81 \text{ m}^2$

$90 \text{ m}^2 + 10 \% = 110 \% \times 90 = 99 \text{ m}^2$

$81 \leq 80$ et $100 \leq 99$ 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. Elle doit être calculée en utilisant la moyenne pondérée des longueurs des murs extérieurs des logements modélisés ensemble.

Projets de structure et d'enveloppe (Core and Shell)

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 ces projets, les mesures telles que l'éclairage intérieur, dont les locataires sont responsables, ne peuvent être saisies dans EDGE que si un « guide d'aménagement à l'intention des locataires » est inclus dans le contrat 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 chaque 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.

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 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 dans le bâtiment 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 Guide de l'utilisateur.

Projets concernant une partie d'un bâtiment

Une partie d'un 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 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.

Demande de dérogation (SRR)

Une demande de dérogation (SRR) est un mécanisme permettant aux équipes chargées de l'élaboration des projets de demander au certificateur une dérogation concernant l'admissibilité d'une méthode ou d'une procédure non décrite dans l'application EDGE afin de déterminer la conformité d'une mesure. Ce mécanisme s'applique lorsque ces équipes 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. Le formulaire SRR indique officiellement, à des fins d'audit, qu'une équipe chargée de l'élaboration d'un 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.

Lorsqu'une 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. Autrement dit, la SRR s'applique aux cas particuliers ou aux méthodes non conventionnelles pour assurer la conformité à l'intention d'une mesure, c'est-à-dire une méthode qui n'est pas couverte dans le Guide de l'utilisateur ou une mesure novatrice qui ne figure pas dans la liste des mesures EDGE. 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 refroidisseur à évaporation ou à un système à débit de réfrigérant variable (DRV) à récupération de chaleur. Elle 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.

GUIDE SUR LA PAGE CONCEPTION

Le logiciel EDGE s'ouvre par défaut dans le type de bâtiment Logements. Sélectionnez le type de bâtiment correspondant à votre modèle parmi les onglets situés en haut de la page.

Commencez à la section Conception pour bâtir le scénario de référence de votre bâtiment.

Sauvegarder un projet

Les utilisateurs peuvent sauvegarder leurs projets dans le logiciel EDGE pour y accéder plus tard après s'être connectés. Un compte utilisateur est nécessaire pour sauvegarder un fichier de projet. Les champs marqués d'un astérisque* 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. Méfiez-vous lorsque vous accédez à des projets sauvegardés à l'aide d'appareils portables, car EDGE enregistre automatiquement vos modifications toutes les trois minutes.

En cas d'inactivité pendant 20 minutes, EDGE déconnecte l'utilisateur et tout changement non sauvegardé est perdu.

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.

Détails du 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 de EDGE sont celles qui s'appliquent à l'ensemble 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.
- **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. 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

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

but d'aider à visualiser le bâtiment lors du processus de demande de devis et de certification. Elle n'est pas multipliée par la surface hors œuvre brute, contrairement au « Multiplicateur du sous-projet pour le projet » (voir la description de ce champ à la rubrique Détails du sous-projet, ci-dessous).

- 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. La surface de plancher totale du projet ne comprend pas les zones situées 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. Elle est égale à la somme des surfaces hors œuvre brutes de tous les sous-projets du projet. EDGE calcule automatiquement ce champ 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 projet — Numéro attribué par le système, semblable au Numéro de fichier actuellement utilisé.
- Télédéposer les documents relatifs au projet – Fournit un lien vers un espace où télédéposer les documents relatifs au projet, par exemple, un plan du site du projet.
- Télécharger les documents d'audit du projet — Fournit un lien permettant de télécharger l'ensemble des documents du projet qui ont été télédéposés à ce jour. Les documents relatifs aux mesures individuelles sont placés dans leurs dossiers respectifs. Un membre de l'équipe du projet peut ainsi

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

accéder à n'importe quel document 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 » – Ce bouton de la section Projet de l'onglet Conception permet maintenant d'enregistrer un projet entier comme une entité unique et déclenche l'envoi d'un devis.
- « Sous-projets associés » – Ce lien de la section Détails du projet permet d'afficher tous les sous-projets associés au projet courant en plus du sous-projet ouvert dans l'application EDGE.

Détails du 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.

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

- Nom du sous-projet* — Partie du projet en cours de modélisation. Par exemple, tour résidentielle, bureau ou entrepôt. Ce champ est obligatoire.
- Nom (du bâtiment)* — Nom du bâtiment modélisé. La désignation du champ varie selon le type de bâtiment. Elle est par exemple « Nom de la maison ou de l'immeuble » avec le type Logements et « Nom de la propriété » avec le type Hôtellerie. Ce champ est obligatoire.
- Multiplicateur du sous-projet pour le projet — Représente le nombre de fois que la partie du bâtiment modélisée dans un fichier est répétée dans le projet. Prenons, par exemple, un lotissement composé de quarante (40) maisons indépendantes identiques de deux chambres (Logement Type 1) et de deux tours identiques de vingt-cinq (25) appartements de trois chambres de taille similaire (Logement Type 2). Le fichier Sous-projet pour le Logement Type 1 contiendra les renseignements — tels que les caractéristiques physiques, y compris la surface moyenne et la longueur des murs extérieurs — d'un seul logement de deux chambres ; dans ce cas, le « Multiplicateur du sous-projet pour le projet » doit avoir la valeur « 40 » pour tenir compte de la surface de plancher totale du projet. De même, le fichier Sous-projet pour le Logement Type 2 contiendra les renseignements — tels que les caractéristiques physiques, y compris la surface moyenne et la longueur des murs extérieurs — d'une seule tour qui comprend 25 appartements de trois chambres ; dans ce cas, le « Multiplicateur du sous-projet pour le projet » doit avoir la valeur « 2 » pour tenir dûment compte de la surface de plancher totale du projet. Ces valeurs sont essentielles pour saisir correctement la « Surface totale du projet ».
- 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 de nouvelle construction ou de rénovation dont la phase de construction est achevée et qui sont prêts pour la phase finale de vérification de la certification. Pour les bâtiments existants faisant l'objet d'une demande de certification, sélectionnez « Post-construction » au tout début du processus de certification, quel que soit le temps écoulé depuis la construction. Par exemple, sélectionnez « Post-construction » pour un projet existant construit il y a un mois ou dix ans. Ce champ est obligatoire.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

- Avez-vous l'intention de demander une certification* – Sélectionnez Oui, Non ou Pas sûr pour indiquer votre intention concernant la certification du sous-projet.
- Statut — Statut concernant le cycle de vie du projet. Par exemple, auto-évaluation, enregistré, etc.
- Auditeur — Auditeur affecté au projet.
- Certificateur — Prestataire de services de certification 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.
- Adresse Ligne 2 — Tout autre renseignement concernant l'adresse, comme le numéro de bâtiment.
- Ville - Ville où se trouve le sous-projet.
- 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.
- Type de sous-projet — Étape du cycle de vie du bâtiment. Sélectionnez « Construction neuve » pour les nouvelles constructions et « Bâtiment existant » pour les bâtiments existants et les rénovations.
- Année de construction — S'applique uniquement aux bâtiments existants. Entrez 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.

Consommation d'eau et d'énergie du bâtiment

Cette section s'applique uniquement aux projets concernant des bâtiments existants. 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 la dernière année écoulée au cours de laquelle il était pleinement occupé.

- 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.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

- 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.

Localisation

- Pays — Pays où se trouve le projet. 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 le bâtiment se trouve dans une ville qui ne figure pas dans la liste déroulante EDGE, sélectionnez la ville où le climat est le plus proche. Si nécessaire, remplacez les valeurs par défaut sous Paramètres avancés > Principales hypothèses pour le scénario de référence > « Température extérieure moyenne mensuelle (degrés C) », « Latitude (degrés) » et « Pluviométrie annuelle moyenne (mm) »

Paramètres de base

Ces paramètres varient en fonction du type de bâtiment modélisé. Ils sont décrits à la section Caractéristiques du bâtiment ci-dessous.

Caractéristiques du bâtiment et Caractéristiques de la surface

Les champs Caractéristiques du bâtiment décrivent les attributs physiques des bâtiments : activités, étages et surfaces par type d'espace. Ils dépendent du type de bâtiment et peuvent être répertoriés aux sections Paramètres de base ou Caractéristiques du bâtiment.

La section Caractéristiques de la surface indique la répartition de la surface par type d'activité. Les types d'espaces disponibles dans un modèle dépendent également du type de bâtiment. Ils sont répertoriés ci-dessous par ordre alphabétique pour chaque type de bâtiment EDGE. Des descriptions sont uniquement fournies lorsque cela est nécessaire.

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 d'un type d'espace diffère de la valeur par défaut, elle peut être remplacée en indiquant une valeur dans le champ « Vos données ». Veuillez noter que zéro (0) n'est pas une valeur autorisée dans EDGE. Si un type d'espace n'existe pas, utilisez une petite valeur comme 0,01 m² pour écraser la valeur par défaut.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Logements

- Catégorie de revenu — Catégorie de revenu du marché cible du projet. La catégorie de revenu sélectionnée déterminera les hypothèses utilisées par EDGE concernant les modes d'utilisation, les niveaux d'équipement et la taille des pièces.
- Type de logement — Type de logement, c'est-à-dire appartements ou maison
- 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 par logement — Nombre de chambres à coucher d'un logement.
- Nombre d'étages — Nombre d'étages pour toute la surface du bâtiment couverte par l'évaluation. 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. Par exemple, si des logements résidentiels sont modélisés séparément, le champ Nombre d'étages doit uniquement indiquer le nombre d'étages pour le logement concerné. Si un type de logement existe sur 10 étages, la valeur doit être 10. Si un logement est un duplex, il faut saisir 2 étages par logement. Si un duplex existe sur 3 étages, le nombre d'étages doit être de 6.
- Nombre 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.
- 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.

Tableau 4 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Logements

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Description
LOGEMENTS	Chambre	Une valeur par défaut (m ²) est fournie en fonction de la catégorie de revenu sélectionnée. Si la surface réelle diffère de cette valeur, saisissez-la ici.
	Cuisine	Une valeur par défaut (m ²) est fournie en fonction de la catégorie de revenu sélectionnée. Si la surface réelle diffère de cette valeur, saisissez-la ici.
	Salon et salle à manger	Une valeur par défaut (m ²) est fournie en fonction de la catégorie de revenu sélectionnée. Si la surface réelle diffère de cette valeur, saisissez-la ici.
	Salle de bains	Salles de bains et toilettes

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Balcons et compartiments techniques	La valeur du champ Balcons et compartiments techniques (m ²) correspond à l'espace restant requis pour obtenir la surface hors œuvre brute totale (m ²). Cette valeur est calculée automatiquement et ne peut pas être écrasée.
Surface hors œuvre brute	La Surface hors œuvre brute (m ²) est la somme des surfaces des pièces indiquées dans les champs précédents et doit être égale à la Surface moyenne par logement (m ²) que l'utilisateur a saisie à la section Caractéristiques du bâtiment. Si cette somme est supérieure à cette valeur, un nombre négatif apparaît dans le champ « Balcons et compartiments techniques » et doit être corrigé par l'utilisateur. La surface totale (m ²) doit être mesurée à l'intérieur des murs extérieurs. Les distances aux murs intérieurs sont mesurées au centre. Cette valeur influence les calculs d'économies.
Longueur des murs extérieurs (m/logement)	Cette longueur est fournie par défaut en supposant que la longueur de plancher est égale à 1,5 fois la largeur. Elle représente la longueur moyenne du mur extérieur de tous les logements comparables représentés dans ce modèle. Elle doit être mesurée à l'intérieur des murs extérieurs. Cette valeur a une forte influence sur les économies et doit être calculée avec soin et vérifiée par recoupement.
Surface de toiture/logement (m ²)	Cette valeur est égale à la surface de toiture moyenne pour tous les logements modélisés. Par exemple, si un fichier de sous-projet compte 50 logements et que seulement 5 d'entre eux ont un toit extérieur de 100 m ² chacun, la surface de toiture/logement = (5x100)/50 = 10 m ² . Si un ensemble de logements ne comprend que des logements intérieurs sans surface de toiture exposée, cette valeur doit être nulle (entrez 0,01 m ² dans EDGE, car le logiciel n'accepte pas de valeur nulle).
Ratio surface vitrée/surface de plancher	EDGE calcule une valeur par défaut pour ce ratio. Pour modifier ce pourcentage, sélectionnez HME01 dans la section Énergie puis saisissez une nouvelle valeur.
Surface commune/logement (m ²)	Il s'agit des parties communes des immeubles d'appartements ou des logements multifamiliaux : couloirs, vestibules, gymnases, salles communautaires, etc. Cette surface n'est pas incluse dans la SHOB du type de logement, mais est comptabilisée dans la surface totale du projet. La surface commune de l'ensemble du projet doit être calculée, divisée par le nombre total de logements du projet, et la même valeur doit être saisie pour chaque sous-projet.

Hôtellerie

- Type de propriété — Type de propriété spécifique, c'est-à-dire hôtel, hôtel de tourisme ou résidence hôtelière, selon la configuration du site. Les hôtels supposent des séjours courts et un usage professionnel, tandis que les hôtels de tourisme supposent des séjours plus longs par des vacanciers.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Les résidences hôtelières offrent des appartements meublés de style résidentiel avec des services d'entretien, de ménage et de blanchisserie pour les résidents.

- Taux d'occupation moyen — Pourcentage annuel moyen des nuits pendant lesquelles les chambres ou les logements de la propriété sont occupés par des clients.
- Nombre de logements – Ces champs s'appliquent uniquement aux résidences hôtelières. Nombre de logements de chaque type basé sur le nombre de chambres ou d'appartements de luxe.
- Sélectionnez le type d'équipements et de services offerts par la propriété (zone irriguée, blanchisserie, banquet/conférence, espace petit-déjeuner seulement [pas de restaurant], salle de balnéothérapie, piscine).
- Classification de l'hôtel – Ce champ s'applique uniquement aux hôtels et aux hôtels de tourisme. Classification de l'hôtel ou de l'hôtel de tourisme selon les normes de l'industrie.
- Type tourisme – S'applique uniquement aux hôtels de tourisme qui peuvent être composés d'un ou de plusieurs bâtiments.
- Étages au-dessus du sol — Nombre total d'étages au-dessus du niveau du sol.
- Étages au-dessous du niveau du sol — Nombre total d'étages sous le niveau du sol.
- Nombre total de chambres — Nombre total de chambres de l'hôtel, de l'hôtel de tourisme ou de la résidence hôtelière.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Tableau 5 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Hôtellerie

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Description
HÔTELLERIE	Surface des chambres ou de l'appartement	Une valeur par défaut (m ²) est fournie en fonction du type de propriété. Si la surface réelle diffère de cette valeur, saisissez-la ici.
	Couloirs	Dans l'acception la plus courante du terme
	Vestibule	Surface du vestibule de la résidence hôtelière
	Zone de loisirs	Surface des installations destinées aux clients, telles que la zone commerciale, le gymnase et la piscine intérieure dans les résidences hôtelières.
	Avant du bâtiment	Surface des vestibules, restaurants, gymnases et piscines intérieures, etc. des hôtels et hôtels de tourisme.
	Conférence/Banquets	Cette surface s'applique uniquement aux hôtels et hôtels de tourisme.
	Arrière du bâtiment	Comprend toutes les fonctions situées à l'arrière du bâtiment, comme la cuisine, l'aire d'entreposage et le local mécanique et électrique.
	Surface hors œuvre brute	Somme des surfaces saisies dans les champs précédents. Elle représente la surface hors œuvre totale de la propriété. La surface totale (m ²) du bâtiment doit être mesurée à l'intérieur des murs extérieurs. Les distances aux murs intérieurs sont mesurées au centre. Cette valeur influence les calculs d'économies.

Commerces

- Type de commerce — Type ou catégorie spécifique de commerce. Les options disponibles sont : grands magasins, centres commerciaux, supermarchés, petits commerces alimentaires et magasins grande surface non alimentaires. Elles comprennent également l'industrie légère (fabrique de vêtements, etc.) et l'entreposage (installation de stockage, etc.).
- Surface du site (m²) — Surface totale du périmètre du site où le bâtiment sera construit.
- Parking — Type de parking fourni : « Aucun » en l'absence de parking ; « Parking intérieur » lorsque le parking principal est situé à l'intérieur du bâtiment ; et « Parking extérieur » lorsque le parking est situé à l'extérieur.
- Utilisation — Nombre de périodes de travail pendant lesquelles le bâtiment est utilisé : 1, 2 ou 3, chaque période étant de 8 heures/jour, 6 jours par semaine. Ce champ ne s'applique qu'à l'industrie légère et aux entrepôts.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

- Sélectionnez le type d'équipements et de services offerts par le bâtiment commercial (zone d'aménagement paysager, supermarché et/ou aire de cuisine). Notez qu'un cellier ne devrait pas être représenté comme une aire de restauration.
- 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. Par exemple, si des logements résidentiels sont modélisés séparément, le champ Nombre d'étages doit uniquement indiquer le nombre d'étages pour le logement concerné.
- Étages au-dessous du niveau du sol — Nombre total d'étages sous le 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 hors œuvre brute avec parking (m²) — Surface hors œuvre totale de tous les espaces du commerce. Elle comprend l'aire de vente, l'aire d'entreposage, les couloirs, les bureaux, l'aire de cuisine, les salles de bains, les locaux mécaniques et électriques et les parkings intérieurs. Calculez et entrez la surface totale (m²) du bâtiment qui doit être mesurée à l'intérieur des murs extérieurs. Les distances aux murs intérieurs sont mesurées au centre. Cette valeur influence les calculs d'économies.

Tableau 6 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Commerces

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Description
COMMERCES	Aire de magasins phares (supermarché)	Surface du supermarché. Pour tout autre type de magasin phare, utilisez le champ suivant.
	Aire de magasins phares (autres)	Surface du magasin phare pour tout type de magasin phare hors supermarché.
	Atrium	Hall d'entrée ou cour centrale avec un haut plafond. De nombreux centres commerciaux sont dotés d'un atrium aux fins de ventilation et d'éclairage naturel des aires communes et des couloirs.
	Boulangerie	Zone de vente et de préparation, y compris les fours pour produits de boulangerie.
	Salles de bains	Dans l'acception la plus courante du terme
	Stockage en vrac	Dans l'acception la plus courante du terme
	Parking	Dans l'acception la plus courante du terme
	Aire d'entreposage frigorifique	Dans l'acception la plus courante du terme
	Stockage contrôlé	Aire d'entreposage climatisée
	Couloirs et vestibule	Dans l'acception la plus courante du terme

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Description
	Répartiteur	Zone d'expédition
	Entreposage à sec	Dans l'acception la plus courante du terme
	Aire électronique	Zone de vente pour l'électronique
	Aire de cuisine	Comprend une zone où les clients peuvent s'asseoir et se restaurer
	Commerces alimentaires	Dans l'acception la plus courante du terme
	Section congelés	Présentoirs de produits congelés
	Chambre de congelés	Entreposage de produits congelés
	Aire commerciale générale	Dans l'acception la plus courante du terme
	Aire de galerie marchande	Rangée de magasins dans un centre commercial
	Aire d'inventaire	Aire de stockage
	Contrôle des stocks	Aire de contrôle de l'inventaire avant qu'il ne soit entreposé
	Loisirs et divertissements	Dans l'acception la plus courante du terme
	Aire de centre commercial (allées communes)	Comprend les allées communes d'un centre commercial
	Local mécanique et électrique	Dans l'acception la plus courante du terme
	Bureaux	Espace de bureaux
	Espace(s) de bureaux	Surface des bureaux dans les modèles « industrie légère » et « entrepôt »
	Emballage	Dans l'acception la plus courante du terme
	Emballage et déballage	Dans l'acception la plus courante du terme
	Aire de production	Dans l'acception la plus courante du terme
	Stockage en rayon	Dans l'acception la plus courante du terme
	Aire de réception	Dans l'acception la plus courante du terme
	Réception et expéditions	Dans l'acception la plus courante du terme
	Aire réfrigérée	Dans l'acception la plus courante du terme
	Aire d'expédition	Dans l'acception la plus courante du terme
	Supermarché	Cette option apparaît dans les modèles « grand magasin », « petit commerce alimentaire » et « magasin grande surface non alimentaire » et fait référence à un supermarché situé dans un centre commercial. Lorsque l'ensemble du bâtiment commercial est occupé par un supermarché, sélectionnez le modèle

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

<i>Type de bâtiment</i>	<i>Type d'espace intérieur</i>	<i>Description</i>
		« supermarché ». Dans les centres commerciaux, le supermarché est une option comme magasin phare.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Bureaux

- Surface hors œuvre brute sans parking — Surface hors œuvre totale du bâtiment de bureaux. Elle comprend les bureaux, les salles de conférence, les couloirs, le vestibule, les salles de bains, les salles mécaniques et électriques et l'aire de cuisine. Calculez et entrez la surface totale (m²) du bâtiment qui doit être mesurée à l'intérieur des murs extérieurs. Les distances aux murs intérieurs sont mesurées au centre. Cette valeur influence les calculs d'économies.
- Étages au-dessus du sol — Nombre total d'étages au-dessus du niveau du sol.
- Hauteur d'étage — Hauteur totale de plancher à plancher, y compris la hauteur de la dalle. Utilisez une moyenne pondérée pour les bâtiments dont la hauteur d'étage varie.
- Taux d'occupation — Occupation typique en équivalent temps plein pendant les heures d'occupation.
- Heures d'activité — Heures d'ouverture typiques en semaine.
- Jours ouvrables — Jours de la semaine où le bâtiment sera fonctionnel.
- Jours fériés — Nombre moyen de jours fériés (week-ends non compris) d'une année.
- Aire de cuisine — Sélectionnez si le bâtiment est doté d'une aire de cuisine. Veuillez noter qu'un office n'entre pas dans cette catégorie.
- Bureau en alvéole — Sélectionnez cette option si le bâtiment n'est pas doté de bureaux paysagers et si les employés travaillent dans des espaces cloisonnés.

Tableau 7 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Bureaux

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Description
Bureau	Bureau à plan ouvert (m ²)	Une valeur par défaut (m ²) est fournie. Si la surface réelle diffère de cette valeur, saisissez-la ici.
	Bureau en alvéole (m ²)	Dans l'acception la plus courante du terme
	Couloirs (m ²)	Dans l'acception la plus courante du terme
	Salles de conférence (m ²)	Dans l'acception la plus courante du terme
	Vestibule (m ²)	Dans l'acception la plus courante du terme
	Salles de bains (m ²)	Dans l'acception la plus courante du terme
	Salles mécaniques et électriques, local** (m ²)	Ce champ correspond à l'espace restant requis pour obtenir la surface hors œuvre brute totale (m ²). Cette valeur est calculée automatiquement et ne peut pas être écrasée.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Description
	Salles de préparation/réveil (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Blocs opératoires (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Salles de consultation (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Salles de traitement (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Services de diagnostic (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Bureaux (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Couloirs (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Service central de stérilisation (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Salles mécaniques et électriques (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Salles de bains/rangement (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Cuisine et préparation des repas (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Blanchisserie (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Parking (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Salle à manger (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Espaces d'attente (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme
	Éducation/Auditorium (m ²)	Dans l'acceptation la plus courante du terme

Éducation

- Type d'établissement d'enseignement – Type ou catégorie spécifique d'établissement d'enseignement. Les options disponibles sont préscolaire, scolaire, universitaire, installations sportives et autres établissements d'enseignement.
 - « Préscolaire » désigne les jardins d'enfants informels.
 - « Scolaire » désigne les écoles formelles de l'élémentaire à la fin du secondaire.
 - « Universitaire » désigne les établissements d'enseignement supérieur, comme les collèges et les campus universitaires.
 - « Installations sportives » désigne les stades et les gymnases indépendants.
 - « Autres établissements d'enseignement » comprend les centres de formation et les lieux de culte.
- Taux d'occupation – Rapport de la surface totale enclose au nombre d'élèves de l'établissement, exprimé en m²/élève.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

- Heures d'activité – Nombre d'heures pendant lesquelles l'établissement est opérationnel un jour ouvrable, exprimé en heures par jour.
- Jours ouvrables – Nombre de jours d'une semaine de travail typique pendant lesquels l'établissement est opérationnel, exprimé en jours par semaine.
- Jours fériés – Nombre de jours de l'année où l'établissement est fermé pour jours fériés, hors week-ends.
- Sélectionnez le type d'équipements et de services offerts par l'établissement d'enseignement (zone irriguée, piscine).
- 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. Par exemple, si des logements résidentiels sont modélisés séparément, le champ Nombre d'étages doit uniquement indiquer le nombre d'étages pour le logement concerné.
- Étages au-dessous du niveau du sol – Nombre total d'étages sous le 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. Utilisez une moyenne pondérée pour les bâtiments dont la hauteur d'étage varie.
- Surface hors œuvre brute (m²) – Surface hors œuvre totale de tous les espaces de l'établissement d'enseignement.
 - Calculez et entrez la surface totale (m²) du bâtiment qui doit être mesurée à l'intérieur des murs extérieurs. Les distances aux murs intérieurs sont mesurées au centre. Cette valeur influence les calculs d'économies.
 - Elle comprend tous les espaces couverts par les Caractéristiques de la surface, comme les salles de classe, les salles de jeux, les salles de réunion, les laboratoires, les bureaux et les salles d'administration, les salles du personnel, les auditoriums, les bibliothèques, les salles informatiques, les lieux de culte, les couloirs, les salles de sport, les vestiaires, les ateliers, les sanitaires, les cafétérias, les autres types d'espaces et les parkings intérieurs.

Tableau 9 : Caractéristiques de la surface de l'onglet Éducation

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Description
ÉDUCATION	Auditoriums	Dans l'acception la plus courante du terme
	Cafétéria	Dans l'acception la plus courante du terme
	Vestiaires	Salles attenantes au gymnase ou à la piscine où l'on peut se changer, souvent équipées de douches.
	Salles de classe	Dans l'acception la plus courante du terme
	Salles informatiques	Dans l'acception la plus courante du terme
	Couloirs	Dans l'acception la plus courante du terme
	Parking intérieur	Parking couvert de l'établissement d'enseignement modélisé
	Laboratoires	Laboratoires, de chimie notamment
	Bibliothèque	Dans l'acception la plus courante du terme
	Salles de réunion	Surface des salles utilisées de temps à autre pour des réunions ou des conférences
	Bureaux/Administration	Espaces administratifs
	Autres types d'espace	Tout espace intérieur non couvert par les autres catégories proposées
	Salles de jeu	Dans l'acception la plus courante du terme
	Sanitaires	Espace doté de toilettes et de lavabos
	Salles de sport	Espaces destinés aux sports en salle, tels que les gymnases couverts
	Salles du personnel	Espace où le personnel peut se réunir pour des réunions, des déjeuners ou des événements
	Ateliers	Espaces utilisés comme ateliers de menuiserie ou de théâtre
	Lieux de culte	Dans l'acception la plus courante du terme

Orientation du bâtiment

Cette section ne s'applique pas aux types Logements ni Hôtellerie de la version 2 de EDGE. Elle s'applique aux types de bâtiments suivants : Commerces, Bureaux, Hôpitaux et Éducation.

Les paramètres « plan de masse » et « orientation principale » décrits ci-dessous sont utilisés pour estimer les dimensions et l'orientation d'un bâtiment, et ont une incidence directe sur sa consommation énergétique.

- Plan de masse (m) – Largeur moyenne du bâtiment mesurée perpendiculairement à sa façade principale. Une valeur par défaut est fournie en fonction d'un rapport d'aspect typique. Si le plan de masse réel diffère de cette valeur, saisissez-le dans le champ Vos données.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

- Orientation principale – Orientation de la façade la plus longue du bâtiment. Sélectionnez l'orientation de la façade la plus longue du bâtiment dans le menu déroulant. EDGE utilise cette orientation pour prédire les charges de chauffage solaire, qui sont reportées comme énergie de refroidissement ou de chauffage dans le graphique de consommation énergétique. Si des données exactes sont disponibles pour les dimensions et l'orientation, renseignez alors les champs Vos données de la section Longueurs du bâtiment.
- Longueurs du bâtiment – Ces champs sont renseignés par défaut en fonction des sélections précédentes et de la surface totale saisie. Dans la plupart des cas, il est recommandé de laisser les champs utilisateur correspondants vides pour que le logiciel utilise les valeurs par défaut. Cela étant, si le bâtiment est en forme de boîte régulière, sans angles ni découpes et que les valeurs réelles sont connues, les champs « Longueurs du bâtiment » de la section « Vos données » peuvent être renseignés. Toutes les longueurs de façade ayant la même orientation doivent être additionnées. Par exemple, si trois pans de murs extérieurs sont orientés vers le nord, ils doivent être additionnés avant de saisir leur longueur ici.

La direction d'une façade est la direction vers laquelle ses fenêtres sont orientées lorsqu'elles sont vues de dessus ; autrement dit, si une ligne est tracée perpendiculairement à la longueur du mur avec une flèche pointant vers l'extérieur en vue en plan, la direction de la flèche définit l'orientation. Par exemple, un mur dont les fenêtres s'ouvrent vers le nord-est a une orientation nord-est.

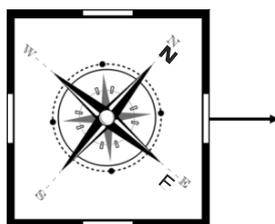


Figure 2. Orientation du bâtiment

On notera que lorsque l'orientation du bâtiment est modifiée dans EDGE, les longueurs du bâtiment par défaut sont permutées automatiquement. Toutefois, si ces champs contiennent des données saisies par l'utilisateur, les longueurs du bâtiment ne sont pas permutées automatiquement ; elles doivent être corrigées manuellement en cas de modification de l'orientation.

Chauffage et climatisation

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

- 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.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Si « Non » est sélectionné alors que EDGE prévoit que le bâtiment devra sans doute être refroidi, la charge de refroidissement sera exprimée sous forme d'énergie virtuelle, comme indiqué à la section Chauffage et climatisation du Guide sur la page Conception.

Le bâtiment comprend-il 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 alors que EDGE prévoit que le bâtiment devra sans doute être chauffé, la charge de chauffage sera exprimée sous forme d'énergie virtuelle, comme indiqué à la section Chauffage et climatisation du Guide sur la page Conception.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Paramètres avancés : Principales hypothèses pour le scénario de référence

Les valeurs par défaut indiquées pour les principales hypothèses sont utilisées pour calculer le rendement d'un bâtiment avec le scénario de référence.

EDGE utilise les meilleures informations disponibles pour les valeurs par défaut. Les tarifs 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 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.

- Combustible utilisé pour la production d'électricité – Le combustible utilisé dans le projet doit être sélectionné dans le menu déroulant.
- Combustible utilisé pour la production d'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 ».
- Combustible utilisé pour la cuisine – Le combustible utilisé dans le projet doit être sélectionné dans le menu déroulant.
- Combustible utilisé pour le chauffage – Le combustible utilisé dans le projet doit être sélectionné dans le menu déroulant. Si aucun chauffage des locaux n'est prévu, sélectionnez « Électricité ».
- % 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.
- Coût de l'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.
- Coût du carburant diesel — Coût annuel moyen d'un litre de diesel.
- Coût du GPL/gaz naturel — Coût annuel moyen d'un litre de gaz naturel.
- Coût de l'eau — Coût annuel moyen d'un kilolitre d'eau.
- Émissions de CO2 provenant de la production d'électricité — 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.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

- 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. Notez que le ratio surface vitrée/surface murée des Hypothèses de base correspond aux règlements de construction locaux ou aux pratiques typiques de la ville choisie. Cette valeur est verrouillée. Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour ce pourcentage de référence si un ratio surface vitrée/surface murée spécifique est encouragé ou requis par la réglementation.
- Réflectance solaire des murs — Également dénommée albédo, correspond au pourcentage de l'ensemble du spectre solaire qui est réfléchi par la finition des murs extérieurs en moyenne sur l'année. La valeur de référence par défaut est 0,3 ou 30 %. Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour ce pourcentage de référence si un albédo minimal différent est requis par la réglementation.
- Réflectance solaire de la toiture — Également dénommée albédo, correspond au pourcentage de l'ensemble du spectre solaire qui est réfléchi par la finition de la toiture en moyenne sur l'année. La valeur de référence par défaut est 0,3 ou 30 %. Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour ce pourcentage de référence si un albédo minimal différent est requis par la réglementation.
- Coeff. de transmission thermique (U) — toiture - Conductance de la toiture de référence. Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour cette valeur si les normes ou réglementations locales stipulent un coefficient maximal différent pour la toiture.
- Coeff. de transmission thermique (U) — murs - Conductance du mur de référence. Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour cette valeur si les normes ou réglementations locales stipulent un coefficient maximal différent pour les murs.
- Coeff. de transmission thermique (U) — vitrage - Conductance du vitrage de référence (hors encadrement). Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour cette valeur si les normes ou réglementations locales stipulent un coefficient maximal différent pour les fenêtres.
- Coeff. de gain de chaleur solaire du vitrage — Coefficient de gain de chaleur solaire du vitrage (hors encadrement). Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour cette valeur si les normes ou réglementations locales stipulent un coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) maximal différent pour le vitrage.
- 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 10**).
- 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 la section 6.4 de la norme ASHRAE 90.1-2007. Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour cette valeur si un niveau de performance différent est requis par la réglementation.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Tableau 10 : Sélection du type de système avec le scénario de référence²

Type de bâtiment	Combustible fossile, hybride électrique/fossile et chaleur achetée	Électrique et autres
1. Résidentiel	Système 1 — PTAC	Système 2 — PTHP
2. Non résidentiel et 3 étages ou moins et < 2 300 m²	Système 3 — PSZ-AC	Système 4 — PSZ-HP
3. Non résidentiel et 4 ou 5 étages et < 2 300 m² ou 5 étages ou moins et 2 300 m² à 14 000 m²	Système 5 — VAV monobloc avec réchauffage	Système 6 — VAV monobloc avec boîtiers PFP
4. Non résidentiel et plus de 5 étages ou >14 000 m²	Système 7 — VAV avec réchauffage	Système 8 — VAV avec boîtiers PFP

Tableau 11 : Description du système avec le scénario de référence³

No. de système	Type de système	Commande du ventilateur	Type de refroidissement	Type de chauffage
1. PTAC	Climatiseur monobloc	Volume constant	Expansion directe	Chaudière à combustible fossile
2. PTHP	Pompe à chaleur monobloc	Volume constant	Expansion directe	Pompe à chaleur électrique
3. PSZ-AC	Climatiseur de toit monobloc	Volume constant	Expansion directe	Générateur à combustible fossile
4. PSZ-HP	Pompe à chaleur de toit monobloc	Volume constant	Expansion directe	Pompe à chaleur électrique
5. VAV monobloc avec réchauffage	VAV de toit monobloc avec réchauffage	VAV	Expansion directe	Chaudière à combustible fossile
6. VAV monobloc avec boîtiers PFP	VAV de toit monobloc avec réchauffage	VAV	Expansion directe	Résistance électrique
7. VAV avec réchauffage	VAV de toit monobloc avec réchauffage	VAV	Eau réfrigérée	Chaudière à combustible fossile
8. VAV avec boîtiers PFP	VAV avec réchauffage	VAV	Eau réfrigérée	Résistance électrique

- Système de chauffage – Système de chauffage par défaut attribué conformément aux directives ASHRAE (Tableau 11 ci-dessus) en fonction du type et de la taille du bâtiment et du combustible de chauffage choisi conformément aux directives ASHRAE (voir Tableau 10).

² Source : ASHRAE 90.1 2007. Tableau G3.1.1A

³ Source : ASHRAE 90.1 2007. Tableau G3.1.1B

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

- 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 à la section 6.4 de la norme ASHRAE 90.1-2007. Contactez l'équipe EDGE pour mettre à jour cette valeur si un niveau de performance différent est requis par la réglementation.

- Température extérieure moyenne mensuelle (degrés Celsius) – La température extérieure moyenne mensuelle ne figure que pour les villes indiquées pour chaque pays. Si le projet ne se trouve pas dans l'une de ces villes, entrez les températures mensuelles moyennes du site du projet. D'autre part, pour les villes incluses dans EDGE, il est entendu que les températures mensuelles sur le site du projet peuvent différer des températures moyennes de la ville sélectionnée en raison de microclimats. Pour la certification EDGE, la source de toute donnée de température doit être soumise à des fins de conformité. 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.

- Latitude – La latitude de la ville sélectionnée est fournie par défaut. Si le bâtiment se trouve à l'extérieur de la ville sélectionnée, la latitude réelle du site peut être saisie ici.

- Pluviométrie annuelle moyenne – Les précipitations annuelles moyennes pour la ville sélectionnée sont fournies par défaut. Modifiez ces valeurs si de meilleures données sont disponibles pour le site du projet. [Aperçu des mesures écologiques](#)

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

Mesures requises

Dans EDGE, l'expression « mesures requises » a un sens différent de celui généralement admis. Elle ne signifie pas que ces mesures doivent être mises en œuvre ou que le scénario amélioré doit respecter ou dépasser le scénario de référence. Elles signifient que le résultat de la mesure doit être saisi dans EDGE *si cette mesure est présente dans le projet*. 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. Si la mesure n'est pas présente dans le projet, l'exigence susmentionnée ne s'applique pas. Par exemple, si un projet résidentiel est doté de climatiseurs, la valeur COP réelle des climatiseurs doit être saisie. Si cette valeur varie d'une pièce à l'autre, une valeur moyenne pondérée doit être utilisée. Pour les bâtiments dotés d'un système de climatisation, au moins une des options de climatisation doit être sélectionnée (mais pas toutes). Mais si le projet ne prévoit pas de système de climatisation, la mesure peut être laissée vide.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

Les exemples du Tableau 12 expliquent comment traiter les mesures requises dans EDGE, qui sont marquées d'un astérisque (*), par opposition à celles qui ne le sont pas.

Tableau 12 : Distinction entre mesures requises et mesures volontaires dans EDGE

Identifiant de la mesure	Traitement dans le logiciel	Traitement lors de l'audit
<p>E01*</p> <p>Un astérisque (*) indique que l'entrée est requise</p>	<p>Doit être sélectionné et renseigné, que la mesure génère des économies ou qu'elle ait une incidence négative sur le projet.</p> <p>Exceptions :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si une mesure n'est pas présente dans le projet 2. Dans le cas des murs et de la toiture, la mesure n'est requise que lorsque le coefficient de transfert de chaleur du scénario de référence est inférieur à 0,5 W/m²K ; et dans le cas des fenêtres, lorsque ce coefficient est inférieur à 3 W/m²K. Des valeurs plus élevées du scénario de référence indiquent que les normes locales ne sont pas strictes, de sorte que la mesure est volontaire dans EDGE. 	<p>Doit être examiné dans tous les projets pour s'assurer qu'il a été sélectionné et que la valeur réelle correspondant à la conception ou à la construction a été saisie.</p>
<p>E02</p>	<p>Facultatif ; à sélectionner uniquement si des économies sont recherchées</p>	<p>Uniquement examiné si sélectionné</p>

Résultats

La barre Résultats 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 kL/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.
- Économies de CO₂ par utilisation — EDGE calcule automatiquement les économies de CO₂ (en tCO₂/an) en fonction de la consommation énergétique finale multipliée par le facteur d'émission de CO₂ pour la production d'électricité sur le réseau. 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

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

publication à comité de lecture d'une organisation internationale ou une étude spécialisée approuvée par le gouvernement.

- Économies d'énergie grise — EDGE calcule automatiquement les économies d'énergie grise (en mégajoules) à partir des dimensions du bâtiment et des matériaux sélectionnés à la section Matériaux.
- Coûts en eau et énergie (scénario de base) — EDGE estime le coût mensuel (en dollars ou en monnaie nationale dans certains pays) de la consommation d'énergie et d'eau.
- Réduction des coûts en eau et énergie — EDGE estime les économies mensuelles (en dollars ou en monnaie nationale dans certains pays) réalisées sur les factures d'eau et d'énergie.
- Coût incrémental — 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.
- Retour sur investissement en années — Nombre d'années nécessaires pour rembourser le coût incrémental 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.

Énergie et eau

Le choix des mesures de rationalisation de l'utilisation de l'eau et de l'énergie 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. On notera que 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 réduiront 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 (à sélectionner parmi les options disponibles dans EDGE) ; elles seront évaluées au cas par cas.

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.

Les résultats concernant la consommation d'énergie et d'eau sont indiqués sur des graphiques qui comparent le scénario de référence au scénario amélioré.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

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 3 utilise le concept d'« énergie virtuelle » pour le refroidissement et les ventilateurs, car le bâtiment n'est pas doté d'un système de refroidissement.

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.

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.

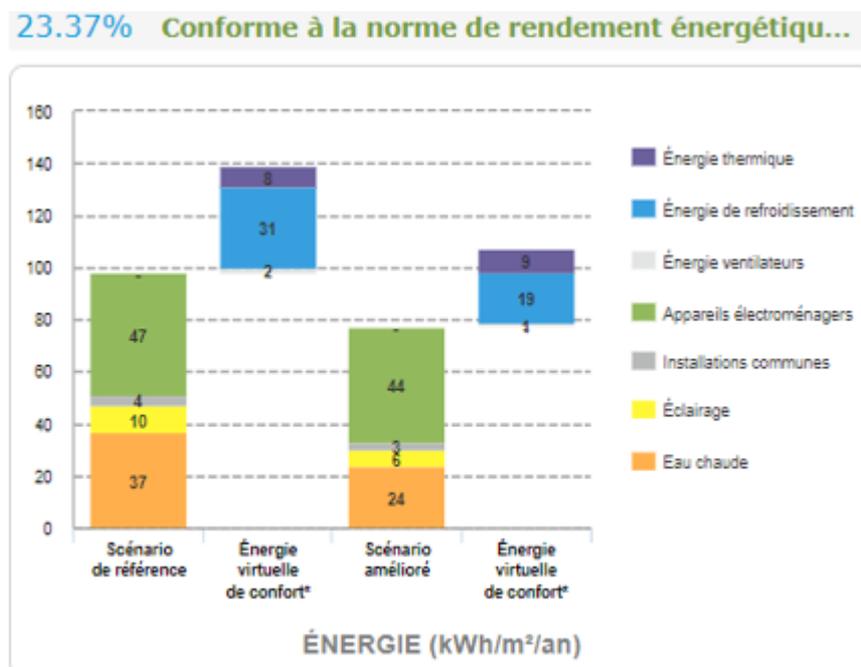


Figure 3. Exemple de graphique de consommation énergétique avec la typologie Logements

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

- Énergie thermique, énergie de refroidissement et énergie ventilateurs : énergie consommée par les systèmes de climatisation. Si aucun système de refroidissement ou de chauffage n'est spécifié

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

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 3.

- 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.

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.

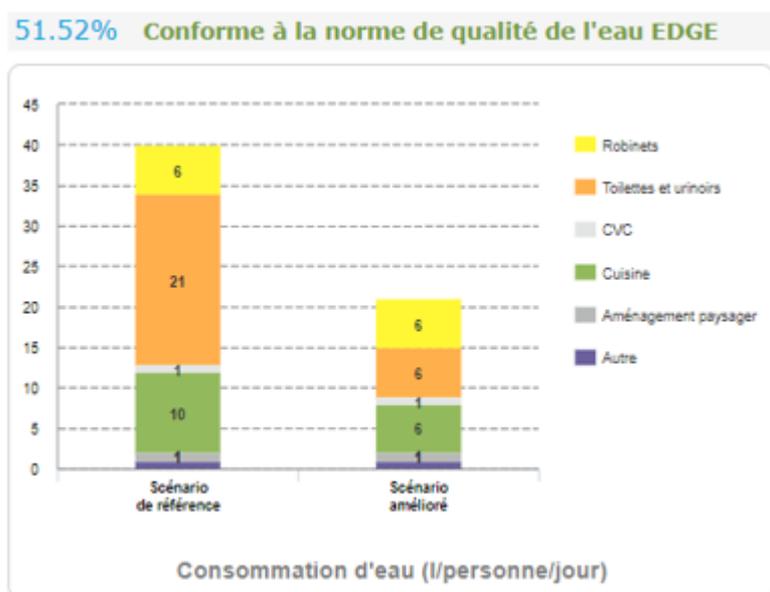


Figure 4. Exemple de graphique de consommation d'eau avec la typologie Commerces

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.
- 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.

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.
- Cuisine : (Commerces, Hôpitaux) comprend les lave-vaisselles, les vannes d'aspersion prérinçage, les éviers de cuisine, l'eau de cuisson et de boisson.
- Aménagement paysager
- Blanchisserie : (Hôtellerie, Hôpitaux) comprend le nettoyage du bâtiment et le lavage du linge et des voitures.

APERÇU DES MESURES ÉCOLOGIQUES

- 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.
- Toilettes et urinoirs
- Robinets
- Douche
- Piscine

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.

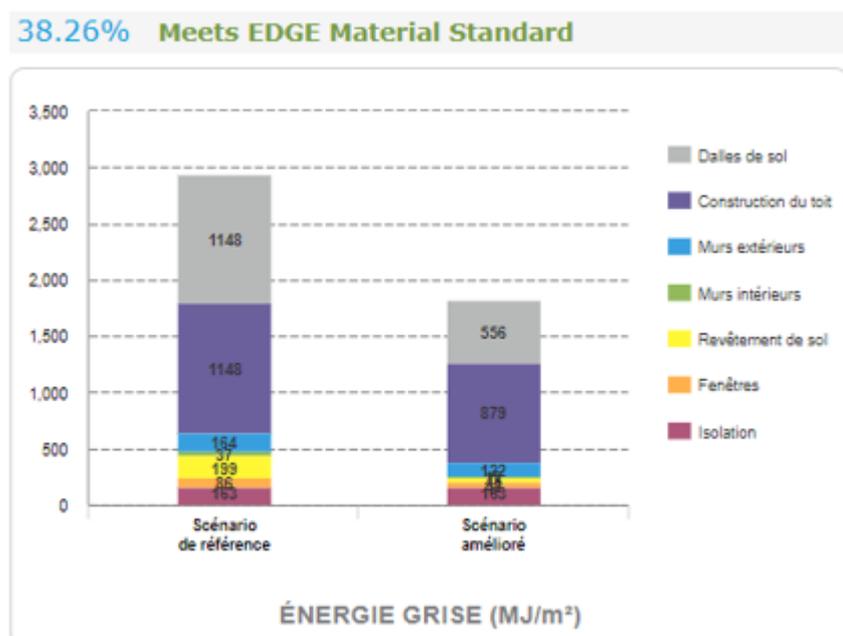


Figure 5. Exemple de diagramme des matériaux avec la typologie Bureaux

Comme le montre la Figure 5, l'indicateur utilisé pour mesurer la performance des matériaux est l'énergie grise correspondant aux spécifications utilisées. L'énergie grise d'un produit est l'énergie primaire requise pour le produire. 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 pourquoi elle a été incluse, comment elle est évaluée et quelles hypothèses ont été retenues pour calculer le scénario de référence et le scénario amélioré. Les orientations concernant chaque mesure EDGE contiennent les sous-sections décrites ci-dessous :

Résumé des exigences

Résumé succinct du système ou du niveau de performance requis pour que la mesure puisse être prise en compte.

Intention

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

Approche/méthodologies

Les différentes approches pouvant être adoptées pour évaluer la conception sont accompagnées d'une explication des calculs et de la terminologie utilisée.

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 estime les économies d'énergie, d'eau et de matériaux en tenant compte de l'ensemble des informations fournies sur le projet de construction. L'étroite relation entre certaines mesures est indiquée pour apporter des éclaircissements sur les calculs EDGE et pour appuyer l'ensemble du processus de conception.

Hypothèses

EDGE fait des hypothèses concernant le scénario de référence d'un bâtiment. Ce scénario 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. Il est souvent possible de remplacer les hypothèses du scénario amélioré par des projections plus précises de la performance du bâtiment fondées sur sa conception. Cela permet de reconnaître les améliorations si le niveau du scénario amélioré supposé n'est pas atteint et de calculer des réductions supplémentaires si la conception dépasse ce niveau.

Orientations en matière de conformité

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

Les justificatifs disponibles varient en fonction des stades du processus, 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 un devis quantitatif pour démontrer la conformité. Le devis quantitatif est le document utilisé dans l'appel d'offres pour répertorier les matériaux nécessaires ainsi que leurs quantités estimées. S'il n'est pas disponible, 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 examiner les exigences concernant les mesures sélectionnées comme indiqué et fournir les informations nécessaires.

Note : 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.

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

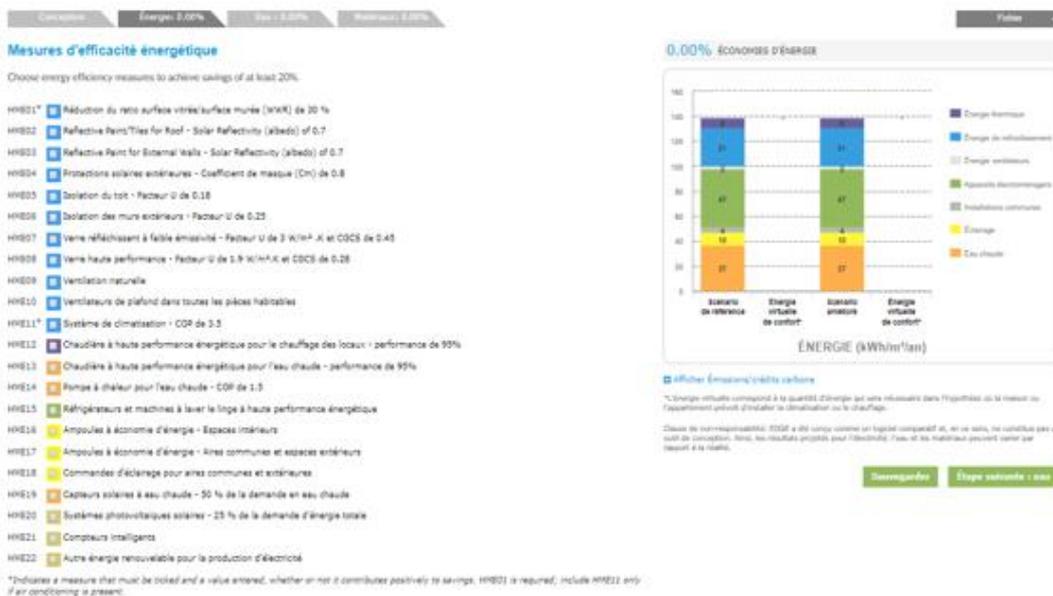


Figure 6. Capture d'écran des mesures d'économie d'énergie préconisées pour un type de bâtiment dans l'application EDGE

E01* – RÉDUCTION DU RATIO SURFACE VITRÉE/SURFACE MURÉE

Correspond à HME01, HTE01, RTE01, OFE01, HSE01 et EDE01

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 à celui du scénario de référence local tel qu'indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. EDGE calculera l'impact de toute amélioration au-delà du scénario de référence.

Intention

Source de lumière la plus puissante, le soleil procure aussi un 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 de tirer le meilleur parti du chauffage passif dans les régions froides en hiver.

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

Approche/Méthodologies

Cette mesure utilise le ratio surface vitrée/surface murée (WWR), lequel est exprimé en pourcentage et 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 :

$$WWR (\%) = \frac{\sum \text{surface vitrée (m}^2\text{)}}{\sum \text{surface mur extérieur hors œuvre (m}^2\text{)}}$$

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.

Le WWR réel du plan de conception doit être saisi dans le système. Un WWR plus élevé peut avoir une incidence négative sur les économies d'énergie, laquelle peut néanmoins être compensée par d'autres mesures connexes.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 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 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 recouverts de terre 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 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 (WWR de 15 %) 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 (WWR de 30 %) 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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 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 aux fins d'éclairage et de refroidissement peut être réduite grâce à l'éclairage naturel, mais cet apport devrait être concilié avec les gains de chaleur par rayonnement solaire et par convection correspondants.

Hypothèses

Le scénario de référence pour le WWR figure dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Ce scénario varie selon le type de bâtiment et éventuellement l'emplacement de ce dernier. Les hypothèses par défaut pour le WWR du scénario amélioré peuvent varier d'un pays à l'autre. Si le WWR réel est différent de celui proposé par défaut, la valeur réelle de ce WWR dans le scénario amélioré doit être saisie manuellement.

Orientations en matière de conformité

À la phase post-construction, il est important de s'assurer que le 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 ».

Phase de 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 plans d'élévation de façade 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">• Calculs WWR mis à jour si nécessaire ou confirmation que le WWR de conception est toujours valide ; et soit• Schémas d'exécution des façades ; soit• Photographies internes et externes du bâtiment montrant toutes les élévations.

E02 – PROTECTIONS SOLAIRES EXTÉRIEURES

Correspond à HME04, HTE02, RTE04, OFE04, HSE04 et EDE04

Résumé des exigences

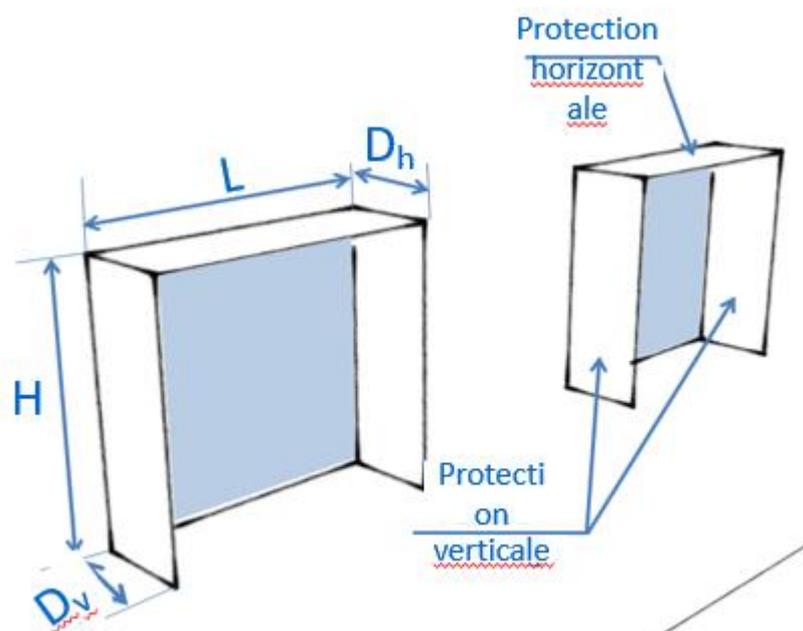
On peut se prévaloir de cette mesure si des protections solaires sont prévues à l'extérieur du bâtiment.

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 diminuer 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 intérieurs de protection solaire tels que les stores, car les gains solaires par rayonnement se présentent sous la forme de longueurs d'onde courtes pouvant traverser le verre. Cependant, ce rayonnement est réfléchi sur les plus grandes longueurs d'onde qui ne peuvent plus traverser le verre pour sortir de l'espace où ils se trouvent. 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 7.



MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Figure 7. Illustration des dimensions utilisées pour calculer le coefficient de correction du facteur solaire

Tableau 13, Tableau 14 et Tableau 15 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 en appliquant l'équation suivante : 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 masque (C_m) est défini selon l'équation suivante :

$$C_m = 1 - \frac{\text{Gain total annuel de chaleur solaire à travers une fenêtre avec protection (kWh)}}{\text{Gain total annuel de chaleur solaire à travers une fenêtre sans protection (kWh)}}$$

Le coefficient de correction du facteur solaire 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.

Tableau 13, Tableau 14 et Tableau 15 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 15 répertorie les coefficients de masque pour les protections combinées, coefficients utilisés par EDGE comme valeurs par défaut dans le scénario amélioré.

Le coefficient de masque 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 prudente (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 13 : 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

PROTECTIONS HORIZONTALES – COEFFICIENT DE CORRECTION DU FACTEUR SOLAIRE* (C_m)										
N (Nord), NE (Nord-est), E (Est), SE (Sud-est), S (Sud), SO (Sud-ouest), O (Ouest), NO (Nord-ouest)										
Latitude	Proportions des protections solaires	Coefficient de correction du facteur solaire								
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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

	$D_n = H/3$	0,36	0,33	0,31	0,32	0,34	0,34	0,34	0,35	0,33
	$D_n = H/4$	0,31	0,28	0,26	0,26	0,29	0,29	0,28	0,31	0,29
30° à 39°	$D_n = H/1$	0,47	0,43	0,46	0,49	0,51	0,51	0,49	0,46	0,48
	$D_n = H/2$	0,41	0,37	0,36	0,38	0,40	0,40	0,39	0,40	0,39
	$D_n = H/3$	0,36	0,32	0,29	0,30	0,33	0,32	0,33	0,35	0,32
	$D_n = H/4$	0,31	0,28	0,25	0,25	0,28	0,27	0,28	0,31	0,28
40° à 49°	$D_n = H/1$	0,46	0,39	0,40	0,43	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44
	$D_n = H/2$	0,40	0,34	0,31	0,33	0,36	0,36	0,37	0,39	0,36
	$D_n = H/3$	0,35	0,29	0,25	0,26	0,29	0,29	0,30	0,33	0,30
	$D_n = H/4$	0,31	0,25	0,21	0,21	0,23	0,24	0,26	0,29	0,25
50° à 60°	$D_n = H/1$	0,33	0,30	0,34	0,38	0,40	0,39	0,36	0,32	0,35
	$D_n = H/2$	0,24	0,23	0,24	0,26	0,28	0,26	0,25	0,24	0,25
	$D_n = H/3$	0,18	0,18	0,18	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19
	$D_n = H/4$	0,15	0,14	0,14	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 14 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections verticales à différentes latitudes pour chaque orientation

PROTECTIONS VERTICALES — COEFFICIENT DE CORRECTION DU FACTEUR SOLAIRE* (Cm)										
N (Nord), NE (Nord-est), E (Est), SE (Sud-est), S (Sud), SO (Sud-ouest), O (Ouest), NO (Nord-ouest)										
Latitude	Proportions des protections solaires	Coefficient de correction du facteur solaire								
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 _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

Tableau 15 : Coefficients de correction du facteur solaire pour les protections combinées (horizontales et verticales) à différentes latitudes pour chaque orientation

PROTECTIONS COMBINÉES — COEFFICIENT DE CORRECTION DU FACTEUR SOLAIRE* (Cm)										
N (Nord), NE (Nord-est), E (Est), SE (Sud-est), S (Sud), SO (Sud-ouest), O (Ouest), NO (Nord-ouest)										
Latitude	Proportions des protections solaires	Coefficient de correction du facteur solaire								
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 & 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
	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

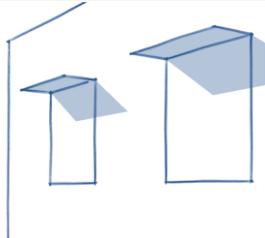
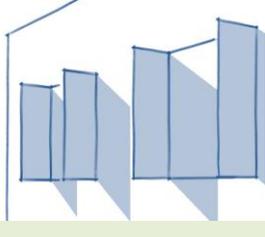
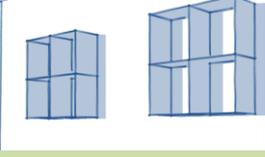
MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

50° à 60°	$D_h=H/1$ & $D_v=W/1$	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 utilisés : les protections horizontales, verticales et combinées (en forme de boîte à œufs).

Table 16 : Dispositifs de protection solaire type

Type de protection	Illustration	Description
Protections solaires horizontales (débords) :		Elles sont utiles pour les façades de bâtiments où l'angle d'incidence des rayons du soleil est élevé, en d'autres termes, lorsque le soleil est haut dans le ciel. Entre autres exemples, le soleil estival de midi sur les façades nord ou sud d'un bâtiment pour les latitudes plus élevées, ou sur les façades est et ouest pour les latitudes équatoriales.
Protections solaires verticales (joues) :		Ces applications sont utiles lorsque l'angle d'incidence des rayons du soleil est faible (lorsque le soleil est bas dans le ciel). Entre autres exemples, le soleil de l'Est sur les façades orientées vers l'Est, le soleil de l'Ouest sur les façades ouest et le soleil d'hiver sur les façades sud ou nord en hautes latitudes.
Protections solaires combinées (boîte à œufs) :		Les dispositifs en forme de « boîte à œufs » sont utilisés dans des situations où différentes périodes de l'année appellent des besoins différents en matière de protection solaire.
Protections solaires amovibles – persiennes ou volets		Ces dispositifs permettent de contrôler le rayonnement solaire en journée et de réduire les déperditions de chaleur dans la nuit. Ils sont amovibles et peuvent être mécaniques ou manuels. Ils offrent souvent un ombrage optimal, car ils couvrent entièrement la fenêtre. Ces dispositifs protègent également des intempéries (grêle, vent ou pluie) et assurent l'intimité et la sécurité des occupants du bâtiment.

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

Tableau 17 donne une indication préliminaire du type de protection solaire approprié pour chaque orientation.

Tableau 17 : Stratégies de protection solaire selon différentes orientations au stade de la conception.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

ORIENTATION	PROTECTION EFFICACE
Face à l'équateur	Protection fixe horizontale
Est	Protection verticale/persiennes mobiles
Face aux pôles	Non exigé
Ouest	Protection verticale/persiennes mobiles)

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, dans la rubrique « Principales hypothèses pour le scénario de référence ».

La deuxième étape est d'exploiter le tableau fourni pour les protections horizontales (tableau 13) 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, lorsque 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

Hypothèses

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. Le coefficient de correction du facteur solaire (coefficient de masque) est la moyenne annuelle de huit orientations, comme indiqué dans la dernière colonne des tableaux Tableau 13, 14 et 15, ce dernier tableau présentant une combinaison des protections solaires verticales et horizontales.

Orientations en matière 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 tableaux 13, 14 et 15 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 aura 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.

Phase de 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">• Photographies des dispositifs de protection solaire sur chaque façade ; ou• Plans d'installation de façade montrant les dispositifs de protection solaire installés ; ou• Calculs du coefficient de correction du facteur solaire mis à jour en cas de modifications par rapport à la phase de conception.

E03 – PEINTURE/TUILES RÉFLÉCHISSANTES POUR TOITURE

Correspond à HME02, RTE02, OFE02, HSE02 et EDE02

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si la réflectance solaire (albédo) de la toiture est supérieure à celle du scénario de référence local tel qu'indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. EDGE calculera l'incidence de toute amélioration au-delà du scénario de référence.

Intention

L'indication d'une finition réfléchissante 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 urbains⁴.

Approche/Méthodologies

EDGE utilise la réflectance solaire (albédo) de la finition de la toiture comme un indicateur de pratique optimale. L'albédo est la fraction du rayonnement solaire incident total qui est réfléchi par une surface. Contrairement à la réflectance solaire visible, il couvre l'ensemble du spectre solaire, mais n'inclut pas l'effet d'émission qui se traduit par une mesure métrique telle que l'Indice de réflectance solaire (IRS).

La réflectance solaire de certains matériaux et finitions de la toiture peut être obtenue auprès du fabricant du produit. Elle est souvent indiquée dans la fiche technique du produit ou dans les résultats des tests de laboratoire publiés sur les sites Internet des fabricants. La réflectance solaire s'exprime sous la forme d'une valeur fractionnelle comprise entre 0 et 1 ou sous la forme d'un pourcentage.

En soustrayant la réflectance solaire du niveau total de rayonnement solaire qui arrive à la surface du toit, EDGE calcule la part du rayonnement solaire transférée au bâtiment.

Pour modéliser plus d'un type de toiture, utilisez des valeurs moyennes pondérées.

Pour préciser l'option d'un toit vert, ajustez la réflectance solaire du toit (utilisez la valeur par défaut de 70 % si la valeur réelle n'est pas disponible) et l'isolation de ce dernier (facteur U) pour définir l'état du toit vert. Sélectionnez également le type d'isolation utilisé pour l'assemblage du toit sous l'onglet Matériaux, dans la rubrique Isolation du toit.

Le tableau 18 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.

⁴ 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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Table 18 : Valeurs de réflectance solaire pour les matériaux de toiture type⁵

Matériaux de toiture génériques	Réflectance solaire
EPDM gris	23 %
Bardeau d'asphalte	22 %
Tuile en ciment non peint	25 %
Bitume blanc de surface granulaire	26 %
Tuile en argile rouge	33 %
Gravier léger sur toiture multicouche	34 %
Aluminium	61 %
Gravier revêtu de blanc sur toiture multicouche	65 %
Revêtement blanc sur toiture en métal	67 %
EPDM blanc	69 %
Tuile en ciment blanc	73 %
Revêtement blanc — 1 couche, 8 mils*	80 %
PVC blanc	83 %
Revêtement blanc — 2 couches, 20 mils*	85 %

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

Technologies/Stratégies potentielles

L'élément clé de la réflectance solaire du matériau ou de la finition est sa couleur. Dans les climats chauds, une finition de couleur blanche est idéale pour une réflectance optimale. S'il est impossible d'avoir une finition blanche, le concepteur devrait choisir une couleur très claire.

⁵ Source : 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

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.

Hypothèses

Le scénario de référence pour la réflectance solaire peut varier d'un pays à l'autre. L'hypothèse du scénario de référence est indiquée sous l'onglet Conception de la rubrique Paramètres avancés : Principales hypothèses pour le scénario de référence. La valeur par défaut type est de 30 %. Le scénario amélioré a une valeur par défaut de 70 % ajustable par l'utilisateur. La réflectance/réflectivité solaire réelle fournie par le fabricant doit être soumise pour certification.

Orientations en matière de conformité

Aux phases 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 réflectivité solaire est également appelée réflectance 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.

Phase de 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 de conception du bâtiment montrant les matériaux et la finition de la toiture ; ou• Spécifications de la toiture et indication de la réflectance solaire de la surface du toit ; ou• Devis quantitatif avec mention précise de la finition 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">• Photographies des matériaux et de la finition de la toiture (pour une finition de couleur blanche, aucun autre justificatif n'est nécessaire) ; et soit• Fiche technique de produit pour les matériaux et finition (valeur de réflectance solaire comprise), soit

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Bordereau de livraison et preuves d'achat confirmant que la finition de toiture indiquée a été livrée sur le site de construction.

E04 – PEINTURE RÉFLÉCHISSANTE POUR MURS EXTÉRIEURS

Correspond à HME03, RTE03, OFE03, HSE03 et EDE03

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si la réflectance solaire (albédo) de la finition des murs extérieurs est supérieure à celle du scénario de référence local tel qu'indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. EDGE calculera l'incidence de toute amélioration au-delà du scénario de référence.

Intention

L'indication d'une finition réfléchissante pour les murs peut réduire la charge de refroidissement dans les espaces climatisés et améliorer le confort thermique dans les espaces non dotés d'un système de refroidissement mécanique. 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 urbains⁶.

Approche/Méthodologies

EDGE utilise la réflectance solaire de la finition des murs comme un indicateur de pratique optimale. C'est la fraction du rayonnement solaire incident total qui est réfléchi par une surface. Contrairement à la réflectance solaire visible, elle couvre l'ensemble du spectre solaire, mais n'inclut pas l'effet d'émission qui se traduit par une mesure métrique telle que l'Indice de réflectance solaire (IRS).

La réflectance solaire de certaines finitions des murs peut être obtenue auprès du fabricant du produit. Elle est souvent indiquée dans la fiche technique du produit ou dans les résultats des tests de laboratoire publiés sur les sites Internet des fabricants

Le tableau 19 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.

⁶ 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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 19 : Réflectance solaire des finitions murales types⁷

Matériaux génériques pour murs	Réflectance solaire
Nouveau béton	35 à 45 %
Nouveau béton de ciment Portland blanc	70 à 80 %
Élément de maçonnerie en béton non peint	40 %
Plâtre blanc	90 %
Peinture acrylique blanche	70 %
Peinture acrylique de couleur claire (nuances de blanc)	65 %
Peinture acrylique de couleur moyenne (vert, rouge, marron)	45 %
Peinture acrylique de couleur sombre (marron foncé, bleu)	25 %
Bleu foncé, peinture acrylique noire	15 %
Briques en terre cuite	17 à 56 %
Brique rouge	40 %

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.

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.

⁷ Les taux sont tirés des sites Internet de divers fabricants.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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.

Hypothèses

Le scénario de référence pour la réflectance solaire peut varier d'un pays à l'autre. L'hypothèse du scénario de référence est indiquée sous l'onglet Conception de la rubrique Paramètres avancés : Principales hypothèses pour le scénario de référence. La valeur par défaut type est de 30 %. Le scénario amélioré a une valeur par défaut de 70 % ajustable par l'utilisateur. La réflectance/réflexivité solaire réelle fournie par le fabricant doit être soumise pour certification.

Orientations en matière de conformité

Aux phases 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.

Phase de 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 de conception montrant la finition des murs ; ou• Spécification du mur et indication de la réflectance solaire de la surface du mur ; ou• Devis quantitatif avec indication précise de la finition de mur.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies des matériaux du mur et de la finition (si finition blanche, aucun autre justificatif n'est nécessaire) ; et soit• Fiche technique de produit pour la finition des murs (valeur de réflectance solaire comprise) ; soit• Bordereau de livraison et preuves d'achat confirmant que la finition de mur indiquée a été livrée sur le site de construction.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E05* — ISOLATION DU TOIT

Correspond à HME05, HTE03, RTE05, OFE05, HSE05 et EDE05

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). Dans tous les scénarii, l'utilisateur doit sélectionner la mesure « Isolation du toit » sous l'onglet Énergie, sauf lorsque la mesure n'est pas marquée d'un astérisque ou lorsque le facteur U du projet est meilleur que 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 doit être saisi suivant les orientations fournies dans la section Approche/Méthodologies. Veuillez noter que la mesure « Isolation du toit » doit également être sélectionnée sous l'onglet Matériaux, ainsi que le type d'isolants adoptés et leur épaisseur réelle.

Des économies peuvent être réalisées sur cette mesure si le facteur U de la toiture est inférieur à celui du scénario de référence tel qu'indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le 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 conduction⁸. 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-feux.

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

⁸ La conduction est le processus par lequel l'énergie thermique se propage dans un objet ou entre des objets en contact.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

mesure, est l'inverse de la résistance thermique totale⁹ ($1/\Sigma R$) 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 »¹⁰ 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.

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

$R_1, 2 \text{ etc.}$ = 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 thermique¹¹ en W/m K

Comme indiqué dans la formule ci-dessus, le pouvoir isolant est directement fonction de l'épaisseur du matériau. Le tableau 20 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.

⁹ 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 (m²K/W).

¹⁰ 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/>

¹¹ La conductivité thermique est une mesure normalisée de la facilité avec laquelle le flux de chaleur traverse un matériau spécifique, indépendamment de l'épaisseur de celui-ci. Elle est mesurée en Watt par mètre-Kelvin (W/m K) et s'exprime souvent par la « valeur K » ou « λ ».

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 20 : Épaisseurs d'isolation requises pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m² K

Type d'isolation	Épaisseurs (mm) Valeurs approximatives pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m ² K	Conductivité thermique (W/m K)
Panneaux isolés 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 (PF)	40 - 55 mm	0,020 - 0,025
Polystyrène expansé (EPS)	60 - 95 mm	0,030 - 0,045
Polystyrène extrudé (XPS)	50 - 80 mm	0,025 - 0,037
Laine et fibre de verre	60 - 130 mm	0,030 - 0,061

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

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 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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 21.

Tableau 21. Types d'isolation et plage de conductivité type

Type d'isolation	Description	Plage de conductivité type (λ – Valeur K)
Isolation en rouleaux	Ce système utilise un type d'isolant vendu en rouleaux d'épaisseurs différentes et fabriqué généralement à partir de laine minérale (fibre de verre ou de roche). Il est généralement utilisé notamment dans l'isolation des combles vides, des murs en colombage et des planchers de bois sur solives. D'autres matériaux tels que la laine de mouton sont également disponibles.	0,034 à 0,044
Isolation en vrac	Des matériaux en vrac, constitués de granulés de liège, de vermiculite, de laine minérale ou de fibre de cellulose, sont généralement déversés entre les solives pour isoler les combles. Ce type d'isolation est idéal pour les combles ayant des coins peu commodes ou des obstacles gênants, ou dans les cas où les solives sont espacées de manière irrégulière.	0,035 à 0,055
Isolation par soufflage	Les isolants à souffler sont constitués de fibres de cellulose ou de laine minérale. L'isolant en mousse à pulvériser est fabriqué à partir du polyuréthane (PUR). L'isolation par soufflage ne doit être installée que par des professionnels utilisant un équipement spécial pour souffler le matériau dans une surface bien délimitée, à la profondeur requise. Le matériau peut rester lâche s'il est utilisé pour l'isolation de combles, mais il peut aussi adhérer à une surface (voire se tasser) pour isoler des murs en colombage et d'autres espaces.	0,023 à 0,046
Isolation en panneaux rigides	Les panneaux rigides isolants sont principalement fabriqués à partir d'une matière plastique expansée telle que le polystyrène, le polyuréthane (PUR) ou le polyisocyanurate (PIR), et peuvent être utilisés pour isoler les murs, les sols et les plafonds. Les panneaux en PUR et PIR font partie des meilleurs matériaux isolants couramment utilisés ; ils sont par conséquent utiles lorsque l'espace est limité. Parce que les panneaux rigides doivent être taillés sur mesure, leur pose est souvent laissée aux professionnels.	0,02 à 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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 amplement l'incidence négative sur la section Matériaux.

Hypothèses

L'isolation du toit prévue dans le scénario de référence varie selon les types de bâtiments et leur emplacement. Le facteur U du scénario de référence est indiqué sous l'onglet Conception de la rubrique Paramètres avancés : Principales hypothèses pour le scénario de référence. Le scénario amélioré veut que la valeur par défaut corresponde à un meilleur facteur U (plus faible) par rapport à celui précisé dans la rubrique Hypothèses de base.

Orientations en matière 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) que celui indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le 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 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 indiquée 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, comme indiqué plus haut dans la section « Approche/Méthodologies ».

Phase de 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">Plan d'exécution de la toiture indiquant le matériau d'isolation employé. Dans l'idéal, le plan d'exécution de la toiture devrait préciser le facteur U de celle-ci ; et	<p>Vu que le matériau d'isolation ne sera pas visible à la phase post-construction, il faut démontrer que le matériau d'isolation spécifié à la phase de conception a été livré sur le site. Les éléments suivants doivent être utilisés pour montrer qu'il y a conformité :</p>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Calculs du facteur U, soit au moyen de la formule, soit en utilisant les calculateurs ; ou
 - Fiches techniques du fabricant relatives au matériau d'isolation spécifié pour la toiture.
- Photographies de la construction du toit à un moment où le matériau d'isolation était visible ; et
 - Bordereau de livraison confirmant que le matériau d'isolation a été livré sur le site ; et Calculs pour le facteur U actualisés si l'épaisseur et le type d'isolation ont été modifiés par rapport à la conception initiale.

E06* – ISOLATION DES MURS EXTÉRIEURS

Correspond à HME06, HTE04, RTE06, OFE06, HSE06 et EDE06

Résumé des exigences

Cette mesure se réfère au facteur U, considéré comme indicateur de performance (l'isolation améliore le facteur U). On peut s'en prévaloir si le facteur U des murs extérieurs est inférieur à celui indiqué pour le scénario de référence dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Dans tous les scénarii, l'utilisateur doit sélectionner la mesure « Isolation des murs extérieurs » sous l'onglet Énergie, sauf lorsque cette mesure n'est pas marquée d'un astérisque ou lorsque le facteur U du projet est meilleur que 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 » sous 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 sous l'onglet Matériaux, en y entrant 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 conduction¹². 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-feux.

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

¹² La conduction est le processus par lequel l'énergie thermique se propage dans un objet ou entre des objets en contact.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

mesure, est l'inverse de la résistance thermique totale¹³ ($1/\Sigma R$) 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, comme 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, il doit être calculé d'après la formule suivante ou selon la « méthode combinée »¹⁴ 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

$R_{1,2 \text{ etc.}}$ = 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 thermique¹⁵ en W/m K

Comme indiqué dans la formule ci-dessus, le pouvoir isolant est directement fonction de l'épaisseur du matériau. Le tableau 22 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.

¹³ 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 (m²K/W).

¹⁴ 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/>

¹⁵ La conductivité thermique est une mesure normalisée de la facilité avec laquelle le flux de chaleur traverse un matériau spécifique, indépendamment de l'épaisseur de celui-ci. 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

Tableau 22 : Épaisseurs d'isolation requises pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m²

K¹⁶

Type d'isolation	Épaisseurs (mm) Valeurs approximatives pour atteindre un facteur U de 0,45 W/m ² K	Conductivité thermique (W/m K)
Panneaux isolés 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 (PF)	40 - 55 mm	0,020 - 0,025
Polystyrène expansé (EPS)	60 - 95 mm	0,030 - 0,045
Polystyrène extrudé (XPS)	50 - 80 mm	0,025 - 0,037
Laine et fibre de verre	60 - 130 mm	0,030 - 0,061

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

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.

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 23.

¹⁶ Source: *Insulation Materials Chart, Energy Savings Trust, 2004*

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 23. Types d'isolation et plage de conductivité type

Type d'isolation	Description	Plage de conductivité type (λ – Valeur K)
Isolation en rouleaux	Ce système utilise un type d'isolant vendu en rouleaux d'épaisseurs différentes et fabriqué généralement à partir de laine minérale (fibre de verre ou de roche). Il est généralement utilisé notamment dans l'isolation des combles vides, des murs en colombage et des planchers de bois sur solives. D'autres matériaux tels que la laine de mouton sont également disponibles.	0,034 à 0,044
Isolation en vrac	Des matériaux en vrac, constitués de granulés de liège, de vermiculite, de laine minérale ou de fibre de cellulose, sont généralement déversés entre les solives pour isoler les combles. Ce type d'isolation est idéal pour les combles ayant des coins peu commodes ou des obstacles gênants, ou dans les cas où les solives sont espacées de manière irrégulière.	0,035 à 0,055
Isolation par soufflage	Les isolants à souffler sont constitués de fibres de cellulose ou de laine minérale. L'isolant en mousse à pulvériser est fabriqué à partir du polyuréthane (PUR). L'isolation par soufflage ne doit être installée que par des professionnels utilisant un équipement spécial pour souffler le matériau dans une surface bien délimitée, à la profondeur requise. Le matériau peut rester lâche s'il est utilisé pour l'isolation de combles, mais il peut aussi adhérer à une surface (voire se tasser) pour isoler des murs en colombage et d'autres espaces.	0,023 à 0,046
Isolation en panneaux rigides	Les panneaux rigides isolants sont principalement fabriqués à partir d'une matière plastique expansée telle que le polystyrène, le polyuréthane (PUR) ou le polyisocyanurate (PIR), et peuvent être utilisés pour isoler les murs, les sols et les plafonds. Les panneaux en PUR et PIR font partie des meilleurs matériaux isolants couramment utilisés ; ils sont par conséquent utiles lorsque l'espace est limité. Parce que les panneaux rigides doivent être taillés sur mesure, leur pose est souvent laissée aux professionnels.	0,02 à 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.

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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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.

Hypothèses

L'isolation du toit prévu dans le scénario de référence varie selon les types de bâtiments et leur emplacement. Le facteur U du scénario de référence est indiqué sous l'onglet Conception de la rubrique Paramètres avancés : Principales hypothèses pour le scénario de référence. Le scénario amélioré veut que la valeur par défaut corresponde à un meilleur facteur U (plus faible) par rapport à celui précisé dans la rubrique Hypothèses de base.

Orientations en matière 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) que celui indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le 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 l'isolation a été ou sera installée, et que le facteur U des murs extérieurs 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 ».

Phase de 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">• Plan d'exécution des murs extérieurs indiquant le matériau d'isolation employé. Dans l'idéal, le dessin d'exécution des murs extérieurs devrait mentionner le facteur U des murs extérieurs ; et• Calculs du facteur U, soit au moyen de la formule, soit en utilisant les calculateurs ; ou• Fiches techniques du fabricant relatives au matériau d'isolation spécifié pour les murs extérieurs.	<p>Vu que le matériau d'isolation ne sera pas visible à la phase post-construction, il faut démontrer que le matériau d'isolation spécifié à la phase de conception a été livré sur le site. Les éléments suivants doivent être utilisés pour montrer qu'il y a conformité :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies de la construction des murs extérieurs à un moment où le matériau d'isolation était visible ; et• Bordereau de livraison confirmant que le matériau d'isolation a été livré sur le site ; et• Calculs pour le facteur U actualisés si l'épaisseur et le type d'isolation ont été modifiés par rapport à la conception initiale.

E07 — VERRE RÉFLÉCHISSANT À FAIBLE ÉMISSIVITÉ

Correspond à HME07, HTE05, RTE07, OFE07, HSE07 et EDE07

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si un vitrage réfléchissant à faible émissivité est utilisé.

Même si le facteur U de la fenêtre réelle 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 CGCS : si ce coefficient est différent de l'hypothèse du scénario de référence, la mesure doit être sélectionnée et le CGCS réel doit être 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.

Approche/Méthodologies

Le revêtement à faible émissivité réduit le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) et la conductivité thermique (facteur U) du vitrage. 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 pièce¹⁷. Ici, un coefficient de gain de chaleur solaire indique une moindre quantité de chaleur solaire transmise.

Tous les verres 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 faible émissivité doté d'un petit CGCS contribue à réduire les apports solaires indésirables, mais dans les climats froids, un vitrage faiblement émissif ayant une incidence minimale 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 chauffage et de refroidissement). Une approche simple consiste à calculer la moyenne de ces deux valeurs. Si

¹⁷ <http://www.efficientwindows.org/shgc.php> (site consulté le 28/03/18).

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

une autre approche est utilisée pour calculer la moyenne saisonnière, elle doit être justifiée. Par exemple, une justification acceptable est que 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.

Il convient de noter que EDGE utilise le facteur U et le CGCS de la fenêtre, y compris le verre et le cadre. S'agissant des fenêtres fabriquées en usine, le fabricant fournit généralement ces valeurs pour l'ensemble de la fenêtre. Lorsqu'elles font défaut, l'équipe du projet doit les calculer. 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 :

$$\text{Window U - value} = \frac{U_g \times A_g + U_f \times A_f}{A_g + A_f}$$

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.

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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

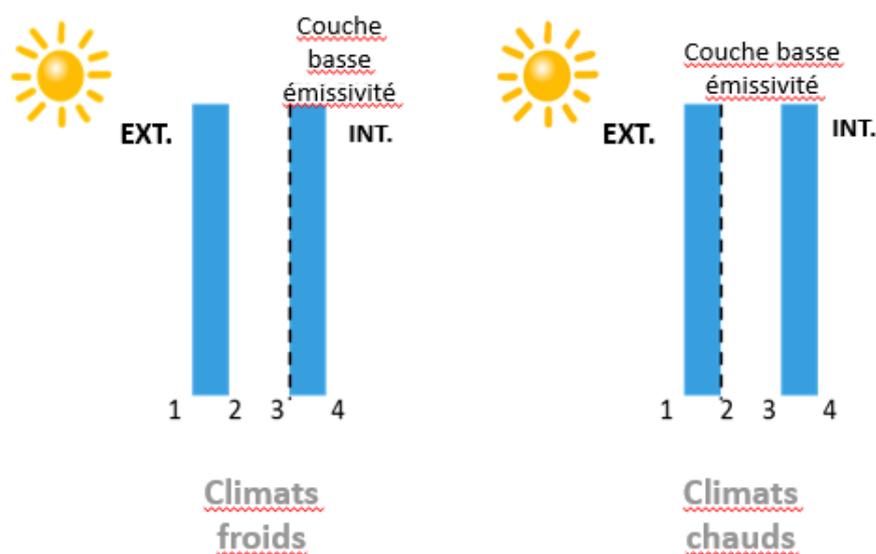


Figure 8. Position recommandée de la couche à basse émissivité dans un double vitrage

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).

Table 22 présente une plage de valeurs du facteur U et du CGCS pour différents types de vitrage 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, que l'on peut convertir à l'aide de l'équation suivante :

$$CGCS = CS \times 0,87$$

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Table 22 : Valeurs approximatives du facteur U et du CGCS de différents vitrages

Configuration du vitrage					CGCS approximatif	Facteur U approximatif [W/m ² K]
Type de vitrage	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) Dur (Pyrolytique)	0,36 - 0,45
	8 mm		Bleu/Vert	Mou (pulvérisation)	0,33 - 0,41	2,84 - 3,68
				Dur (Pyrolytique)	0,32	2,99 - 3,79
	6 mm		Bronze	Mou (pulvérisation)	0,30 - 0,37	2,82 - 3,65
	6 mm		Gris	Mou (pulvérisation)	0,45	3,01 -3,83
	8 mm		Gris	Mou (pulvérisation)	0,41	3,01 -3,83
				Dur (Pyrolytique)	0,36	2,84 - 3,68
		Dur (Pyrolytique)		0,32	2,82 - 3,65	
6 mm	Clair	Dur (Pyrolytique)	0,52	2,83 -3,68		
8 mm	Clair	Dur (Pyrolytique)	0,51	2,81 -3,65		

Relation avec d'autres mesures

L'application d'une couche à faible émissivité 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.

Dans les climats froids, il faut faire attention car à mesure que le facteur U diminue, le CGCS diminue davantage pour de nombreux revêtements. Par conséquent, un verre à faible émissivité doté d'un facteur U très faible peut sembler être un bon choix, mais sa performance peut en fait être pire si ce verre a un CGCS bas qui réduit l'apport thermique du soleil et augmente les besoins en chauffage. Dans ces cas, une fenêtre ayant un petit facteur U, mais un coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) plus élevé, est un choix judicieux.

Veillez noter que si la mesure Verre haute performance est également invoquée, elle n'entrera pas en ligne de compte dans le calcul des économies d'énergie.

Hypothèses

Les valeurs de référence pour le facteur U et le CGCS de la fenêtre sont indiquées dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Elles peuvent varier selon plusieurs facteurs tels que le type de bâtiment et son emplacement. Les valeurs par défaut des hypothèses du scénario amélioré pour une fenêtre avec verre réfléchissant à faible émissivité sont : un facteur U de 3 W/m² K et un CGCS de 0,45.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Lorsque le projet comporte plusieurs types de vitrage présentant 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.

Pour montrer qu'il y a conformité, les informations suivantes doivent être fournies aux phases de conception et de post-construction :

Phase de conception	Phase de 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) et le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) de la vitre et du cadre ; et• Liste des différents types de fenêtres indiqués dans le plan (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">• Photographies des vitrages installés ;• Factures d'achat et bordereaux de livraison pour le vitrage ; et• Fiche technique du fabricant indiquant le facteur U saisonnier moyen de la fenêtre (y compris la vitre et le cadre) et le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) de la vitre et du cadre.

E08 – VERRE HAUTE PERFORMANCE THERMIQUE

Correspond à HME08, HTE06, OFE08 et HSE08

Résumé des exigences

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

Même si le facteur U de la fenêtre réelle 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 CGCS : si ce coefficient est différent de l'hypothèse de référence, la mesure doit être sélectionnée et le CGCS réel saisi.

Intention

En sélectionnant un 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 on peut obtenir un CGCS encore plus bas.

Approche/Méthodologies

Un double ou triple vitrage ou revêtement réduit le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) et la conductivité thermique (facteur U) du vitrage. 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 pièce¹⁸. Ici, un coefficient de gain de chaleur solaire indique une moindre quantité de chaleur solaire transmise.

Tous les verres 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 faible émissivité doté d'un petit CGCS contribue à réduire les apports solaires indésirables, mais dans les climats froids, un vitrage faiblement émissif ayant une incidence minimale sur le CGCS est exigé.

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 chauffage et de refroidissement). Une approche simple consiste à calculer la moyenne de ces deux valeurs. Si

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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

une autre approche est utilisée pour calculer la moyenne saisonnière, elle doit être justifiée. Par exemple, une justification acceptable est que le bâtiment se trouve dans une zone dépourvue de saison de chauffage.

Il convient de noter que EDGE utilise le facteur U et le CGCS de la fenêtre, y compris le verre et le cadre. S'agissant des fenêtres fabriquées en usine, le fabricant fournit généralement ces valeurs pour l'ensemble de la fenêtre. Lorsqu'elles font défaut, l'équipe du projet doit les calculer. 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 :

$$\text{Window U - value} = \frac{U_g \times A_g + U_f \times A_f}{A_g + A_f}$$

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.

Technologies/Stratégies potentielles

Table 22 25 présente une plage de valeurs du facteur U et du CGCS pour différents types de vitrage 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, que l'on peut convertir à l'aide de l'équation suivante :

$$CGCS = CS \times 0,87$$

Table 23 : Valeurs approximatives du facteur U et du CGCS de différents vitrages

Configuration du vitrage					CGCS approximatif	Facteur U approximatif [W/m ² K]
Type de vitrage	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
	Dur (Pyrolytique)	0,33 - 0,41	2,84 - 3,68			
	8 mm	Bleu/Vert	Mou (pulvérisation)	0,32		2,99 - 3,79
			Dur (Pyrolytique)	0,30 - 0,37		2,82 - 3,65
	6 mm	Bronze	Mou (pulvérisation)	0,45	3,01 -3,83	
6 mm	Gris	Mou (pulvérisation)	0,41	3,01 -3,83		
				Dur (Pyrolytique)	0,36	2,84 - 3,68

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

		8 mm	Gris	Dur (Pyrolytique)	0,32	2,82 – 3,65
		6 mm	Clair	Dur (Pyrolytique)	0,52	2,83 -3,68
		8 mm	Clair	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. Si la mesure Verre haute performance est invoquée, elle n'entrera pas en ligne de compte dans le calcul des économies d'énergie.

Il faut faire particulièrement attention dans les climats froids : un verre à faible émissivité doté d'un facteur U très faible semble être un bon choix, mais sa performance peut en fait être pire, si ce verre a également un CGCS bas qui bloque la chaleur du soleil et augmente les besoins en chauffage. Dans ces cas, un double ou triple vitrage ayant un coefficient de gain de chaleur solaire élevé est un choix judicieux.

Hypothèses

Le facteur U et le CGCS de la fenêtre dans le scénario de référence sont indiqués dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Les valeurs par défaut du scénario amélioré pour les fenêtres à haute performance thermique sont : un facteur U de 1,95 W/m² K et un CGCS de 0,28.

Orientations en matière de conformité

Lorsque le projet comporte plusieurs types de vitrage présentant plusieurs valeurs pour le facteur U et le CGCS, une moyenne pondérée de ces valeurs peut être saisie dans le champ prévu à cet effet.

Pour montrer qu'il y a conformité, les informations suivantes doivent être fournies aux phases de conception et de post-construction :

Phase de 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) et le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) de la vitre et du cadre ; et• Liste des différents types de fenêtres indiqués dans le plan (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">• Photographies des vitrages installés ;• Factures d'achat et bordereaux de livraison pour le vitrage ; et• Fiche technique du fabricant indiquant le facteur U saisonnier moyen du vitrage (y compris le verre et le cadre) et le coefficient de gain de chaleur solaire (CGCS) de la vitre et du cadre.

E09 – ISOLATION POUR ENVELOPPE DE STOCKAGE FRIGORIFIQUE

Correspond à RTE34

Résumé des exigences

On peut faire valoir cette mesure lorsque le projet améliore le facteur U – qui indique le rendement thermique – de l'un quelconque des éléments du bâtiment ci-après :

- Murs extérieurs
- Murs intérieurs
- Dalles de sol
- Dalles de toiture, et
- Vitre de fenêtres

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.

Intention, Approche/méthodologies, Technologies/Stratégies potentielles, Relations avec d'autres mesures, Hypothèses

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.

Orientations en matière de conformité

Cette mesure traite de plusieurs composants. Pour faire valoir un quelconque composant au titre de cette mesure, il est nécessaire de démontrer que le facteur U de ce composant est meilleur (plus faible) que celui indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le 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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant montrant le facteur U saisonnier moyen pour la fenêtre (y compris le verre et le cadre) ; et• Liste des différents types de fenêtres indiqués dans le plan (relevé de fenêtres).• Plan d'exécution des travaux de construction indiquant le matériau d'isolation des murs, du toit et du plancher. Dans l'idéal, le plan d'exécution devrait préciser la valeur correspondant au facteur U ; et• Calculs du facteur U, soit au moyen de la formule, soit en utilisant les calculateurs ; ou• Fiches techniques du fabricant relatives aux valeurs d'isolation indiquées.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies des vitrages installés ;• Factures d'achat et bordereaux de livraison pour le vitrage ; et• Fiches techniques du fabricant montrant le facteur U saisonnier moyen pour le vitrage (y compris le verre et le cadre) <p>Vu que le matériau d'isolation ne sera pas visible à la phase post-construction, il faut démontrer que le matériau d'isolation spécifié à la phase de conception a été livré sur le site. Les éléments suivants doivent être utilisés pour montrer qu'il y a conformité :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies du mur, du toit et du plancher construits à un moment où le matériau d'isolation était visible ; et• Bordereau de livraison confirmant que le matériau d'isolation a été livré sur le site ; et• Calculs pour le facteur U actualisés si l'épaisseur et le type d'isolation ont été modifiés par rapport à la conception initiale.

E10 – VENTILATION NATURELLE

Correspond à HME09, HTE07, HTE08, RTE08, OFE09, HSE09, HSE10, HSE11, EDE08, et EDE09

Résumé des exigences

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

1. Les paramètres géométriques de la pièce doivent être respectés, à savoir notamment le 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 méthode 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.

Table 24 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.

Table 24 : 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 (avec contrôle automatique)
Commerces	Couloirs, atrium et aires communes
Bureaux	Bureaux, couloirs et vestibule
Hôpitaux	Couloirs
	Vestibules, salles d'attente et de consultation
	Chambres de patients
Éducation	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

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

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.

Le ratio « profondeur de la pièce/hauteur du plafond » et la « surface d'ouverture minimum » doivent être calculés à l'aide du calculateur intégré au logiciel EDGE. 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. Pour faire valoir cette mesure, tous les types d'espace obligatoires pour un type de bâtiment doivent passer dans le calculateur.

Pour évaluer si les ouvertures d'un mur se prêtent à la ventilation naturelle, prenez le ratio surface vitrée/surface murée du mur en question. La surface des fenêtres doit représenter au moins 10 % de la surface du mur pour être considérée comme une ouverture favorisant la ventilation naturelle. Les ouvertures représentant moins de 10 % de la surface du mur ne doivent pas être prises en compte pour la ventilation naturelle (bien qu'elles soient néanmoins intégrées dans le calcul du WWR).

Technologies/Stratégies potentielles



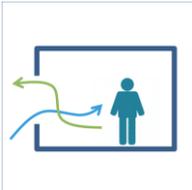
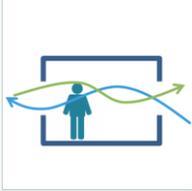
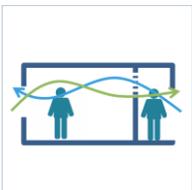
Figure 9. Dispositif de contrôle/d'arrêt automatique de la climatisation sur la base de la ventilation naturelle

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

EDGE utilise une ventilation transversale, où l'air frais tiré de l'extérieur entre dans l'espace occupé et l'air d'évacuation est transféré ailleurs, comme indiqué dans Table 25. 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 devrait être envisagée.

Deux approches fondamentales sont très souvent adoptées dans la conception de la ventilation croisée : 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.

Table 25 : Types de ventilation naturelle

Type	Illustration	Description
Ventilation unilatérale		La ventilation unilatérale repose sur les différences de pression entre différentes ouvertures d'un seul et même espace. Elle est plus prévisible et plus efficace à travers plusieurs ouvertures qu'à travers une seule, car elle peut ainsi être utilisée pour des espaces de plus grande profondeur. La ventilation est mue par la turbulence dans les espaces à ouverture unique. Cette turbulence crée une action de pompage sur cette seule ouverture, ce qui provoque de petites entrées et sorties d'air. Cette méthode étant moins prévisible, la profondeur de la pièce pour une ventilation unilatérale à ouverture unique 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 mue par les différences de pression entre les façades au vent et sous le vent d'un bâtiment.
Ventilation transversale – Espaces à deux compartiments		La ventilation transversale des espaces à deux compartiments est possible en créant des ouvertures dans la cloison-couloir. Elle n'est acceptable que si une pièce donne à la fois sur les façades au vent et sous le vent d'un bâtiment, car la ventilation de l'espace opposé au vent dépend de l'occupant de l'espace au vent. Les ouvertures offrent également un canal de transmission acoustique entre les espaces. Une solution éventuelle est de créer un canal qui contourne l'espace exposé au vent, permettant ainsi à l'occupant de l'espace sous le vent de contrôler totalement le flux d'air.
Ventilation par effet de cheminée		La ventilation par effet de cheminée tire parti du gradient de température et des différentiels de pression de l'air qu'il engendre. L'air chaud devient moins dense et s'élève tandis que l'air plus frais vient remplacer l'air qui est monté. Ce type de ventilation nécessite des atriums ou des différences de hauteur.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

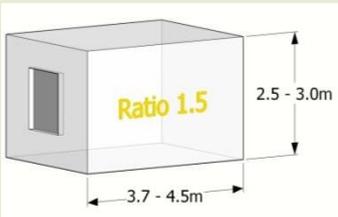
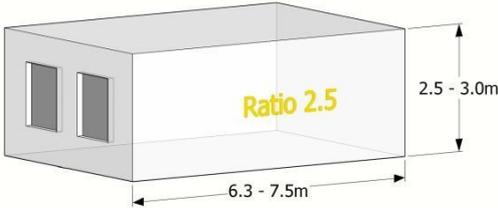
Pour atteindre un débit de ventilation naturelle acceptable, il faut tenir compte de la méthodologie suivante :
i) calculer le ratio maximal profondeur de pièce (plancher)/hauteur sous plafond, et ii) évaluer les gains de chaleur à dissiper, ce qui détermine la surface totale de l'ouverture. Cette dernière 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.

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 28 pour les ratios maxima des différentes configurations de pièces.

Table 26 : Ratios profondeur de pièce/hauteur sous plafond pour différentes configurations de pièces

Configuration de la pièce/de l'ouverture	Illustration/Exemple	Ratio maximal profondeur de pièce (plancher)/hauteur sous plafond
Ouverture unilatérale unique		1,5
Ouvertures unilatérales multiples		2,5
Ventilation transversale		5,0

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Surface d'ouverture minimum

La surface d'ouverture minimum requise est fonction des gains de chaleur escomptés dans un espace. Le tableau 29 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 27 : 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 d'ouverture minimum requise en % 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 (15-30 W/m ²)	20 %
Commerces	Couloirs, atrium et aires communes (<15 W/m ²)	10 %
Bureaux	Bureaux (15-30 W/m ²)	20 %
	Couloirs et vestibule (<15 W/m ²)	10 %
Hôpitaux	Couloirs (<15 W/m ²)	10 %
	Vestibules, salles d'attente et de consultation (15-30 W/m ²)	20 %
	Chambres de patients (15-30 W/m ²)	20 %
Éducation	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 ?

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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Dix pour cent de la surface de plancher devrait être ouvrable, soit 2 m², ce qui donne une dimension d'au moins 1 m² 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 3 m 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 3 m ; par conséquent, la profondeur maximale de la pièce peut être de 4,5. Par exemple, le plan du couloir peut être 4 x 4 m, où 4 m correspond à la profondeur.

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

Hypothèses

Le scénario de référence 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.

La charge de refroidissement est moindre grâce à la ventilation naturelle et à 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 les économies réalisées apparaissent uniquement sous forme d'« énergie virtuelle ».

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Pour se prévaloir de cette mesure, l'équipe de conception devra 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 couloirs, comme expliqué ci-dessus dans la section Technologies/stratégies potentielles.

Phase de 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 type pour chaque étage montrant la disposition des espaces ventilés naturellement et l'emplacement des ouvertures ; et• Sections types montrant la hauteur du sol au plafond pour chaque étage ; et• Calculs indiquant le ratio profondeur de pièce/hauteur sous plafond et surface d'ouverture minimum pour les principaux espaces.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Confirmation de l'équipe de projet qu'aucune modification n'a été apportée à la disposition ou au ratio profondeur de pièce/hauteur sous plafond au cours des phases de conception/construction ; ou• Schémas d'installation incluant les plans et les sections des sols ; et• Preuve photographique montrant que la disposition du plan et l'emplacement des ouvertures tel que spécifiés au stade de la conception ont été construits.

E11 – VENTILATEURS DE PLAFOND

Correspond à HME10, OFE10 et EDE10

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 30. Dans les pays où les ventilateurs de plafond sont la norme (comme en Inde), ils doivent être écoénergétiques ou à basse consommation pour prétendre au respect de cette mesure.

Tableau 28 : 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 habitables (chambres et salons)
Bureaux	Espaces de bureaux (bureaux ouverts et fermés)
Éducation	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. Pour les projets en Inde, le Bureau de l'efficacité énergétique (BEE) doit attribuer 4 ou 5 étoiles aux ventilateurs de plafond, ou une note équivalente.

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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Les ventilateurs de plafond peuvent également être utilisés pour réduire les besoins de 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, Table 29 indique les exigences minimales du ventilateur pour des pièces de différentes tailles. Dans chaque cas, le premier chiffre est le diamètre minimal requis exprimé 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 est le nombre optimal de ventilateurs requis dans des pièces de différentes tailles. Par exemple, une pièce de 6 x 6 m nécessiterait au moins quatre ventilateurs ayant chacun un diamètre minimal de 0,9 m ou 900 mm.

Table 29 : Taille minimale des ventilateurs (en mètres)/Nombre de ventilateurs de plafond requis pour des pièces de différentes tailles¹⁹.

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	1,2/1	1,4/1	1,5/1	1050/2	1,2/2	1,4/2	1,4/2	1,4/2	1,2/3	1,4/3	1,4/3
4 m	1,2/1	1,4/1	1,2/2	1,2/2	1,2/2	1,4/2	1,4/2	1,5/2	1,2/3	1,4/3	1,5/3
5 m	1,4/1	1,4/1	1,4/2	1,4/2	1,4/2	1,4/2	1,4/2	1,5/2	1,4/3	1,4/3	1,5/3
6 m	1,2/2	1,4/2	0,9/4	1,05/4	1,2/4	1,4/4	1,4/4	1,5/4	1,2/6	1,4/6	1,5/6
7 m	1,2/2	1,4/2	1,05/4	1,05/4	1,2/4	1,4/4	1,4/4	1,5/4	1,2/6	1,4/6	1,5/6
8 m	1,2/2	1,4/2	1,2/4	1,2/4	1,2/4	1,4/4	1,4/4	1,5/4	1,2/6	1,4/6	1,5/6
9 m	1,4/2	1,4/2	1,4/4	1,4/4	1,4/4	1,4/4	1,4/4	1,5/4	1,4/6	1,4/6	1,5/6
10 m	1,4/2	1,4/2	1,4/4	1,4/4	1,4/4	1,4/4	1,4/4	1,5/4	1,4/6	1,4/6	1,5/6
11 m	1,5/2	1,5/2	1,5/4	1,5/4	1,5/4	1,5/4	1,5/4	1,5/4	1,5/6	1,5/6	1,5/6
12 m	1,2/3	1,4/3	1,2/6	1,2/6	1,2/6	1,4/6	1,4/6	1,5/6	1,4/8	1,4/9	1,4/9
13 m	1,4/3	1,4/3	1,2/6	1,2/6	1,2/6	1,4/6	1,4/6	1,5/6	1,4/9	1,4/9	1,5/9
14 m	1,4/3	1,4/3	1,4/6	1,4/6	1,4/6	1,4/6	1,4/6	1,5/6	1,4/9	1,4/9	1,5/9

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 classique déplace 60 pi³/m d'air par watt, vous pourriez remplacer trois petits ventilateurs par un plus grand. Si le grand ventilateur déplace plutôt 300 pi³/m par watt, il peut remplacer cinq 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 renouvelle pas.)

¹⁹ Source : Code national du bâtiment de l'Inde

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 est 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.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'il n'y a pas de ventilateurs de plafond installés. Le scénario amélioré suppose que des ventilateurs de plafond ont été installés conformément aux orientations données ci-dessus. L'hypothèse est que la performance des ventilateurs de plafond est de 60W/par ventilateur (sauf en Inde où la performance supposée dans le cadre du scénario amélioré est de 40W/ventilateur).

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit démontrer que des ventilateurs de plafond seront ou ont été installés.

Phase de 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• Fiche technique 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">• Schémas mécaniques et électriques d'installation pour tous les étages ; et• Bordereaux de livraison indiquant que les ventilateurs spécifiés ont été livrés sur le site ; et• Photographies des ventilateurs installés pour un échantillon des unités prises en compte par l'évaluation.

E12* – SYSTÈME DE CLIMATISATION

Correspond à HME11

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 structure d'origine, ce qui augmente le risque que les futurs occupants ne cherchent plus tard à pallier un refroidissement insuffisant en se procurant 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 désigne la production totale d'énergie de refroidissement par consommation d'électricité. 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 utilisée pour calculer le COP est expliquée ci-dessous. Pour des besoins de cohérence, les conditions ARI doivent servir de base de comparaison aux valeurs COP.

$$\text{COP} = \frac{Q}{W}$$

Où :

Q = énergie thermique produite ou restituée (kW)

W = énergie électrique fournie ou consommée (kW)

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer 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 être situé dans le périmètre du projet EDGE et 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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

périmètre du projet EDGE ou du contrôle du client d'EDGE, il faudra produire un contrat avec la société de gestion en charge de l'installation (ou une lettre émanant de celle-ci) indiquant le niveau d'efficacité du système, dans le cadre de la documentation concernant la phase post-construction.

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 ainsi que les systèmes et refroidisseurs DRV.

Les climatiseurs split sont des systèmes de réfrigération mécaniques à détente directe (DX) doté 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 à **débit de réfrigérant variable (DRV)** 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. 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 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 offrent un contrôle individuel et sont les plus polyvalents des systèmes multisplit, ils sont appropriés pour les immeubles résidentiels. 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 kW pour les unités intérieures. Mais de nouveaux produits sont en permanence introduits. De nombreuses unités extérieures peuvent être utilisées lorsqu'une fourchette de puissance encore plus grande est requise.

Bien que les systèmes DRV soient largement utilisés dans les bâtiments résidentiels, d'autres systèmes de refroidissement peuvent produire de bonnes performances, mais ne sont pas aussi couramment utilisés pour

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

ces types de bâtiments. Les refroidisseurs en constituent un bon exemple. **Les refroidisseurs à air** sont des systèmes de réfrigération mécaniques à compression de vapeur avec échangeurs thermiques (évaporateurs) dans lesquels la chaleur capturée par le processus est transférée au fluide réfrigérant. Ce transfert de chaleur provoque l'évaporation du réfrigérant, qui passe ainsi de l'état liquide (basse pression) à l'état vapeur. En conséquence, la température du liquide de refroidissement du processus est réduite à la température de sortie souhaitée. **Les refroidisseurs à eau** sont comme les refroidisseurs à air ; la principale différence est que l'eau est utilisée pour refroidir le condenseur. En général, cette technologie est plus performante que celle des refroidisseurs à air.

Certaines performances minimales spécifiées par la norme ASHRAE 90.1-2016 sont indiquées dans le tableau 1, où le système à débit de réfrigérant variable (DRV) est surligné. 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 mise en œuvre.

Tableau 32. Exemples de COP minima actuels pour différents types de systèmes de climatisation²⁰

Type de système de refroidissement (Climatisation)	COP
Climatiseurs muraux, refroidis par air, monoblocs et split ≤ 9 kW	3,51
Climatiseurs refroidis par air et split <19 kW	3,81
Climatiseurs refroidis par air, monoblocs <19 kW Système de refroidissement à détente directe (Dx) et pompes à chaleur	4,10
Climatiseurs refroidis par eau, split et monobloc <19 kW	3,54
PTAC et PTHP, taille standard, toutes puissances confondues Dans l'équation, puissance = 2,1 kW < capacité $<4,4$ kW	$4,10 - (0,300 \times \text{puissance}/1000)$
Système à débit de réfrigérant variable, refroidi par air, mode de refroidissement <19 kW	3,81
Système à débit de réfrigérant variable, source hydrique, mode de refroidissement <19 kW	3,52
Système à débit de réfrigérant variable, source eau souterraine, mode de refroidissement <40 kW	4,75
Système à débit de réfrigérant variable, source géothermique, mode de refroidissement <40 kW	3,93

²⁰ Source : ASHRAE 90.1-2016, chapitre 6

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Refroidisseur à air <528 kW	2.985 à pleine charge 4.048 à charge partielle
Refroidisseur à air \geq 528 kW	2.985 à pleine charge 4.137 à charge partielle
Refroidisseur à eau, déplacement positif <264 kW (Déplacement positif = compresseurs alternatifs, spiro-orbitaux, et à vis)	4.694 à pleine charge 5.867 à charge partielle
Refroidisseur centrifuge à eau <528 kW	5.771 à pleine charge 6.401 à charge partielle

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.

Hypothèses

La valeur du scénario de référence pour la performance du système de climatisation variera selon le type de bâtiment et son emplacement. Elle est indiquée dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence.

Dans le scénario amélioré, la valeur par défaut du COP pour un système de refroidissement performant varie aussi selon le type de système ; la performance réelle du système doit être saisie dans tous les scénarii.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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 des unités externes et internes pour tous les étages ; et• Relevé des équipements ou fiches techniques du fabricant (avec les informations spécifiques au projet	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques d'installation, ainsi que schémas de climatisation pour tous les étages ; et• Bordereaux de livraison indiquant que les refroidisseurs spécifiés ont été livrés sur le site ;

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- mises en évidence et notées) relatives au système de refroidissement précisant les informations COP ;
- Pour les systèmes comprenant plus d'un climatiseur, l'équipe de conception doit procéder au calcul de la moyenne pondérée du COP.
- Fiches techniques du fabricant relatives au système de refroidissement précisant les informations COP ;
- Photographies de climatiseurs externes et internes installés ; et/ou
- Contrat avec la société de gestion, au cas où le système est centralisé ou hors du site.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E13 * – CLIMATISATION AVEC REFROIDISSEUR A AIR

Correspond à HTE10, RTE11, OFE12, HSE14 et EDE12

Résumé des exigences

Si le projet comprend un refroidisseur à air, le COP réel du système doit être saisi dans le logiciel (même s'il est inférieur à la valeur par défaut). Des économies peuvent être réalisées si le système de climatisation est un refroidisseur à air et s'il atteint un coefficient de performance (COP) supérieur à celui du scénario de base d'après les normes ARI.

Intention

Dans de nombreux cas, un système de refroidissement ne fera pas partie de la structure d'origine, ce qui augmente le risque que les futurs occupants ne cherchent plus tard à pallier un refroidissement insuffisant en se procurant des climatiseurs qui peuvent s'avérer peu performants, mal dimensionnés et mal installés. Les refroidisseurs, quant à eux, 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. En concevant soigneusement l'installation d'un système de réfrigération mécanique utilisant l'air refroidi comme unité de distribution, l'énergie nécessaire pour fournir le refroidissement requis peut être réduite. Les refroidisseurs à air sont adaptés aux climats où l'approvisionnement en eau est rare et où l'humidité élevée réduit l'efficacité des tours de refroidissement.

Approche/Méthodologies

EDGE se base sur le coefficient de performance (COP) pour mesurer la performance des systèmes de climatisation. Le COP désigne la production totale d'énergie de refroidissement par consommation d'électricité. 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 utilisée pour calculer le COP est expliquée ci-dessous. Pour des besoins de cohérence, les conditions ARI doivent servir de base de comparaison aux valeurs COP.

$$\text{COP} = \frac{Q}{W}$$

Où :

Q = énergie thermique produite ou restituée (kW)

W = énergie électrique fournie ou consommée (kW)

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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Dans certains cas, le climatiseur (refroidisseur/s) dans le système de refroidissement peut être centralisé, en vue de desservir un ensemble de bâtiments/logements dans un complexe, par exemple dans le cadre d'un système de refroidissement urbain. Dans ces cas, l'unité centrale devra être implantée dans le périmètre du projet, ou gérée par une entreprise sous le contrôle du propriétaire du site, afin que ce dernier puisse y avoir accès et en assurer une gestion durable et continue.

Cependant, lorsque le refroidisseur du système de refroidissement est situé hors site, il faudra produire un contrat avec la société de gestion en charge du refroidisseur (ou une lettre émanant de celle-ci) indiquant le niveau d'efficacité du système, dans le cadre de la documentation concernant 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

Cette mesure est basée sur les refroidisseurs à air dotés de systèmes de réfrigération à compression mécanique. Les refroidisseurs refroidissent généralement de l'eau, qui est ensuite distribuée pour fournir un refroidissement de confort dans l'ensemble du bâtiment ou un autre emplacement. 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 d'établir la distinction entre les types de refroidisseurs à air : les 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.

Les refroidisseurs à air coûtent nettement moins chers par tonne que les systèmes refroidis par eau, principalement parce que leur construction et leur fonctionnement nécessitent moins de composantes, ainsi que moins de matériel d'appui et de plomberie. L'installation d'un refroidisseur à air est plus rapide et plus facile que celle d'un refroidisseur à eau. Toutefois, la performance des refroidisseurs à eau est généralement meilleure en raison de la capacité thermique de l'eau qui est supérieure à celle de l'air.

Certaines performances minimales spécifiées par la norme ASHRAE 90.1-2016 sont indiquées dans le tableau 33 où le système de refroidissement par air est surligné. 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, telles 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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 33. Exemples de COP minima actuels pour différents types de systèmes de climatisation, refroidisseur à air surligné²¹

Type de système de refroidissement (Climatisation)	COP
Climatiseurs muraux, refroidis par air, monoblocs et split ≤ 9 kW	3,51
Climatiseurs refroidis par air et split <19 kW	3,81
Climatiseurs refroidis par air, monoblocs <19 kW	4,10
Système de refroidissement à détente directe (Dx) et pompes à chaleur	
Climatiseurs refroidis par eau, split et monobloc <19 kW	3,54
PTAC et PTHP, taille standard, toutes puissances confondues Dans l'équation, puissance = 2,1 kW < capacité < 4,4 kW	4,10 – (0,300 × puissance/1000)
Système à débit de réfrigérant variable, refroidi par air, mode refroidissement <19 kW	3,81
Système à débit de réfrigérant variable, source hydrique, mode refroidissement <19 kW	3,52
Système à débit de réfrigérant variable, source eau souterraine, mode refroidissement <40 kW	4,75
Système à débit de réfrigérant variable, source géothermique, mode refroidissement <40 kW	3,93
Refroidisseur à air <528 kW	2.985 à pleine charge 4.048 à charge partielle
Refroidisseur à air ≥ 528 kW	2.985 à pleine charge 4.137 à charge partielle
Refroidisseur à eau, déplacement positif <264 kW (Déplacement positif = compresseurs alternatifs, spiro-orbitaux, et à vis)	4.694 à pleine charge 5.867 à charge partielle
Refroidisseur centrifuge à eau <528 kW	5.771 à pleine charge 6.401 à charge partielle

²¹ Source : ASHRAE 90.1-2016, chapitre 6

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Relation avec d'autres mesures

Le climat local, les gains thermiques et les températures internes dues à la conception du bâtiment ont une incidence 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.

Hypothèses

Le scénario de référence pour la performance du système de climatisation est indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence.

Dans le scénario amélioré, la valeur par défaut du COP pour un système de compresseur à vis refroidi par air varie en fonction de facteurs tels que la taille du bâtiment ; si la performance du système est différente de celle indiquée par défaut, alors la performance réelle doit être saisie. Les économies d'énergie seront calculées en conséquence.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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 montrant l'emplacement des unités externes et internes ; et• Relevé des équipements ou fiches techniques du fabricant (avec les informations spécifiques au projet mises en évidence et notées) relatives au système de compresseur à vis refroidi par air précisant les informations COP ; et• Calcul du COP moyen pour les systèmes comprenant plus d'un refroidisseur.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques d'installation montrant le système de climatisation pour tous les étages ; et• Bordereaux de livraison indiquant que les refroidisseurs spécifiés ont été livrés sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au système de compresseur à vis refroidi par air précisant les informations COP ; et• Photographies des climatiseurs externes et internes installés ; et/ou• Contrat avec la société de gestion si le système est centralisé ou hors site.

E14* – CLIMATISATION AVEC REFROIDISSEUR A EAU

Correspond à HTE11, RTE12, OFE13, HSE15 et EDE13.

Résumé des exigences

Si le projet comprend un refroidisseur à eau, le COP réel du système doit être saisi dans le logiciel (même s'il est inférieur à la valeur par défaut). Des économies peuvent être réalisées si le système de climatisation a un coefficient de performance (COP) supérieur à celui du scénario de référence, comme indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Le COP doit être déterminé d'après les normes ARI.

Intention

Les refroidisseurs à eau sont généralement plus efficaces que les refroidisseurs à air comparables. 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.

Approche/Méthodologies

EDGE se base sur le coefficient de performance (COP) pour mesurer la performance des systèmes de climatisation. Le COP désigne la production totale d'énergie de refroidissement par consommation d'électricité. 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 utilisée pour calculer le COP est expliquée ci-dessous. Pour des besoins de cohérence, les conditions ARI doivent servir de base de comparaison aux valeurs COP.

$$\text{COP} = \frac{Q}{W}$$

Où :

Q = énergie thermique produite ou restituée (kW)

W = énergie électrique fournie ou consommée (kW)

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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Dans certains cas, le climatiseur (refroidisseurs) dans le système de refroidissement peut être centralisé, en vue de desservir un ensemble de bâtiments/logements dans un complexe, par exemple dans le cadre d'un système de refroidissement urbain. Dans ces cas, l'unité centrale devra être implantée dans le périmètre du projet ou gérée par une entreprise sous le contrôle du propriétaire du site, afin que ce dernier puisse y avoir accès et en assurer une gestion durable et continue.

Cependant, lorsque le refroidisseur du système de refroidissement est situé hors site, il faudra produire un contrat avec la société de gestion en charge du refroidisseur (ou une lettre émanant de celle-ci) indiquant le niveau d'efficacité du système, dans le cadre de la documentation concernant 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

Cette technologie est similaire à celle des refroidisseurs à air, la principale différence étant que l'eau est utilisée pour refroidir le condenseur et non l'air.

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'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.

Relation avec d'autres mesures

Le climat local, les gains thermiques et les températures internes dues à la conception du bâtiment ont une incidence 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.

En outre, lorsqu'un refroidisseur à 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.

Hypothèses

Le scénario de référence pour la performance du système de climatisation est indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence.

Dans le scénario amélioré, la valeur par défaut du COP pour le refroidisseur à eau varie selon la norme ASHRAE 90.1-2007, sur la base de la surface et du nombre d'étages ; si la performance du système est différente de celle indiquée par défaut, alors la performance réelle doit être saisie, et les économies d'énergie seront recalculées.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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 montrant l'emplacement des unités externes et internes ; et• Relevé des équipements ou fiches techniques du fabricant (avec les informations spécifiques au projet mises en évidence et notées) relatives au système de refroidisseur à eau précisant les informations COP ; et• Calcul du COP moyen pour les systèmes comprenant plus d'une unité de refroidissement.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques d'installation avec système de climatisation pour tous les étages, s'il y a des modifications ; et• Bordereaux de livraison indiquant que les refroidisseurs spécifiés ont été livrés sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au système de refroidisseur refroidi par eau précisant les informations COP ; et• Photographies des unités externes et internes installées, y compris les refroidisseurs et les tours de refroidissement ; et/ou• Contrat avec la société de gestion si le système est centralisé ou hors site.

E15* – SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT À DÉBIT DE RÉFRIGÉRANT VARIABLE (DRV)

Correspond à HTE09, RTE10, OFE11, HSE13, EDE11

Résumé des exigences

Si le projet comprend un système à débit de réfrigérant variable (DRV), le COP réel du système doit être saisi dans le logiciel (même s'il est inférieur à la valeur de base). Des économies peuvent être réalisées si le système de climatisation a un coefficient de performance (COP) supérieur à celui du scénario de base d'après les normes ARI. 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.

Intention

Dans de nombreux cas, un système de refroidissement ne fera pas partie de la structure d'origine, ce qui augmente le risque que les futurs occupants ne cherchent plus tard à pallier un refroidissement insuffisant en se procurant 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 désigne la production totale d'énergie de refroidissement par consommation d'électricité. 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 utilisée pour calculer le COP est expliquée ci-dessous. Pour des besoins de cohérence, les conditions ARI doivent servir de base de comparaison aux valeurs du COP.

$$\text{COP} = \frac{Q}{W}$$

Où :

Q = énergie thermique produite ou restituée (kW)

W = énergie électrique fournie ou consommée (kW)

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que le système atteint un COP supérieur à la valeur indiquée dans le scénario de référence, qui est de 3,5. Pour les grands bâtiments dotés des systèmes centralisés, plusieurs systèmes peuvent être installés. Si ces systèmes ont des COP différents, la moyenne pondérée des COP doit être calculée.

Dans certains cas, le climatiseur du système de refroidissement peut être centralisé, en vue de desservir un ensemble de bâtiments/logements dans un complexe. Dans ces cas, l'unité centrale devra être implantée dans

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

le périmètre du projet ou gérée par une entreprise sous le contrôle du propriétaire du site, afin que ce dernier puisse y avoir accès et en assurer une gestion durable et continue.

Toutefois, lorsque l'installation du système de refroidissement est située hors site, il faudra produire un contrat avec la société de gestion en charge du refroidisseur (ou une lettre émanant de celle-ci) indiquant le niveau d'efficacité du système, dans le cadre de la documentation concernant la phase post-construction.

EDGE calcule la charge de refroidissement en tenant compte du climat local, des gains de chaleur et des températures internes en fonction de la conception du bâtiment. Si la climatisation n'est pas spécifiée, toute charge de refroidissement sera présentée comme étant de l'« énergie virtuelle ».

Technologies/stratégies potentielles

Un système à débit de réfrigérant variable (DRV) utilise le réfrigérant comme moyen de transfert de chaleur. Ces systèmes disposent d'une unité de condensation et de plusieurs unités intérieures, chacune pouvant être contrôlée individuellement. 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 DRV peuvent être les plus indiqués pour les bâtiments multizones ou présentant des écarts importants en termes de charges de refroidissement ou de chauffage dans différentes zones internes nécessitant un contrôle individuel, tels que les bureaux, les commerces de détail, les établissements d'enseignement, les établissements de santé, les hôtels et les centres de villégiature. Les unités extérieures peuvent être raccordées à 48 unités intérieures. Vu la manière dont celles-ci sont connectées à l'unité extérieure, la panne d'une unité intérieure ne pourra pas compromettre le reste du système. Les unités extérieures peuvent faire varier la vitesse des compresseurs et fonctionnent à une puissance allant de 6 à 100 %. Plusieurs unités extérieures peuvent être utilisées si une plage de puissance encore plus grande est requise.

Certaines performances minimales spécifiées par la norme ASHRAE 90.1-2016 sont indiquées dans le tableau 34 où le système de refroidissement à débit de réfrigérant variable (DRV) est surligné. 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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Table 30 : Exemples de COP minima actuels pour différents types de systèmes de climatisation, système DRV surligné²².

Type de système de refroidissement (Climatisation)	COP
Climatiseurs muraux, refroidis par air, monoblocs et split ≤ 9 kW	3,51
Climatiseurs refroidis par air et split <19 kW	3,81
Climatiseurs refroidis par air, monoblocs <19 kW Système de refroidissement à détente directe (Dx) et pompes à chaleur	4,10
Climatiseurs refroidis par eau, split et monobloc <19 kW	3,54
PTAC et PTHP, taille standard, toutes puissances confondues Dans l'équation, puissance = 2,1 kW < capacité <4,4 kW	4,10 - (0,300 × puissance/1000)
Système à débit de réfrigérant variable, refroidi par air, mode refroidissement <19 kW	3,81
Système à débit de réfrigérant variable, source hydrique, mode refroidissement <19 kW	3,52
Système à débit de réfrigérant variable, source eau souterraine, mode refroidissement <40 kW	4,75
Système à débit de réfrigérant variable, source géothermique, mode refroidissement <40 kW	3,93
Refroidisseur à air <528 kW	2.985 à pleine charge 4.048 à charge partielle
Refroidisseur à air ≥ 528 kW	2.985 à pleine charge 4.137 à charge partielle
Refroidisseur à eau, déplacement positif <264 kW (Déplacement positif = compresseurs alternatifs, spiro-orbitaux, et à vis)	4.694 à pleine charge 5.867 à charge partielle
Refroidisseur centrifuge à eau <528 kW	5.771 à pleine charge 6.401 à charge partielle

²² Source : ASHRAE 90,1-2016, Chapitre 6.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Relation avec d'autres mesures

Le climat local, les gains de chaleur et les températures internes dues à la conception du bâtiment ont une incidence 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 DRF aura une moindre incidence sur les économies d'énergie si les murs et les fenêtres du bâtiment ont été optimisés. Pour réaliser des économies grâce à un système DRF, les espaces doivent être subdivisés en zones distinctes dotées chacune de son propre thermostat.

Hypothèses

Le scénario de référence pour la performance du système de climatisation repose sur la norme ASHRAE 90,1-2007 et est indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence.

Dans le scénario amélioré, la valeur par défaut du COP pour le système de refroidissement DRV varie en fonction de facteurs tels que la surface du bâtiment ; si la performance du système conçu est différente de celle indiquée par défaut, alors la performance réelle doit être saisie. Les économies d'énergie seront calculées en conséquence.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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 montrant l'emplacement des unités externes et internes ; et• Relevé des équipements ou fiches techniques du fabricant (avec les informations spécifiques au projet mises en évidence et notées) relatives au système de refroidissement VRV spécifiant les informations COP ; et• Calcul du COP moyen pour les systèmes comprenant plus d'une unité de refroidissement.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques d'installation avec système de climatisation pour tous les étages ; et• Bordereaux de livraison indiquant que l'équipement spécifié a été livré sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant pour le système de refroidissement VRV spécifiant les informations COP ; et• Photographies des climatiseurs externes et internes installés ; et/ou• Contrat avec la société de gestion si le système est centralisé ou hors site, y compris des documents sur la performance du système.

E16 – REFROIDISSEUR PAR ABSORPTION ALIMENTÉ PAR LA CHALEUR RÉSIDUELLE

Correspond à HTE13, RTE14, OFE15, HSE17, EDE15

Résumé des exigences

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 refroidissement par absorption doit atteindre un Coefficient de performance (COP) supérieur à 0,7 dans des conditions ARI. Le COP est utilisé pour déterminer l'efficacité de cette mesure.

Intention

Dans de nombreux cas, un système de refroidissement ne sera pas inclus dans la structure d'origine, ce qui augmente probablement le risque que les futurs occupants du bâtiment soient confrontés à un refroidissement insuffisant dû à l'installation non professionnelle de climatiseurs inefficaces et mal dimensionnés. 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 par absorption, il est possible de réduire considérablement l'énergie nécessaire pour générer l'air réfrigéré et/ou chaud requis.

Approche/Méthodologies

EDGE se base sur le Coefficient de performance pour mesurer la performance d'un système de climatisation. Le COP de refroidisseurs par absorption représente la production totale d'énergie de refroidissement par apport de chaleur résiduelle. Tel que défini dans le Manuel ASHRAE, le COP est « 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 réfrigération complet ou une partie précise de ce système, dans des conditions de fonctionnement déterminées ». Comparativement aux refroidisseurs mécaniques, les refroidisseurs par absorption ont un faible coefficient de performance (COP = charge du refroidisseur/apport de chaleur), mais sont alimentés par la chaleur résiduelle. La formule de calcul du COP est décrite ci-dessous. Pour des besoins de cohérence, les conditions ARI doivent servir de base de comparaison aux 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 démontrer que le(s) refroidisseur(s) par absorption attei(nt)gnent un niveau d'efficacité supérieur à 70 % (COP >0,7). Pour les grands bâtiments équipés de systèmes centralisés, plusieurs refroidisseurs peuvent être installés. Si ces refroidisseurs ont différents COP, il faudra calculer la moyenne pondérée de ces derniers.

Dans certains cas, le climatiseur (refroidisseur) dans le système de refroidissement peut être centralisé, en vue de desservir un ensemble de bâtiments/logements dans un complexe. Dans ces cas, l'unité centrale devra être implantée dans le périmètre du projet, ou gérée par une entreprise sous le contrôle du propriétaire du site, afin que ce dernier puisse y avoir accès et en assurer une gestion continue et durable.

Cependant, lorsque le refroidisseur du système de refroidissement est situé hors site, il faudra produire un contrat avec la société de gestion en charge du refroidisseur (ou une lettre émanant de celle-ci) indiquant le niveau d'efficacité du système, dans le cadre de la documentation concernant la phase post-construction.

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

Si cette mesure est sélectionnée, les hypothèses indiquées sous l'onglet Conception de la rubrique Principales hypothèses doivent être vérifiées. L'utilisateur doit sélectionner le combustible approprié sous l'onglet « Combustible utilisé pour le générateur électrique », et saisir la valeur correspondant au « % d'électricité produite au [combustible] ».

Un refroidisseur par 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 par 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 par 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.

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

Les conditions climatiques locales ainsi que les gains de chaleur et les températures internes basés sur l'architecture du bâtiment influent sur la charge de refroidissement. Un système plus efficace ne va pas influencer d'autres mesures, mais plusieurs mesures peuvent avoir une incidence sur la consommation énergétique totale du système de refroidissement.

De plus, lorsqu'un refroidisseur par absorption alimenté par la chaleur résiduelle est sélectionné comme mesure d'efficacité énergétique, l'énergie nécessaire pour le chauffage et/ou le refroidissement est réduite en fonction de la charge du bâtiment, et la consommation énergétique des pompes est légèrement accrue du fait de l'exploitation du système.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Hypothèses

Dans le scénario de référence, le rendement énergétique du système de climatisation est déterminé sur la base de la norme ASHRAE 90.1-2007, et indiqué sous l'onglet Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. L'utilisateur peut modifier le choix du combustible de chauffage.

Dans le scénario amélioré, le COP du système de refroidissement par absorption est de 0,7. Bien que le matériel n'ait pas un rendement élevé, il utilise la chaleur résiduelle pour alimenter le refroidisseur, améliorant ainsi le rendement global du système.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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 des unités externes et internes pour tous les étages ; et• Relevé des équipements ou fiches techniques du fabricant pour le système de refroidissement par absorption précisant les informations COP et pour le générateur de chaleur résiduelle ; et• Calcul du COP moyen pour les systèmes comprenant plus d'une unité de refroidissement ; et• Calculs démontrant que les générateurs sont capables de fournir toute l'énergie de pointe et que la chaleur résiduelle est suffisante pour faire fonctionner le refroidisseur par absorption.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dessins mécaniques et électriques d'installation montrant le système de climatisation pour tous les étages et l'emplacement du générateur de chaleur résiduelle ; et• Bordereaux de livraison indiquant que les refroidisseurs par absorption spécifiés ont été livrés sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au système de refroidissement par absorption précisant les informations COP et relatives au générateur de chaleur résiduelle ; ou• Photographies des climatiseurs externes et internes installés ; et/ou• Contrat avec la société de gestion si le système est centralisé ou hors-site.

E17 – ÉCONOMISEURS D'AIR LORSQUE LES CONDITIONS EXTERIEURES SONT FAVORABLES

Correspond à RTE09, OFE23, HSE1

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque les centrales de traitement de l'air dans le système CVC utilisent des économiseurs d'air. Les espaces critiques qui ont des besoins spéciaux en matière de qualité de l'air intérieur, comme les blocs opératoires et/ou les services de réanimation dans les hôpitaux, ne sont pas soumis à cette exigence. Par défaut, dans le scénario de référence, le système ne comporte pas d'économiseurs d'air.

Intention

L'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

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. Lorsque les conditions s'y prêtent, le registre extérieur est complètement ouvert et les compresseurs de refroidissement sont ralentis ou éteints.

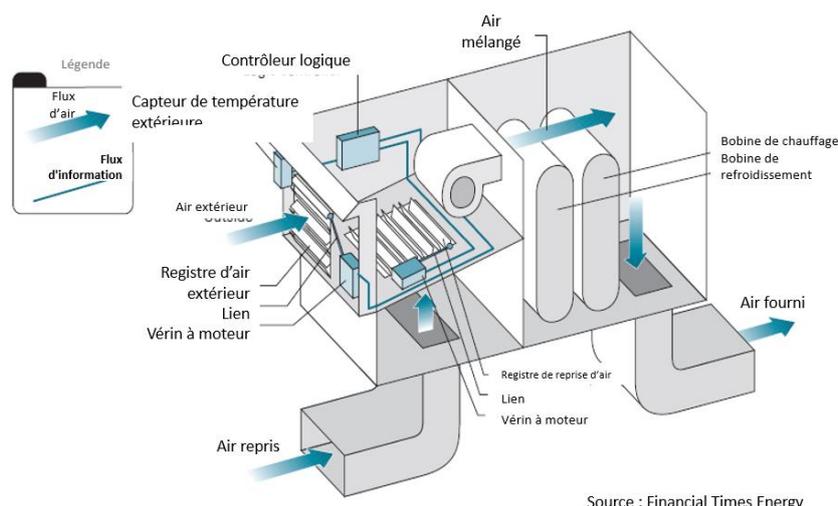


Figure 10. Composants d'un système d'économiseur d'air²³

²³ Source : Image reproduite avec l'autorisation de Energy Design Resources (www.energydesignresources.com).

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Technologies/Stratégies potentielles

La décision d'inclure des économiseurs d'air doit être prise sur la base d'une analyse comparative entre les températures et les niveaux d'humidité à l'extérieur d'une part, et les températures intérieures souhaitées d'autre part. 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

Relation avec d'autres mesures

Lorsque les conditions météorologiques s'y prêtent, un économiseur d'air va réduire le besoin d'un dispositif de refroidissement mécanique, ce qui devrait diminuer les économies attendues de mesures d'amélioration de l'efficacité du refroidissement.

Hypothèses

Le logiciel EDGE utilise les moyennes mensuelles des températures extérieures sur le site du projet pour estimer la pertinence d'un économiseur d'air pour le projet. Lorsqu'on dispose de moyennes mensuelles de températures extérieures exactes, celles-ci peuvent être saisies sous l'onglet Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Phase de conception

À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :

- Fiches techniques du fabricant relatives aux économiseurs d'air spécifiés ; et
- Schémas du système montrant l'emplacement, la marque et le modèle de l'économiseur d'air.

Phase post-construction

À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :

- Schémas du système mis à jour ;
- Photographies de l'économiseur d'air installé ;
- Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour les économiseurs ; et
- Fiches techniques du fabricant relatives aux économiseurs achetés.

E18 – DETECTEUR DE CO₂/VENTILATION A LA DEMANDE POUR PRISE D'AIR EXTERIEUR

Correspond à RTE20

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.

Technologies/Stratégies potentielles

Le niveau de ventilation mécanique peut être contrôlé de manière à ne fournir de l'air frais qu'au moment où les pièces concernées 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 maximal²⁴. 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

²⁴ Commercial HVAC, Manitoba Hydro. 2014. https://www.hydro.mb.ca/your_business/hvac/ventilation_co2_sensor.shtml

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 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 réchauffage²⁵. L'image suivante illustre le fonctionnement des détecteurs de CO₂ dans les deux cas :

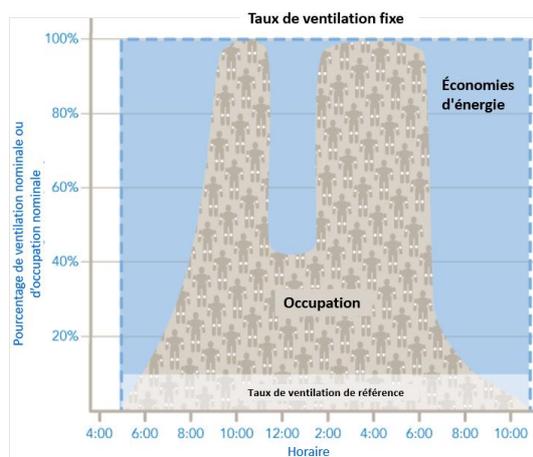


Figure 11. Économies d'énergie générées grâce aux détecteurs de CO₂. Source²³

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

²⁵ Design brief : Demand-controlled ventilation, Energy Design Resources. 2007.
http://energydesignresources.com/media/1705/EDR_DesignBriefs_demandcontrolledventilation.pdf?tracked=true

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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.

Hypothèses

Le scénario de référence prend pour hypothèse que la ventilation mécanique est fournie à un taux fixe. Le scénario amélioré suppose que des détecteurs de CO₂ sont installés dans tous les systèmes d'alimentation en air frais pour contrôler l'apport d'air frais à la demande.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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, hauteur de montage comprise ; et• Spécification des détecteurs par le fabricant.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies des détecteurs de CO₂ dans les pièces principales du bâtiment. Il n'est pas nécessaire de prendre des photos de chaque détecteur, mais l'auditeur doit être convaincu qu'une proportion raisonnable a été vérifiée ; et• Schémas électriques d'installation montrant l'emplacement des détecteurs de CO₂, si modifié par rapport à la conception ; et/ou• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour les détecteurs, montrant que des couvercles ou des protections ont été fournis.

E19 – ÉCHANGEUR AIR-SOL POUR PRE-CONDITIONNER L'AIR ENTRANT

Correspond à HSE23

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque le bâtiment est équipé d'un système d'échangeur air-sol permettant de ventiler ou prérefroidir ou encore préchauffer l'air entrant pour le système de climatisation.

Intention

Les systèmes d'échangeur air-sol aident le bâtiment à réduire sa consommation de combustibles fossiles et à diminuer les charges d'exploitation en préchauffant ou en refroidissant l'air entrant dans le bâtiment. Ce dispositif abaisse la charge de chauffage ou de refroidissement des pièces. Les bâtiments qui utilisent l'énergie pour chauffer ou refroidir de l'air frais devraient tirer avantage d'un système d'échangeur air-sol.

Approche/Méthodologies

Dans un bâtiment affichant une charge considérable de chauffage ou de refroidissement, l'installation d'un système d'échangeur air-sol va réduire la consommation d'énergie. Dans un tel système, l'air frais extérieur passe à travers un tunnel ou un tube enterré à plusieurs mètres de profondeur. Utilisant les températures relativement stables à quelques mètres de profondeur du sol, ce tunnel ou tube agit comme un échangeur thermique par conduction pour préchauffer/refroidir l'air. L'air tempéré qui en résulte est fourni au bâtiment pour le chauffage, le refroidissement ou la ventilation.

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer qu'un système d'échangeur air-sol est installé sur le site du bâtiment. EDGE calcule les économies escomptées du système sur la base des conditions climatiques locales et de la température du sol sur lequel le système sera installé. Si la température du sol est connue, elle peut être saisie dans le logiciel EDGE.

Technologies/Stratégies potentielles

Également appelé échangeur thermique air-sol, échangeur géothermique ou puits canadien, l'échangeur air-sol est un système qui se base sur la température annuelle relativement constante à quelques mètres de profondeur du sol. Il utilise l'inertie thermique du sol et dépend de sa conductivité thermique (différence de température entre le sol et l'air). La conductivité thermique du sol peut être influencée par différents facteurs qui sont décrits dans le tableau ci-dessous.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 31 : Facteurs influant sur la conductivité thermique du sol

Technique de récupération	Description
Taux d'humidité	L'incidence la plus notable est sur la conductivité thermique en ce sens qu'elle augmente en même temps que l'humidité jusqu'à un certain point (taux d'humidité critique).
Masse volumique sèche du sol	La conductivité thermique augmente lorsque le sol est sec et dense.
Composition minéralogique	Si la teneur en minerais est élevée, la conductivité le sera aussi ; en revanche, si la teneur en matière organique est élevée, la conductivité est faible.
Texture du sol	Un sol à texture grossière, à gros grains angulaires, a une conductivité thermique plus élevée.
Végétation	La végétation agit comme un facteur isolant qui limite les effets de la température.

Le système inclut un brasseur pour l'air entrant, lequel circule dans un tunnel souterrain passant sous le bâtiment, où il est refroidi ou réchauffé selon les conditions climatiques (voir **Figure 12**. Interaction du sol avec l'échangeur air-sol

). Ce système est plus couramment utilisé pour se rafraîchir dans les climats chauds et secs, où l'air prérefroidi dans l'échangeur air-sol est injecté dans le système de ventilation mécanique ou fourni directement au bâtiment.

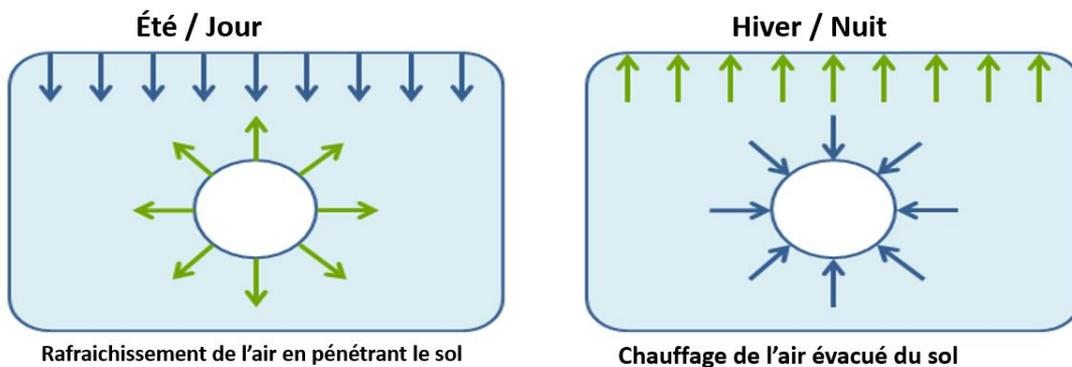
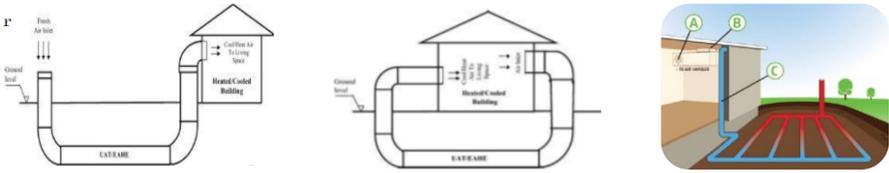


Figure 12. Interaction du sol avec l'échangeur air-sol

Si le tunnel est utilisé pour le refroidissement, le sol peut être recouvert de végétation en vue de créer de l'ombre, et mouillé par arrosage d'eau pour abaisser davantage la température souterraine. On trouvera ci-après certains des paramètres à prendre en compte au moment de concevoir un échangeur air-sol, car ils influent sur la performance de ce dispositif.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 32 : Paramètres de conception à prendre en compte pour un échangeur air-sol²⁶

Paramètre	Description
Profondeur du tube	Plus le tube est enterré profondément, moins il y aura de fluctuations de températures. De manière générale, on peut obtenir un bon équilibre entre la profondeur et la température à quatre mètres sous terre. Cependant, cette distance peut varier en fonction des conditions climatiques extérieures, du taux d'humidité, de la composition du sol et de ses propriétés géothermiques.
Surface (longueur et diamètre du tube)	Plus importante est la surface du tube (diamètre et longueur), plus élevé est l'échange thermique, donc plus grand est le rendement. Cependant, il importe d'optimiser la longueur, car après un certain métrage, il n'y a pas d'échange thermique considérable et il faut plus d'énergie de ventilation. Également, un diamètre plus important réduit la vitesse de l'air et le niveau d'échange thermique. La surface du tube sera déterminée par l'équilibre entre les meilleurs rendements et les coûts encourus.
Débit d'air	L'augmentation du débit d'air accroît l'échange thermique et la température de sortie.
Configuration du tube	<p>Système à circuit ouvert : L'air extérieur est conduit vers la CTA ou le bâtiment. En dehors de la ventilation, il assure aussi le chauffage ou le refroidissement.</p> <p>Système à circuit fermé : L'air situé à l'intérieur du bâtiment circule à travers l'échangeur air-sol pour réduire les problèmes de condensation et accroître le rendement.</p> <p>Système à tube unique : Ce dispositif n'est pas efficace pour le refroidissement en raison de la longueur du tube, mais est économique lorsqu'il est destiné à la ventilation.</p> <p>Système à tubes parallèles : ce dispositif accroît le rendement thermique en réduisant la pression d'air.</p>
	
	<p>Système à circuit ouvert Système à circuit fermé système à tubes parallèles</p>
Matériau composant le tube	Le choix du matériau est fonction de son coût, sa solidité, sa résistance à la corrosion et sa durabilité. Il n'est pas déterminé par la performance, car il a peu d'incidence sur celle-ci.
Efficacité	Elle est mesurée à l'aide du Coefficient de performance (COP), lequel est déterminé sur la base de la quantité de chaleur/froid produite par le système et du volume d'énergie nécessaire pour faire circuler l'air dans le système.

²⁶ Adapté de : Singh, Angad Deep, *Earth Air Tunnels*, (n.d.), extrait le 11 avril 2018 du site Web ASHRAE India http://ashraeindia.org/pdf/Angad_Deep_Singh.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Relation avec d'autres mesures

L'air entrant est prérefroidi par temps chaud ; ce qui diminue la charge de refroidissement et la consommation liée à l'« Énergie de refroidissement ». Le même principe s'applique à la charge de chauffage lorsque le bâtiment est essentiellement chauffé, auquel cas c'est l'« Énergie thermique » qui est réduite. De plus, à la fois l'« Énergie de ventilation » et l'« Énergie de pompe » sont diminuées parce que la charge du système de refroidissement/chauffage est moins importante, et le système CVC n'a pas besoin de fonctionner à plein régime.

Hypothèses

Les systèmes CVC pris en compte dans le scénario de référence n'incluent pas d'échangeur air-sol. En revanche, le scénario amélioré suppose qu'il existe un échangeur air-sol qui utilise la température du sol local (sur la base des informations météorologiques) à quatre mètres de profondeur.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 la conception de l'échangeur air-sol ; et• Données sur la température du sol sur le site d'implantation du système.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques d'installation montrant l'emplacement et la conception de l'échangeur air-sol, si modifié par rapport à la conception ; et• Photographies de l'installation de l'échangeur air-sol.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E20 – VARIATEURS DE VITESSE POUR LES VENTILATEURS DES TOURS DE REFROIDISSEMENT

Correspond à HTE15, RTE16, OFE18, HSE19, EDE17

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque le système de refroidissement est équipé de refroidisseurs à eau, et les ventilateurs installés dans les tours de refroidissement utilisent uniquement des moteurs à vitesse variable. 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

Les ventilateurs à vitesse variable améliorent la fiabilité et le contrôle des processus du système. Lorsqu'ils sont choisis pour les tours de refroidissement, la consommation énergétique diminue, ce qui donne lieu à une réduction des coûts de services publics de distribution. 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 tours 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 variateurs de vitesse installés sur les ventilateurs contrôlent et régulent la vitesse de ventilation en fonction de la charge des tours de refroidissement, contrairement aux ventilateurs à vitesse constante, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie.

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que le projet comprend des climatiseurs équipés de refroidisseurs à eau, et que les ventilateurs installés sur les tours de refroidissement du système CVC sont équipés de variateurs de vitesse.

Technologies/Stratégies potentielles

Les systèmes de refroidisseurs à eau comprennent des tours de refroidissement qui sont des échangeurs thermiques spécialisés dans lesquels l'air et l'eau sont mis en contact direct pour réduire la température de l'eau par l'évaporation. L'eau absorbe la chaleur provenant du bâtiment et est pompée à travers des conduites vers la tour de refroidissement. Là, elle est vaporisée au travers de buses sur un amoncellement de matériaux qui la divisent, exposant une grande partie de sa surface à l'air. L'air que l'on fait circuler dans l'eau pour la refroidir se rapproche d'un taux d'humidité de 100 %, atteint des niveaux de température élevés et est rejeté dans l'atmosphère. Une petite quantité d'eau s'évapore durant ce processus et le reste refroidit et est réinjecté dans le refroidisseur où il absorbe à nouveau de la chaleur dans un cycle continu.

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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

moteur à vitesse variable régule la vitesse et la force de rotation du ventilateur en variant sa propre fréquence et sa tension d'entrée.

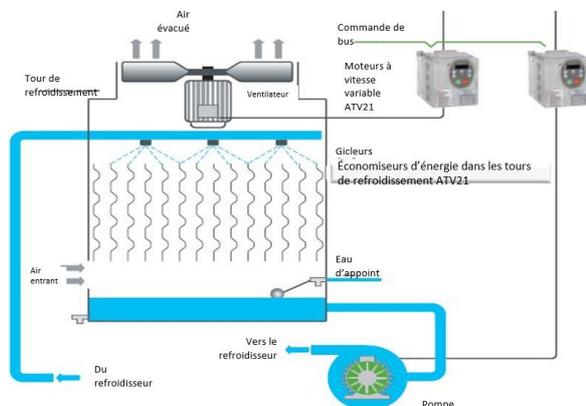


Figure 13. Schéma d'un système de tour de refroidissement et de variateurs de vitesse²⁷

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.

Hypothèses

Le scénario de référence du système de climatisation varie en fonction de la norme ASHRAE 90.1-2007, et inclut généralement un climatiseur terminal autonome (PTAC), tel qu'indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence*. Les tours de refroidissement et, par conséquent, les variateurs de vitesse qui y sont installés, ne font généralement pas partie du scénario de référence. Dans le scénario amélioré, cette mesure n'affichera des économies que si la mesure « Climatisation avec refroidisseur à eau » est également sélectionnée, étant donné que les tours de refroidissement font partie du système de refroidissement. L'hypothèse du scénario amélioré est que tous les ventilateurs des tours de refroidissement seront équipés de variateurs de vitesse.

²⁷ Source : Image reproduite avec l'autorisation de Joliet Technologies, L.L.C. 2014 et Schneider Electric SE. 2014

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives à la climatisation avec refroidisseur à eau et tours de refroidissement, montrant les spécifications des variateurs de vitesse installés dans les ventilateurs des tours de refroidissement ; et• Pour les systèmes comprenant plus d'une tour de refroidissement, l'équipe de conception doit s'assurer que tous les ventilateurs sont équipés de variateurs de vitesse ; et• Schémas mécaniques et électriques montrant l'utilisation de variateurs de vitesse pour les ventilateurs des tours de refroidissement.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Bordereaux de livraison indiquant que les variateurs de vitesse spécifiés ont été livrés sur le site, en même temps que les tours de refroidissement et les refroidisseurs à eau ; et• Fiches techniques du fabricant relatives à la climatisation avec refroidisseur à eau, montrant les spécifications des variateurs de vitesse installés dans les ventilateurs des tours de refroidissement ; ou• Photographies des variateurs de vitesse installés dans les tours de refroidissement.

E21 – VARIATEURS DE VITESSE OU DE FREQUENCE DANS LES CTA

Correspond à RTE17, OFE19, HSE20, EDE18

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque les ventilateurs des centrales de traitement de l'air (CTA) du système CVC sont équipés de moteurs à vitesse variable. 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 variateurs de vitesse, lesquels modulent la vitesse du moteur des ventilateurs de CTA en fonction de la demande réelle.

Approche/Méthodologies

Les centrales de traitement de l'air (CTA) font partie d'un système CVC classique contenant des bobines, des filtres et des ventilateurs pour le chauffage/refroidissement. Les ventilateurs utilisent un volume considérable d'énergie lorsqu'ils tournent continuellement à vitesse constante. 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 moitié²⁸.

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que tous les ventilateurs installés sont équipés de moteurs à vitesse variable.

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.

Hypothèses

Le scénario de référence du système de climatisation dépend de la taille et de la nature du bâtiment. Cette mesure n'affichera des économies que si le système de climatisation est équipé de CTA. L'hypothèse du scénario amélioré est que tous les ventilateurs du système CVC seront équipés de variateurs de vitesse.

²⁸ <http://www.ecmweb.com/power-quality/basics-variable-frequency-drives>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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 le système CVC dans sa globalité et mettant en évidence l'utilisation de variateurs de vitesse dans les ventilateurs de la CTA ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux variateurs de vitesse des ventilateurs.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Bordereaux de livraison indiquant que les variateurs de vitesse spécifiés ont été livrés sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux variateurs de vitesse des moteurs des ventilateurs ; ou• Photographies des variateurs de vitesse installés pour les moteurs des ventilateurs.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E22 – POMPES A VITESSE VARIABLE

Correspond à HTE16, RTE18, OFE20, HSE21, EDE19

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque le système CVC est équipé de pompes à vitesse variable, autrement dit de pompes dotées de variateurs de vitesse.

Intention

Le but est d'encourager l'équipe du projet à sélectionner les pompes à vitesse variable, étant donné que cela réduira la consommation d'énergie, et par ricochet les coûts des services publics de distribution. La durée de vie des composants du système augmente et les besoins d'entretien diminuent.

Approche/Méthodologies

Dans la plupart des cas, le système CVC ne doit fonctionner à plein régime (à charge de pointe) qu'à certains moments, car sa charge n'est pas continue. Les variateurs de vitesse contrôlent et régulent la vitesse du flux en fonction de la charge du système CVC. Par conséquent, l'installation de pompes à vitesse variable sur le système de refroidissement/chauffage va entraîner une diminution de la consommation d'énergie.

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

Tableau 33 : Avantages et inconvénients des variateurs de vitesse pour les pompes

Avantages et inconvénients des variateurs de vitesse pour les pompes		
AVANTAGES	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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

INCONVÉNIENTS

Vitesse minimale potentiellement requise (généralement 30 %)

Les fabricants peuvent exiger une vitesse minimale pour éviter les problèmes de surchauffe et de lubrification

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que seules des pompes à vitesse variable sont installées. Le système CVC doit comprendre des pompes, de type refroidisseurs à air ou à eau, des pompes à chaleur ou des refroidisseurs par absorption, qui doivent être sélectionnés au préalable.

Technologies/Stratégies potentielles

Diverses techniques peuvent être utilisées pour réguler la vitesse du flux dans les pompes afin d'en moduler l'utilisation en même temps que la charge sur le système, et réduire ainsi la consommation d'énergie.

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.

Relation avec d'autres mesures

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 par 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.

Hypothèses

Le scénario de référence du système de climatisation varie en fonction de la norme ASHRAE 90.1-2007, et inclut généralement un climatiseur terminal autonome (PTAC), tel qu'indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence*. Cette mesure n'affichera des économies que si le scénario amélioré comprend des refroidisseurs à air ou à eau, des pompes à chaleur ou des refroidisseurs par absorption, autrement dit des systèmes qui intègrent des pompes. L'hypothèse du scénario amélioré est que toutes les pompes du système CVC seront équipées de variateurs de vitesse.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Phase de 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 le système CVC dans sa globalité et mettant en évidence l'utilisation de pompes à vitesse variable ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux pompes à vitesse variable.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Bordereaux de livraison indiquant que les variateurs de vitesse spécifiés ont été livrés sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives aux pompes à vitesse variable ; ou• Photographies des pompes à vitesse variable installées.

E23* – POMPE A CHALEUR GEOTHERMIQUE

Correspond à HTE12, RTE13, OFE14, HSE16, EDE14

Résumé des exigences

Lorsque le projet comporte des pompes à chaleur géothermique, le Coefficient de performance (COP) réel du système doit être saisi dans le logiciel (même dans le cas où ce COP est inférieur à celui du scénario de référence). Le COP est utilisé pour déterminer le degré d'efficacité. Des économies sont possibles lorsque le système de pompe à chaleur géothermique réalise un COP supérieur à celui du scénario de référence, comme indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence.

Intention

Les pompes à chaleur géothermique (PCG), 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 fiable²⁹.

Approche/Méthodologies

EDGE se base sur le Coefficient de performance (COP) pour mesurer la performance de la pompe à chaleur géothermique. Tel que défini dans le Manuel ASHRAE, le COP est 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 pompe thermique complet, y compris le compresseur, et le cas échéant, une source de chaleur auxiliaire, dans des conditions de fonctionnement déterminées ». Pour des besoins de cohérence, les conditions ARI doivent servir de base de comparaison aux valeurs COP.

Pour réaliser des économies à l'aide de cette mesure, la pompe à chaleur géothermique doit avoir un COP supérieur à celui du scénario de référence. Le COP d'une pompe à chaleur géothermique varie entre 3,6 et 5,2.

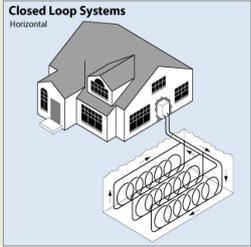
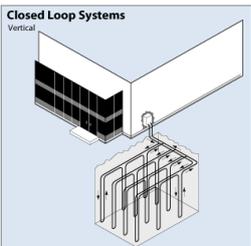
Si la climatisation n'est pas spécifiée, toute charge de refroidissement sera affichée comme de « l'énergie virtuelle ».

²⁹ Source : <http://energy.gov/energysaver/articles/geothermal-heat-pumps> and www.informedbuilding.com

Technologies/Stratégies potentielles

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.

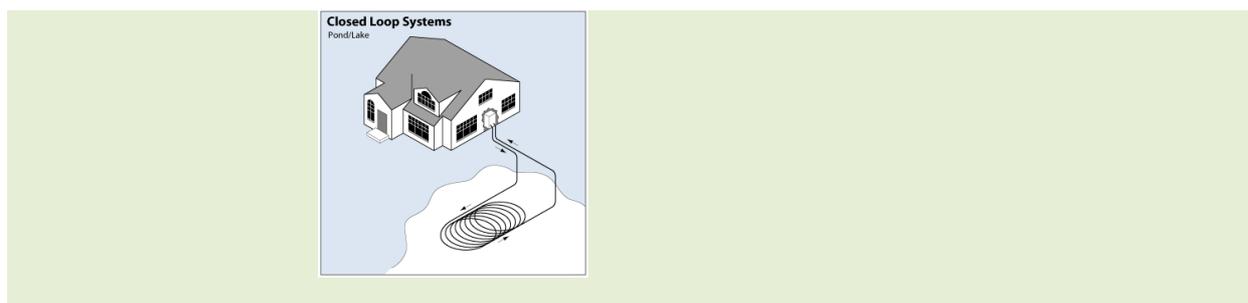
Tableau 34 : Types de pompes à chaleur géothermique³⁰.

Système	Type de pompe géothermique	Processus
Système à circuit fermé	Horizontal ³¹ 	Un circuit fermé horizontal est généralement le plus économique pour des bâtiments construits sur un espace suffisant, sur lequel il est facile de creuser des tranchées. Ce type d'installation se compose de conduites qui traversent horizontalement le sol. Une méthode sinueuse est parfois utilisée pour placer les conduites en boucles ou pour les faire serpenter au fond d'une large tranchée lorsque 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 un espace limité ou lorsque le paysage environnant 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 enterrées profondément dans l'eau. Compte tenu 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.

³⁰ Source : ASHRAE 90.1.-2010

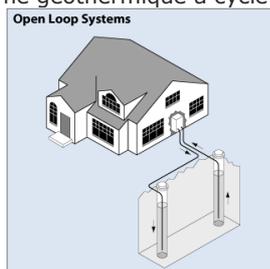
³¹ Toutes les images de ce tableau sont reproduites avec l'autorisation du Département de l'énergie des États-Unis

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE



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.

Relation avec d'autres mesures

Les conditions climatiques locales ainsi que les gains de chaleur et les températures internes basés sur l'architecture du bâtiment influent sur la charge de refroidissement. Un système plus efficace ne va pas influencer d'autres mesures, mais plusieurs mesures peuvent avoir une incidence sur la consommation énergétique totale du système de refroidissement.

Lorsqu'une pompe à chaleur géothermique est sélectionnée comme mesure d'efficacité énergétique, l'énergie nécessaire pour le chauffage et/ou le refroidissement est réduite en fonction de la charge des systèmes installés dans le bâtiment, et la consommation énergétique des pompes est légèrement accrue du fait de l'exploitation du système.

Hypothèses

Le scénario de référence inclut un système de climatisation fondé sur la norme ASHRAE 90.1-2007, qui inclut généralement un climatiseur terminal autonome (une pompe à chaleur géothermique n'est pas un système par défaut pour le scénario de référence). La valeur d'efficacité (COP) du scénario de référence dans EDGE varie en fonction de facteurs comme la superficie et l'emplacement du bâtiment. Dans le scénario amélioré, le COP du système de pompe à chaleur géothermique varie entre 3,6 et 5,2 en fonction de l'emplacement du bâtiment ; lorsque l'efficacité du système est différente de la valeur par défaut fournie dans EDGE, il faut saisir le COP réel.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives au système de pompe à chaleur géothermique précisant les informations COP ; et• Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement des boucles externes et de l'équipement interne, ainsi que la distribution pour tous les étages.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques d'installation avec schémas du système et distribution pour tous les étages ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au système de pompe à chaleur géothermique précisant les informations COP ; et• Photographies du processus d'installation des boucles externes et de l'équipement interne installé ; et/ou• Preuves d'achat et bordereaux de livraison indiquant que le système spécifié a été livré sur le site.

E24 – SYSTEME DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT PAR RAYONNEMENT

Correspond à OFE16

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsqu'au moins 50 % de l'espace bâti est desservi par un système de refroidissement ou de chauffage par rayonnement.

Intention

En réduisant la consommation d'énergie de ventilation associée à des systèmes traditionnels de refroidissement/chauffage par air forcé, on peut faire baisser les charges d'exploitation. Le confort des occupants du bâtiment peut aussi être amélioré par la diminution de grands écarts de température, de courants de ventilation impétueux et du bruit des ventilateurs.

Approche/Méthodologies

Dans EDGE, la capacité maximale d'évacuation de la chaleur d'un système par rayonnement est de 50 W/m² de surface du plafond. Lorsque la charge de refroidissement ou de chauffage du bâtiment est supérieure à 50 W/m², la charge excédentaire est considérée comme une charge de système secondaire.

Lorsqu'un utilisateur sélectionne la mesure de refroidissement par rayonnement, le COP du système de refroidissement est supposé augmenter de 15 %. Mais lorsqu'un système DX ou VRV est sélectionné pour le projet, le choix du système de refroidissement par rayonnement ne montrera aucune économie. Si un refroidisseur par absorption est sélectionné, il est prioritaire, suivi du système par rayonnement.

On postule qu'il n'y a pas de courant d'air avec un système par rayonnement, et que dans ce cas, la consommation énergétique de la CTA est de zéro.

Technologies/Stratégies potentielles

Le rayonnement est un moyen efficace de réchauffer ou de rafraîchir les occupants, car il implique un échange thermique à travers des ondes infrarouges absorbées et émises par différentes surfaces. Le volume de transfert thermique est directement proportionnel à l'écart de température entre les surfaces. On peut assurer le confort thermique des humains en concevant certaines des surfaces qui les entourent de manière qu'elles soient légèrement plus froides (ou plus chaudes, au cas où l'objectif est le chauffage) que la température souhaitée. Cela est généralement accompli en canalisant de l'eau froide ou chaude vers des « panneaux rayonnants » placés sur les murs, le plafond ou le sol, ou encore dans des poutres climatiques. Les systèmes par rayonnement peuvent également prendre la forme d'unités autonomes. Pour le chauffage, des panneaux à commande électrique ou alimentés au gaz peuvent aussi être utilisés.

Les systèmes par rayonnement sont particulièrement efficaces dans les pièces dont le plafond est très haut et dans des espaces non partitionnés, où un dispositif traditionnel exigera un volume considérable d'air forcé pour

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

rafraîchir les lieux. Ils sont aussi utiles dans des espaces semi-ouverts, comme des accès extérieurs, des stades, etc. Les panneaux rayonnants doivent être installés de manière à offrir une vue sur les occupants.

Étant donné que les systèmes par rayonnement fonctionnent à des températures relatives douces (moins de 82 °C pour le chauffage et plus de 7 °C pour le refroidissement), les dispositifs de refroidissement/chauffage peuvent être de plus petite taille. Ces systèmes ne dépendent pas de la circulation de l'air pour les transferts de chaleur ; et lorsqu'ils sont utilisés, les besoins de ventilation peuvent être diminués d'un pourcentage pouvant atteindre 75 %, juste pour satisfaire les besoins d'air frais. Un système dédié à l'air extérieur (DOAS), assorti parfois d'une fonction de récupération de l'énergie, peut servir à apporter cet air frais.

Un des défis associés au système de refroidissement par rayonnement, particulièrement dans les climats humides, est la régulation de l'humidité. Si la température de surface du panneau rayonnant descend en dessous de la température du point de rosée de l'air ambiant, l'eau peut commencer à se condenser en surface. Cela peut favoriser la croissance de moisissures et d'autres problèmes de qualité de l'air intérieur. La température du panneau et l'humidité relative de l'espace intérieur doivent être correctement équilibrées pour éviter cette situation.

Les systèmes par rayonnement exigent aussi un dispositif mécanique qui occupe moins d'espace et compte des conduites de plus petite taille. La qualité acoustique des pièces est par ailleurs améliorée en raison de la réduction du bruit des ventilateurs.

Relation avec d'autres mesures

L'efficacité des systèmes par rayonnement peut être réduite lorsque l'enveloppe du bâtiment (y compris en vitre) n'est pas suffisamment isolée. Dans des bâtiments comportant une large surface vitrée extérieure, une grande partie du transfert de la chaleur issue des panneaux rayonnants peut se faire avec les surfaces extérieures, plutôt qu'avec les espaces intérieurs et les occupants comme cela serait souhaité.

Hypothèses

Le scénario de référence pour le système de refroidissement et de chauffage comporte des dispositifs traditionnels par air forcé dont l'efficacité peut être relevée sous l'onglet Conception de la rubrique Principales hypothèses. L'efficacité est établie sur la base de la norme ASHRAE 90.1-2007.

Le COP du scénario amélioré comprenant un système de refroidissement et de chauffage par rayonnement varie en fonction de la charge de refroidissement de pointe de votre projet de construction.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Phase de conception

À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :

- Fiches techniques du fabricant relatives à la technologie de refroidissement et de chauffage par rayonnement utilisée ; et
- Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement des panneaux et le rendement du système.

Phase post-construction

À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :

- Schémas mécaniques et électriques d'installation montrant l'emplacement des panneaux rayonnants et le rendement du système de refroidissement/chauffage ; et
- Photographies des équipements installés en lien avec le système ; ou
- Bordereaux de livraison indiquant que les appareils rayonnants ont été livrés sur le site.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E25 – RECUPERATION DE LA CHALEUR SENSIBLE DE L'AIR EVACUE

Correspond à HTE17, RTE19, OFE21, HSE22, EDE20

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsqu'un dispositif de récupération de chaleur sensible ayant un rendement d'au moins 60 % est installé dans le système de ventilation afin de recycler la chaleur de l'air évacué.

Intention

La récupération de la chaleur sensible de l'air évacué aide le bâtiment à réduire sa consommation de combustibles fossiles et à diminuer les charges d'exploitation en l'approvisionnant en chaleur utile pour chauffer et dans certains cas rafraîchir les pièces. Les bâtiments qui utilisent l'énergie pour chauffer ou refroidir l'air frais devraient tirer avantage de l'application de systèmes de récupération de chaleur à des fins de ventilation.

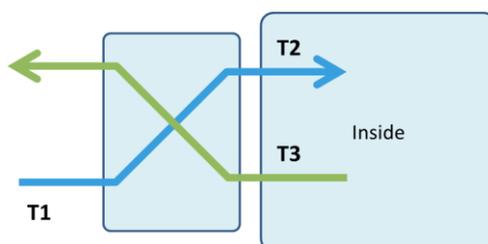
Approche/Méthodologies

Lorsque les bâtiments comportent un système CVC et la charge principale 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 faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que le système CVC a un dispositif de récupération de chaleur sensible installé sur le système d'alimentation en air frais. Le scénario de référence n'inclut pas de système de récupération de chaleur. 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) :

$$\mu_t = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_1}$$



Où : μ_t = Rendement du transfert thermique (%)

T_1 = température de l'air extérieur **avant** l'échangeur thermique (°C)

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

T_2 = température de l'air **après** l'échangeur thermique (°C)

T_3 = température de l'air évacué **avant** l'échangeur thermique (°C)

Technologies/Stratégies potentielles

La récupération de chaleur consiste à recueillir et recycler la chaleur issue d'un processus qui, autrement, aurait été perdue. Dans le domaine du bâtiment, la récupération de chaleur sensible implique le transfert d'énergie entre un courant d'air évacué qui préchauffe (mode hivernal) ou prérefroidit (mode estival) le courant d'air entrant. L'air renfermant de l'humidité, la chaleur qu'il contient peut être sensible (c'est-à-dire qu'elle influe sur la température) ou latente (qu'elle inclue de la vapeur d'eau). Certains dispositifs de récupération de l'énergie transfèrent la chaleur à la fois sensible et latente (un processus que l'on désigne aussi par « récupération de la chaleur totale »), tandis que d'autres transfèrent uniquement la chaleur sensible, ceux-ci faisant l'objet de cette mesure.

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.

Relation avec d'autres mesures

La chaleur sensible est récupérée de l'air évacué, ce qui 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 réduite. L'énergie absorbée par les « Ventilateurs » diminue aussi légèrement à mesure que l'air circule. Cependant, dans des environnements où on utilise à la fois le chauffage et la climatisation, on observe des économies d'« Énergie thermique », mais une augmentation de l'« Énergie de refroidissement » parce qu'une certaine quantité de chaleur est piégée à la mi-saison.

Hypothèses

Les systèmes CVC pris en compte dans le scénario de référence n'incluent pas de dispositif de récupération de chaleur. On suppose que le scénario amélioré comprend un dispositif de récupération de chaleur ayant un rendement du transfert thermique (TTE) de 60 %. Si la valeur réelle du TTE est supérieure ou inférieure à 60 %, elle doit être saisie dans EDGE. On suppose aussi qu'au moins 75 % de tout l'air évacué du bâtiment passe par le système de récupération de chaleur.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives au dispositif de récupération de chaleur sensible spécifiant le rendement du transfert thermique ; ou• Calcul effectué pour démontrer le rendement au cas où les données du fabricant ne précisent pas le TTE ; et• Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement du dispositif de récupération de chaleur et indiquant le pourcentage d'air total passant dans ce dispositif.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques d'installation montrant l'emplacement du dispositif de récupération de chaleur, s'il a été modifié par rapport à la conception ; et• Bordereaux de livraison indiquant que le dispositif de récupération spécifié a été livré sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives à la technologie de récupération de chaleur sensible comportant le rendement (TTE) spécifié, si modifiée par rapport à la conception ; et• Photographies du système de récupération de chaleur installé.

E26 – CHAUDIÈRE A CONDENSATION A HAUT RENDEMENT ÉNERGETIQUE POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX

Correspond à HME12, HTE18, RTE21, OFE22, HSE24, EDE21

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque la chaudière utilisée pour diffuser la chaleur dans les locaux est une chaudière à condensation dont le rendement énergétique annuel est supérieur à celui du scénario de référence, comme indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Par défaut, dans le scénario de référence, le rendement du système est de 80 % lorsque le gaz est sélectionné comme combustible de chauffage.

Intention

Les spécifications d'une chaudière à condensation destinée au chauffage des locaux peuvent permettre de réduire l'énergie nécessaire pour couvrir la charge de chauffage d'un bâtiment, lorsque le combustible sélectionné pour le chauffage est le gaz. Les chaudières à condensation peuvent atteindre un taux de rendement de 97 %.

Approche/Méthodologies

Pour faire valoir cette mesure, il faut pouvoir démontrer que le niveau de rendement de la chaudière à condensation est supérieur à celui du scénario de référence qui est de 80 %. Différentes techniques peuvent être utilisées pour démontrer le rendement d'une chaudière à condensation : 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.

EDGE utilise le rendement énergétique annuel comme mesure de la performance, puisque celui-ci offre la méthode de calcul la plus cohérente. Ce rendement est calculé en comparant l'énergie thermique saisonnière produite avec la valeur calorifique du combustible utilisé. On trouvera des données y relatives sur le site Web d'Energy Star à l'adresse <http://www.energystar.gov/productfinder/product/certified-boilers/results>. Lorsque le rendement énergétique annuel n'est pas disponible, le rendement thermique peut être utilisé comme variable de substitution.

Les systèmes modulaires se composent généralement de multiples chaudières de même taille et de même nature. Cependant, lorsque des chaudières à taux de rendement différents sont spécifiées, le rendement moyen pondéré doit être calculé en tenant compte de la taille de la chaudière et de sa durée de fonctionnement potentielle.

Technologies/Stratégies potentielles

Une chaudière performante transforme autant que possible son combustible en énergie utile. Les chaudières à condensation sont plus susceptibles d'atteindre le niveau de rendement le plus élevé. 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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 ; par extraction de chaleur, on entend que la vapeur est convertie en liquide ou « condensée ». Ce condensat est évacué à travers le drain ou la cheminée. Les types de chaudières à condensation disponibles sur le marché sont les suivants :

Tableau 35 : Types de chaudières à condensation

Type/méthode	Description
Chaudière de chauffage seul	<ul style="list-style-type: none">• Chaudière classique• Assure le chauffage des pièces et fournit de l'eau chaude• Nécessite un cylindre de stockage d'eau chaude et des cuves de remplissage d'eau froide, plus une citerne d'alimentation et d'expansion
Chaudière intégrée dans un circuit de chauffage central	<ul style="list-style-type: none">• Pompe et ballon de dilatation intégrés ; ne nécessite pas de citerne d'alimentation• Conçue pour assurer le chauffage des pièces et fournir l'eau chaude, cette dernière étant stockée dans une cuve de stockage 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 d'alimentation ou de cuve de stockage• Bonne pression de l'eau, celle-ci venant directement des conduites• Fonctionnement économique
Chaudière 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, les niveaux maximums de rendement étant 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. On peut avoir recours à de petites chaudières de sorte que lorsque le système fonctionne en charge partielle, chaque chaudière du système puisse toujours fonctionner à pleine charge.

Pour réduire autant que possible le coût d'installation d'une chaudière, les charges thermiques doivent être limitées au minimum avant de dimensionner le système.

Relation avec d'autres mesures

La demande de chauffage que la chaudière est dimensionnée pour satisfaire est déterminée par le ratio entre les gains et les pertes de chaleur. Les pertes de chaleur doivent être limitées durant la phase initiale des constructions, car le coût des améliorations à apporter à la structure bâtie durant cette phase initiale est généralement inférieur au coût d'installation d'une centrale plus large.

Si cette mesure est sélectionnée, le Gaz naturel doit être choisi comme combustible principal pour le chauffage des locaux dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Seule l'« Énergie thermique » est réduite avec cette mesure.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Hypothèses

Dans le scénario de référence, on suppose que le taux de rendement de la chaudière utilisée pour le chauffage des locaux est de 80 %. La valeur par défaut du scénario amélioré est de 90 %, laquelle peut être écrasée. Le taux de rendement effectif doit être saisi pour le matériel sélectionné si cette mesure est retenue. Le scénario de référence suppose qu'on utilise l'électricité pour le chauffage ; si cette mesure est sélectionnée, le combustible principal doit être remplacé par « Gaz naturel ».

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant pour la (les) chaudière(s) à condensation spécifiée(s)• Schémas du système montrant la marque et le modèle de(s) (la) chaudière(s) ; et• Calcul du rendement moyen pondéré lorsque de multiples chaudières à condensation avec différents niveaux de rendement sont spécifiées	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas du système mis à jour• Photographies des chaudières à condensation installées• Fiches techniques du fabricant indiquant le rendement énergétique annuel pour la (les) chaudière(s) à condensation achetée(s), et• Factures d'achat et bordereaux de livraison pour les chaudières à condensation

E27 – RECUPERATION DE LA CHALEUR RESIDUELLE DU GENERATEUR POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX

Correspond à HTE14, RTE15, OFE17, HSE18, EDE16

Résumé des exigences

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.

Intention

La récupération de la chaleur résiduelle de générateurs électriques aide les bâtiments à réduire considérablement leur consommation de combustibles fossiles, diminuer leurs charges d'exploitation et limiter leurs émissions polluantes en fournissant une chaleur utile pour le chauffage interne. Les bâtiments qui utilisent les énergies fossiles pour le chauffage et qui sont principalement alimentés en électricité par un générateur devraient tirer avantage de l'application de systèmes de récupération de chaleur.

Approche/Méthodologies

Si cette mesure est sélectionnée, les hypothèses indiquées sous l'onglet Conception de la rubrique Principales hypothèses doivent être vérifiées. L'utilisateur doit sélectionner le combustible approprié sous l'onglet « Combustible utilisé pour le générateur électrique », et saisir la valeur correspondant au « % d'électricité produite au [combustible] ».

Technologies/Stratégies potentielles

Dans le domaine du bâtiment, la récupération de chaleur consiste à recueillir et recycler la chaleur issue d'un processus qui, autrement, aurait été perdue. Parfois, cette chaleur est perdue intentionnellement, comme dans la climatisation, lorsque le but poursuivi est de l'évacuer d'une pièce. Mais le générateur électrique a typiquement 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

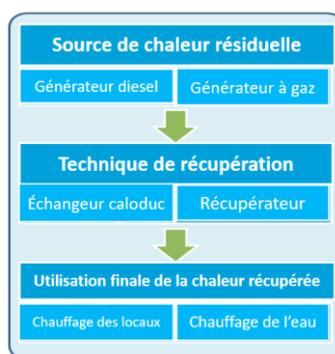


Figure 14. Sources typiques de chaleur résiduelle et options de récupération³²

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 36 : 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.
Préchauffage	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 caloduc³³	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.

³² Source : Association *Heat is Power*. Association des professionnels de la transformation de chaleur résiduelle en électricité (organisation à but non lucratif)

³³ Source : Idem

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Relation avec d'autres mesures

EDGE calcule la charge de chauffage en prenant en compte les conditions climatiques locales ainsi que les pertes de chaleur et les températures internes basées sur l'architecture du bâtiment. Si le système de chauffage n'est pas spécifié, toute charge de chauffage sera affichée comme de « l'énergie virtuelle ».

Lorsque la chaleur résiduelle est récupérée du générateur, la consommation de l'énergie thermique produite par le combustible utilisé diminue. Cependant, la consommation énergétique des pompes peut augmenter légèrement du fait de l'exploitation du système de récupération de la chaleur résiduelle.

Hypothèses

Par défaut, dans le scénario de référence, le générateur électrique est alimenté au Diesel, comme indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Ce combustible peut être remplacé par Gaz naturel lorsque c'est celui-ci qui alimente principalement le générateur. Dans la même section, l'hypothèse par défaut concernant le pourcentage d'électricité annuelle fournie par le générateur électrique est de 5 %. L'utilisateur doit saisir la valeur correspondant au « % d'électricité produite au [combustible] » pour modifier la valeur par défaut. Ces hypothèses principales doivent être étayées par des justificatifs et des preuves documentaires.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives au générateur électrique spécifiant les horaires de fonctionnement et la couverture de la demande ; et• Fiches techniques du fabricant relatives à la technique de récupération utilisée ; et• Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement du générateur, la technique de récupération et le rendement du système de chauffage des locaux ; et• Calculs pour démontrer que la chaleur résiduelle couvre le pourcentage de la demande de chauffage des locaux calculé dans 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">• Schémas mécaniques et électriques d'installation montrant l'emplacement du générateur, la technique de récupération et le rendement du système de chauffage des locaux ; et• Bordereaux de livraison indiquant que le générateur électrique spécifié et la technologie de récupération ont été livrés sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au générateur électrique ; ou• Photographies des équipements externes et internes liés au système installés.

E28 – CHAUDIÈRE A HAUT RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE POUR LE CHAUFFAGE DE L'EAU

Correspond à HME13, HTE19, RTE22, HSE25, EDE22

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque le rendement énergétique annuel de la chaudière utilisée pour fournir de l'eau chaude est supérieur à celui du scénario de référence, comme indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Si cette mesure est sélectionnée, le taux de rendement effectif doit être saisi pour le matériel retenu. Cette mesure ne s'applique pas aux chauffe-eau électriques. Par défaut, dans le scénario de référence, le « Combustible utilisé pour la production d'eau chaude » est l'« Électricité » ; si cette mesure est sélectionnée, le combustible doit être remplacé par « Gaz naturel » dans le cas de chaudières à gaz, ou par GPL ou Diesel, le cas échéant.

Intention

Les spécifications d'une chaudière à haut rendement énergétique pour le chauffage de l'eau réduisent l'énergie nécessaire pour satisfaire la demande d'eau chaude du bâtiment.

Approche/Méthodologies

Pour faire valoir cette mesure, il faut pouvoir démontrer que le rendement de la chaudière à haut rendement est supérieur à celui du scénario de référence qui est de 80 %. Il existe différentes méthodes de calcul du rendement d'une chaudière. Les fabricants peuvent utiliser 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 rendement énergétique annuel comme mesure de la performance, puisque celui-ci offre la méthode de calcul la plus cohérente. Ce rendement est calculé en comparant l'énergie thermique produite avec la valeur calorifique du combustible utilisé. On trouvera des données y relatives sur le site Web d'Energy Star à l'adresse <http://www.energystar.gov/productfinder/product/certified-boilers/results>.

Les systèmes modulaires se composent généralement de multiples chaudières de même taille et de même nature. Cependant, lorsque des chaudières présentant des taux de rendement différents sont spécifiées, il faut calculer le rendement moyen pondéré. Celui-ci prend en compte la taille des chaudières et leur durée de fonctionnement potentielle.

Pour des chauffe-eau sans réservoir ou instantanés, lorsque le taux de rendement énergétique annuel n'est pas disponible, on peut utiliser le rendement thermique à la place. Le rendement énergétique annuel prend compte de facteurs tels que les pertes en mode de veille et la performance à charge partielle en plus du rendement thermique. Cependant, les chauffe-eau instantanés n'ont pas de pertes appréciables en veille, et donc leur rendement thermique est plus proche du rendement énergétique annuel que celui des chaudières.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Technologies/Stratégies potentielles

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 37 : Types de chaudières à eau chaude à haut rendement³⁴

Type	Description
Chaudières à condensation	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 réduire autant que possible le coût d'installation d'une chaudière, la demande d'eau chaude doit être limitée au minimum avant de dimensionner le système.
Chaudières combinées	Types de chaudière à condensation qui à la fois assurent le chauffage des locaux et fournissent 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 à près de 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.
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 seules quelques chaudières fonctionnent à 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 différentes demandes ; elles sont indiquées pour des bâtiments ou des processus à forte consommation 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.

³⁴ The Carbon Trust. Low temperature hot water boilers. UK : March 2012.
https://www.carbontrust.com/media/7411/ctv051_low_temperature_hot_water_boilers.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Relation avec d'autres mesures

La demande d'eau chaude que la chaudière est dimensionnée pour satisfaire est déterminée par le taux de consommation de cette ressource. La consommation d'eau chaude devrait être réduite au minimum, premièrement en sélectionnant des robinets de baignoires et des pommes de douche à débit réduit.

Si cette mesure est sélectionnée, le « Gaz naturel » doit être sélectionné comme combustible principal pour le chauffage de l'eau sur la page Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Cette mesure réduit à la fois le « Chauffage de l'eau » et d'« Autres » usages en raison de la diminution des besoins de pompage de l'eau.

Hypothèses

Dans le scénario de référence, on suppose que le rendement énergétique de la chaudière à eau chaude est de 80 %. La valeur par défaut du scénario amélioré est de 90 %, laquelle peut être écrasée.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives à la (aux) chaudière(s) spécifiée(s) ; et• Schémas du système montrant la marque et le modèle de(s) (la) chaudière(s) ; et• Calcul du rendement moyen pondéré lorsque de multiples chaudières avec différents niveaux de rendement sont spécifiées.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas du système mis à jour ; et• Photographies des chaudières installées ; et• Fiches techniques du fabricant pour la (les) chaudière(s) achetée(s) ; ou• Factures d'achat et bordereaux de livraison pour les chaudières.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E29 – POMPE A CHALEUR ELECTRIQUE POUR L'EAU CHAUDE

Correspond à HME14, HTE24

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque le rendement des pompes à chaleur électriques utilisées pour fournir de l'eau chaude est supérieur à celui du scénario de référence, comme indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Il convient de noter que le scénario de référence suppose un chauffe-eau instantané classique présentant un rendement de près de 100 %. Par conséquent, un chauffe-eau électrique instantané ne va pas générer d'économies.

Intention

Fournir de l'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

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), lequel est calculé en divisant l'énergie produite par la pompe à chaleur par l'énergie électrique nécessaire pour la faire fonctionner, à une température donnée. Plus élevé est ce coefficient, 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.

Technologies/Stratégies potentielles

Type	Processus
Chauffe-eau thermodynamiques	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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Type	Processus
	passer par un robinet détenteur lorsque la pression diminue, et le cycle recommence.
Thermopompes à air	<p>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 transfèrent 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 %.</p>
Pompes à chaleur géothermique	<p>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. Dans le cas d'un chauffe-eau de maison, l'eau est pompée à travers un serpentin placé en amont du condenseur, de sorte qu'une partie de la chaleur qui se serait dissipée au niveau de celui-ci peut servir à chauffer l'eau. La chaleur excessive est disponible en permanence en mode de refroidissement estival, mais également en mode de chauffage par temps doux, lorsque la 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. De manière générale, ces pompes ont nettement plus d'heures de capacité de chauffage supplémentaire 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, et peuvent aussi basculer automatiquement en mode fourniture d'eau chaude sur demande.</p>

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure réduit directement la consommation d'énergie pour la fourniture d'eau chaude. En fonction du niveau d'utilisation de l'eau chaude dans le bâtiment, l'impact de cette mesure sur la consommation d'énergie peut varier.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Hypothèses

Dans le scénario de référence, on suppose que le COP des thermopompes est de 1,0, tandis que dans le scénario amélioré, il est par défaut de 1,5 pour les logements et de 3,0 pour l'hôtellerie.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives au système de pompes à chaleur spécifié, incluant les informations sur le COP du chauffe-eau ; et• Pour les systèmes comprenant plus d'un chauffe-eau à thermopompe, l'équipe de conception doit fournir le calcul du COP moyen ; et• Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement du système de pompes à chaleur et l'emplacement des chauffe-eau.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas mécaniques et électriques d'installation avec schémas du système de pompe à chaleur ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au système de pompes à chaleur installé, incluant les informations sur le COP du chauffe-eau ; et• Photographies des chauffe-eau installés ; ou• Preuves d'achat et bordereaux de livraison indiquant que les chauffe-eau à thermopompe ont été livrés sur le site.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E30 – EAU PRECHAUFFEE PAR LA CHALEUR RESIDUELLE DU GENERATEUR

Correspond à HTE21, HSE26

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque la chaleur résiduelle est récupérée d'un générateur électrique alimenté au diesel ou au gaz en vue de préchauffer l'eau qui s'écoule dans le circuit principal d'approvisionnement en eau chaude de l'hôpital. Si cette mesure est sélectionnée, les hypothèses indiquées sous l'onglet Conception de la rubrique Principales hypothèses doivent être vérifiées. L'utilisateur doit sélectionner le combustible approprié sous l'onglet « Combustible utilisé pour le générateur électrique », et saisir la valeur correspondant au « % d'électricité produite au [combustible] ».

Intention

La récupération de la chaleur résiduelle issue de générateurs électriques pour préchauffer l'eau alimentant le circuit de distribution d'eau chaude aide les bâtiments à réduire considérablement leur consommation de combustibles fossiles et à diminuer leurs charges d'exploitation et leurs émissions polluantes. Les hôpitaux qui utilisent l'énergie pour chauffer l'eau et tirent une grande partie de leur électricité d'un générateur électrique gagneraient 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 du générateur électrique. Le pourcentage d'électricité fournie par le générateur électrique devrait être indiqué dans la section Conception sous Paramètres avancés.

Technologies/Stratégies potentielles

Dans le contexte des bâtiments, la récupération de la chaleur consiste à recueillir et recycler la chaleur résiduelle du générateur électrique qui, autrement, serait perdue. Parfois, cette chaleur est perdue intentionnellement, comme dans la climatisation, lorsque le but poursuivi est d'évacuer la chaleur d'une pièce. Mais elle est aussi perdue dans les fumées d'échappement émises par un générateur électrique. En utilisant une technique de récupération, cette chaleur résiduelle peut être transformée pour servir à la production d'eau chaude en préchauffant l'eau qui alimente la chaudière.

Relation avec d'autres mesures

L'utilisation de la chaleur résiduelle du générateur pour préchauffer l'eau entrante réduit la charge sur le circuit de distribution d'eau chaude et contribue à une baisse de l'énergie consommée pour le « Chauffage de l'eau ».

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Hypothèses

Le combustible par défaut pour le Générateur électrique est le Diesel, comme indiqué dans la section Conception de la rubrique Principales hypothèses pour le scénario de référence. Il peut être remplacé par le Gaz naturel lorsque c'est celui-ci qui alimente le générateur. Si la valeur par défaut de cette hypothèse principale est modifiée, des justificatifs et des preuves documentaires de la disponibilité du combustible doivent être fournis. Indépendamment de la source de combustible, lorsque le scénario amélioré utilise cette mesure énergétique, on suppose qu'une partie de la demande d'eau chaude est satisfaite en récupérant la chaleur résiduelle du générateur.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives au générateur spécifiant les horaires de fonctionnement et la couverture de la demande ; et• Fiches techniques du fabricant relatives à la technique de récupération utilisée ; et• Schémas mécaniques et électriques montrant l'emplacement du générateur, la technique de récupération et le rendement du système de chauffage de l'eau ; et• Calculs pour démontrer que la chaleur résiduelle couvre le pourcentage de la demande d'eau chaude calculé 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">• Schémas mécaniques et électriques d'installation montrant l'emplacement du générateur, la technique de récupération et le rendement du système de production d'eau chaude ; et• Bordereaux de livraison et preuves d'achat indiquant que le générateur spécifié et la technologie de récupération ont été livrés sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au générateur spécifiant les horaires de fonctionnement et la couverture de la demande ; ou• Photographies des équipements externes et internes liés au système installés.

E31 – RECUPERATION DE LA CHALEUR DES EAUX MENAGERES

Correspond à HTE22, HSE27

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsqu'un dispositif de récupération de chaleur est installé pour recueillir et recycler la chaleur issue des tuyaux d'évacuation d'eau chaude avec un rendement d'au moins 30 %. Cela n'inclut pas la récupération de la chaleur des eaux de blanchisserie, qui est une mesure distincte.

Intention

La récupération de la chaleur des eaux ménagères (eaux évacuées des douches, des cuisines, des salles de balnéothérapie, etc.) aide à réduire la consommation de combustibles fossiles dans les bâtiments et à diminuer les émissions polluantes issues du préchauffage de l'eau pour les salles de bain, les blanchisseries et les cuisines dans le circuit de distribution d'eau chaude. Les bâtiments qui utilisent l'énergie pour chauffer l'eau devraient tirer avantage de l'application de systèmes de récupération de chaleur.

Approche/Méthodologies

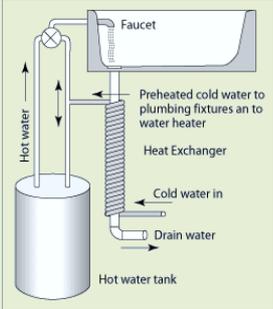
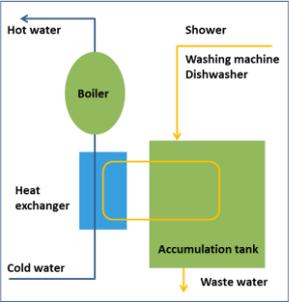
Les bâtiments peuvent tirer avantage des techniques de récupération de la chaleur des eaux ménagères, car celles-ci ont le potentiel d'économiser de l'énergie et de réduire la capacité nominale des chauffe-eau. Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que le circuit de distribution d'eau chaude comporte un dispositif de « récupération de chaleur ». EDGE utilise un rendement de 30 % pour le scénario amélioré. Ce rendement doit être vérifié à partir des spécifications du fabricant.

Technologies/Stratégies potentielles

Dans le domaine du bâtiment, la récupération de chaleur consiste à recueillir et recycler la chaleur issue de processus qui, autrement, aurait été perdue. Dans cette mesure, l'énergie thermique est transférée de l'eau chaude résiduelle des douches, des baignoires, des éviers ou lavabos et des lave-vaisselle, etc., aux tuyaux qui conduisent directement l'eau froide aux équipements hydrauliques ou pour préchauffer l'eau alimentant le chauffe-eau. Il existe différentes solutions commerciales pour la récupération 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 :

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 38 : Solutions de récupération de la chaleur des eaux ménagères

Types	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 ménagères 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>

Relation avec d'autres mesures

La demande d'eau chaude que la chaudière est dimensionnée pour satisfaire est déterminée par le taux de consommation de cette ressource. 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.

Cette mesure réduit à la fois le « Chauffage de l'eau » et d'« Autres » usages parce que l'eau est pompée dans le système.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'il n'y a pas de récupération de chaleur des eaux ménagères, tandis que le scénario amélioré suppose que toute l'eau chaude évacuée, hormis l'eau de blanchisseries, passe par un système de récupération de chaleur ayant un rendement de 30 %.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives au dispositif de récupération de chaleur des eaux ménagères spécifiant la technologie de récupération utilisée et son rendement (%); et• Schémas hydrauliques montrant l'emplacement du dispositif de récupération.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas hydrauliques d'installation indiquant l'emplacement du dispositif de récupération, s'il a été modifié par rapport à la conception; et• Bordereaux de livraison et preuves d'achat indiquant que le dispositif récupération spécifié a été livré sur le site; et• Fiches techniques du fabricant relatives au dispositif de récupération de chaleur des eaux ménagères spécifiant la technologie de récupération utilisée et son rendement (%); ou• Photographies des équipements liés au système installé.

E32 – RECUPERATION DE LA CHALEUR DES EAUX DE BLANCHISSERIE

Correspond à HTE23, HSE28

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsqu'un dispositif de récupération de chaleur ayant un rendement d'au moins 30 % est installé dans le circuit de distribution d'eau chaude afin de recycler la chaleur des eaux de blanchisserie.

Intention

La récupération de la chaleur des eaux de blanchisserie aide à réduire la consommation de combustibles fossiles dans les bâtiments, à diminuer les émissions polluantes issues du préchauffage de l'eau pour les salles de bain, les blanchisseries et les cuisines dans le circuit de distribution d'eau chaude. Les bâtiments qui utilisent l'énergie pour chauffer l'eau devraient tirer avantage de l'application de systèmes de récupération de chaleur.

Approche/Méthodologies

Les bâtiments gagneraient à récupérer la chaleur des eaux de blanchisserie, car ce faisant, ils peuvent économiser de l'énergie et accroître la capacité des chauffe-eau.

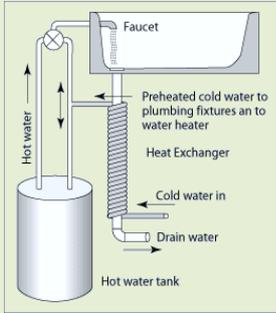
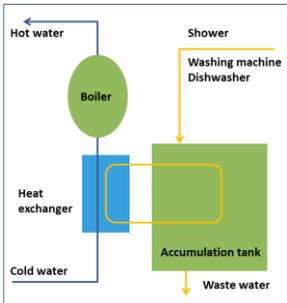
Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que le circuit de distribution d'eau chaude comporte un dispositif de « récupération de chaleur » installé sur la conduite d'eaux usées provenant de la blanchisserie, dont le rendement doit être supérieur à celui du scénario de référence (aucun dispositif de récupération de chaleur n'est pris en compte dans le scénario de référence). EDGE utilise le rendement (%), lequel doit être vérifié à partir des spécifications du fabricant.

Technologies/Stratégies potentielles

Dans le domaine du bâtiment, la récupération de chaleur consiste à recueillir et recycler la chaleur issue de processus qui, autrement, aurait été perdue. Dans cette mesure, elle implique un transfert d'énergie entre les eaux usées provenant de la blanchisserie (lave-linge) et l'arrivée d'eau potable froide. La chaleur issue de l'eau déjà utilisée dans la blanchisserie est utilisée pour préchauffer l'eau froide entrant dans la chaudière, réduisant de ce fait l'énergie consommée pour le chauffage de l'eau. Il existe différentes solutions commerciales pour la récupération des eaux ménagères qui varient de systèmes instantanés à des dispositifs de récupération de chaleur centralisés, lesquels 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 :

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Tableau 39 : Solutions de récupération de la chaleur des eaux ménagères

Types	Description
Modèle en spirale (instantané)	 <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>
Réservoir d'accumulation (centralisé)	 <p>Les eaux de blanchisserie 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 ménagères placée en dehors du réservoir.</p>
Échangeur thermique parallèle (centralisé)	<p>Ce système est idéal pour de grands bâtiments, 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>

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure peut être utilisée pour réduire la taille de la chaudière, laquelle est aussi déterminée par le taux de consommation d'eau chaude. Cette dernière devrait être limitée au minimum, premièrement en sélectionnant des robinets de baignoires et des pommes de douche à débit réduit.

La récupération de la chaleur des eaux usées réduit à la fois le « chauffage de l'eau » et d'« Autres » usages parce que l'eau est pompée dans le système.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'il n'y a pas de récupération de chaleur des eaux ménagères, tandis que le scénario amélioré suppose que toute l'eau chaude évacuée de l'espace de blanchisserie passe par un système de récupération de chaleur ayant un rendement de 30 %.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

Phase de 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">• Fiches techniques du fabricant relatives au dispositif de récupération de chaleur des eaux ménagères spécifiant la technologie de récupération utilisée et son rendement (%) ; et• Schémas hydrauliques montrant l'emplacement du dispositif de récupération installé dans les locaux de la blanchisserie.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas hydrauliques d'installation indiquant l'emplacement du dispositif de récupération installé dans les locaux de la blanchisserie, si modifiés par rapport au stade de la conception ; et• Bordereaux de livraison indiquant que le dispositif de récupération de chaleur spécifié a été livré sur le site ; et• Fiches techniques du fabricant relatives au dispositif de récupération de chaleur des eaux ménagères spécifiant la technologie de récupération utilisée et son rendement (%) ; ou• Photographies des équipements internes liés au système installés.

E33 – AMPOULES ELECTRIQUES A FAIBLE CONSOMMATION D'ENERGIE

Correspond à HME16, HME17, HTE25, HTE26, HTE 27, RTE23, RTE24, RTE25, OFE24, OFE25, HSE29, HSE30, HSE31, EDE23, EDE24

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque le projet utilise des ampoules électriques fluorescentes compactes (LFC) ou à diodes électroluminescentes (DEL) ou T5, ou encore d'autres dispositifs d'éclairage qui atteignent 90 lm/W voire plus. Au moins 90 % des lampes doivent avoir un bon rendement énergétique.

Les pièces devant être équipées d'ampoules à haut rendement varient selon le type de bâtiment. Le **Tableau 40** 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 40 : 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 salons, salles à manger, cuisines, salles de bain et couloirs) Couloirs partagés, espaces communs, escaliers
Hôtellerie	Tous les espaces visiteurs (y compris chambres, salles de bain, salles de conférence/banquets, 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 bureaux, aires de circulation, vestibule, magasin, toilettes publiques, etc.)
Hôpitaux	Tous, à l'exception des blocs opératoires

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

	Sous-sol, aire de stationnement et cuisine
--	--

Éducation Tous les espaces internes

Le **Tableau 41** montre quels espaces extérieurs doivent être équipés au moins à 90 % de lampes à haut rendement.

Tableau 41 : 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
Éducation	Espaces extérieurs du projet, comme un terrain de sport

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 qu'elles diminuent la chaleur résiduelle, les gains de chaleur sont réduits dans les locaux, ce qui en retour diminue 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

EDGE n'a pas d'exigences particulières concernant le rendement des lampes LFC, DEL ou T5, de sorte que l'équipe de conception a seulement besoin de démontrer que ces lampes ont été spécifiées. On trouve aussi bien des ampoules fluorescentes (p. ex. LFC et T5) que des lampes à DEL avec différents critères de performance. Il existe d'autres technologies à haut rendement. Lorsqu'une autre technologie est utilisée, des documents doivent être produits pour démontrer que les appareils d'éclairage atteignent au moins 90 lm/W.

Ici, lumen par watt (lm/W) est la mesure de rendement de l'éclairage utilisée dans le secteur. Il désigne le ratio entre la lumière visible fournie mesurée en lumen et la puissance totale tirée du circuit principal d'alimentation électrique — p. ex. la puissance absorbée totale d'une ampoule électrique de 40W est de 40W et une ampoule

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

standard de ce type produit environ 450 lumens³⁵. Par conséquent, le rendement de cette lampe de 40W serait de 450/40 ou 11,25 lm/W.

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 il est élevé, mieux la couleur sera rendue. La température chromatique étant plus subjective, le niveau indiqué dépend de l'application.

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 questions devraient être gérées par le concepteur de l'éclairage sur la base des exigences locales ou internationales en la matière. Les ampoules électriques couvertes par la mesure d'EDGE relative à l'éclairage excluent l'éclairage de sécurité et de sûreté.

Technologies/Stratégies potentielles

Le tableau suivant explique les différentes technologies pour les ampoules électriques à faible consommation d'énergie recommandées :

Tableau 42 : 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 leur 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 incandescents, 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 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 DEL 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 celle 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	<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). 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. Bien qu'il existe des kits de conversion T8/T12 en T5, 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.</p>

³⁵ <http://clark.com/technology/lightbulbs-watt-to-lumen-conversion-chart/>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Bien que le rendement des ampoules diffère d'un fabricant à l'autre, le **Tableau 43** offre un éventail approximatif de rendements que l'on peut attendre de différents modèles d'ampoules.

Tableau 43 : Éventail typique de rendements pour différents types de lampes³⁶

Type de lampe	Éventail typique de rendement (Lumen/Watt)	Durée de vie (heures)
Incandescente — filament de tungstène	10-19	750-2 500
Lampe halogène	14-20	2 000-3 500
Fluorescente tubulaire	25-92	6 000-20 000
Fluorescente compacte	40-70	10 000
Sodium haute pression	50-124	29 000
Halogénure métallisé	50-115	3 000-20 000
Diode électroluminescente (DEL)	50-100	15 000-50 000

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 augmenter dans un climat dominé par le besoin de chauffer. L'éclairage naturel est une mesure connexe ; une meilleure conception de l'éclairage naturel peut réduire le besoin d'éclairage artificiel en journée.

Hypothèses

L'hypothèse par défaut pour le scénario de référence est que l'éclairage combine des lampes incandescentes classiques et des lampes à haut rendement. La luminosité améliorée donne à croire qu'au moins 90 % des lampes dans le scénario amélioré ne sont pas incandescentes, mais d'un type à plus haut rendement. La charge d'éclairage présumée (en Watt/m²) pour chaque espace dans les deux scénarios (de référence et amélioré) est accessible à 0.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir les documents nécessaires pour appuyer ses prétentions.

³⁶ Source : <https://www.eia.gov/consumption/commercial/reports/2012/lighting/> Données tirée du Buildings Energy Data Book pour 2011, Tableau 5.6.9, Bureau de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables du ministère de l'Énergie des États-Unis

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Phase de 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">• Relevé d'éclairage listant le type et le nombre d'ampoules indiquées ; et• Schémas électriques montrant l'emplacement et le type de toutes les ampoules installées ;• Fiches techniques du fabricant ou calculs montrant que les luminaires qui ne sont pas de type LFC, DEL ou T5 atteignent le seuil de 90 lm/W.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas électriques d'installation montrant le système d'éclairage, s'il a été modifié ;• Fiches techniques du fabricant <i>et</i> calcul montrant que les luminaires qui ne sont pas de type LFC, DEL ou T5 atteignent le seuil de 90 lm/W.• Photographies du système d'éclairage. Il n'est pas nécessaire de prendre des photos de chaque lampe, mais l'auditeur doit avoir la certitude qu'une proportion raisonnable a été contrôlée et vérifiée ; ou• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour les lampes.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E34 – CONTROLE DE L'ECLAIRAGE

Correspond à HME18, HTE28, HTE29, RTE26, OFE26, OFE27, OFE28, OFE29, HSE32, HSE33, HSE34, EDE25, EDE26, EDE27, EDE28

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque l'éclairage dans toutes les pièces requises est contrôlé à l'aide de dispositifs tels que des détecteurs de présence, des commandes à minuterie ou des capteurs de lumière. Le **Tableau 44** indique les pièces et les appareils de commande requis pour faire valoir cette mesure, selon le type de bâtiment. Chaque ligne représente une mesure pouvant être reconnue séparément dans l'application EDGE.

Tableau 44 : 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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Éducation	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

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 doit être connecté 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.

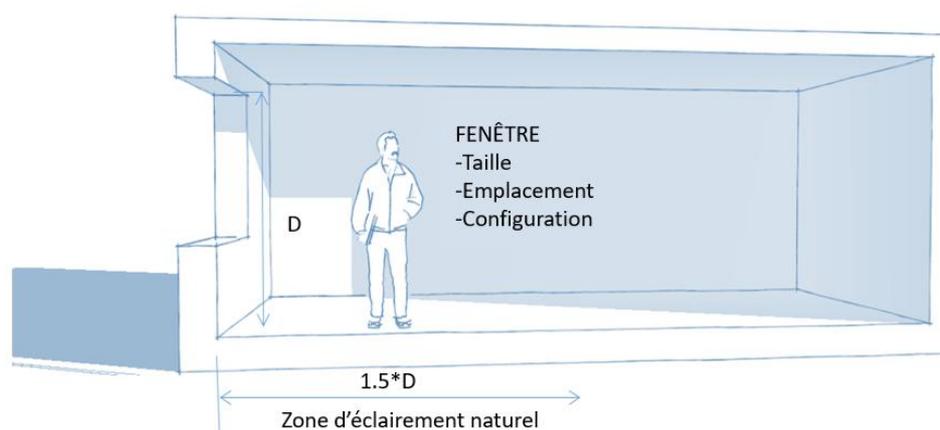


Figure 15. Configuration de la zone d'éclairage naturel

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Technologies/Stratégies potentielles

Le contrôle de l'éclairage artificiel dans les pièces occupées réduit la consommation d'énergie. 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 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 45** liste les divers types de commandes assortis de leurs avantages et inconvénients. Généralement, les détecteurs de présence sont utilisés pour contrôler uniquement l'éclairage ambiant. Cependant, les appareils d'éclairage des espaces 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 équipées de détecteurs de présence intégrés peuvent être utilisées à cette fin.

Tableau 45 : Types of de commandes pour l'éclairage et d'autres équipements

Type	Description
Commandes à minuterie	<p>Les deux types de commandes à minuterie sont : les interrupteurs temporisés et les minuteries proprement dites.</p> <p>Les interrupteurs temporisés sont allumés manuellement et éteints automatiquement après une durée déterminée, qui peut être réglée. Ces interrupteurs ou temporisateurs peuvent être soit mécaniques (temporisateur pneumatique) lorsque le besoin d'éclairage ne dépasse pas 30 minutes, soit 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 minuteries utilisent une fonction d'horloge intégrée pour s'allumer et s'éteindre à des moments prédéfinis. Elles 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 la lumière électrique puisse aussi être utilisée 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>Les capteurs d'ultrasons à haute fréquence</i> 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 pièce³⁷. Ils peuvent contourner des obstacles. Détecteurs de présence de première génération, ils ne sont pas très fiables, car déclenchés par tout mouvement, y compris des déclencheurs indésirables.

³⁷ Source : <http://www.ecmweb.com/lighting-amp-control/occupancy-sensors-101>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Les *capteurs infrarouges 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 ont besoin d'une ligne de visée directe³⁸.
- Les *capteurs microphoniques* utilisent un microphone intégré pour entendre des sons indiquant une présence. Ils peuvent être paramétrés pour ignorer des bruits de fond comme celui des climatiseurs, et n'ont pas besoin d'une 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* combinent les 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.

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, les dispositifs de protection solaire horizontaux doivent avoir une largeur relativement petite. 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.

³⁸ Source : *Occupancy Sensor Technologies* par Acuity Brands (2016)

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- 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 (CGCS) 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.
- 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 progressif éteint certaines lampes dans la pièce lorsque le capteur optique détermine que l'éclairage naturel est suffisant, tandis qu'un système continu 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.

Hypothèses

L'hypothèse du scénario de référence est que des commandes manuelles seront utilisées pour contrôler tout l'éclairage. Le scénario amélioré suppose que des dispositifs seront installés dans les pièces éclairées pour réduire l'utilisation de la lumière électrique dans une certaine mesure. L'O indique le pourcentage de réduction escompté de l'éclairage électrique dans chaque pièce pour différents types de bâtiment.

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, lesquels éteindront les lampes électriques à certains moments de la journée. Le montant des économies dépendra de la situation géographique et de la géométrie du bâtiment indiquées dans la section « Orientation du bâtiment » sous l'onglet Conception.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 électriques montrant les capteurs et indiquant leur emplacement ; et• Spécification des capteurs par le fabricant.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies des capteurs et des dispositifs de commande. Il n'est pas nécessaire de prendre des photos de chaque capteur, mais l'auditeur doit être convaincu qu'une proportion raisonnable a été vérifiée ; et• Schémas électriques d'installation montrant l'emplacement des capteurs, si modifié par rapport à la conception ; ou• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour les capteurs.

E35 – LANTERNEAU(X) DEVANT FOURNIR LA LUMIÈRE DU JOUR À 50 % DE L'ÉTAGE SUPÉRIEUR

Correspond à RTE30

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si l'étage supérieur d'un bâtiment utilise la lumière naturelle provenant des lanterneaux, réduisant ainsi le recours à l'éclairage artificiel pendant la journée.

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 16**.
 - 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 ignorée³⁹
2. En présence de plusieurs lanterneaux, les surfaces du plancher se trouvant sous ces lanterneaux et considérées comme des zones de lumière naturelle ne doivent pas se chevaucher.

³⁹ Adaptation à partir de : (1) Norme ASHRAE 90.1-2015 et (2) Code 2015 de l'International Energy Conservation, Section C405.2 Contrôles d'éclairage

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 du jour. Les mécanismes de contrôle 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 Watts/m² ne soient pas contrôlés
- b. Zones de sécurité ou d'urgence devant être éclairées en permanence :
- 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 contrôles 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.

$$VT \times \frac{\text{Surface du lanterneau}}{\text{Surface de la zone de lumière naturelle}} \geq 0.008$$

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

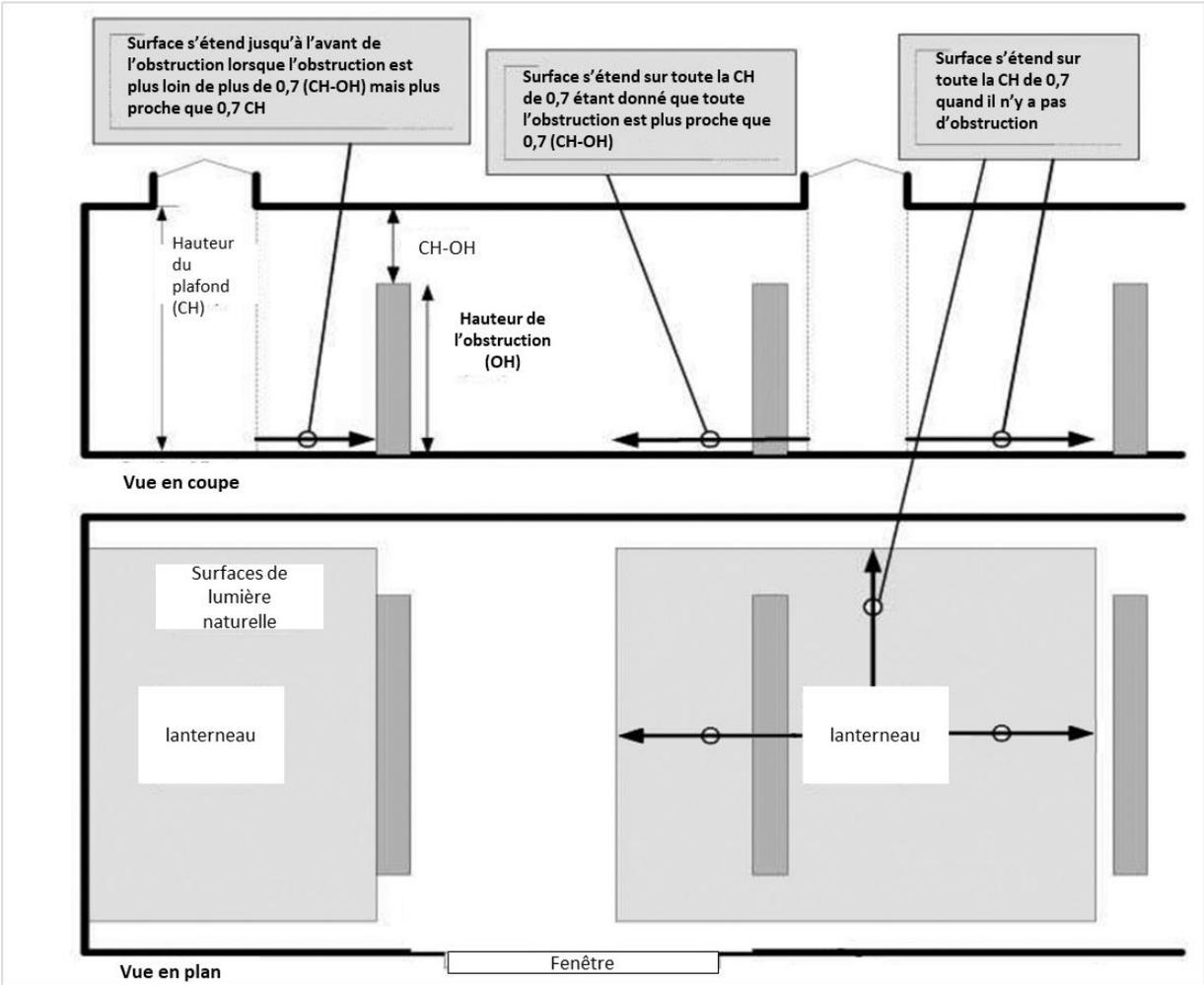
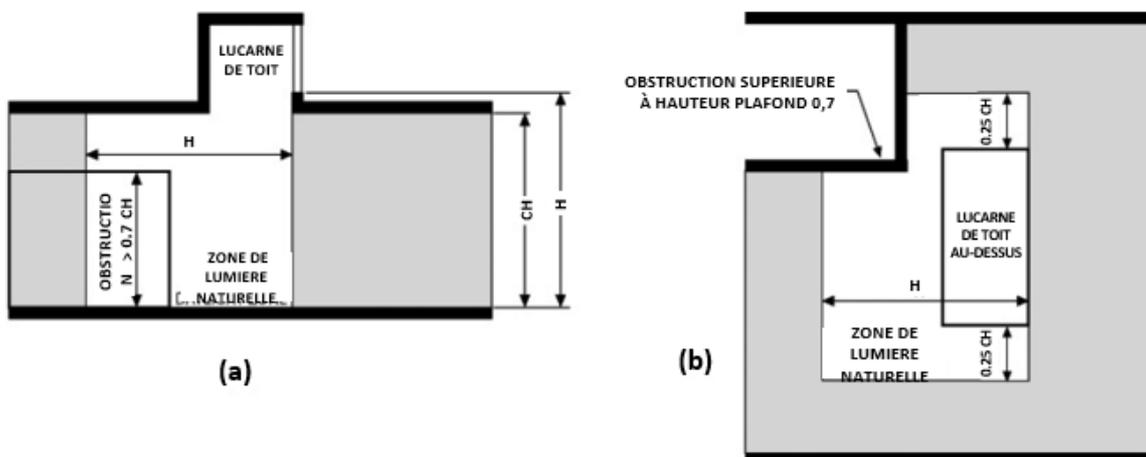
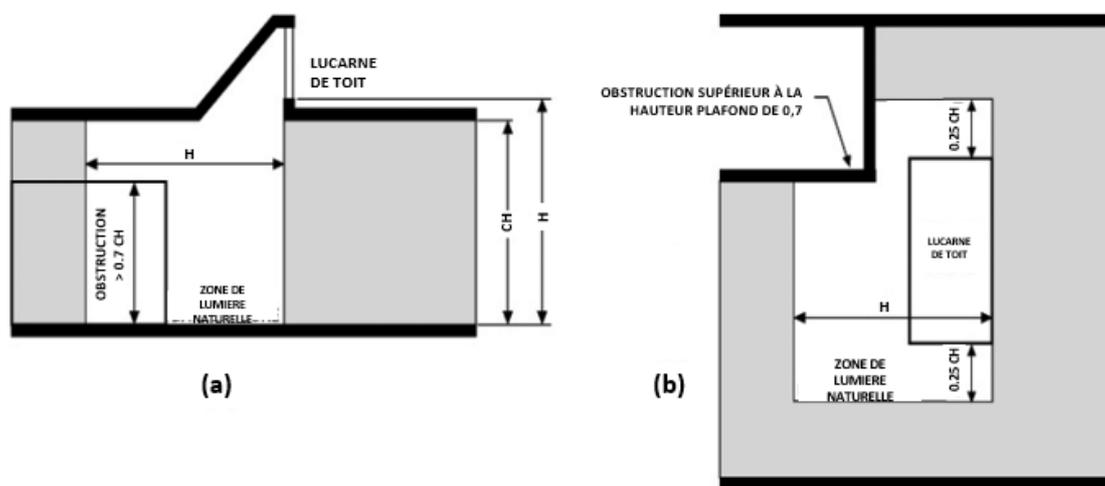


Figure 16. Zone de lumière naturelle sous les lanterneaux



(a) Vue en coupe et (b) Vue en plan de la lucarne de toit sous la lucarne

Figure 17. Zone de lumière naturelle sous un lanterneau vertical (lucarne de toit) avec un dessus plat



(a) Vue en coupe (b) Vue en plan de la lucarne de toit sous la lucarne

Figure 18. Zone de lumière naturelle sous un lanterneau vertical (lucarne de toit) avec un dessus en pente

Technologies/stratégies potentielles

La lumière naturelle peut arriver dans l'étage supérieur 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 y pénétrer grâce à d'autres matériaux transparents ou translucides comme les panneaux d'isolation translucides.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Relation avec d'autres mesures

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 (le coefficient de gain de chaleur solaire ou CGCS et le facteur U) doivent être exploités 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.

Hypothèses

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.

Orientations en matière de conformité

Phase de conception	Phase post-construction
<p>À la phase de conception, la conformité sera jugée sur la base des éléments :</p> <ul style="list-style-type: none">• Plans de construction et coupes montrant le(s) lanterneau(x) et les obstructions dans les zones de lumière naturelle.• Plans d'éclairage montrant les commandes d'éclairage dans les zones de lumière naturelle.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies des lanterneaux installés.• Photographies de la zone de lumière naturelle.• Documentation d'installation du système de contrôle d'éclairage conforme à ce qui a été construit.

E36 – HOTTES À VITESSE VARIABLE AVEC COMMANDES DE VENTILATEURS AUTOMATIQUES

Correspond à HTE20

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si des variateurs de vitesse ont été installés dans les ventilateurs d'évacuation des hottes de cuisine.

Intention

En spécifiant les variateurs de vitesse installés sur les ventilateurs des hottes d'évacuation dans les cuisines, on réduit la consommation d'énergie et le coût des services publics. De plus, on augmente la durée de vie des composants du système et on réduit les besoins en maintenance.

Approche/méthodologies

Les hottes d'évacuation classiques dans les cuisines commerciales fonctionnent généralement à une vitesse fixe conçue pour une charge maximale. Toutefois, cette ventilation maximale n'est pas toujours nécessaire. Les hottes intelligentes ont des ventilateurs avec variateurs de vitesse intégrés, qui sont commandés par un capteur de température, ce qui réduit la consommation d'énergie de 20 % à 50 % (voir Figure 19 ci-dessous), parce que les variateurs de vitesse contrôlent et règlent la vitesse de rotation du ventilateur en fonction de la température de la plaque de cuisson. Le fait de réduire la vitesse du ventilateur entraîne une baisse des niveaux de bruit et des coûts de maintenance, tout en prolongeant éventuellement la durée de vie des équipements de cuisine.

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que des variateurs de vitesse dotés de thermorégulateur sont installés dans les hottes d'évacuation de cuisine.

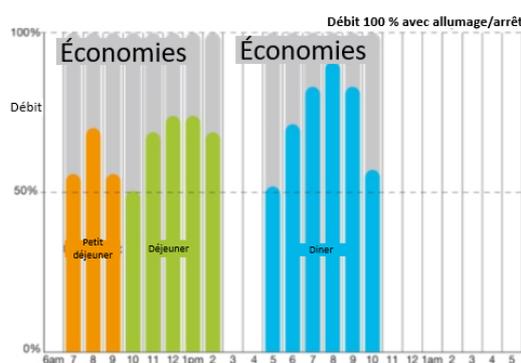


Figure 19. Économies réalisées grâce à l'utilisation de variateurs de vitesse montés sur les hottes de cuisine⁴⁰

⁴⁰ Schneider Electric, *Leading the Way to Energy Savings*, août 2009, p. 33, extrait le 11 avril 2018 de <http://www2.schneider-electric.com/documents/designers/SOLTED109025EN.pdf>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Technologies/stratégies potentielles

Selon l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, les cuisines qui se trouvent dans des espaces commerciaux consomment 2,5 fois plus d'énergie que toute autre installation commerciale, 40 % seulement de cette énergie étant utilisée pour la préparation et le stockage des aliments ; l'essentiel de l'énergie gaspillée est dispersé dans la cuisine⁴¹. Dans les hôtels, les cuisines ont surtout des grilles, des fours et des friteuses qui nécessitent beaucoup de ventilation, et donc consomment beaucoup d'électricité. Dans bien des cas, cette forte consommation est due au fait que les ventilateurs des hottes de cuisine tournent en permanence à la vitesse maximale quels que soient les besoins. Le fait de réduire la vitesse des ventilateurs et de contrôler la durée d'utilisation à l'aide de capteurs (température de l'air) aboutira à une diminution de la consommation d'énergie.

Les ventilateurs peuvent être commandés électroniquement à l'aide d'un variateur de vitesse, un appareil qui règle la vitesse du ventilateur en fonction de la température de l'air, laquelle est détectée par un capteur installé à l'intérieur de la hotte d'évacuation. Ce capteur est capable de déterminer si la température de la plaque de cuisson augmente, auquel cas le ventilateur tourne plus vite pour compenser la hausse de température ; mais si l'air est plus frais, le ventilateur tournera plus lentement. Le variateur de vitesse assure une fiabilité accrue du système et un meilleur contrôle du processus, entraînant ainsi des économies d'énergie.

Relation avec d'autres mesures

La réduction de la consommation d'énergie liée aux équipements de cuisine est censée être induite par les hottes à commande automatique qui seront prises en compte dans la partie « Ravitaillement en énergie » du graphique de consommation énergétique, leur contribution étant purement liée à l'énergie.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose que les cuisines sont équipées de hottes d'évacuation classiques, alors que le scénario amélioré présume que toutes les hottes d'évacuation sont pourvues de variateurs de vitesse qui contrôlent la vitesse du ventilateur en fonction de la température de la plaque de cuisson.

⁴¹ Données de l'EPA citées par Carbon Trust UK, *Energy Efficiency in the Kitchen*, 27 mars 2010, extraites le 11 avril 2018 de la page Web de Green Hotelier <http://www.greenhotelier.org/our-themes/energy-efficiency-in-the-kitchen/>

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir des documents à l'appui de ses prétentions.

Phase de 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 concernant l'installation électrique des hottes à commande automatique, y compris la marque et le modèle de la commande de variateur de vitesse.• Spécifications du fabricant concernant la hotte à commande automatique.• Pour les systèmes constitués de plus d'une hotte d'évacuation, l'équipe de conception doit s'assurer que tous les ventilateurs sont équipés de 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">• Schémas d'installation électrique présentant en détail la hotte à commande automatique installée.• Preuve d'achat pour la hotte à commande automatique.• Photographies des variateurs de vitesse installés sur les hottes d'évacuation de la cuisine.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E37 – RÉFRIGÉRATEURS ET LAVE-LINGES ÉCOÉNERGÉTIQUES

Correspond à HME15

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si les réfrigérateurs et les lave-linges installés sont écoénergétiques. On peut le démontrer en achetant des réfrigérateurs et des lave-linges 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-linges écoénergétiques au moment de la certification, et s'il n'existe pas d'accord contraignant permettant de garantir qu'ils seront installés à une date ultérieure.

Intention

Réduire au minimum l'énergie consommée par les réfrigérateurs et les lave-linges dans un logement.

Approche/méthodologies

EDGE utilise, sans s'y limiter, les systèmes de classement d'appareils ci-après :

- Classement Energy Star.
- Minimum « A » au classement du système d'étiquetage énergétique de l'UE.
- Niveau équivalent dans un système d'étiquetage comparable⁴² à ceux qui précèdent.

Technologies/stratégies potentielles

Appareil	Aperçu	Principales caractéristiques en matière d'efficacité
Réfrigérateurs 	Les appareils de réfrigération sont, après les systèmes de chauffage et de refroidissement, les plus gros consommateurs	Un réfrigérateur écoénergétique doit : <ul style="list-style-type: none">• Être petit. Opter pour des réfrigérateurs d'une capacité de 14 à 20 pieds cubes (>4 personnes).• Avoir un compresseur à haut rendement (350 kWh/an ou moins).• Un modèle avec congélateur dans la partie supérieure (et non en bas ou sur le côté).• Ne pas avoir une machine à glaçons automatique et/ou un distributeur de glaçons monté sur la porte.• Avoir un régulateur automatique d'humidité plutôt qu'un appareil de chauffage anticondensation.

⁴² 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

d'énergie pour les ménages étant donné qu'ils fonctionnent en permanence.

Lave-linge



Environ 60 % de l'énergie utilisée par le lave-linge sert à chauffer l'eau ; par conséquent, les modèles qui utilisent moins d'eau sont également moins gourmands en énergie.

Un lave-linge écoénergétique doit :

- Avoir une taille adaptée à la maison.
- Avoir plusieurs cycles de lavage.
- Avoir un système de filtrage d'eau amélioré.
- Avoir un séchoir avec détecteur d'humidité.
- Avoir un modèle avec un coefficient d'énergie modifié (MEF) élevé et un faible coefficient hydrique (WF).

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 de 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-linges écoénergétiques. Les lave-linges offrent également des réductions de la consommation d'énergie liées à l'eau chaude, ainsi qu'une plus faible consommation d'eau.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose que les réfrigérateurs et lave-linges sont classiques, alors que le scénario amélioré est 5 % à 10 % plus écoénergétique.

Orientation en matière de conformité

Phase de 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 récapitulative de réfrigérateurs et lave-linges à installer dans le bâtiment, précisant notamment la quantité, la consommation d'énergie et la preuve de	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Liste récapitulative actualisée de réfrigérateurs et lave-linges installés dans le bâtiment, précisant notamment la quantité, le fabricant et le modèle.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

la certification par *Energy Star*, le système d'étiquetage énergétique de l'UE ou équivalent.

- Spécifications du fabricant indiquant la consommation d'énergie.

Preuve de la certification par *Energy Star*, le système d'étiquetage énergétique de l'UE ou équivalent.

- Spécifications du fabricant indiquant la consommation d'énergie.

E38 – ARMOIRES FRIGORIFIQUES À RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE PLUS ÉLEVÉ

Correspond à RTE27

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'UE ⁴³; il sera obligatoire en 2016 pour les armoires frigorifiques commerciales (les versions provisoires sont actuellement disponibles).
- Figurent dans Energy Technology Product List (ETL)⁴⁴.
- Niveau équivalent dans un système d'étiquetage comparable ⁴⁵ à ceux qui précèdent.

⁴³ Ce système sera lancé en juillet 2016. Les versions provisoires peuvent être utilisées

⁴⁴ 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>

⁴⁵ 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.

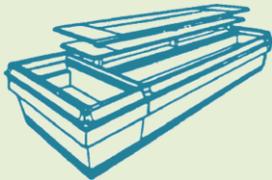
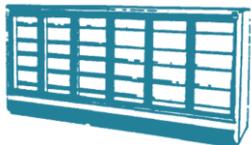
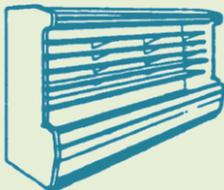
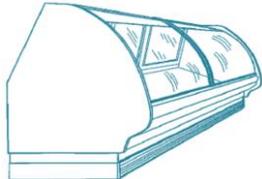
MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Le graphique de consommation énergétique montre une baisse de la « Réfrigération ».

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 :

Tableau 46 : Types d'armoires frigorifiques

Type d'armoires frigorifiques	Utilisation	Principales caractéristiques en matière d'efficacité
Bac ou îlot 	Stockage et exposition de produits alimentaires et de viandes congelés.	<ul style="list-style-type: none">• Fonctionnement à une température très uniforme et avec moins de réfrigération par unité de surface.• Il a un faible volume de stockage par unité de surface utilisée.
Accessibilité de l'extérieur par la porte en verre 	Supermarchés, surtout pour aliments congelés	<ul style="list-style-type: none">• Aptitude à contenir l'air froid réfrigéré, ce qui atténue le problème de l'« allée froide ».• Charges de réfrigération réduite.• Les mesures d'économie d'énergie pour ce type sont des appareils de chauffage anticondensation placés sur les portes pour empêcher la formation de brouillard et une baisse de la visibilité du produit.
Appareils à ouverture frontale et étagères multiples 		<ul style="list-style-type: none">• Possède le plus grand volume de stockage par unité de surface en raison de l'utilisation d'une armoire et d'étagères verticales.• Conditions de réfrigération élevées pour armoires frigorifiques à étagères multiples, y compris chargement latent d'air ambiant.• Les mesures d'économie d'énergie recommandées pour ce type sont des rideaux d'air.
Un seul niveau ou service 	Exposition de produits carnés frais.	<ul style="list-style-type: none">• Équipé de portes coulissantes à l'arrière pour le personnel et d'une façade en verre pour présenter les produits aux clients.• On en trouve couramment dans les rayons « charcuteries et viandes » 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 47**;

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- **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 :

Tableau 47 : Mesures d'efficacité énergétique pour les armoires frigorifiques

Technologies/Commandes	Économie potentielle d'énergie de (réfrigération) ⁴⁶	Application	Avantages/Principales caractéristiques en matière d'efficacité ⁴⁷
Portes vitrées	Jusqu'à 50 %	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs étages réfrigérés et congelés 	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleure performance des vitrines à des températures moyennes. • Portes spéciales en polymère réduisent la nécessité d'avoir du verre thermo-isolant.
Portes souples et rideaux d'air	30 %	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs étages réfrigérés • Congélateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltration réduite de l'air et de l'humidité ambiants dans la vitrine frigorifique.
Volets de nuit ou fermetures nocturnes	20 %	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs étages réfrigérés • Congélateurs Well 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation pendant les heures creuses pour réduire les gains de chaleur de la température ambiante
Technologie d'optimisation du rideau d'air à plusieurs étages	17 %	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs étages réfrigérés 	<ul style="list-style-type: none"> • Économies réalisées grâce à la réduction de la consommation d'énergie • Faible coût et rentabilité rapide en l'espace de deux ans • Facile à installer et maintenance minimale • Rayons des courses plus chauds pour une meilleure expérience consommateur
Optimisation du dégivrage	20 %	<ul style="list-style-type: none"> • Congélateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin de commandes qui déclenchent le dégivrage uniquement quand cela est nécessaire
Éclairage intérieur	5 - 12 %	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les types 	<ul style="list-style-type: none"> • Lampes écoénergétiques : Lampes LED ou T8 • Ballasts électroniques
Serpentin écoénergétique modulaire/à évaporateurs multiples	10 %	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les armoires • Principalement les congélateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Système de dégivrage à installer avec évaporateurs multiples • Améliorer le transfert de la chaleur • Le serpentin d'évaporateur doit fonctionner avec un écart de température négligeable (TD). • Serpentin écoénergétique : l'évaporation se produit sur une bonne partie du serpentin, ce qui permet de maintenir la taille de l'évaporateur à un niveau raisonnable. • Utilisation des vannes de détente électroniques.
Compresseurs et ventilateurs très	9 %	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les armoires à 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire aussi bien la charge de réfrigération que la consommation d'énergie directe, le dégivrage du serpentin étant moins nécessaire.

⁴⁶ Options potentielles en matière d'efficacité énergétique pour les supermarchés

⁴⁷ Analyse des vitrines frigorifiques de supermarchés. Décembre 2004. Préparée par : Foster Miller, Inc. David H. Walker Principal Investigator Southern California Edison RTTC. Ramin T. Faramarzi Principal Investigator Oak Ridge National Lab Van D. Baxter

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Technologies/ commandes	Économie potentielle d'énergie de (réfrigération) ⁴⁶	Application	Avantages/Principales caractéristiques en matière d'efficacité ⁴⁷
écoénergétiques (évaporateur ou moteurs)		convection d'air forcé	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation du moteur à commutateur électronique (ECM) Utilisation du variateur de vitesse qui permet au serpentin d'être constant tout au long du dégivrage, et de réduire la durée/le cycle de ce dernier.
Moteurs à commutateur électronique (ECM)	2 - 8 %	<ul style="list-style-type: none"> Évaporateur : Toutes les armoires à convection d'air forcé Condensateur : Intégrales et système à distance 	<ul style="list-style-type: none"> 2 % pour congélateurs accessibles de l'extérieur 7 % pour réfrigérateurs accessibles de l'extérieur 8 % pour vitrines frigorifiques (épicerie)
Isolation plus épaisse	4 - 6 %	<ul style="list-style-type: none"> Tout — principalement congelé 	<ul style="list-style-type: none"> L'isolation, telle que les panneaux d'isolation sous vide (VIP), permet de réduire le chauffage par conduction des vitrines.
Commandes d'appareils de chauffage anticondensation non-électriques	3 - 6 %	<ul style="list-style-type: none"> Armoires-congélateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Réduire la consommation d'énergie à mesure que la charge baisse.
Échangeur thermique à aspiration liquide (LSHX) à haut rendement énergétique	3 %	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les armoires 	<ul style="list-style-type: none"> Assure le sous-refroidissement du réfrigérant liquide grâce à une 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"> Toutes les armoires avec ventilateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer la distribution de la circulation de l'air du serpentin. Pour plus d'économies, utiliser le moteur ECM le variateur de vitesse VSD
Vitrage écoénergétique/antireflet (vitre K)	1 - 2 %	<ul style="list-style-type: none"> Armoires vitrées et vitrines d'épicerie 	<ul style="list-style-type: none"> Réduction du rayonnement thermique

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.

Hypothèses

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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 récapitulative d'armoires frigorifiques devant être installées dans le bâtiment, précisant notamment la quantité, la consommation d'énergie et la preuve de la certification par <i>Energy Star</i>, le système d'étiquetage énergétique de l'UE, <i>Energy Technology Product List (ETL)</i>, ou équivalent.• Spécifications du fabricant indiquant la consommation d'énergie.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Liste récapitulative actualisée d'armoires frigorifiques installées dans le bâtiment, précisant notamment la quantité, le fabricant et le modèle.• Preuve de la certification par <i>Energy Star</i>, le système d'étiquetage énergétique de l'UE, <i>Energy Technology Product List (ETL)</i>, ou équivalent.• Spécifications du fabricant indiquant la consommation d'énergie.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E39 – SYSTÈME AMÉLIORÉ DE REFROIDISSEMENT POUR ENTROPOSAGE FRIGORIFIQUE

Correspond à RTE35

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si le projet comprend un système d'entreposage frigorifique à efficacité améliorée tel qu'un refroidisseur à vis refroidi par air avec un coefficient de performance (COP) élevé. Le COP réel du système doit être saisi dans le logiciel. On peut réaliser des économies d'énergie si le système est un refroidisseur refroidi par air et permet d'atteindre un coefficient de performance (COP) plus élevé que le scénario de référence dans les conditions ARI.

Intention, approche/méthodologies, technologies/stratégies potentielles, relation avec d'autres mesures, hypothèses

Pour plus de précisions sur la mesure prévue sous ces rubriques, voir la description de la mesure similaire pour la climatisation au moyen d'un refroidisseur refroidi par air présentée précédemment dans le présent guide de l'utilisateur (mesure E13).

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire le système spécifié et fournir des documents à l'appui de ses prétentions.

Phase de 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 de disposition mécaniques montrant l'emplacement des unités externes et internes ;⋮ Schéma de l'appareil ou fiches techniques du fabricant (mettant en évidence et indiquant les informations spécifiques au projet) pour le système refroidi par air précisant les informations sur le COP ;⋮ Calcul du COP moyen pour les systèmes composés de plusieurs types d'unité.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">⋮ Schémas mécaniques d'installation montrant le système de climatisation ;⋮ Bordereaux de livraison indiquant que le système de refroidissement spécifié a été livré sur le site ;⋮ Fiches techniques du fabricant relatives au système refroidi par air précisant les informations sur le COP ;⋮ Photographies des unités de climatisation externes et internes installées ;⋮ Contrat avec la société de gestion si le système est centralisé ou hors site.

E40 – COMPTEURS INTELLIGENTS

Correspond à HME21

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.

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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 pour l'utilisateur final. Nombre d'entreprises proposent également des systèmes de suivi en ligne⁴⁸ 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.

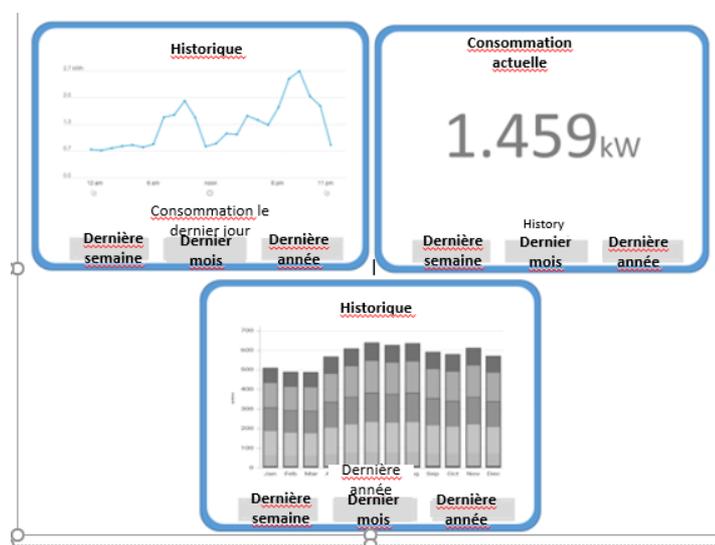


Figure 20. Écran d'accueil du compteur intelligent avec options d'affichage pour informer les utilisateurs à domicile

⁴⁸ Par exemple, <http://www.theenergydetective.com/> ou http://efergy.com/media/download/datasheets/ecotouch_uk_datasheet_web2011.pdf

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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.

Hypothèses

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.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 marque et modèle des compteurs intelligents et connexion avec le système électrique ou un système équivalent en ligne.• 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">• Photographies des compteurs intelligents installés.• Preuve d'achat des compteurs intelligents ou de l'abonnement à un système en ligne équivalent.

E41 – CAPTEURS SOLAIRES POUR LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE

Correspond à HME19, HTE30, RTE28, HSE35 et EDE29

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si le système solaire de production d'eau chaude est spécifié.

Intention

L'installation d'un système solaire de production d'eau chaude permettra de réduire l'utilisation de l'énergie électrique du réseau (générée à partir de combustibles fossiles) par le bâtiment pour produire de l'eau chaude.

Approche/méthodologies

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.

Technologies/stratégies potentielles

Les deux types de capteurs 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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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

Type	Description
Capteurs plats	Comme leur nom l'indique, ils sont plats et généralement de couleur noire. Ce sont les capteurs les plus couramment utilisés et les plus abordables. Ce type de capteurs est constitué d'une plaque absorbante, généralement de couleur chrome noir ; d'une couverture transparente qui protège la surface absorbante et réduit la perte de chaleur ; de tubes contenant un fluide auquel la plaque absorbante transmet la chaleur ; et d'une plaque arrière isolée.
Capteurs tubulaires à vide	Les tubes à vide sont constitués d'une rangée de tubes en verre. Chacun de ces tubes contient une plaque absorbante plate soudée à un tuyau contenant un liquide caloporteur.

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 surface requise pour les capteurs solaires à conversion thermique peut donc être considérablement réduite en indiquant les douches et robinets à débit réduit ainsi que toute autre technologie de récupération d'eau chaude.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'aucun capteur à conversion thermique n'est installé. Le scénario amélioré par défaut suppose que 50 % de la demande totale d'eau chaude en l'espèce est satisfaite par l'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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire 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.

EDGE affichera la surface approximative des panneaux nécessaire pour produire la quantité d'eau chaude réclamée par l'équipe de conception. La surface requise est calculée à l'aide de données climatiques locales et tient compte d'un angle optimal pour l'installation des panneaux solaires. Les calculs ont pour hypothèse l'utilisation des capteurs plats, la surface concernée devant être réduite si l'équipe de conception utilise plutôt des capteurs tubulaires à vide.

Phase de 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">• Plan et schémas de la toiture indiquant l'emplacement, l'orientation et l'angle des panneaux, ce qui doit correspondre à une surface au moins équivalente à celle estimée par EDGE.• Fiche technique du fabricant pour les panneaux spécifiés.• Schéma du système de production d'eau chaude du bâtiment, y compris les panneaux solaires.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schéma d'installation de la plomberie• Plan d'installation de la toiture montrant l'emplacement, l'orientation et l'angle d'installation des panneaux.• Photographies des panneaux installés• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour panneaux solaires.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E42 – ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Correspond à HME20, HTE31, RTE29, OFE30, HSE36 et EDE30

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si des panneaux solaires photovoltaïques (ou panneaux PV) sont installés sur le bâtiment ou le site, et si l'énergie générée par les panneaux PV est utilisée pour faire fonctionner le bâtiment. Étant donné qu'une quantité spécifique d'électricité est remplacée par l'énergie renouvelable, les panneaux PV sont considérés comme une mesure d'économie d'énergie.

Intention

L'installation de panneaux solaires photovoltaïques réduit la quantité d'électricité nécessaire provenant du réseau.

Approche/méthodologies

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit indiquer la part de la demande d'électricité qu'elle entend compenser par l'installation de panneaux photovoltaïques. Il s'agit du pourcentage de la consommation annuelle d'électricité (exprimée en kWh/an) du scénario amélioré pourvu par le système d'énergie solaire PV. Ce pourcentage peut être calculé en utilisant la consommation d'électricité du scénario amélioré EDGE pour le projet, et la production annuelle projetée du système PV. Par exemple, 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. EDGE indiquera aussi la production maximale d'énergie (en kWc) requise pour atteindre ce pourcentage. L'équipe de conception doit pouvoir démontrer que l'installation est en mesure d'assurer une telle production de pointe (kWc). 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.

Pour tout projet divisé en plusieurs modèles EDGE, une valeur totale doit être calculée pour l'ensemble du projet et intégrée dans chaque modèle.

Dans certains cas, les panneaux PV 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 panneaux PV 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.

Technologies/stratégies potentielles

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

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

des panneaux ont une efficacité qui oscille entre 14 % et 16 %⁴⁹. 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.

Relation avec d'autres mesures

Pour optimiser la contribution proportionnelle de l'installation solaire photovoltaïque, 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).

Hypothèses

Le scénario de référence part de l'hypothèse que les panneaux photovoltaïques ne sont pas spécifiés. Le scénario amélioré suppose quant à lui que les panneaux solaires répondent à 25 % de la demande totale d'énergie, mais que ce pourcentage peut être ajusté par l'utilisateur.

Orientations en matière de conformité

Pour attester de la conformité aux exigences, l'équipe de conception doit décrire brièvement le système, fournissant notamment des informations sur le type de système solaire photovoltaïque, ainsi que l'emplacement, la taille, l'orientation et l'angle d'installation des panneaux. EDGE affichera le kWc approximatif nécessaire pour produire la quantité correspondant à la demande d'électricité annoncée par l'équipe de conception.

Phase de 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">• Des calculs préparatoires montrant que les panneaux solaires photovoltaïques proposés vont produire suffisamment d'électricité pour obtenir la part de la demande totale, et au moins autant que la surface estimée par EDGE. Dans le cas contraire, il faut fournir une justification claire.• Fiche technique du fabricant pour les panneaux spécifiés avec des informations sur le Wc par mètre carré.• Plan du toit et/ou d'autres dessins montrant l'emplacement, 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">• Plan d'installation de la toiture montrant l'emplacement, l'orientation et l'angle d'installation des panneaux s'il y a eu des modifications par rapport à la conception initiale.• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour panneaux solaires.• Photographies des panneaux installés.• Contrat avec la société de gestion de l'énergie si le système PV est centralisé ou situé en dehors du site.

⁴⁹ Source : <https://news.energysage.com/what-are-the-most-efficient-solar-panels-on-the-market/> consultée le 30 novembre 2017

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

E43 – AUTRE ENERGIE RENOUVELABLE POUR LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

Correspond à HME22, HTE32, RTE31, OFE31, HSE37 et EDE31

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si le projet utilise l'électricité d'origine renouvelable autre que l'énergie solaire photovoltaïque, comme la biomasse, l'énergie éolienne, géothermique et hydroélectrique. La source d'énergie renouvelable doit se trouver sur le site du projet pour que l'on puisse parler d'économies. 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.

Intention

Cette mesure vise à réduire la consommation de l'électricité générée à partir de combustibles fossiles comme le charbon.

Approche/méthodologies

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit indiquer la part de la demande d'électricité qu'elle entend compenser par l'énergie renouvelable produite sur place. La consommation totale annuelle d'électricité du scénario amélioré est calculée 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 projetée par le projet.

La source renouvelable d'électricité peut être centralisée pour un ensemble de bâtiments/logements dans le projet. Dans ces cas, le total doit être calculé pour le projet directeur et le même pourcentage moyen doit être utilisé de manière uniforme dans tous les modèles pour le projet.

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.

Relation avec d'autres mesures

Pour optimiser la contribution proportionnelle de la source renouvelable 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).

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Hypothèses

Le scénario de référence part de l'hypothèse qu'aucune source renouvelable pour la production d'électricité n'est utilisée. Lorsque cette mesure est retenue, le pourcentage d'énergie électrique générée à partir de ces sources est de zéro (0). Le scénario bonifié montre une amélioration seulement une fois que les champs modifiables pour la mesure ont été remplis. Un utilisateur doit sélectionner la source d'énergie renouvelable appropriée et lui affecter le pourcentage de la consommation annuelle d'électricité à laquelle elle répond.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit décrire brièvement le système. EDGE affichera la demande annuelle d'électricité du scénario amélioré en kWh. Le pourcentage de cette demande auquel répond le système d'énergie renouvelable peut être revendiqué par l'équipe de conception.

Phase de 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 préparatoires montrant que le système proposé va produire suffisamment d'électricité pour obtenir la part de la demande totale annoncée.• Fiche technique du fabricant pour le système proposé.• Dessins d'ingénierie montrant la taille et l'emplacement du système.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Documentation d'installation montrant l'emplacement et la taille du système.• Photographies du système.• Preuves d'achat et bordereaux de livraison du système

E44 – APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE RENOUVELABLE HORS SITE

Correspond à HME23, HTE33, RTE32, OFE32, HSE38 et EDE32

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 égal à zéro⁵⁰ 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 sont implantés 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.

⁵⁰ « Un bâtiment qui présente un bilan carbone net égal à zéro est une structure à haute efficacité 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. » TRADUCTION. Source : Architecture 2030.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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 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 ultime 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.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose que l'on a procédé à aucune alimentation en énergie renouvelable hors site pour le projet.

Orientations en matière 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.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Phase de conception	Phase post-construction
Aucune documentation n'est requise à la phase de conception.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Copie du contrat ou d'un autre document officiel indiquant la quantité et les termes de l'énergie renouvelable fournie au projet.• Description de la forme d'énergie renouvelable fournie et son origine, ou la désignation du projet.• Documentation indiquant que cette énergie est conforme à la définition établie par une autorité locale compétente.

E45 – COMPENSATION DES ÉMISSIONS DE CARBONE

Correspond à HME24, HTE34, RTE33, OFE33, HSE39 et EDE33

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 zéro⁵¹ seulement une fois que le projet a économisé 40 % 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 nombre d'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

⁵¹ « 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. » TRADUCTION. Source: Architecture 2030.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

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.

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.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'aucune compensation d'émissions de carbone n'a été obtenue pour le projet.

Orientations en matière 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.

Phase de conception	Phase post-construction
Aucune documentation n'est requise à la phase de conception.	À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none">• Documentation du prestataire de la compensation de carbone, faisant état de la certification officielle ou d'une vérification tierce par une autorité compétente.• Description du projet de compensation de carbone, y compris des méthodes de réduction de carbone.

MESURES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Copie du contrat ou autre document officiel indiquant le volume des compensations obtenues en équivalent de tonnes métriques de CO₂.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

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 examiner les exigences concernant les mesures retenues, tel qu'il est indiqué, et fournir les informations.

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.

Note : 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.

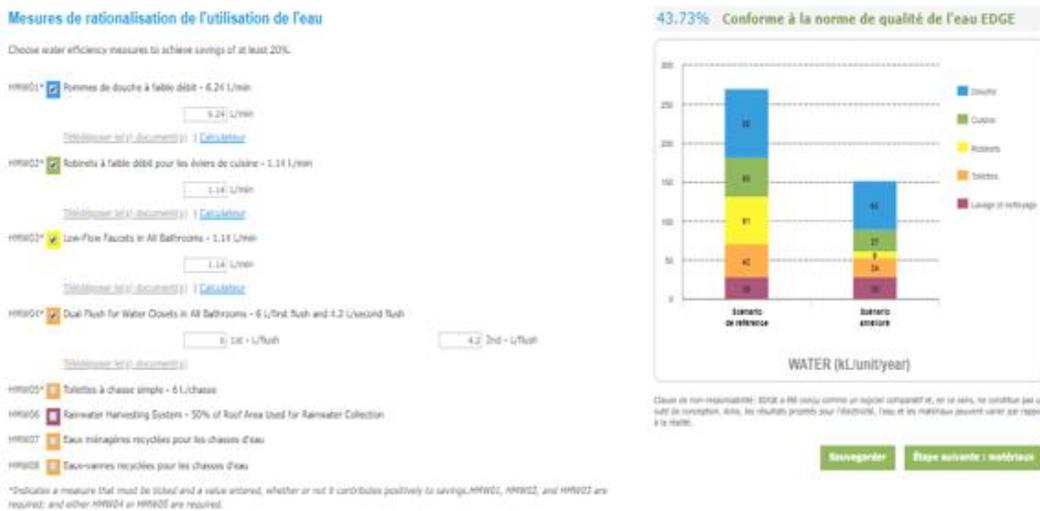


Figure 21. Capture d'écran des mesures édictées par EDGE concernant la rationalisation de l'utilisation de l'eau pour les logements

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

W01* – POMMES DE DOUCHE À FAIBLE DÉBIT

Correspond à HMW01, HTW01, HSW01 et EDW01

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 nécessitant des pommes de douche à faible débit
Logements	Toutes les salles de bains
Hôtellerie	Chambres
Hôpitaux	Toutes les salles de bains
Éducation	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.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'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.

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.

Hypothèses

Les hypothèses pour le scénario de référence et le scénario amélioré varient en fonction du type de bâtiment et de l'emplacement. Le scénario amélioré pertinent s'affiche automatiquement dans le logiciel. Le débit du scénario de référence peut se déduire en modifiant les valeurs du scénario amélioré pour obtenir la même consommation d'eau que le scénario de référence. En théorie, elle est de 8 ou 9 litres par minute à 3 bar (43,5 psi).

Orientations en matière de conformité

Phase de 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.• Fiche technique du fabricant pour la (les) pomme(s) de douche, 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">• 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.• Photographies de la (des) pomme(s) de douche installée(s).• Preuve d'achat et bordereaux de livraison pour pomme(s) de douche.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

W02* – ROBINETS À FAIBLE DÉBIT POUR LES LAVABOS

Correspond à HMW03, HTW02, HTW07, RTW03, OFW01, HSW02 et EDW02

Résumé des exigences

Des économies peuvent être réalisées si le débit des robinets spécifiés pour les lavabos dans le bâtiment est inférieur à celui du scénario de référence en litres par minute. Ce faible débit doit être obtenu grâce à l'utilisation de brise-jets et de mécanismes d'arrêt automatique.

Type de bâtiment	Espaces nécessitant des robinets à faible débit
Logements	Salles de bains
Hôtellerie	Salles de bains pour chambre
	Toutes les autres salles de bains
Commerces	Toutes les salles de bains
Bureaux	Toutes les salles de bains
Hôpitaux	Toutes les salles de bains
Éducation	Toutes les salles de bains

Intention

En spécifiant les brise-jets 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 tableau 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.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

Si cette mesure est prise en compte, alors le débit amélioré supposé sera de 2 litres par minute. 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.

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-jets** 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. C'est l'idéal pour les aires de lavage publiques et sans surveillance.

Les réducteurs de débit ou brise-jets 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 dans le bâtiment permet de diminuer la demande en eau et en énergie nécessaire pour produire de l'eau chaude pour ces robinets.

Hypothèses

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. Le scénario amélioré comporte des robinets équipés de brise-jets et de mécanismes d'arrêt automatique, avec un débit par défaut de 2 litres par minute dans tous les lavabos inclus dans la mesure.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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, le mécanisme d'arrêt automatique et le débit du (des) robinet(s) du lavabo.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.• Photographies des robinets installés.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">Fiche technique du fabricant pour les robinets/brise-jet, confirmant que le débit est de 3 bar. | <ul style="list-style-type: none">Preuves d'achat et bordereaux de livraison du (des) robinet(s), y compris la marque, le modèle et le mécanisme d'arrêt automatique. |
|---|---|

W03* – TOILETTES ÉCONOMES EN EAU

Correspond à HMW04, HMW05, HTW03, HTW06, RTW01, OFW02, HSW03 et EDW03

Résumé des exigences

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 des chasses 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

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

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 »,⁵² 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.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure ne pâtit aucunement d'autres mesures. 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).

Hypothèses

Les hypothèses du scénario de référence varient selon le lieu, sur la base des études. À l'échelle mondiale, le volume de la chasse d'eau type est de 8 litres. Le scénario amélioré suppose un volume de 6 litres pour la chasse d'eau principale et 3 litres pour la chasse d'eau réduite.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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.• Fiche technique du fabricant pour les toilettes, avec des informations sur le volume de la chasse d'eau principale et de la chasse d'eau réduite.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies des toilettes installées.• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour les toilettes.

⁵² Water Sense, US Environmental Protection Energy. 2014. <http://www.epa.gov/WaterSense/index.html>

W04* – URINOIRS ÉCONOMES EN EAU

Correspond à HTW05, RTW02, OFW03, HSW04 et EDW04

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.

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 matière⁵³. Le label WaterSense

⁵³ Water Sense, US Environmental Protection Agency. 2014. <http://www.epa.gov/WaterSense/index.html> or <http://www.epa.gov/WaterSense/products/urinals.html>

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

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.

Type d'urinoir	Description
Haut rendement	Des urinoirs qui chassent 2 litres ou moins sont actuellement disponibles chez plusieurs fabricants.
Sans eau ou non alimentés en eau	Ces urinoirs éliminent l'utilisation de robinets de chasse et de l'eau. Ils ont besoin d'une maintenance spéciale pour contrôler les odeurs et les bouchons à l'aide de « blocs pour urinoirs » que l'on dépose sur les siphons. Cela renchérit les coûts d'exploitation et réduit l'espérance de vie des équipements, toutes choses dont il faut tenir compte.
Urinoirs muraux avec robinets de chasse	Ces urinoirs sont rincés après chaque usage, manuellement ou automatiquement. Les commandes automatiques peuvent être constituées de minuteries ou de vannes, lesquelles sont utiles dans les salles de bains très fréquentées à l'instar des salles de conférence.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure ne pâtit aucunement d'autres mesures. 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).

Hypothèses

Les hypothèses du scénario de référence varient selon le lieu. À l'échelle mondiale, le volume de la chasse d'eau type pour le scénario de référence est de 4 litres, et celui du scénario amélioré de 2 litres. EDGE suppose qu'en moyenne, les urinoirs sont utilisés deux fois sur trois lorsqu'une personne se rend aux toilettes hommes.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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).• Fiche technique 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">• Photographies de l'(des) urinoir(s) installé(s).• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour l'(les) urinoir(s).

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

W05* – ROBINETS DE CUISINE ÉCONOMES EN EAU

Correspond à HMW02, HTW10, RTW04, OFW04, HSW07 et EDW05

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. Tant que 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-jets 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.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

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.

Hypothèses

Les hypothèses du scénario de référence varient selon le lieu. À l'échelle mondiale, le débit type du scénario de référence est de 8 litres par minute, et celui du scénario amélioré de 4 litres par minute à 3 bar.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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.• Fiche technique 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">• 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.• Photographies du (des) robinet(s) ou du (des) limiteur(s) de débit installé(s).• Preuves d'achat et bordereaux de livraison du (des) robinet(s) ou du (des) réducteur(s) de débit.

W06 – VANNES DE PRÉRINÇAGE ET PULVÉRISATION À FAIBLE DÉBIT POUR LES LAVE-VAISSELLES

Correspond à HTW09, RTW06 et HSW06

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 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, 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 vannes de prérinçage ont besoin de beaucoup de pression, laquelle est générée par l'air contenue 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. Donc, lorsqu'on réduit la consommation d'eau, celle d'énergie baisse aussi.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

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 à la « production d'eau chaude » et aux pompes à eau sous la rubrique « Autres ».

Hypothèses

À l'échelle mondiale, le débit type du scénario de référence est de 19 litres par minute, et celui du scénario amélioré par défaut de 6 litres par minute.

Orientation en matière de conformité

Phase de 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) vanne(s) de prérinçage.• Fiche technique du fabricant pour la (les) vannes de prérinçage, 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">• 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.• Photographies de la (des) vanne(s) de prérinçage installée(s).• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour la (les) vanne(s) de prérinçage.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

W07 – LAVE-VAISSELLES ÉCONOMES EN EAU

Correspond à HTW08, RTW05 et HSW05

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si tous les lave-vaisselles 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-vaisselles 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 tant que le lave-vaisselle utilise 2 litres ou moins par égouttoir.

Technologies/stratégies potentielles

Aperçu des lave-vaisselles	Principales caractéristiques en matière d'efficacité
Environ 60 % de l'énergie utilisée par un lave-vaisselle sert à chauffer de l'eau. Par conséquent, les modèles économes en eau sont également moins gourmands en énergie.	Un lave-vaisselle écoénergétique doit : <ul style="list-style-type: none">• Avoir une taille adaptée au logement• Avoir plusieurs cycles de lavage• Permettre de sauter le prérinçage• Avoir des détecteurs de salissure qui permettent de déterminer à quel point la vaisselle est sale et de régler le cycle de manière à réduire la consommation d'eau et d'énergie• Avoir plus de jets efficaces qui utilisent moins d'énergie pour pulvériser le détergent et l'eau• Avoir un dispositif de séchage non chauffant qui fait circuler l'air à la température ambiante dans le lave-vaisselle à l'aide de ventilateurs, au lieu du chauffage électrique• Avoir un système de filtrage d'eau amélioré

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.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

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 à la « production d'eau chaude » et aux pompes à eau sous la rubrique « Autres. »

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'il y a des lave-vaisselles classiques qui consomment 5 litres d'eau par égouttoir, le scénario amélioré 2 litres par égouttoir (60 % plus efficace).

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 mise à jour des lave-vaisselles à installer dans le bâtiment, y compris la quantité et le justificatif de la consommation d'eau maximale.• Spécifications du fabricant détaillant la consommation 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">• Liste sommaire mise à jour des lave-vaisselles installés dans le bâtiment, y compris la quantité, le fabricant et le modèle ;• Preuve de la consommation d'eau maximale apportée par le fabricant.• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour les lave-vaisselles.

W08- LAVE-LINGES À CHARGEMENT FRONTAL ÉCONOMES EN EAU

Correspond à HTW04

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure lorsque les lave-linges 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-linges à chargement frontal à haut rendement réduit la quantité d'eau consommée pour la blanchisserie. Au nombre d'autres avantages des lave-linges 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-linges de la blanchisserie utilisent 6 litres d'eau par kilogramme de vêtements lavés ou moins.

Technologies/stratégies potentielles

Il existe deux types de lave-linges sur le marché, à savoir les machines à chargement par le haut, et frontal. Si les lave-linges 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-linges 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-linges 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".

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'il y a un lave-linge classique qui utilise 10 litres d'eau par kilogramme de vêtements par cycle, tandis que le scénario amélioré envisage l'hypothèse d'une utilisation de 6 litres d'eau par kilogramme de vêtements, par cycle. Cela équivaut à un coefficient de consommation d'eau (WCF)* de 5,94 l/kg/cycle ou 4,5 gal/pied cube/cycle.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 pour le(s) lave-linge(s) sélectionnée(s) avec des informations sur la consommation d'eau et la capacité de charge maximale en kilogrammes.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies du (des) lave-linge(s) à chargement frontal installé(s).• Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour le(s) lave-linge(s).

W09 – SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION DE L'EAU DE RINÇAGE DE LA BLANCHISSERIE

Correspond à HSW08

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure si le dispositif de récupération de l'eau ayant la capacité de recueillir toute l'eau des cycles de rinçage provenant du (des) lave-linge(s) est installé, et si l'eau de rinçage ainsi collectée est utilisée pour les cycles de lavage de la blanchisserie.

Intention

En récupérant ainsi l'eau des cycles de rinçage de la blanchisserie, on peut réduire la consommation de l'eau fournie par le réseau municipal.

Approche/méthodologies

Les hôpitaux peuvent bénéficier de la récupération d'eau de rinçage dans la mesure où la blanchisserie consomme l'essentiel de l'eau qu'ils utilisent. L'eau du cycle de rinçage recueillie nécessite un simple traitement de filtrage qui permet d'éliminer la terre, le savon et d'autres contaminants pour rendre l'eau suffisamment propre pour être réutilisée dans un autre cycle.

Pour faire valoir cette mesure, l'équipe de conception doit démontrer que la blanchisserie est équipée d'un dispositif de récupération de l'eau de rinçage. L'eau de rinçage recueillie doit passer par un système de recirculation et filtration ; et l'eau récupérée doit être utilisée dans les cycles de lavage de la blanchisserie.

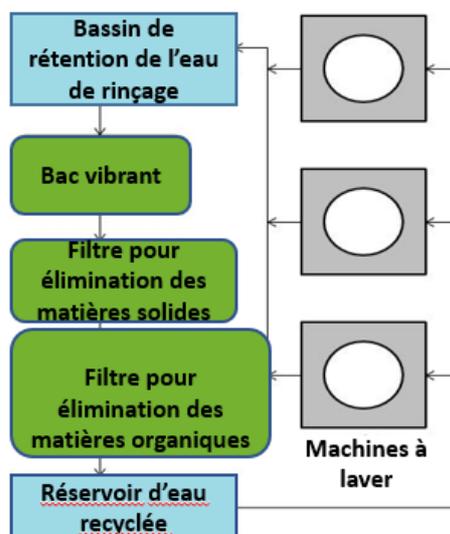


Figure 22. Schéma du système de récupération de l'eau de rinçage dans les blanchisseries

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

Technologies/stratégies potentielles

La récupération de l'eau de rinçage est un système qui recueille l'eau des cycles de rinçage des lave-linges dans un réservoir de stockage. Cette eau est ensuite pompée dans une série de filtres pour s'assurer qu'elle est toujours efficace pour le nettoyage. En général, ce processus commence par le bassin de rétention où l'on procède à l'ozonation de l'eau pour éliminer les odeurs et les bactéries. Ensuite, l'eau est pompée dans un bac vibrant pour en éliminer la peluche. Ensuite, un autre filtre, constitué notamment de couches de sable et de gravier, retient les déchets solides qui restent dans l'eau. Le dernier filtre de la série élimine le savon et les composés organiques. Enfin, l'eau est renvoyée aux lave-linges pour être utilisée dans les cycles de lavage. Le système a besoin d'espace pour le bassin de rétention, les réservoirs de filtration et de stockage⁵⁴, ce qui varie en fonction de la capacité et la taille de la blanchisserie.

Relation avec d'autres mesures

La prise en compte de cette mesure permet uniquement de réduire la demande en eau pour la blanchisserie. La contribution de cette mesure à la performance globale n'est pas influencée par d'autres mesures.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'il n'y a pas d'eau de rinçage provenant de la blanchisserie, tandis que le scénario amélioré présume que toute l'eau générée par les cycles de rinçage est récupérée pour les cycles de lavage à la blanchisserie.

Orientations en matière de conformité

Pour prouver qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir des documents à l'appui de ses prétentions.

Phase de 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 hydrauliques de la blanchisserie montrant l'emplacement du réservoir de récupération, de filtrage et de réutilisation de l'eau de rinçage.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Schémas hydrauliques d'installation de la blanchisserie montrant l'emplacement du réservoir de récupération, de filtrage et de réutilisation de l'eau de rinçage.• Photographies des équipements installés liés au système.

⁵⁴ Riesenberger, James et Koeller, J (2005). Commercial Laundry Facilities. http://www.allianceforwaterefficiency.org/commercial_laundry.aspx

W10 – RÉCUPÉRATEUR DE CONDENSAT

Correspond à HTW13, RTW08, OFW05, HSW10 et EDW06

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.

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 serpentin 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 *Legionella*⁵⁵. 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 ;

⁵⁵ Boulware, B. Environmental leader magazine. *Air Conditioning Condensate Recovery*, 15 janvier 2013.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

- Système de recyclage des eaux de pluie : le condensat peut servir de source pour alimenter le système ;
- Blanchisserie et lavage : traitement biocide requis.

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 traité⁵⁶, selon le type et le fonctionnement du système CVC.

L'eau recueillie doit être conforme aux exigences du code sanitaire et de santé 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.

Hypothèses

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.

Orientations en matière de conformité

Pour montrer qu'il y a conformité, l'équipe de conception doit fournir des documents à l'appui de ses prétentions.

Phase de 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.• Schémas hydrauliques montrant l'emplacement du dispositif 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">• Schémas hydrauliques d'installation montrant l'emplacement du dispositif de récupération, de collecte et de réutilisation.• Photographies des équipements installés liés au système.

⁵⁶ Site Web de l'Alliance for Water Efficiency. http://www.allianceforwaterefficiency.org/condensate_water_introduction.aspx

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

W11 – AMÉNAGEMENT PAYSAGER À FAIBLE CONSOMMATION D'EAU

Correspond à HTW11, RTW07, HSW09 et EDW08

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. Toutefois, on peut se servir, à titre indicatif, des directives suivantes :

La consommation d'eau des zones paysagères extérieures, y compris les pelouses, jardins et étangs, est calculée comme suit :

Landscape water consumption	Consommation d'eau pour l'aménagement paysager
Landscape water requirements – Rainfall volume	Besoins en eau pour l'aménagement paysager - Pluviométrie
Total outdoor landscaping area	Surface totale de l'aménagement paysager extérieur

$$\text{Landscape Water consumption} = \frac{\text{Landscape Water Requirements} - \text{Rainfall Volume}}{\text{Total Outdoor Landscaping Area}}$$

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)

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

Pluviométrie = Moyenne journalière des précipitations annuelles (en litres)

Total zone paysagère extérieure = Superficie des pelouses, jardins et étangs extérieurs (m²)

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 plantes. »⁵⁷ 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.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose que 6 litres d'eau fraîche par mètre carré sont utilisés dans les zones paysagères. Le scénario amélioré suppose que 4 litres d'eau fraîche par mètre carré par jour sont utilisés dans les zones paysagères.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 à utiliser, mettant en évidence les espèces indigènes et le système d'irrigation sélectionné.• Description de l'utilisation de l'eau dans les zones paysagères	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies des espèces plantées, de l'aménagement paysager et du système d'irrigation.

⁵⁷ US Environmental Protection Agency. http://www.epa.gov/WaterSense/docs/water-efficient_landscaping_508.pdf

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

- Calcul de la consommation d'eau des zones paysagères en litres/m²/jour.
- Preuves d'achat et bordereaux de livraison pour les plantes et la végétation.

W12 - COUVERTURE DE PROTECTION DE PISCINE

Correspond à HTW12 et EDW09

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 thermique.

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.

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. Les couvertures de piscine présentent les avantages suivants :

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

Avantages	Description
Elles réduisent la consommation d'eau	L'eau à la surface de la piscine s'évapore vers l'atmosphère. Lorsque la piscine n'est pas utilisée, la couverture peut réduire le taux d'évaporation jusqu'à 98 %, limitant ainsi la consommation d'eau pour remplir à nouveau la piscine.
Elles réduisent la consommation d'énergie	En ce qui concerne les piscines chauffées, une couverture peut être utilisée le jour et la nuit pour économiser l'énergie dans la mesure où elle permet aussi bien de gagner de la chaleur que d'en empêcher la perte. La température normale d'une piscine peut monter jusqu'à 4° C (surtout dans un environnement sec et froid), si le rayonnement solaire à ondes courtes traverse une couverture transparente et chauffe la surface de la piscine. Et puis la nuit, quand il ne fait plus chaud, la couverture retient la chaleur en réduisant les pertes de chaleur radiante et le taux d'évaporation.
Elles réduisent l'utilisation de produits chimiques	Quand la piscine est couverte, elle est protégée de la contamination par les débris (feuilles, branchages et détritus), et on a ainsi besoin de moins de produits chimiques (chlore) pour la nettoyer. De plus, le taux d'évaporation étant réduit, les produits chimiques ne se répandent pas dans l'atmosphère.
Besoin limité d'une ventilation mécanique (salles)	Si l'évaporation est évitée lorsque la couverture de la piscine est en place, alors on aura besoin de moins de ventilation mécanique dans la salle fermée où se trouve la piscine. En outre, on peut arrêter les déshumidificateurs en dehors des heures d'ouverture. Ces deux facteurs réduisent la consommation d'énergie liée au système de ventilation mécanique.
Maintenance réduite	L'entretien du bâtiment et de la piscine est réduit. Cela, parce que la réduction de l'humidité et de la condensation lorsque la piscine est couverte allège la maintenance destinée à prévenir la formation de la moisissure sur la structure du bâtiment (surtout dans les salles qui abritent une piscine). Par ailleurs, l'entretien de la piscine est également allégé dans la mesure où on utilise moins de produits chimiques et la contamination par les débris est évitée.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure n'a aucun impact sur d'autres mesures.

Hypothèses

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.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 fiche technique du fabricant pour une couverture de piscine adaptée à l'ensemble de la piscine.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">Photographies de la couverture de piscine installéePreuves d'achat et bordereaux de livraison pour la couverture de piscine.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

W13 - SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION DES EAUX DE PLUIE

Correspond à HMW06, HTW14, RTW09, OFW06, HSW11 et EDW07

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.

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 :

Rainwater harvesting	Récupération des eaux de pluie
Catchment area	Aire de collecte
Rainfall volume	Pluviométrie
Run off coefficient	Coefficient de ruissellement

$$\text{Rainwater Harvesting (m}^3\text{)} = (\text{Catchment Area} * \text{Rainfall Volume} * \text{Run off Coefficient}/1000)$$

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

Où : *Aire de collecte* = surface ou aménagement sur la toiture (m²).

Pluviométrie = pluviométrie annuelle moyenne (mm), également appelé « *amount potential* »

Coefficient de ruissellement = varie en fonction du type de surface. Voici quelques exemples :

Toiture métallique - 0,95, toiture en béton/asphalte - 0,90, toiture en gravier - 0,80

Si l'aménagement est inclus, il peut également être exprimé comme un 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 %.

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, 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-linges 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.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose que l'eau de pluie n'a pas été recueillie. 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. Lorsque cette mesure est sollicitée, il est nécessaire d'installer une double tuyauterie pour éviter la contamination croisée de l'eau.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 de système montrant la zone de collecte, les tuyaux d'alimentation et le réservoir de stockage.• Calculs de dimensionnement pour le système de récupération des eaux de pluie.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies du système de récupération des eaux de pluie installé et de la double tuyauterie.• Preuves d'achat et bordereaux de livraison du système de récupération/stockage des eaux de pluie.

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.

W14 - SYSTÈME DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX MÉNAGÈRES

Correspond à HMW07, HTW15, RTW10, OFW07, HSW12 et EDW10

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure s'il existe un système de recyclage des eaux ménagères qui traite les eaux usées du bâtiment, sauf celles provenant des chasses d'eau et des éviers de cuisine. 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, le système CVC, le nettoyage du bâtiment ou l'irrigation des zones paysagères.

Intention

En récupérant 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

EDGE suppose que les eaux ménagères recyclées seront utilisées pour les chasses d'eau de toilettes. Lorsque cette mesure est prise en compte, EDGE calcule automatiquement l'offre potentielle et réduit la demande pour la quantité d'eau correspondante fournie par le réseau municipal pour les chasses d'eau de toilettes. EDGE suppose que les eaux ménagères produites par le bâtiment sont recueillies et stockées en quantité suffisante pour répondre à la demande pour les chasses d'eau de toilettes. Si la quantité des eaux ménagères traitées est insuffisante, alors seule une partie de la demande apparaîtra comme ayant été satisfaite par l'eau recyclée.

L'équipe de conception peut produire un modèle de bilan hydrique pour démontrer 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 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) 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.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

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 d'eau courante.

L'eau recueillie doit répondre aux exigences du code sanitaire local ou international (l'option la plus rigoureuse étant retenue).

Dans certains cas, la station d'épuration des eaux ménagères 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 dans les bâtiments pour les chasses d'eau, auquel cas cette mesure ne peut être sollicitée.

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.

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'il n'y a pas recyclage des eaux ménagères. Le scénario amélioré suppose que les eaux ménagères provenant des lavabos sont réutilisées dans le bâtiment pour les chasses d'eau de toilettes.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 disposition de la plomberie, y compris la double tuyauterie.• La fiche technique du fabricant de la station de traitement des eaux ménagères spécifiée.• Les calculs portent notamment sur ce qui suit :	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies datées du système installé.• Preuves d'achat et bordereaux de livraison du système de traitement et de stockage de l'eau.• Calculs ou spécifications mis à jour, si nécessaire.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

- 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.
- Contrat avec la société de gestion si le système est centralisé ou situé en dehors du site.

W15 - SYSTÈME DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX-VANNES

Correspond à HMW08, HTW16, RTW11, OFW08, HSW13 et EDW11

Résumé des exigences

On peut se prévaloir de cette mesure s'il existe un système de traitement des eaux-vannes qui recycle toutes les eaux usées produites à partir de toutes les activités domestiques, y compris les toilettes et la cuisine. Cette eau recyclée doit être réutilisée sur le site du projet. 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

On peut recourir à un système de recyclage des eaux-vannes pour réduire la consommation de l'eau fournie par le réseau municipal et la pression sur les infrastructures locales d'alimentation en eau et d'assainissement.

Approche/méthodologies

Quand cette mesure est prise en compte, EDGE calcule automatiquement l'offre potentielle d'eaux-vannes produites par le bâtiment et applique une réduction correspondante de la demande d'eau fournie par le réseau municipal à 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-vannes traitées est insuffisante, 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.

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 DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

Technologies/stratégies potentielles

L'eau recueillie doit répondre aux exigences du code sanitaire et de santé local ou international (l'option la plus rigoureuse étant retenue).

Au moment de recycler l'eau, il faut utiliser un système de double tuyauterie pour séparer l'eau recyclée de celle du réseau d'eau courante.

Dans certains cas, la station d'épuration des eaux-vannes peut être centralisée pour un ensemble de bâtiments à l'intérieur du projet. Dans ces cas, la station d'épuration des eaux-vannes 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.

Lorsque la station d'épuration des eaux-vannes est située en dehors du site, un contrat avec la société de gestion chargée du traitement de l'eau doit être fourni dans le cadre des documents devant régir la phase post-construction.

Il est possible que certaines juridictions n'autorisent pas l'utilisation des eaux-vannes recyclées, auquel cas cette mesure ne peut être sollicitée.

Relation avec d'autres mesures

Cette mesure a une incidence sur l'utilisation de l'énergie dans le bâtiment dans la mesure où la consommation d'énergie des pompes à eau nécessaire pour le fonctionnement du système est incluse dans l'utilisation de l'énergie sous la rubrique « Autre ».

Hypothèses

Le scénario de référence suppose qu'il n'y a pas récupération des eaux-vannes. Le scénario amélioré suppose que toutes les eaux-vannes sont réutilisées dans le bâtiment pour les chasses d'eau de toilettes et des urinoirs, l'aménagement paysager, le système CVC et le nettoyage (« Autre »).

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 disposition de la plomberie, y compris la double tuyauterie.• Fiche technique du fabricant de la station de traitement des eaux-vannes spécifiée.• Les calculs portent notamment sur ce qui suit :<ul style="list-style-type: none">○ Capacité prévue du système de traitement des eaux-vannes en m³/jour.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies du système installé.• Calculs ou spécifications mis à jour si nécessaire.• Preuve d'achat et bordereaux de livraison du système de traitement et de stockage de l'eau.

MESURES DE RATIONALISATION DE L'UTILISATION DE L'EAU

- Volume d'eaux-vannes disponible quotidiennement à des fins de recyclage en litres/jour.
- Efficacité du système de réutilisation des eaux-vannes pour produire de l'eau traitée en litres/jour.
- Schéma de bilan hydrique.
- Contrat avec la société de gestion si le système est centralisé ou situé en dehors du site.

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 examiner les exigences concernant les 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 sol, 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 structurels 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 sol 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.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX



Figure 23. Capture d'écran des mesures d'efficacité des matériaux dans EDGE pour l'hôtellerie et la restauration.

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.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

M01* – DALLES DE SOL

Correspond à HMM01, HTM01, RTM01, OFM01, HSM01, EDM01

Intention

L'objectif est de réduire l'énergie grise dans le bâtiment en sélectionnant une spécification de dalle de sol dont l'énergie grise est plus faible que celle des dalles de sol classiques. La spécification de la dalle de sol correspondant au bâtiment tel qu'il est conçu doit être saisie dans le logiciel.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus de celle indiquée pour la dalle de sol spécifiée, puis saisir l'épaisseur et la teneur de la barre d'armature en acier, qui sont des exigences de EDGE. En présence de plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante. Un deuxième matériau prédominant couvrant plus de 25 % de la superficie peut lui aussi être indiqué, de même que sa superficie (exprimée en pourcentage) dans l'ensemble du projet.

La spécification doit être celle des dalles intermédiaires et non des dalles sur terre-plein, ces dernières dépendant très souvent des conditions du sol. L'épaisseur visée ici est uniquement celle de la dalle structurelle. Ne pas inclure l'épaisseur de la couche de nivellement utilisée pour la finition du revêtement de sol ; elle est prise en compte dans le calcul de l'énergie grise du revêtement de sol (EDM05).

Technologies/Stratégies potentielles

Ci-après la liste des options de dalles de sol 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 sol, l'une des plus prisées et des plus classiques, est composée des éléments suivants : ciment Portland, sable, granulats, eau et armature en acier.
Béton in situ >25 % de GGBS	Même composition que ci-dessus, si ce n'est que le ciment Portland est remplacé à >25 %, sur une base d'un pour un de masse, de laitier granulé de haut fourneau moulu (GGBS), un sous-produit de la sidérurgie. Les niveaux de remplacement du GGBS varient de 30 % jusqu'à 85 %, selon qu'il convient. Généralement, l'on utilise 40 % à 50 % de GGBS.
Béton in situ avec > 30 % de cendres volantes	Même composition que ci-dessus, si ce n'est que le ciment Portland est remplacé à >30 % par la cendre volante, un déchet issu de la combustion du charbon dans les chaudières des centrales électriques. L'utilisation des cendres volantes à la place du ciment réduit considérablement l'empreinte énergétique globale d'un édifice en béton et minimise le risque de pollution de l'air et de l'eau. Dans l'optique de la

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

	<p>préservation de l'environnement, le recours aux cendres volantes est l'une des pratiques de construction les plus fortement recommandées.</p>
Dalle en béton-hourdis de remplissage	<p>Cette technique consiste principalement à remplacer le béton par des corps creux de remplissage comme des briques, des tuiles en terre cuite et des parpaings en béton cellulaire. Ces hourdis sont utilisés dans la zone où la dalle offre moins de résistance à la traction et qui a juste besoin de la quantité de béton nécessaire pour faire tenir l'armature d'acier.</p> <p>Ce type de dalle utilise moins de béton et d'acier en raison de sa légèreté caractéristique. Il est aussi d'un meilleur rapport coût-efficacité que la dalle de béton armé in situ classique.</p>
Poutres BA + hourdis sur poutrelles	<p>Le système utilise des éléments en béton précontraints pour la construction des planchers intermédiaires, notamment 1) les panneaux qui représentent des petites portions de dalle, à l'épaisseur et l'armature réduites, et 2) les poutres qui traversent la pièce de part en part et portent les panneaux. Les panneaux sont portés par des poutres en béton armé partiellement précontraintes posées les unes à côté des autres et l'ensemble est lié par le béton coulé sur place sur toute la superficie du plancher. L'action monolithique des éléments de la dalle est renforcée par les crochets d'armature laissés en saillie hors des poutres et qui consolident les panneaux au-dessus, avant le coulage du béton in situ. Ce mode de construction fait gagner du temps. Les deux éléments du plancher, à savoir les panneaux et les poutres, peuvent aussi être produits manuellement sur place grâce à des moules en bois.</p>
Dalle en béton-hourdis de remplissage en polystyrène	<p>Ce système, similaire à celui des dalles en béton-hourdis de remplissage, a lui aussi pour but de réduire la quantité de béton utilisée, ce qui est d'un meilleur rapport coût-efficacité que les dalles en béton armé classiques. Il requiert des poutres en béton précontraintes, du polystyrène qui sera maintenu dans la zone où la dalle offre moins de résistance à la traction, et du béton coulé sur place. Ce système peut être installé avec ou sans isolation. L'ajout de l'isolation dans les dalles de sol lorsqu'elles sont à l'extérieur ou dans un espace non climatisé améliore la performance thermique en régulant les gains et les déperditions de chaleur. Si l'option Poutre-voûte avec isolation est sélectionnée, l'énergie grise due à l'isolation est ajoutée dans le graphique sur les Matériaux à la section sur les dalles de sol et non à celle sur l'isolation.</p>
Dalle à nervures en béton in situ	<p>Ce système, similaire à celui des dalles en béton-hourdis de remplissage, a lui aussi pour but de réduire la quantité de béton utilisée, ce qui le rend d'un meilleur rapport coût-efficacité que les dalles en béton armé classiques. Il requiert des nervures en béton in situ formées à l'aide de moules creux amovibles placés dans la zone où la dalle offre le moins de résistance à la traction. Les moules creux sont enlevés à la fin.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Dalle gauffrée en béton in situ	Le principe est le même que ci-dessus, si ce n'est que les nervures sont remplacées par des gaufres formées à l'aide de moules adaptés.
Dalle préfabriquée à âme creuse	Les panneaux à âmes creuses sont des éléments en béton précontraints dont le creux longitudinal continu permet d'avoir un profilé léger. L'injection de coulis agit comme une clé de cisaillement efficace entre les panneaux adjacents, rendant de fait le système similaire à une dalle monolithique. Les panneaux à âmes creuses peuvent être utilisés pour produire un diaphragme résistant aux contraintes horizontales, avec ou sans structure au-dessus. Soutenus par des structures de maçonnerie ou d'acier, les panneaux à âmes creuses se prêtent à des utilisations dans des applications domestiques, commerciales et industrielles.
Dalles de sol composites fines avec poutres en acier en double T	Un plancher mince est un système constitué d'unités creuses précontraintes en béton ou d'un tablier en acier composite inoxydable porté par des poutres en acier modifié d'un profilé asymétrique avec une aile inférieure plus large, ou d'un profilé standard avec une tôle en acier plate soudée à l'aile inférieure. La poutre est enchâssée en partie dans l'épaisseur du plancher, et le système structurel sans retombée de poutre qui en résulte réduit la hauteur d'étage. La dalle est revêtue de béton affleurant (ou dépassant) l'aile supérieure de la poutre.
Tablier composite en acier et béton in situ (coffrage permanent)	Dalles composites constituées de béton armé coulé sur la partie supérieure du tablier en acier profilé servant de coffrage pendant la construction et d'armature externe à la phase finale. Une armature supplémentaire peut être ajoutée dans les nervures du tablier, particulièrement si ce dernier est profond. Ces armatures supplémentaires sont quelques fois nécessaires dans un tablier superficiel lorsque des charges importantes sont combinées à des périodes de forte résistance au feu.
Dalles de sol double T en béton préfabriqué	Les éléments en double T réduisent le nombre de pièces à monter ainsi que le nombre de joints entre les poutres et les piliers. Les éléments en double T offrent une plateforme de travail sûre et dégagée immédiatement après assemblage, utilisable pour les charges de construction légères. Le revêtement des éléments en double T avec du béton armé coulé sur place permet de niveler le plancher et d'obtenir les inclinaisons pour un drainage adéquat ainsi qu'un voile d'étanchéité structurel.
Hourdi en béton préfabriqué fin et dalle composite in situ	Le type de poutre composite le plus courant est celui où une dalle composite repose au-dessus d'une retombée de poutre, la liaison étant assurée par des goujons de cisaillement soudés à travers le tablier. Cette forme de construction présente des avantages : le tablier sert d'armature externe lors de la phase composite, et de coffrage et plateforme de travail lors de la phase de construction. Elle peut aussi offrir un support latéral aux poutres pendant la construction. Les éléments du tablier sont hissés en tas, puis installés à la main sur toute la surface du plancher. Le recours aux éléments préfabriqués réduit considérablement le nombre de tours de grue.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Construction de plancher en bois	Les planchers en bois sont généralement construits sur des solives. Il s'agit de pièces de bois massif rectangulaires disposées à intervalles réguliers, encastrées dans le mur extérieur. Le plancher est généralement revêtu de planches en bois ou de panneaux d'aggloméré. Le dessous fini est très souvent recouvert de plaques de plâtre. Il est de plus en plus courant d'utiliser des étriers pour porter les solives, ce qui évite de les encastrer dans les murs. L'étrier est une pièce en acier galvanisé en forme d'assiette fixée dans le mur et destinée à recevoir la poutre. Les étriers s'avèrent aussi très utiles pour l'assemblage des solives, parce que moins compliqués que les dispositifs de charpenterie habituels.
Plancher cassette en acier de faible épaisseur	Des planchers cassette en tôles d'acier préalablement montés sont fabriqués hors du site suivant des tolérances d'usinage strictes. Ils peuvent être boulonnés dans la structure comme un élément complet, offrant une plateforme sûre qui peut immédiatement supporter une charge. Cette méthode accélère considérablement le processus de construction et accroît la précision.
Réutilisation des dalles de sol existantes	La réutilisation de matériaux existants évite d'avoir à utiliser des matériaux neufs, et notamment leur énergie grise. L'option de réutilisation de matériaux existants est privilégiée chez EDGE et la valeur de l'énergie grise qui y est attribuée est égale à zéro. Le matériau doit compter effectivement plus de cinq ans d'âge pour relever de la catégorie des réutilisables. Il n'a pas besoin de provenir du site du projet.

Relation avec les autres mesures

La contribution de cette mesure à la performance globale n'est pas influencée par d'autres mesures.

Hypothèses

L'hypothèse du scénario de référence est que le plancher est formé d'une dalle en béton armé de 200 mm coulée sur place.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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 dessin en coupe du plancher montrant les matériaux et les épaisseurs ; ou• La fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié, le cas échéant ; ou	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Des photographies datées des dalles de sol prises pendant ou après la construction ; et• Une preuve d'achat des matériaux pour la dalle de sol spécifiée ; ou• Des bons de livraison.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

- Le devis quantitatif mettant clairement en évidence la spécification de la dalle de sol.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

M02* – CONSTRUCTION DU TOIT

Correspond à HMM02, HTM02, RTM02, OFM02, HSM02, EDM02

Intention

L'objectif est de sélectionner une spécification de toit dont l'énergie grise est plus faible que dans les toits classiques. La spécification de la dalle de toiture correspondant au bâtiment tel qu'il est conçu doit être saisie dans le logiciel.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus de celle indiquée pour le toit spécifié, puis saisir l'épaisseur et la teneur de la barre d'armature en acier, qui sont des exigences de EDGE. En présence de plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante.

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 Energie : 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 (Coefficient de transmission thermique U) pour définir la condition du toit écologique. Sous l'onglet Matériaux, isolation du toit, sélectionner le type d'isolation utilisé dans le montage du toit.

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	La dalle de béton armé coulé sur place, l'un des types de construction de toit les plus prisés et les plus classiques, comprend les éléments suivants : ciment Portland, sable, granulats, eau et armature en acier.
Béton in situ >25 % de GGBS	Le laitier granulé de haut fourneau moulu (GGBS) s'obtient en trempant le laitier en fusion dans un haut fourneau dans de l'eau ou de la vapeur, ce qui résulte en un produit granulé vitreux qui est ensuite séché et broyé en une fine poudre. La technique de construction du toit utilisant le GGBS est la même que pour la réalisation de la dalle de béton armé coulé sur place, le ciment Portland étant directement remplacé ici par des déchets industriels (GGBS) sur une base de ciment pour un poids de masse. Les niveaux de remplacement du GGBS varient de 30 % jusqu'à 85 %, selon qu'il convient. Dans la plupart des cas cependant, l'on utilise 40 % à 50 % de GGBS. La fabrication du ciment Portland exigeant de grandes quantités d'énergie, l'utilisation du GGBS permet de réduire la forte teneur en énergie grise. Le recours au GGBS permet aussi de réduire la pollution de l'air et de l'eau, pour une pratique de construction des dalles plus durable.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Béton in situ avec > 30 % de cendres volantes	<p>La cendre volante, aussi connue sous l'acronyme anglais PFA (Pulverized fuel ash), est un déchet issu de la combustion du charbon dans les chaudières des centrales électriques. L'utilisation de cendres volantes à la place du ciment réduit considérablement l'empreinte énergétique globale d'un édifice en béton et minimise le risque de pollution de l'air et de l'eau. Dans l'optique de la préservation de l'environnement, le recours aux cendres volantes est l'une des pratiques de construction les plus fortement recommandées.</p>
Dalle en béton-hourdis de remplissage	<p>Cette technique consiste principalement à remplacer le béton par des corps creux de remplissage comme des briques, des tuiles en terre cuite et des parpaings en béton cellulaire. Ces hourdis sont utilisés dans la zone où la dalle offre moins de résistance à la traction, qui a juste besoin de la quantité de béton nécessaire pour faire tenir l'armature d'acier.</p>
Poutres BA + hourdis sur poutrelles	<p>Ce système utilise des éléments en béton précontraints pour construire le toit et notamment deux en particulier :</p> <p>Les panneaux, qui représentent de petites portions de la dalle et sont, par conséquent, moins épais et demandent moins d'armature, et</p> <p>Les solives, poutres traversant la pièce de part en part et destinées à porter les panneaux. Elles sont partiellement précontraintes, la partie restante étant coulée après la pose des panneaux.</p> <p>L'action monolithique des éléments de la dalle est renforcée par les crochets d'armature laissés en saillie hors des poutres et qui consolident la structure notamment au-dessus des panneaux, avant le coulage du béton in situ. Les panneaux sont portés par des poutres précontraintes posées les unes à côté des autres et l'ensemble est lié par le béton coulé in situ sur toute la superficie du plancher. Les deux éléments du toit, à savoir les panneaux et les poutres, peuvent être produits manuellement sur place grâce à des moules en bois. Ce mode de construction fait gagner du temps.</p>
Dalle en béton-hourdis de remplissage en polystyrène	<p>Ce système, similaire à celui des dalles en béton-hourdis de remplissage, a lui aussi pour but de réduire la quantité de béton utilisée, ce qui est d'un meilleur rapport coût-efficacité que les dalles en béton armé classiques. Il requiert des poutres en béton précontraintes, du polystyrène qui sera maintenu dans la zone où la dalle offre moins de résistance à la traction et du béton in situ. Ce système peut être installé avec ou sans isolation. L'ajout de l'isolation dans les dalles de toit améliore la performance thermique en régulant les gains et les déperditions de chaleur. Si l'option Poutre-voûte avec isolation est sélectionnée dans le graphique sur les Matériaux, l'énergie grise due à l'isolation est ajoutée à la section sur les dalles de toit et non à celle sur l'isolation.</p>
Dalle à nervures en béton in situ	<p>Ce système, similaire à celui des dalles en béton-hourdis de remplissage, a lui aussi pour but de réduire la quantité de béton utilisée, ce qui est d'un meilleur rapport coût-efficacité que les dalles en béton armé classiques. Il requiert des nervures en béton in situ formées à l'aide de moules creux amovibles placés dans</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

	la zone où la dalle offre moins de résistance à la traction. Les moules creux sont enlevés à la fin.
Dalle gauffrée en béton in situ	Le principe est le même que ci-dessus, si ce n'est que les nervures sont remplacées par des gaufres formées à l'aide de moules adaptés.
Dalle préfabriquée à âme creuse	Les panneaux à âmes creuses sont des éléments en béton précontraints dont le creux longitudinal continu permet d'avoir un profilé léger. L'injection de coulis agit comme une clé de cisaillement efficace entre les panneaux adjacents, rendant de fait le système similaire à une dalle monolithique. Les panneaux à âmes creuses peuvent être utilisés pour produire un diaphragme résistant aux contraintes horizontales, avec ou sans structure au-dessus. Soutenus par des structures de maçonnerie ou d'acier, les panneaux à âmes creuses se prêtent à des utilisations dans des applications domestiques, commerciales et industrielles.
Dalles composites fines avec poutres en acier en double T	Une poutre de toit mince est faite d'acier laminé d'un profilé asymétrique ou d'un profilé standard avec une tôle en acier plate soudée à l'aile inférieure. La tôle inférieure soutient la dalle, de sorte que la poutre est partiellement enchâssée dans l'épaisseur du plancher, et le système structurel sans retombée de poutre qui en résulte réduit la hauteur d'étage. La dalle peut être constituée d'unités creuses précontraintes en béton ou d'un tablier en acier composite inoxydable, dans les deux cas le béton versé dessus sur place est au niveau (ou au-dessus) de l'aile supérieure de la poutre.
Tablier composite en acier et béton in situ (coffrage permanent)	Dalles composites constituées de béton armé coulé sur la partie supérieure du tablier en acier profilé servant de coffrage pendant la construction et d'armature externe à la phase finale. Une armature supplémentaire peut être ajoutée aux nervures du tablier, particulièrement si ce dernier est profond. Ces armatures supplémentaires sont quelques fois nécessaires dans un tablier superficiel lorsque des charges importantes sont combinées à des périodes de forte résistance au feu.
Dalles de toit double T en béton préfabriqué	Les unités combinées poutre/pilier réduisent le nombre de pièces à monter ainsi que le nombre de joints entre les poutres et les piliers. Les éléments en double T offrent une plateforme de travail sûre et dégagée immédiatement après assemblage, utilisable pour les charges de construction légères. Le revêtement des éléments en double T avec du béton armé coulé sur place permet de niveler le toit et d'obtenir les inclinaisons pour un drainage adéquat ainsi qu'un voile d'étanchéité structurel.
Hourdi en béton préfabriqué fin et dalle composite in situ	Cette technique de construction utilise une poutre composite, une structure constituée de différents matériaux reliés de sorte que la poutre reprend les charges comme une unité solidaire. Le type de poutre composite le plus courant est celui où une dalle en acier et béton repose au-dessus d'une retombée de poutre, la liaison étant assurée par des goujons de cisaillement soudés à travers le tablier. Cette forme de construction présente un certain nombre d'avantages : le tablier sert d'armature externe lors de la phase composite, et de coffrage et plateforme de travail lors de la phase de construction. Elle peut aussi offrir un

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

	<p>support latéral aux poutres pendant la construction. Les éléments du tablier sont hissés en tas, puis installés à la main sur toute la surface du toit. Le recours aux éléments préfabriqués réduit considérablement le nombre de tours de grue.</p>
Panneau de toiture en brique	<p>Un panneau de toiture en brique est fait de briques de qualité renforcées par deux barres d'acier doux de 6 mm de diamètre. Les joints entre les panneaux sont remplis de mortier constitué de ciment et de sable dans le dosage 1:3 ou de béton M15. Les panneaux peuvent être de toutes les tailles, les plus courantes étant cependant 530 mm x 900 mm ou 530 mm x 1 200 mm, en fonction des exigences. La longueur maximale recommandée est de 1 200 mm.</p>
Canalisations de toit en ferrociment	<p>Le ferrociment est le résultat de l'application d'un mortier constitué d'une fine couche de ciment renforcé sur les deux côtés de plusieurs rangées de treillis métallique. Les éléments en ferrociment sont durables, polyvalents, légers et étanches. Pour autant, ils ne sont pas de bons isolants thermiques. Une canalisation en ferrociment est un élément longitudinal d'un profilé rond (généralement semi cylindrique). Elle est coulée dans des moules. La canalisation en ferrociment exige moins de ciment et d'acier, tout en présentant la même résistance que le béton de ciment armé. Ce système est moins coûteux que le béton armé. Bien que le procédé soit facile à apprendre et à reproduire, le processus de fabrication doit néanmoins être soumis à un contrôle constant de la qualité.</p>
Tuiles de couverture en argile sur arbalétriers acier	<p>Dans ce type de toiture, les tuiles en argile sont posées sur des arbalétriers en acier. Les arbalétriers en acier offrent durabilité et résistance, mais la teneur de l'acier en énergie grise est plus élevée que celle des arbalétriers en bois qui exigent certes plus d'entretien, mais le bois contient moins d'énergie grise. EDGE estime l'énergie grise sur la base d'une épaisseur de 10 mm pour les tuiles de couverture en argile et de 8 mm pour les arbalétriers en acier ou en bois.</p>
Tuiles de couverture en argile sur arbalétriers bois	<p>Même procédé que ci-dessus, l'acier étant remplacé par le bois pour les arbalétriers. Les arbalétriers en bois exigent un plus grand entretien, mais contiennent moins d'énergie grise que l'acier. Le bois provenant d'une forêt placée sous un régime de gestion durable ou d'une forêt régénérée assure la protection et la préservation des communautés des forêts naturelles.</p>
Tuiles en micro-béton sur arbalétriers acier	<p>Les tuiles en micro-béton constituent une alternative à la fois économique et efficace, esthétique et durable pour la construction de toiture en pente. Elles contiennent moins d'énergie grise que les tuiles en argile et, étant plus légères que les autres tuiles de couverture, elles peuvent être posées sur une charpente moins massive.</p>
Tuiles en micro-béton sur arbalétriers bois	<p>Même procédé que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Tôles d'acier (zinc ou fer galvanisé) sur arbalétriers acier	<p>Le zinc est un matériau de construction très dense et résistant à la corrosion. Il est non ferreux, et donc pas susceptible à la rouille. Pour obtenir une feuille de zinc, le minerai est broyé en fines particules puis concentré par flottaison. Le produit obtenu est coulé dans un cylindre rotatif et passé sous des rouleaux de pression jusqu'à obtention de l'épaisseur voulue. Les feuilles de zinc sont très souvent utilisées pour le bardage vertical ou sur les toitures en pente.</p> <p>Les tôles ondulées en zinc sont beaucoup utilisées pour les toits. Le fait qu'elles soient préfabriquées en facilite la pose et elles sont par ailleurs bon marché et très légères. Les ondulations accroissent la force de flexion de la feuille perpendiculairement, et non parallèlement, aux ondulations.</p>
Tôles d'acier (zinc ou fer galvanisé) sur arbalétriers bois	Même procédé que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.
Tôles d'aluminium sur arbalétriers acier	<p>L'aluminium est le métal le plus utilisé dans la construction après l'acier. C'est l'un des métaux les plus faciles à manipuler, plier, façonner, mouler, fixer et souder, et il est aussi très ductile et souvent extrudé en des formes utilisées à des fins architecturales. Il peut être aisément perforé, taraudé, scié, raboté et limé par des outils manuels, ce qui en fait un matériau facile à utiliser par les artisans.</p> <p>L'aluminium est plus résistant à la corrosion que l'acier. Il présente cependant des inconvénients, notamment un coût élevé, une forte teneur en énergie grise, une plus grande dilatation thermique et une moindre résistance au feu par rapport à l'acier.</p>
Tôles d'aluminium sur arbalétriers bois	Même procédé que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.
Tôles de cuivre sur arbalétriers acier	Lorsqu'elle est conçue et posée comme il convient, la toiture en cuivre offre une solution de couverture économique et durable. Son coût réduit sur l'ensemble du cycle de vie est dû à l'entretien minimal, à la durabilité et à la valeur résiduelle du cuivre. Contrairement à d'autres matériaux de couverture, le cuivre ne requiert ni peinture ni finition.
Tôles de cuivre sur arbalétriers bois	Même procédé que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.
Bardeaux d'asphalte sur arbalétriers acier	Les bardeaux d'asphalte sont un matériau efficace pour la couverture des toitures en pente. Ils s'utilisent aussi bien sur des toitures en pente très raide que sur des pentes plus douces (moins de 1:3, c'est-à-dire 100 mm de longueur verticale pour chaque 300 mm de longueur horizontale, ou 18,5°), à condition d'appliquer quelques procédures spéciales sur les pentes douces. Les bardeaux d'asphalte ne doivent pas être posés sur des pentes inférieures à 1:6.
Bardeaux d'asphalte sur arbalétriers bois	Même procédé que ci-dessus, mais sur arbalétriers en bois.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Panneau sandwich doublé aluminium	Les panneaux sandwich allient une forte rigidité structurelle à la légèreté et ils sont utilisés dans un grand nombre d'applications. Un panneau sandwich doublé aluminium est constitué de trois couches : une âme à faible densité et une fine couche d'aluminium sur les deux côtés. L'âme peut être vide ou alvéolée et elle peut contenir un isolant.
Panneau sandwich doublé acier	Les panneaux sandwich allient une forte rigidité structurelle à la légèreté et ils sont utilisés dans un grand nombre d'applications. Un panneau sandwich doublé acier est constitué de trois couches : une âme à faible densité et une fine couche d'acier sur les deux côtés. L'âme peut être vide ou alvéolée et elle peut contenir un isolant. L'acier étant plus résistant que l'aluminium, il est donc peu probable que l'âme soit alvéolée pour assurer une meilleure résistance à la traction.
Réutilisation du toit existant	La réutilisation de matériaux existants évite d'avoir à utiliser des matériaux neufs, et notamment leur énergie grise. L'option de réutilisation de matériaux existants est privilégiée chez EDGE et la valeur de l'énergie grise qui y est attribuée est égale à zéro. Le matériau doit compter effectivement plus de cinq ans d'âge pour relever de la catégorie des réutilisables. Il n'a pas besoin de provenir du site du projet.

Relation avec les 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.

Hypothèses

L'hypothèse du scénario de référence est que le toit est formé d'une dalle en béton armé de 200 mm coulée sur place.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Orientations en matière de conformité

Phase de 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">• Dessin en coupe du toit indiquant les matériaux et les épaisseurs ; ou• Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les matériaux utilisés pour la construction 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">• Photographies datées de la toiture prises pendant ou après la construction ; et• Preuve d'achat des matériaux de construction utilisés pour la toiture ; ou• Bon de livraison des matériaux utilisés pour la construction de la toiture.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

M03* – MURS EXTÉRIEURS

Correspond à HMM03, HTM03, RTM03, OFM03, HSM03, EDM03

Intention

L'objectif est de sélectionner une spécification de mur extérieur dont l'énergie grise est plus faible que dans un mur classique. La spécification des murs extérieurs correspondant au bâtiment tel qu'il est conçu doit être saisie dans le logiciel.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus de celle des murs extérieurs spécifiés, puis saisir l'expression de l'épaisseur, qui est une exigence de EDGE. En présence de plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante.

Les murs extérieurs du bâtiment sont ceux qui sont directement exposés au milieu extérieur.

Technologies/Stratégies potentielles

Ci-après la liste des spécifications proposées par EDGE. Seuls les types de mur 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 en briques ordinaires avec enduit intérieur et extérieur	Les briques ordinaires, ou encore briques en argile cuite, sont très prisées par les constructeurs parce qu'elles sont facilement disponibles et bon marché. Mais parce qu'elles sont cuites à forte température, en principe par des combustibles fossiles, leur teneur en énergie grise est élevée.
Briques à face évidée (à trous) avec enduit intérieur et extérieur	Les briques à face évidée sont faites d'argile cuite et présentent un profilé à trous. Cette structure évidée réduit la quantité de matériau au mètre carré de mur fini.
Panneaux de briques alvéolaires avec enduit intérieur et extérieur	Les briques alvéolaires sont faites d'argile cuite et présentent un profilé alvéolé. La largeur des briques permet une construction rapide et la structure alvéolaire réduit la quantité de matériau au mètre carré de mur fini. La structure alvéolaire améliore aussi la performance thermique. Les briques peuvent être personnalisées. Pas besoin de mortier pour réaliser les joints verticaux grâce aux rainures et aux languettes, ce qui réduit la quantité de mortier jusqu'à 40 %. Les briques sont solides et très résistantes. Les briques alvéolaires peuvent être recyclées si elles sont soigneusement démontées.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Parpaings creux de béton - poids moyen	<p>Les parpaings en béton creux sont légers et plus faciles à manipuler que les parpaings pleins. La légèreté de ce type de parpaing permet de réduire la charge statique de la maçonnerie sur la structure. Les vides améliorent aussi quelque peu les capacités d'isolation thermique et acoustique du parpaing. La taille plus grande des parpaings (par rapport aux briques cuites classiques) réduit aussi le nombre de joints de mortier et, partant, la quantité de mortier de ciment requise.</p>
Parpaings de béton compact	<p>Les parpaings compacts en béton peuvent être utilisés dans pratiquement toutes les parties d'un bâtiment. Ils offrent une excellente isolation acoustique et en raison de leur forte résistance, ils sont utilisables dans les murs porteurs. Toutefois, l'utilisation d'agrégats vierges et de sable peut entraîner la dégradation des sols et du milieu marin ainsi que l'épuisement des ressources, et l'absence de matériaux supplémentaires dans le ciment augmente l'énergie grise.</p>
Parpaings de béton autoclave aéré	<p>Le béton aéré est un matériau de construction polyvalent et léger. Comparé aux parpaings de béton compact, les parpaings aérés ont une densité moindre ainsi que d'excellentes capacités d'isolation. Ils sont durables et résistent bien aux attaques sulfatiques ainsi qu'aux dégâts causés par le feu et le froid. Les parpaings en béton aéré sont en outre d'excellents isolants thermiques.</p> <p>À volume égal, la fabrication des parpaings aérés consomme en principe 25 % moins d'énergie que celle des autres parpaings en béton. Ils sont plus légers et donc plus faciles à manipuler et font économiser de l'énergie au transport.</p>
Briques de terre stabilisée par de la cendre volante	<p>Les briques de terre présentent des faiblesses inhérentes qui peuvent être corrigées au moyen de matériau stabilisant comme la cendre volante ou le laitier de haut fourneau broyé.</p> <p>La cendre volante est un déchet industriel issu de la combustion du charbon.</p>
Briques de terre compressée stabilisée	<p>Les briques de terre compressée et stabilisée offrent une alternative à la fois économique, efficace et écologique aux matériaux de construction classiques. Ces briques sont résistantes au feu, offrent une meilleure isolation thermique et elles n'ont pas besoin d'être cuites, d'où leur teneur en énergie grise plus faible.</p>
Briques de terre compressée et stabilisée par du laitier granulé de haut fourneau moulu	<p>Le laitier granulé de haut fourneau moulu est un sous-produit de la sidérurgie. Les scories en fusion sont rapidement refroidies dans de l'eau puis broyées en une fine poudre ayant les propriétés du ciment. Le laitier peut alors être utilisé dans les briques à la place du ciment.</p>
Briques/murs en pisé	<p>Les murs en pisé sont plus courants dans les zones arides. Ils sont construits par compactage d'une terre légèrement humide dans des panneaux de coffrage temporaire. Une fois séché, l'on obtient un solide mur dense, monolithique. Il existe aussi des briques en pisé. La forte humidité par rapport à la masse du pisé permet de réguler l'humidité.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Panneaux en béton préfabriqué	<p>Le béton préfabriqué est un produit de construction qui est obtenu en versant du béton dans un moule ou un « coffrage » réutilisables. Mis à sécher dans un lieu contrôlé, il est ensuite transporté sur le chantier et hissé à l'endroit voulu.</p> <p>Le béton préfabriqué est plus couramment utilisé pour les revêtements ou les murs rideaux dans les enveloppes des bâtiments. Ce type de panneaux en béton préfabriqué sert davantage à ceindre les espaces qu'à transférer les charges verticales. Ils sont conçus uniquement pour résister au vent, aux forces sismiques provoquées par leur propre poids et aux forces nécessitant un transfert du poids du panneau vers l'appui. Les unités de bardage les plus courantes sont notamment les lambris, les pans de verre, les tympanes, les meneaux et les revêtements des poteaux. Ces unités peuvent généralement être enlevées séparément, le cas échéant.</p> <p>Dans certains cas, les panneaux préfabriqués sont utilisés comme coffrage pour couler du béton sur place. Les panneaux préfabriqués présentent des formes visibles, pour le côté esthétique de l'ensemble, la portion coulée sur place constituant la composante structurelle.</p>
Briques de paille	<p>Les briques de paille sont un matériau de construction rapidement renouvelable tiré des tiges asséchées laissées en terre après les récoltes et généralement considérées comme des déchets qui sont soit brûlés, soit mis en balles et vendus pour la consommation animale. Il s'agit d'un matériau naturel, non toxique, qui n'a quasiment aucun impact environnemental et offre d'excellentes capacités d'isolation. Très facile à manipuler, il est particulièrement indiqué pour les auto-constructeurs amateurs ou peu qualifiés.</p> <p>Les maisons en paille sont finies par un enduit de stuc ciment ou de plâtre à base de terre, qui permet de sceller la paille et d'offrir une protection de longue durée pour un entretien minimal. Contrairement au bois utilisé pour fabriquer les cadres, la paille peut être cultivée en moins d'un an dans un système de production absolument durable. La conversion de la paille en une ressource renouvelable durable utilisée comme principal matériau de construction peut s'avérer particulièrement avantageuse dans les zones au climat rude où manque le bois mais abonde la paille.</p>
Brique de parement et bardage bois	<p>Les murs en bardage bois sont une technique de construction légère qui réduit la charge statique d'un bâtiment et accélère la construction. La teneur du bois en énergie grise est relativement importante. Le bois utilisé pour ce type d'élément doit être certifié par l'administration forestière locale ou un conseil de gestion durable des forêts, ce qui évitera d'utiliser du bois vierge pour les activités de construction.</p>
Panneau de phosphogypse	<p>Le phosphogypse est un déchet issu de la fabrication des engrais. Les panneaux en phosphogypse sont substitués au gypse naturel dans la construction des bâtiments.</p>
Panneau mural en ferrociment	<p>Le ferrociment est une construction très simple de 2 à 5 couches de treillis posées sur des barres d'armature, du mortier étant appliqué sur les deux côtés du treillis. L'utilisation du treillis métallique en fait un matériau de construction très flexible, plus résistant lorsqu'il est cintré.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Mur renforcé in situ	<p>Le béton armé in situ, plus couramment utilisé pour les dalles de sol et les couvertures, s'emploie aussi pour la construction des murs extérieurs. Sa forte teneur en énergie grise résulte de l'introduction du ciment Portland et il est constitué en outre de sable, de granulats, d'eau et d'acier à béton.</p>
Panneaux béton cellulaire, poids léger	<p>Ces panneaux, connus aussi sous l'acronyme CLC en anglais, sont écologiques. L'énergie consommée pour leur production n'est qu'une infime portion de celle qui est nécessaire pour la production des briques en argile. Ils sont formés à partir d'un mélange de ciment, de cendre volante* et d'eau, auquel on ajoute de la mousse stable préformée dans une bétonnière ordinaire dans les conditions ambiantes.</p> <p>L'ajout de la mousse dans ce mélange de béton crée une myriade de petits vides ou cellules, d'où le nom de béton cellulaire.</p> <p>*La cendre volante est un déchet issu des centrales thermiques.</p>
Blocs de pierre	<p>Le calcaire représente jusqu'à 10 % environ du volume total de toutes les roches sédimentaires. Même s'il s'en trouve partout, les promoteurs et les concepteurs immobiliers devraient choisir le matériau extrait sur place pour réduire les coûts du transport.</p> <p>Le calcaire est facilement disponible et relativement aisé à tailler en blocs dans une carrière. C'est aussi un matériau durable qui supporte bien l'exposition en raison de sa dureté, et généralement accessible facilement sur des surfaces superficielles. Sa masse lui confère une inertie thermique élevée.</p> <p>Le calcaire est cependant un matériau très lourd, peu pratique pour les bâtiments hauts et relativement coûteux.</p>
Blocs de pierre - taillés à la main	<p>Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que le matériau est taillé à la main et non poli. L'énergie grise est consommée lors du processus d'extraction et du transport des charges lourdes.</p>
Blocs de pierre - taillés 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 intermédiaire entre celle du calcaire et du granit. L'énergie grise est consommée lors du processus d'extraction et de la coupe à l'aide d'une scie mécanique.</p>
Briques de cendres volantes-chaux-gypse	<p>Les briques de cendres volantes et chaux-gypse sont constituées de déchets industriels, comme la cendre volante (issue des centrales thermiques) et la chaux-gypse (issue de la fabrication des engrais), et de sable (facultatif), pour des matériaux de substitution destinés à la construction des murs. Le recours à ce matériau réduit les répercussions sur l'environnement de l'évacuation de ces déchets industriels, et permet aussi d'éviter les effets sur l'environnement de la production des briques en argile, comme la dénudation de terres végétales fertiles. Le procédé n'a pas besoin d'agglomération, ce qui réduit la quantité d'énergie (combustibles fossiles) requise pour la production.</p> <p>La fabrication se fait en trois grandes étapes :</p> <ul style="list-style-type: none">- Le mélange des matériaux : la cendre volante est mélangée à la chaux et au gypse. Un accélérateur chimique peut être ajouté ou non à la préparation.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

	<ul style="list-style-type: none">- Le mélange est pressé dans une machine : le mélange est moulé sous pression et il peut être séché à l'air/au soleil ; et- Les blocs sont curés pendant une période bien définie : la brique écologique est curée à l'eau. <p>Dans un environnement humide, la cendre volante réagit à la présence de chaux à température normale et forme un composé possédant les propriétés du ciment. Après la réaction entre la chaux et la cendre volante, le silicate de calcium hydraté produit est responsable de la résistance élevée du composé.</p> <p>D'une manière générale, les blocs ainsi formés sont de couleur grise, solides, de forme rectangulaire avec des côtés parallèles et des rebords tranchants à angles droits. Ils sont utilisés pour l'ossature des infrastructures, la construction des dallages, des barrages, des cuves et des ouvrages sous-marins.</p>
Revêtement en tôle d'acier	<p>L'acier, l'un des matériaux les plus résistants et au coût abordable, est un métal ferreux, ce qui signifie qu'il contient du fer. Son rapport résistance-poids est favorable et il offre de l'élasticité. Ses autres atouts sont sa rigidité et sa résistance au feu et à la corrosion.</p> <p>Les profils de bardage en acier pour les murs offrent de nouvelles solutions absolument économiques, qu'il s'agisse de construction neuve ou de rénovation, et pour l'utilisation et l'entretien. Les profils sont des bardages polyvalents disponibles en une variété de formes, de finissage et de couleurs, pour des concepts innovants. De surcroît, ils peuvent être équipés d'un isolant pour une meilleure performance thermique.</p>
Revêtement aluminium	<p>L'aluminium est le métal le plus utilisé dans la construction après l'acier. C'est l'un des métaux les plus faciles à manipuler, plier, façonner, mouler, fixer et souder, et il est aussi très ductile et souvent extrudé en des formes utilisées à des fins architecturales. Il peut être aisément perforé, taraudé, scié, raboté et limé par des outils manuels, ce qui en fait un matériau facile à utiliser par les artisans.</p> <p>L'aluminium est généralement utilisé pour le bardage des murs ou comme mur-rideau, parce que sa résistance à la corrosion est plus élevée que celle de l'acier, et il est plus léger que les autres métaux. Il présente cependant des inconvénients, notamment un coût élevé, une forte teneur en énergie grise, une plus grande dilatation thermique et une moindre résistance au feu par rapport à l'acier.</p> <p>La plupart des surfaces extérieures sur lesquelles est appliqué un alliage d'aluminium sont anodisées, ce qui renforce la durabilité du métal, fixe les colorants et adhère à d'autres finitions. Les revêtements en plastique, appliqués par des moyens électrostatiques sous forme de poudre puis durcis à chaud, sont aussi utilisés pour les panneaux de bardage. Ce revêtement offre une couche protectrice durable, pour une apparence plus uniforme.</p> <p>L'on obtient à la fin une apparence qui peut aller du clair à un large éventail de couleurs et de textures, qui dépendront du revêtement appliqué. De surcroît, les panneaux peuvent être équipés d'un isolant pour une meilleure performance thermique.</p>
Mur de briques apparentes avec enduit intérieur	<p>Même procédé que pour le mur de briques, mais sans enduit extérieur. Les briques ordinaires sont cuites à forte température, en principe par des combustibles fossiles, et leur teneur en énergie grise est donc élevée.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Briques à face évidée (à trous) apparentes avec enduit intérieur	Même procédé que pour le mur en briques à trous, mais sans enduit extérieur.
Briques de parement et parpaings en béton creux	Les briques de parement sont des briques en argile cuite utilisées pour recouvrir la paroi extérieure d'un mur. Les parpaings en béton creux forment la paroi intérieure du mur. Ils sont légers et plus faciles à manipuler que les parpaings pleins. La légèreté des parpaings permet de réduire la charge statique de la maçonnerie sur la structure. Les vides améliorent aussi quelque peu les capacités d'isolation thermique et acoustique du parpaing. La taille plus grande des parpaings (par rapport aux briques cuites classiques) réduit aussi le nombre de joints de mortier et, partant, la quantité de mortier de ciment requise.
Briques de parement et parpaings en béton pleins	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que les parpaings en béton utilisés sont pleins et non creux. Leur forte résistance les rend adaptés pour les murs porteurs. Toutefois, l'utilisation d'agrégats vierges et de sable peut entraîner la dégradation des sols et du milieu marin ainsi que l'épuisement des ressources, et l'absence de matériaux supplémentaires dans le ciment augmente l'énergie grise.
Enduit polymérique sur parpaing de béton	La couche extérieure est un enduit polymérique. L'enduit polymérique est une poudre sèche faite de polymère et de fibres prémélangés, appliquée sur les parpaings de béton préfabriqués. L'enduit polymérique ne s'applique qu'en une seule couche qui, une fois durcie, est étanche, bien qu'elle laisse passer la vapeur d'eau. Cet enduit est à la fois respirant et flexible. Sa durée de vie est généralement supérieure à 30 ans. La couche intérieure est constituée de parpaings de béton.
Enduit polymérique sur brique	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que la couche intérieure est constituée de briques. Parce qu'elles sont cuites à forte température, en principe par des combustibles fossiles, la teneur en énergie grise des briques ordinaires est élevée.
Panneau sandwich en béton préfabriqué	Les panneaux sandwich en béton préfabriqué sont constitués d'une plaque extérieure de béton préfabriqué, d'une âme isolante au milieu, et d'une plaque intérieure de simple béton gris poli avec une taloche électrique. Les panneaux peuvent servir au bardage d'une ossature métallique, ou ils peuvent être des éléments d'une ossature de construction préfabriquée, le feuillet intérieur étant un élément porteur et le feuillet extérieur étant relié au feuillet intérieur et soutenu par des liens. Les liens utilisés sont en métal, en plastique ou en époxyde et leur faible conductivité thermique élimine les ponts thermiques. L'épaisseur de l'isolation dépendra du facteur U requis. La forme, l'épaisseur et la taille du béton peuvent varier pour répondre aux exigences du projet.
Panneau sandwich en béton préfabriqué briques apparentes	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que les panneaux sont revêtus d'un parement en briques.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Panneau sandwich en béton préfabriqué pierres apparentes	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que les panneaux sont revêtus d'un parement en pierres.
Revêtement en béton armé de fibres de verre	Le béton renforcé de fibres de verre offre une alternative au béton préfabriqué pour la construction des façades. En raison de sa résistance, ce type de revêtement peut être produit en profilés plus minces pour répondre à des spécifications architecturales complexes, et il est trois à cinq fois plus léger que le béton classique. Le béton fibré a d'excellentes propriétés d'hydrofugation et d'ignifugation, et il est moins polluant que le béton traditionnel. Le béton fibré offre une plus grande polyvalence en raison de sa forte résistance en compression et de sa souplesse. Il est aussi facile à manipuler et grâce à sa légèreté, il se monte et s'installe rapidement sur des structures d'appui.
Revêtement de pierre	Il s'agit d'un système de bardage en pierres naturelles dont les éléments sont des panneaux en forme de Z emboîtés, des pierres d'angle et des attaches. Tous les panneaux droits ou d'angle sont faits sur les côtés de pierres appareillées à la main. Ce système emploie de grands panneaux de 600 x 200 mm (environ), ce qui permet d'utiliser des pierres de taille pour construire des panneaux à l'apparence naturelle. Il permet des économies de temps et d'argent par rapport au système traditionnel de maçonnerie en pierres.
Panneaux fibres-ciment sur ossature métallique	Le panneau de fibres-ciment utilisé pour le revêtement des bâtiments peut aussi être un « clin » ou un « parement à clin ». Il a l'avantage d'être plus stable que le bois sous les conditions atmosphériques les plus extrêmes et il ne pourrit pas, ne se tord pas, ne gauchit pas. Il est utilisé à la place du revêtement en bois dans les constructions neuves et les projets de rénovation. Les panneaux ont très souvent une couleur naturelle qui n'a pas besoin de peinture. Le panneau peut être fixé sur une ossature en bois ou en acier et il se coupe facilement au niveau des angles et bords extérieurs.
Panneaux fibres-ciment sur bardage bois	Même procédé que ci-dessus, l'ossature métallique étant remplacée par le bois.
Bardeaux en bois sur ossature bois	Différentes formes de parements en bois peuvent être utilisées pour obtenir toute une série de motifs, de textures et de couleurs, qu'il s'agisse d'essentes, de bardeaux ou de panneaux préfinis. Toutefois, le parement en bois le plus courant consiste en des panneaux à pose verticale, diagonale ou horizontale qui se chevauchent ou s'encastrent. Le bois utilisé pour les poteaux des murs doit être certifié par l'administration forestière locale ou un conseil de gestion durable des forêts.
Bardeaux en UPVC sur ossature bois	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que les bardeaux en bois sont remplacés par des bardeaux en polychlorure de vinyle non plastifié (UPVC). L'UPVC est un plastique solide et durable. Les revêtements en UPVC ressemblent à ceux en bois, mais ils ont généralement un

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

	<p>profilé plus mince car l'UPVC peut être facilement moulé. Il peut s'avérer plus facile de travailler avec l'UPVC que le bois parce que les dimensions du premier sont définies de façon plus précise au moment de sa fabrication. De surcroît, il ne se tord pas, ne gauchit pas, ne se fendille pas, et ne comporte pas de nœuds.</p>
Revêtement de tuiles en terre cuite (ou « Revêtement à écran pare-pluie en terre cuite ») sur ossature métallique	<p>Les tuiles à écran pare-pluie en terre cuite sont fixées sur une sous-structure en acier ou en aluminium. La sous-structure est généralement constituée de rails de support verticaux en forme de « T » et de supports réglables, ou de supports fixés le long de l'axe horizontal du mur d'appui. Les tuiles de terre cuite sont ensuite montées sur la sous-structure à l'aide de vis autotaraudeuses en acier inoxydable ou de rivets creux en aluminium, et maintenues à quatre endroits par des pinces de fixation. Les tuiles en terre cuite sont faites d'une argile cuite à forte température, en principe par des combustibles fossiles, d'où leur teneur en énergie grise élevée.</p>
Placoplâtre sur ossature bois	<p>Le placoplâtre désigne une forme de panneau mural constituée de plâtre coulé entre deux couches de carton ou de panneau de fibres. Il peut être monté sur une ossature en bois.</p>
Placoplâtre sur ossature métallique	<p>Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que la plaque de plâtre est montée sur une ossature métallique et non en bois.</p>
Mur-rideau (élément opaque)	<p>Un mur-rideau est un élément de l'enveloppe d'un bâtiment qui ne supporte d'autre charge que son poids propre et les forces de l'environnement qui agissent sur lui. Les murs rideaux ne sont pas destinés à participer au maintien de l'intégrité de la structure du bâtiment. Ainsi, le transfert des charges constantes et variables n'est pas censé s'effectuer vers les fondations via les murs rideaux.</p>
Panneau grillagé 3D enduit de béton projeté des deux côtés	<p>Le panneau grillagé 3D est une structure spatiale constituée des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• un grillage soudé de 50 × 50mm en fils de 3 mm de diamètre• un treillis diagonal (inoxydable ou galvanisé) en fils de 4 mm de diamètre.• une âme de polystyrène expansé d'une épaisseur de 50 à 120 mm• du béton pulvérisé sur la structure métallique
Panneau sandwich doublé aluminium	<p>Les panneaux sandwich allient une forte rigidité structurelle à la légèreté et ils sont utilisés dans un grand nombre d'applications. Un panneau sandwich doublé aluminium est constitué de trois couches : une âme à faible densité et une fine couche d'aluminium sur les deux côtés. L'âme peut être vide ou alvéolée et elle peut contenir un isolant.</p>
Panneau sandwich doublé acier	<p>Les panneaux sandwich allient une forte rigidité structurelle à la légèreté et ils sont utilisés dans un grand nombre d'applications. Un panneau sandwich doublé acier est constitué de trois couches : une âme à faible densité et une fine couche d'acier sur les deux côtés. L'âme peut être vide ou alvéolée et elle peut contenir un isolant. L'acier étant plus résistant que l'aluminium, il est donc peu probable que l'âme soit alvéolée pour assurer une meilleure résistance à la traction.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Réutilisation de murs existants

La réutilisation de matériaux existants évite d'avoir à utiliser des matériaux neufs, et notamment leur énergie grise. L'option de réutilisation de matériaux existants est privilégiée chez EDGE et la valeur de l'énergie grise qui y est attribuée est égale à zéro. Le matériau doit compter effectivement plus de cinq ans d'âge pour relever de la catégorie des réutilisables. Il n'a pas besoin de provenir du site du projet.

Relation avec les 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.

Hypothèses

L'hypothèse du scénario de référence est que les murs extérieurs sont construits avec des briques ordinaires de 200 mm.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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">• Dessins des façades indiquant clairement la spécification sélectionnée pour les murs extérieurs ; et• Dessins des sections des murs extérieurs ; ou• Fiche technique du fabricant pour le matériau de construction spécifié ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les matériaux utilisés pour les 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">• Photographies datées des murs prises pendant ou après la construction ; et• Preuve d'achat des matériaux de construction utilisés pour bâtir les murs ; ou• Bon de livraison des matériaux de construction utilisés pour bâtir les murs.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

M04* – MURS INTÉRIEURS

Correspond à HMM04, HTM04, RTM04, OFM04, HSM04, EDM04

Intention

L'objectif est de sélectionner une spécification de mur intérieur dont l'énergie grise est plus faible que celle des murs intérieurs classiques. La spécification des murs intérieurs correspondant au bâtiment tel qu'il est conçu doit être saisie dans le logiciel dans tous les cas.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner dans la liste déroulante la spécification qui se rapproche le plus de celle des murs intérieurs spécifiés, puis saisir l'expression de l'épaisseur, qui est une exigence de EDGE. En présence de plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante.

Technologies/Stratégies potentielles

Ci-après la liste des spécifications proposées par EDGE. Seuls les types de mur 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 ordinaires avec enduit des deux côtés	Les briques ordinaires, ou encore briques en argile cuite, sont très prisées par les constructeurs parce qu'elles sont facilement disponibles et bon marché. Mais parce qu'elles sont cuites à forte température, en principe par des combustibles fossiles, leur teneur en énergie grise est élevée.
Briques à face évidée (à trous) avec enduit des deux côtés	Les briques à face évidée sont faites d'argile cuite et présentent un profilé à trous. Cette structure évidée réduit la quantité de matériau au mètre carré de mur fini.
Panneaux de briques alvéolaires avec enduit des deux côtés	Les briques alvéolaires sont faites d'argile cuite et présentent un profilé alvéolé. La largeur des briques permet une construction rapide et la structure alvéolaire réduit la quantité de matériau au mètre carré de mur fini. Les caractéristiques énumérées ci-dessous font des briques d'argile alvéolaires un produit de construction plus respectueux de l'environnement : <ul style="list-style-type: none">o La structure alvéolaire améliore la performance thermique.o Les briques peuvent être personnalisées.o Pas besoin de mortier pour réaliser les joints verticaux grâce aux rainures et aux languettes, ce qui réduit la quantité de mortier jusqu'à 40 %.o Les briques sont solides et très résistantes.o Les briques alvéolaires peuvent être recyclées si elles sont soigneusement démontées.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Parpaings creux de béton - poids moyen	<p>Les parpaings en béton creux sont légers et plus faciles à manipuler que les parpaings pleins. La légèreté des parpaings permet de réduire la charge statique de la maçonnerie sur la structure. Les vides améliorent aussi quelque peu les capacités d'isolation thermique et acoustique du parpaing. La taille plus grande des parpaings (par rapport aux briques cuites classiques) réduit aussi le nombre de joints de mortier et, partant, la quantité de mortier de ciment requise.</p>
Parpaings de béton compact	<p>Les parpaings compacts en béton peuvent être utilisés dans pratiquement toutes les parties d'un bâtiment. Ils offrent une excellente isolation acoustique et en raison de leur forte résistance, ils sont utilisables dans les murs porteurs. Toutefois, l'utilisation d'agrégats vierges et de sable peut entraîner la dégradation des sols et du milieu marin ainsi que l'épuisement des ressources, et l'absence de matériaux supplémentaires dans le ciment augmente l'énergie grise.</p>
Parpaings de béton autoclave aéré	<p>Le béton aéré est un matériau de construction polyvalent et léger. Comparé aux parpaings de béton compact, les parpaings aérés ont une densité moindre ainsi que d'excellentes capacités d'isolation. Ils sont durables et résistent bien aux attaques sulfatiques ainsi qu'aux dégâts causés par le feu et le froid. Les parpaings en béton aéré sont en outre d'excellents isolants thermiques.</p> <p>À volume égal, la fabrication des parpaings aérés consomme en principe 25 % moins d'énergie que celle des autres parpaings en béton. Ils sont plus légers et donc plus faciles à manipuler et font économiser de l'énergie au transport.</p>
Briques de terre compressée, stabilisée par la cendre volante	<p>Les briques de terre présentent des faiblesses inhérentes qui peuvent être corrigées au moyen de matériau stabilisant comme la cendre volante ou le laitier de haut fourneau broyé.</p> <p>La cendre volante est un déchet industriel issu de la combustion du charbon.</p>
Briques de terre compressée et stabilisée	<p>Les briques de terre compressée et stabilisée sont obtenues par le mélange des sols locaux avec du sable le cas échéant, et une petite proportion (environ 5 à 10 %) de ciment Portland ordinaire agissant comme stabilisateur. Elles offrent une alternative à la fois économique, efficace et écologique aux matériaux de construction classiques. Ces briques sont résistantes au feu, offrent une meilleure isolation thermique et elles n'ont pas besoin d'être cuites, d'où leur teneur en énergie grise plus faible.</p>
Briques de terre stabilisée par le laitier granulé de haut fourneau moulu	<p>Le laitier granulé de haut fourneau moulu est un sous-produit de la sidérurgie. Les scories en fusion sont rapidement refroidies dans de l'eau puis broyées en une fine poudre ayant les propriétés du ciment. Le laitier peut alors être utilisé dans les briques à la place du ciment.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Briques/murs en pisé	<p>Les murs en pisé sont plus courants dans les zones arides. Ils sont construits par compactage d'une terre légèrement humide dans des panneaux de coffrage temporaire. Une fois séché, l'on obtient un solide mur dense, monolithique. Il existe aussi des briques en pisé. La forte humidité par rapport à la masse du pisé permet de réguler l'humidité.</p>
Panneaux en béton préfabriqué	<p>Le béton préfabriqué est un produit de construction qui est obtenu en versant du béton dans un moule ou un « coffrage » réutilisables. Mis à sécher dans un lieu contrôlé, il est ensuite transporté sur le chantier et hissé à l'endroit voulu.</p> <p>Le béton préfabriqué est plus couramment utilisé pour les revêtements ou les murs rideaux dans les enveloppes des bâtiments. Ce type de panneaux en béton préfabriqué sert davantage à ceindre les espaces qu'à transférer les charges verticales. Ils sont conçus uniquement pour résister au vent, aux forces sismiques provoquées par leur propre poids et aux forces nécessitant un transfert du poids du panneau vers l'appui. Les unités de bardage les plus courantes sont notamment les lambris, les pans de verre, les tympans, les meneaux et les revêtements des poteaux. Ces unités peuvent généralement être enlevées séparément, le cas échéant.</p> <p>Dans certains cas, les panneaux préfabriqués sont utilisés comme coffrage pour couler du béton sur place. Les panneaux préfabriqués présentent des formes visibles, pour le côté esthétique du système, la portion coulée sur place offrant la composante structurelle.</p>
Briques de paille	<p>Les briques de paille sont un matériau de construction rapidement renouvelable tiré des tiges asséchées laissées en terre après les récoltes et généralement considérées comme des déchets qui sont soit brûlés, soit mis en balles et vendus pour la consommation animale. Il s'agit d'un matériau naturel, non toxique, qui n'a quasiment aucun impact environnemental et offre d'excellentes capacités d'isolation. Très facile à manipuler, il est particulièrement indiqué pour les auto-construc-teurs amateurs ou peu qualifiés.</p> <p>Les maisons en paille sont finies par un enduit de stuc ciment ou de plâtre à base de terre, qui permet de sceller la paille et d'offrir une protection de longue durée pour un entretien minimal. Contrairement au bois utilisé pour fabriquer les cadres, la paille peut être cultivée en moins d'un an dans un système de production absolument durable. La conversion de la paille en une ressource renouvelable durable utilisée comme principal matériau de construction peut s'avérer particulièrement avantageuse dans les zones au climat rude où manque le bois mais abonde la paille.</p>
Panneaux muraux en ferrociment	<p>Le ferrociment est une construction très simple de 2 à 5 couches de treillis posées sur des barres d'armature, du mortier étant appliqué sur les deux côtés du treillis. L'utilisation du treillis métallique en fait un matériau de construction très flexible, plus résistant lorsqu'il est cintré.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Mur renforcé in situ	<p>Le béton armé in situ, plus couramment utilisé pour les dalles de sol et les couvertures, s'emploie aussi pour la construction des murs. Sa forte teneur en énergie grise résulte de l'introduction du ciment Portland et il est constitué en outre de sable, de granulats, d'eau et d'acier à béton.</p>
Panneaux béton cellulaire, poids léger	<p>Ces panneaux, connus aussi sous l'acronyme CLC en anglais, sont écologiques. L'énergie consommée pour leur production n'est qu'une infime portion de celle qui est nécessaire pour la production des briques en argile. Ils sont formés à partir d'un mélange de ciment, de cendre volante* et d'eau, auquel on ajoute de la mousse stable préformée dans une bétonnière ordinaire dans les conditions ambiantes.</p> <p>L'ajout de la mousse dans ce mélange de béton crée une myriade de petits vides ou cellules, d'où le nom de béton cellulaire.</p> <p>*La cendre volante est un déchet issu des centrales thermiques.</p>
Blocs de pierres	<p>Le calcaire représente jusqu'à 10 % environ du volume total de toutes les roches sédimentaires. Même s'il s'en trouve partout, les promoteurs et les concepteurs immobiliers devraient choisir le matériau extrait sur place pour réduire les coûts du transport.</p> <p>Le calcaire est facilement disponible et relativement aisé à tailler en blocs dans une carrière. C'est aussi un matériau durable qui supporte bien l'exposition en raison de sa dureté, et généralement accessible facilement sur des surfaces superficielles. Sa masse lui confère une inertie thermique élevée.</p> <p>Le calcaire est cependant un matériau très lourd, peu pratique pour les bâtiments hauts et relativement coûteux.</p>
Blocs de pierres - taillés à la main	<p>Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que le matériau est taillé à la main et non poli. L'énergie grise est consommée lors du processus d'extraction et du transport des charges lourdes.</p>
Blocs de pierres - taillés 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 intermédiaire entre celle du calcaire et du granit. L'énergie grise est consommée lors du processus d'extraction et de la coupe à l'aide d'une scie mécanique.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Briques de cendres volantes–chaux-gypse	<p>Les briques de cendres volantes et chaux-gypse sont constituées de déchets industriels, comme la cendre volante (issue des centrales thermiques) et la chaux-gypse (issue de la fabrication des engrais), et de sable (facultatif), pour des matériaux de substitution destinés à la construction des murs. Le recours à ce matériau réduit les répercussions sur l'environnement de l'évacuation de ces déchets industriels, et permet aussi d'éviter les effets sur l'environnement de la production des briques en argile, comme la dénudation de terres végétales fertiles. Le procédé n'a pas besoin d'agglomération, ce qui réduit la quantité d'énergie (combustibles fossiles) requise pour la production.</p> <p>La fabrication se fait en trois grandes étapes :</p> <ul style="list-style-type: none">- Le mélange des matériaux : la cendre volante est mélangée à la chaux et au gypse. Un accélérateur chimique peut être ajouté ou non à la préparation.- Le mélange est pressé dans une machine : le mélange est moulé sous pression et il peut être séché à l'air/au soleil ; et- Les blocs sont curés pendant une période bien définie : la brique écologique est curée à l'eau. <p>Dans un environnement humide, la cendre volante réagit à la présence de chaux à température normale et forme un composé possédant les propriétés du ciment. Après la réaction entre la chaux et la cendre volante, le silicate de calcium hydraté produit est responsable de la résistance élevée du composé.</p> <p>D'une manière générale, les blocs ainsi formés sont de couleur grise, solides, de forme rectangulaire avec des côtés parallèles et des rebords tranchants à angles droits. Ils sont aussi utilisés pour l'ossature des infrastructures, la construction des dallages, des barrages, des cuves et des ouvrages sous-marins.</p>
Mur de briques ordinaires sans enduit	Même procédé que pour le mur de briques ordinaires, si ce n'est qu'aucun enduit de finition n'est appliqué.
Briques à face évidée (à trous) sans enduit	Même procédé que pour le mur en briques à trous, mais sans enduit de finition.
Panneau sandwich en béton préfabriqué	Les panneaux sandwich en béton préfabriqué sont constitués d'une plaque extérieure de béton préfabriqué, d'une âme isolante au milieu, et d'une plaque intérieure de simple béton gris poli avec une taloche électrique. Les panneaux peuvent servir au bardage d'une ossature métallique, ou ils peuvent être des éléments d'une ossature de construction préfabriquée, le feuillet intérieur étant un élément porteur et le feuillet extérieur étant relié au feuillet intérieur et soutenu par des liens. Les liens utilisés sont en métal, en plastique ou en époxyde et leur faible conductivité thermique élimine les ponts thermiques. L'épaisseur de l'isolation dépendra du facteur U requis. La forme, l'épaisseur et la taille du béton peuvent varier pour répondre aux exigences du projet.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Panneaux fibres-ciment sur ossature métallique	Le panneau de fibres-ciment utilisé pour le revêtement des bâtiments est aussi appelé un « clin » ou un « parement à clins ». Il a l'avantage d'être plus stable que le bois sous les conditions atmosphériques les plus extrêmes et il ne pourrit pas, ne se tord pas, ne gauchit pas. Il est utilisé à la place du revêtement en bois dans les constructions neuves et les projets de rénovation. Les panneaux ont très souvent une couleur naturelle qui n'a pas besoin de peinture. Le panneau peut être fixé sur une ossature en bois ou en acier et il se coupe facilement au niveau des angles et bords extérieurs.
Panneaux fibres-ciment sur ossature bois	Même procédé que ci-dessus, l'ossature métallique étant remplacée par le bois.
Placoplâtre sur ossature bois	Le placoplâtre désigne une forme de panneau mural constituée de plâtre coulé entre deux couches de carton ou de panneau de fibres. Il peut être monté sur une ossature en bois.
Placoplâtre sur ossature bois avec isolant	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est qu'un isolant est installé au milieu de l'ossature en bois.
Placoplâtre sur ossature métallique	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que la plaque de plâtre est montée sur une ossature métallique et non en bois.
Placoplâtre sur ossature métallique avec isolant	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est qu'un isolant est installé au milieu de l'ossature métallique.
Panneau grillagé 3D enduit de béton projeté des deux côtés	Le panneau grillagé 3D est une structure spatiale constituée des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none">• un grillage soudé de 50 × 50 mm en fils de 3 mm de diamètre• un treillis diagonal (inoxydable ou galvanisé) en fils de 4 mm de diamètre.• une âme de polystyrène expansé d'une épaisseur de 50 à 120 mm (l'énergie grise de l'isolation <u>n'est pas</u> comprise dans ce matériau)• du béton pulvérisé sur la structure métallique
Panneau grillagé 3D enduit de béton projeté des deux côtés, avec isolant	Même procédé que ci-dessus, si ce n'est que l'énergie grise de l'isolation <u>est</u> comprise dans le matériau.
Réutilisation de murs existants	La réutilisation de matériaux existants évite d'avoir à utiliser des matériaux neufs, et notamment leur énergie grise. L'option de réutilisation de matériaux existants est privilégiée chez EDGE et la valeur de l'énergie grise qui y est attribuée est égale à zéro. Le matériau doit compter effectivement plus de cinq ans d'âge pour relever de la catégorie des réutilisables. Il n'a pas besoin de provenir du site du projet.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Relation avec les 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.

Hypothèses

L'hypothèse du scénario de référence est que les murs intérieurs sont construits avec des briques ordinaires de 200 mm enduites sur les deux côtés.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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">• Dessins des coupes des murs intérieurs ; ou• Fiche technique du fabricant pour les matériaux de construction utilisés pour les spécifications des murs intérieurs, si disponible ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les matériaux utilisés pour les murs intérieurs.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies datées des murs prises pendant ou après la construction ; et• Preuve d'achat des matériaux de construction utilisés pour bâtir les murs ; ou• Bon de livraison des matériaux de construction utilisés pour bâtir les murs.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

M05* – REVÊTEMENTS DE SOL

Correspond à HMM05, HTM05, RTM05, OFM05, HSM05, EDM05

Intention

L'objectif est de sélectionner une spécification de revêtement de sol dont l'énergie grise est plus faible que celle d'un revêtement classique. La spécification du revêtement de sol correspondant au bâtiment tel qu'il est conçu doit être saisie dans le logiciel.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus du sol fini spécifié. En présence de plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante.

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	Les carreaux ont l'avantage d'être un matériau résistant, ce qui minimise leur entretien. Ils exigent cependant un certain degré d'entretien, notamment au niveau des joints. La fabrication des carreaux consomme de grandes quantités d'énergie en raison de la cuisson à forte température, ce qui confère à ce matériau une énergie grise élevée.
Revêtement en vinyle	Le revêtement en vinyle est hydrofuge, demande un entretien minimal et est bon marché. Il est à la fois facile à installer et durable. Cependant, il a une forte teneur en énergie grise et peut libérer des composés organiques volatils nocifs après son installation. Bien qu'il soit durable, le vinyle doit être posé sur une surface égale et lisse. Une surface irrégulière peut entraîner l'usure et des trous difficiles à réparer, particulièrement parce que le vinyle est généralement posé en un seul tenant.
Sol/dalle en pierres	Les pierres peuvent généralement être obtenues sur place et ont une faible teneur en énergie grise par rapport à d'autres matériaux fabriqués par l'homme. Toutefois, la teneur en énergie grise des pierres taillées à la machine et polies peut être plus élevée que celle d'autres matériaux naturels, et ces pierres peuvent être coûteuses.
Sol en béton lissé	Un enduit de ciment, plus communément appelé « chape », est généralement utilisé comme une couche de préparation pour la pose d'un revêtement de sol souple ou flexible ou de carreaux. L'enduit de ciment peut être utilisé comme couche de finissage, mais il peut se fragmenter plus facilement que les autres options de revêtement dur.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Feuille de linoléum	<p>Le linoléum, aussi appelé lino, est un revêtement de sol fait à base d'huile de lin, de résine de pin, de poussière de liège, de poudre de bois et de charges minérales comme le carbonate de calcium. Ce mélange, auquel sont quelquefois ajoutés des pigments, est étalé sur un support en toile de jute. Le lino peut être utilisé à la place du vinyle et sa teneur en énergie grise est plus faible.</p>
Carreaux de terrazzo	<p>Le terrazzo est un revêtement de sol résistant qui demande très peu d'entretien. Pour poser le terrazzo, le béton ou le mélange de résine avec des fragments de granit est coulé sur place puis poli. Ou alors, les dalles sont fabriquées en usine puis posées sur le site.</p>
Moquettes en nylon	<p>La plupart des moquettes en nylon ont une teneur en énergie grise très élevée en raison de la grande quantité d'énergie utilisée lors de leur fabrication, mais aussi parce que le nylon est fait à base de pétrole. Les moquettes en nylon ont de bonnes propriétés acoustiques et aident à réduire les temps de réverbération ainsi que les transferts des bruits d'impact.</p>
Plancher en bois laminé	<p>Le plancher en bois laminé conserve mieux ses dimensions d'origine que le plancher en bois massif. Il peut donc être utilisé dans les pièces sujettes aux variations des niveaux d'humidité ou équipées d'un système de chauffage au sol. L'épaisseur de la couche de finition réduit la fréquence du revernissage, mais le coût d'investissement initial est moindre que pour un plancher en bois massif.</p>
Carreaux de terre cuite	<p>La terre cuite est un matériau à grains fins de couleur orangée ou brun-rouge obtenu par cuisson d'argile et qui se prête à plusieurs utilisations dans la décoration et la construction, principalement sous forme de tuiles et de carreaux. Le matériau tire son nom de l'italien « Terracotta » qui désigne de la terre cuite ou brûlée.</p> <p>Il se décline en une variété de couleurs qui dépendent du type d'argile utilisé. C'est un matériau hydrofuge et très solide. Sa durabilité et sa résistance à la fois à l'eau et au feu en font un matériau de construction idéal. Il est aussi plus léger que la pierre, et peut être vernissé pour le rendre encore plus durable ou élargir sa palette de couleurs, notamment pour une surface finie rappelant la patine des pierres ou du métal. Le terracotta est un matériau relativement bon marché.</p>
Finition parquet/solives bois	<p>Le parquet est un assemblage géométrique de pièces de bois revêtant un sol. Il peut être en bois massif ou synthétique, les deux pouvant être usinés pour un effet vieilli et rustique. Le parquet en bois massif est plus traditionnel. Le parquet en bois synthétique est composé d'une couche supérieure en bois naturel et de deux ou plusieurs sous-couches entrecroisées à 90°. Ces couches croisées augmentent la stabilité de l'ensemble, ce qui permet d'installer le produit dans tous les types de sous-planchers et dans les pièces à chauffage au sol.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Revêtement en fibres végétales (jonc de mer, sisal, coco ou jute)	Un sol naturel a une faible teneur en énergie grise, mais présente quelques inconvénients. Il peut être sensible aux variations environnementales et atmosphériques, se dilater ou se contracter s'il est posé dans une pièce sujette à de fréquents changements de température comme la salle de bain ou la cuisine. Les fibres végétales se tachent aussi facilement. Elles contiennent par ailleurs des huiles naturelles propres qui les rendent glissantes sur des marches. De surcroît, elles ne sont pas aussi résistantes que d'autres fibres naturelles comme le sisal ou le coco.
Carreaux de liège	Le liège contient peu d'énergie grise et est écologique. Il peut être recueilli sur le même arbre pendant environ deux cents ans. La collecte a peu d'effets sur l'environnement et aucun arbre n'est abattu pour fabriquer les produits en liège. Les techniques avancées d'enduisage confèrent une protection hautement résistante et de longue durée même dans les zones de passage intense.
Réutilisation de revêtements de sol existants	La réutilisation de matériaux existants évite d'avoir à utiliser des matériaux neufs, et notamment leur énergie grise. L'option de réutilisation de matériaux existants est privilégiée chez EDGE et la valeur de l'énergie grise qui y est attribuée est égale à zéro. Le matériau doit compter effectivement plus de cinq ans d'âge pour relever de la catégorie des réutilisables. Il n'a pas besoin de provenir du site du projet.

Relation avec les autres mesures

Bien que n'ayant aucune incidence sur d'autres mesures dans EDGE, le revêtement de sol peut agir sur la performance acoustique.

Hypothèses

L'hypothèse du scénario de référence est que le revêtement de sol en céramique est spécifié.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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">• Dessins mettant clairement en évidence la spécification du revêtement de sol sélectionné ; ou• Fiche technique du fabricant pour les matériaux de construction utilisés pour les spécifications des revêtements de sol ; ou• Devis quantitatif mettant clairement en évidence les matériaux utilisés pour le revêtement du sol.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies datées du revêtement de sol une fois posé ; et• Preuve d'achat des matériaux de construction utilisés pour la finition du sol ; ou• Bon de livraison des matériaux de construction utilisés pour le revêtement du sol.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

M06* – CADRES DES FENÊTRES

Correspond à HMM06, HTM06, RTM06, OFM06, HSM06, EDM06

Intention

L'objectif est de sélectionner une spécification de cadre de fenêtre dont l'énergie grise est plus faible que celle d'un cadre classique. La spécification du cadre de fenêtre correspondant au bâtiment tel qu'il est conçu doit être saisie dans le logiciel.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus des fenêtres spécifiées. En présence de plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante.

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 généralement utilisés pour les châssis de fenêtres sont l'aluminium ou l'acier. L'aluminium est plus léger et ne s'oxyde pas comme un métal ferreux tel que l'acier, mais sa teneur en énergie grise est plus élevée. Les châssis de fenêtre en métal ont l'avantage d'être plus résistants, légers et faciles à entretenir que d'autres matériaux utilisés aux mêmes fins. Cependant, la performance thermique des fenêtres en métal est moins bonne que celle d'autres matériaux, le métal étant un très bon conducteur de chaleur. Pour réduire l'écoulement de chaleur et le facteur U, des ruptures de ponts thermiques peuvent être installées entre les parties intérieure et extérieure du cadre en métal.
Acier	Même chose que pour les fenêtres en aluminium ci-dessus, si ce n'est que les cadres en acier sont plus lourds que l'aluminium et exigent un minimum d'entretien pour les protéger de la rouille (sauf si l'on utilise de l'acier inoxydable). La performance thermique de l'acier est quelque peu meilleure que celle de l'aluminium.
Bois	Les cadres en bois offrent une isolation relativement bonne, mais ils se dilatent et se contractent aussi au gré des conditions climatiques. Ils peuvent être à base de bois tendre ou de bois dur. Les châssis en bois tendre sont meilleur marché, mais ils peuvent exiger un entretien plus régulier. Le niveau d'entretien requis peut être réduit par un habillage en aluminium ou en vinyle.
UPVC	Les cadres de fenêtre en UPVC sont faits à base de polychlorure de vinyle extrudé et stabilisé aux ultraviolets pour empêcher la lumière solaire de détruire le matériau. Ces cadres sont d'autant plus faciles à entretenir qu'ils n'ont pas besoin d'être peints. L'installation d'isolants dans les cavités des cadres en UPVC améliore considérablement leur performance thermique.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Bois doublé d'aluminium	Le revêtement en aluminium est fixé sur le cadre en bois, un espace étant prévu pour la ventilation. Le bois et l'aluminium ont une forte teneur en énergie grise. Les sections en aluminium extrudé sont destinées à conférer de la résistance et de la rigidité à la structure, afin d'empêcher toute déformation aux points de fixation. Très souvent utilisées dans des applications commerciales, ces fenêtres conviennent aussi aux constructions résidentielles demandant un entretien minimal, comme les logements sociaux et les bâtiments de grande hauteur.
Réutilisation des cadres de fenêtres existants	La réutilisation de matériaux existants évite d'avoir à utiliser des matériaux neufs, et notamment leur énergie grise. L'option de réutilisation de matériaux existants est privilégiée chez EDGE et la valeur de l'énergie grise qui y est attribuée est égale à zéro. Le matériau doit compter effectivement plus de cinq ans d'âge pour relever de la catégorie des réutilisables. Il n'a pas besoin de provenir du site du projet.

Relation avec les 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.

Hypothèses

L'hypothèse par défaut est que les cadres des fenêtres sont en aluminium.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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">• Dessins de façade marquant clairement les spécifications du ou des cadre(s) des fenêtres ; ou• Fiches techniques du fabricant relatives au vitrage spécifié ; ou• Devis quantitatif mettant en évidence les fenêtres/cadres de fenêtre.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies datées des fenêtres installées ; et• Preuve d'achat relative aux fenêtres spécifiées ; ou• Bon de livraison concernant les fenêtres.

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

M07 & M08 – ISOLATION

Correspond à HMM07, HMM08, HTM07, HTM08, RTM07, RTM08, OFM07, OFM08, HSM07, HSM08, EDM07, EDM08

Intention

L'objectif est de choisir une isolation à faible énergie grise. Si le bâtiment comporte une isolation dans les murs et la toiture, alors le type d'isolation correspondant aux spécifications du bâtiment tel qu'il est conçu doit être saisi dans le logiciel.

Approche/Méthodologies

L'équipe de conception doit sélectionner la spécification qui se rapproche le plus de l'isolation spécifiée. En présence de plusieurs spécifications, sélectionner la spécification prédominante.

L'hypothèse du scénario de référence étant 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 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.

Polystyrène	<p>Le polystyrène est l'isolant qui contient le plus d'énergie grise au mètre carré. Il existe deux types d'isolation au polystyrène :</p> <p>Pour obtenir le polystyrène expansé (PSE) utilisé pour l'isolation, des petites billes de polystyrène sont chauffées, ce qui provoque leur expansion, puis mélangées par un agent gonflant (pentane). Le polystyrène expansé est disponible sous forme de panneaux et de billes. Les panneaux sont obtenus par fusion des billes dans un moule chauffé. Le polystyrène expansé est généralement utilisé pour l'isolation des murs, des toits et des sols. Les billes de polystyrène sont très souvent injectées à l'intérieur des murs de maçonnerie.</p> <p>Le polystyrène extrudé (XPS) est un mélange de polystyrène et d'un agent gonflant poussé dans une lame d'extrudeuse. La mousse qui sort de l'orifice de la lame peut ensuite être façonnée. Le XPS est légèrement plus résistant que le PSE, et même s'il est utilisé dans bon nombre des mêmes applications que le PSE, il est plus particulièrement indiqué pour les sous-sols ou dans les espaces où des surcharges et/ou des impacts sont prévus.</p>
--------------------	--

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Laine minérale	<p>La laine minérale s'obtient par fusion puis fibrage de roche et de laitier. Elle offre différentes intensités d'isolation dépendant de la fonctionnalité voulue. Les densités les plus fortes offrent une meilleure isolation acoustique mais une mauvaise isolation thermique. La laine minérale peut être utilisée dans les cavités des murs, les châssis de mur en bois et pour l'isolation des arbalétriers de couverture, les greniers et les planchers suspendus. La laine minérale résiste mal à l'humidité.</p>
Laine de verre	<p>L'isolation à la laine de verre se fait de la même manière que l'isolation à la laine de roche, bien que les matières premières et le processus de fusion soient différents. La laine de verre est fabriquée à base de sable de silice, de verre recyclé, de calcaire et de carbonate de soude. Les densités les plus fortes offrent une meilleure isolation acoustique mais une mauvaise isolation thermique. Elle peut être utilisée dans les cavités des murs, les châssis de mur en bois et pour l'isolation des arbalétriers de couverture, les greniers et les planchers suspendus.</p>
Polyuréthane	<p>Le polyuréthane, un plastique dont les cellules sont jointes entre elles, est obtenu par réaction de deux monomères en présence d'un agent gonflant servant de catalyseur (polymérisation). La mousse de polyisocyanate est une forme améliorée de polyuréthane (leurs composantes sont légèrement différentes, et la réaction ici est obtenue à plus forte température). La mousse résiste mieux au feu et a un facteur R légèrement plus élevé.</p> <p>Elle est utilisée dans l'isolation des murs, des sols et des toitures. Le polyuréthane est aussi prisé en forme laminée dans les panneaux de construction isolants et comme un appui isolant à des panneaux rigides tels que les plaques de plâtre.</p>
Cellulose	<p>La cellulose se présente sous quatre principales formes qui se prêtent à une variété d'applications dans un bâtiment et sont disponibles sous différents noms de marque. Il s'agit de : 1. La cellulose sèche 2. La cellulose soufflée 3. La cellulose stabilisée 4. La cellulose à faible teneur en poussière</p>
Liège	<p>Le liège contient peu d'énergie grise et est écologique. Il peut être recueilli sur le même arbre pendant environ deux cents ans. La collecte a peu d'effets sur l'environnement et aucun arbre n'est abattu pour fabriquer les produits en liège.</p>
Laine de bois	<p>Les panneaux en laine de bois sont utilisés dans le bâtiment depuis des décennies et sont appréciés comme substrat d'enduit à la chaux. Les fibres de bois, liées par une petite quantité de ciment Portland, offrent un bon substrat pour les enduits à la chaux, éliminent les ponts thermiques dans les piliers, les poutres, les revêtements intermédiaires et les niches de radiateur et assurent l'isolation des toits plats et en pente ; elles assurent aussi l'isolation acoustique des murs et l'isolation des bruits de fond et offrent en outre des couvertures résistantes au feu.</p>
Lame d'air <100 mm d'épaisseur	<p>En principe, les creux sont utilisés tout comme les produits isolants. L'air étant un mauvais conducteur de chaleur, l'air statique piégé dans un espace entre deux parois d'un mur ou d'un toit agit comme une barrière au transfert de chaleur.</p>

MESURES DE PERFORMANCE DES MATÉRIAUX

Lame d'air > 100 mm d'épaisseur	Les espaces dont la largeur dépasse 100 mm favorisent la convection et n'offrent pas une bonne isolation.
Pas d'isolation	Cette option doit être sélectionnée si aucune isolation n'est spécifiée pour le toit ou les murs.

Relation avec les autres mesures

L'hypothèse du scénario de référence est qu'aucune isolation n'est appliquée. Si l'on sélectionne les mesures pour l'isolation de la surface du toit et/ou des murs extérieurs, l'hypothèse du scénario amélioré sera que l'isolation au polystyrène est spécifiée. Si l'on sélectionne la laine minérale ou la laine de verre dans la liste déroulante sur l'isolation, l'on obtiendra une légère augmentation du pourcentage par rapport au scénario de référence, en raison de la teneur en énergie grise plus élevée dans l'isolation par le polystyrène.

Hypothèses

L'hypothèse du scénario de référence est qu'aucune isolation n'est spécifiée. L'hypothèse dans le scénario amélioré est que l'isolation au polystyrène est spécifiée.

Orientations en matière de conformité

Phase de 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">• Dessins marquant la spécification de l'isolation sélectionnée ; ou• Fiches techniques du fabricant relatives à l'isolation spécifiée ; ou• Devis quantitatif mettant en évidence les matériaux isolants.	<p>À la phase post-construction, la conformité sera jugée sur la base des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• Photographies datées de l'isolation installée prises pendant la construction ; et• Facture relative à l'isolation spécifiée ; ou• Bon de livraison des matériaux utilisés pour l'isolation.

RÉFÉRENCES

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, 2007.

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 2014 à l'adresse https://www.carbontrust.com/media/13055/ctg046_refrigeration_systems.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

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 - Concise Handbook*. Londres, juin 2008.

Chartered Institution of Building Services Engineers. *CIBSE Guide A: Environmental Design*. Londres : 7^e édition, 2007.

CIBSE Journal. *Determining U-values for real building elements*. Royaume-Uni : CIBSE, 2011. <http://www.cibsejournal.com/cpd/2011-06/>

Clayton Innovative Steam solutions. *Heat Recovery Steam Generator*. Consulté en 2014 à l'adresse http://www.claytonindustries.com/clayton_p5_heat_recovery.html

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

Energy Saving Trust - Energy Efficiency Best Practice in Housing. *Domestic Condensing Boilers – 'The Benefits and the Myths'*. Royaume-Uni, novembre 2003.

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 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>

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>

Ethical Consumer. *Gas boilers*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://www.ethicalconsumer.org/buyersguides/energy/gasboilers.aspx>

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/>

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>

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

Municipalité de Dubaï. *Green Building Regulations and Specifications: Practice Guide*.

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>

Organisation internationale de normalisation (ISO). *ISO 13790:2008 Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling*. 2008.

Phipps, Clarence A. *Variable Speed Drive Fundamentals*. The Fairmont Press Inc. 1997. ISBN0-88173-258-3

RÉFÉRENCES

Pilkington Group Limited, European Technical Centre. *Global Glass Handbook 2012: Architectural Products*. Ormskirk, Lancashire, Royaume-Uni : (NSG Group), 2012.

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>

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

The Carbon Trust. *Variable speed drives: technology guide*. Royaume-Uni, novembre 2011.

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

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>

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=WHH

UK Department of Energy and Climate Change. *Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings (SAP)*. Londres : 2009 (mars 2010).

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

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. *Drain Water Heat Recovery*. Consulté en 2014 à l'adresse <http://energy.gov/energysaver/articles/drain-water-heat-recovery>

RÉFÉRENCES

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 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. *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 Office of Energy and Efficiency. *EnerGuide: Heating and Cooling With a Heat Pump*. Gatineau, Canada, révisé en décembre 2004.

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>

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

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 prérinçage :

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/TLI/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.

Centre des Nations Unies pour les établissements humains et Auroville Building Centre. *Ferrocement Channels*. Nairobi, Kenya et Tamil Nadu, Inde. <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>

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.

ANNEXE 1. 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.

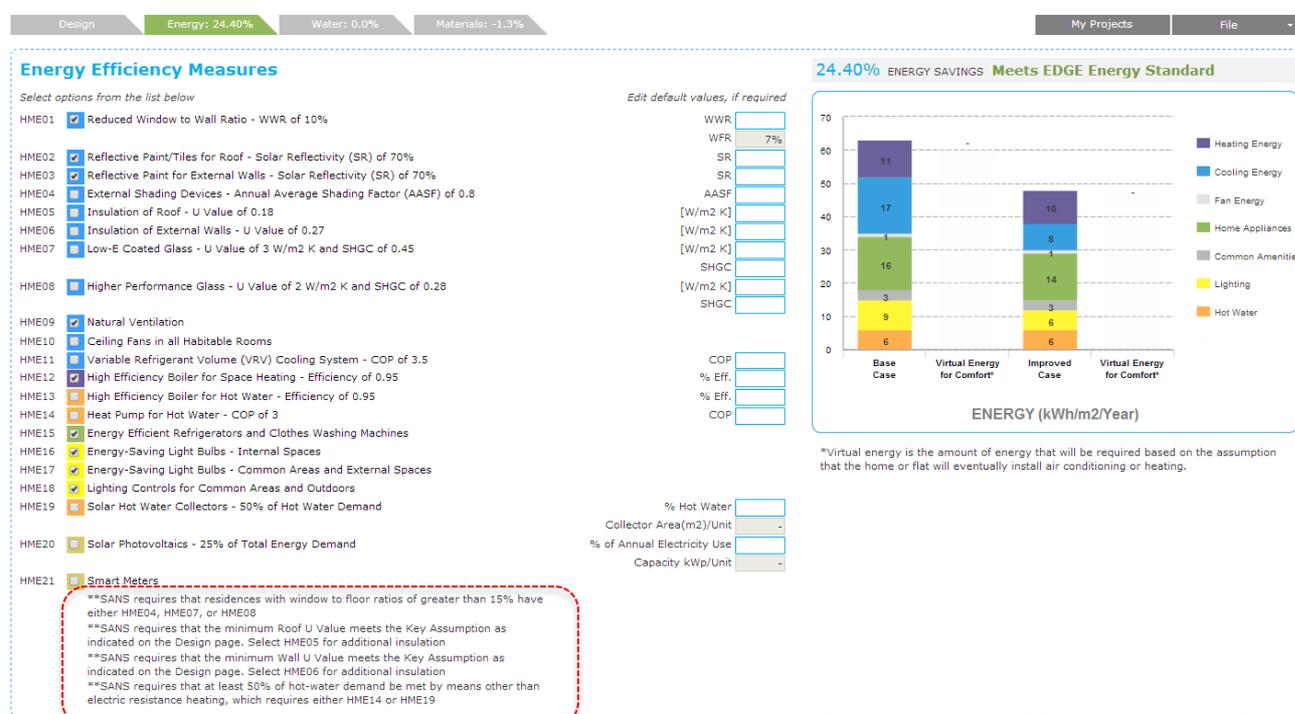


Figure 24. Les alertes SANS pour l'Afrique du Sud sont données à la fin des mesures d'efficacité énergétique lorsque le projet répond à la norme EDGE d'économie d'énergie de 20 % mais pas aux exigences SANS. Cette alerte est propre à l'Afrique du Sud.

HME01 – Réduction du ratio surface vitrée/surface murée

Les équipes de conception sud-africaines font généralement référence au ratio surface vitrée/surface de plancher (WFR). EDGE a donc introduit le WFR dans la page Conception du bâtiment et dans la section consacrée au ratio surface vitrée/surface murée. Pour changer le WFR, l'utilisateur doit modifier le WWR. Le WFR ne peut pas être modifié directement dans le logiciel EDGE.

Lorsqu'on modifie le WWR, la surface vitrée change dans les calculs logiciels. Cela modifie automatiquement le WFR comme suit :

$$WFR = \frac{\text{Surface vitrée totale}}{\text{Surface de plancher totale}}$$

Ainsi, étant donné que la surface de plancher reste constante (partant des données saisies dans la page Conception), la surface de fenêtre peut être modifiée en modifiant le WWR.

Le WWR et le WFR ne sont pas directement proportionnels, bien que lorsque le WWR augmente, le WFR augmente également. Cependant, un facteur de conversion n'est pas possible, puisque les variables dépendantes ne sont pas les mêmes pour le WWR et le WFR.

HME 05-06 - Isolation du toit et des murs extérieurs

Comme le facteur U pour l'Afrique du Sud (SANS) est faible, l'ajout d'isolant au-delà des exigences SANS ne constituera pas une option d'économie d'énergie viable sur le plan financier.

HME14 – 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, le système doit satisfaire à au moins 50 % des exigences SANS en matière d'énergie. Par conséquent, seules les économies réalisées sur le reste du système seront comptabilisées 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 2.1 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 : la 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 ».

$$\text{Coefficient de forme du bâtiment}(C) = \frac{\text{Superficie des façades du bâtiment}}{\text{Volume bâti}}$$

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. 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
3. 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 de :
 - 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 non traditionnelle de l'eau (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

ANNEXE

ANNEXE 1.

ANNEXE 2. HYPOTHÈSES D'ÉCLAIRAGE DANS EDGE

Les tableaux de cette annexe répertorient les hypothèses retenues pour la densité de puissance d'éclairage dans les modèles de bâtiment EDGE.

Tableau 49 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Logements

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
LOGEMENTS	Chambre	9,5	6,5
	Cuisine	14,3	9,7
	Salon et salle à manger	4,8	3,2
	Toilettes	66,7	11,1
	Balcons et compartiments techniques	33,3	5,6
	Couloirs et parties communes	5,4	4,0

Tableau 50 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) extérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Logements

Type de bâtiment	Type d'espace extérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
LOGEMENTS	Terre-plein	3,2	2,0

Tableau 51 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour l'Hôtellerie

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔTELLERIE	Bureau administratif	11,8	7,5
	Arrière du bâtiment	10	6,5
	Bars	15,1	5,9
	Parking de sous-sol	1,8	1,8
	Espace petit déjeuner seulement	14,0	8,7
	Conférence/Banquets	14,0	14,0

ANNEXE

	Couloirs	10,8	10,8
	Chambres	11,8	2,9
	Toilettes de chambre	9,7	2,9
	Station thermale	9,7	6,0
	Cuisine	12,9	8,0
	Blanchisserie	6,5	4,0
	Linge et rangement	6,5	4,0
	Vestibule	11,8	5,9
	Armoires-vestiaires	6,5	5,9
	Réception	12,9	5,9
	Restaurant et cafétéria	14,0	5,9
	Café-bar	12,9	5,0

Tableau 52 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) extérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour l'Hôtellerie

Type de bâtiment	Type d'espace extérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔTELLERIE	Terre-plein	1,5	0,8

Tableau 53 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour le Commerce de détail – Grand magasin

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
Commerce de détail – Grand magasin	Salles de bains	9,7	6,6
	Parking	1,8	1,1
	Aire d'entreposage frigorifique	18,3	16,5
	Couloirs et vestibule	5,4	2,2
	Entreposage à sec	8,6	4,4
	Aire électronique	18,3	16,5
	Aire de cuisine	18,6	16,5
	Commerces alimentaires	18,6	16,5
	Chambre de congelés	18,3	16,5

ANNEXE

	Aire commerciale générale	18,3	16,5
	Local mécanique et électrique	16,1	11,0
	Bureaux	10,8	6,6
	Supermarché	18,3	16,5

Tableau 54 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour le Commerce de détail – Centre commercial

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
COMMERCE DE DÉTAIL – CENTRE COMMERCIAL	Aire de magasins phares (supermarché)	18,3	6,6
	Aire de magasins phares (autres)	18,3	6,6
	Atrium	5,4	4,4
	Salles de bains	9,7	2,2
	Parking	1,8	1,1
	Entreposage à sec	8,6	4,4
	Aire de cuisine	14,0	4,4
	Aire de galerie marchande	18,3	6,6
	Loisirs et divertissements	11,8	6,6
	Aire de centre commercial (allées communes)	5,4	4,4
	Local mécanique et électrique	16,1	11,0
	Bureaux	10,8	6,6

Tableau 55 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour le Commerce de détail – Supermarché

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
COMMERCE DE DÉTAIL – SUPERMARCHÉ	Boulangerie	18,3	16,5
	Salles de bains	9,7	6,6
	Parking	1,8	1,1
	Aire d'entreposage frigorifique	18,3	16,5
	Entreposage à sec	8,6	5,5

ANNEXE

	Aire de cuisine	14,0	8,8
	Section congelés	18,3	16,5
	Chambre de congelés	18,3	16,5
	Aire commerciale générale	18,3	16,5
	Local mécanique et électrique	16,1	11,0
	Bureaux	10,8	6,6
	Aire réfrigérée	18,3	16,5

Tableau 56 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour le Commerce de détail – Petit commerce alimentaire

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
COMMERCE DE DÉTAIL – PETIT COMMERCE ALIMENTAIRE	Salles de bains	23,7	2,2
	Parking	1,8	1,1
	Aire d'entreposage frigorifique	18,3	16,5
	Entreposage à sec	8,6	4,4
	Aire de cuisine	14,0	8,8
	Section congelés	18,3	16,5
	Aire commerciale générale	7,5	6,6
	Local mécanique et électrique	16,1	11,0
	Aire réfrigérée	18,3	16,5
	Supermarché	18,3	6,6

Tableau 57 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour le Commerce de détail– Magasin grande surface non alimentaire

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
COMMERCE DE DÉTAIL – MAGASIN GRANDE SURFACE NON ALIMENTAIRE	Parking	1,8	1,1
	Couloirs et vestibule	5,4	4,4
	Entreposage à sec	8,6	6,6
	Aire de cuisine	14,0	11,0
	Aire commerciale générale	18,3	16,5

ANNEXE

	Local mécanique et électrique	16,1	11,0
	Bureaux	10,8	6,6
	Supermarché	18,3	6,6

Tableau 58 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour le Commerce de détail – Industrie de l'éclairage

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
COMMERCE DE DÉTAIL – INDUSTRIE DE L'ÉCLAIRAGE	Parking	5,4	3,8
	Aire d'entreposage frigorifique	8,6	7,5
	Aire de cuisine	11,8	7,5
	Aire d'inventaire	8,6	7,5
	Local mécanique et électrique	8,3	5,0
	Locaux à bureaux	10,8	7,5
	Aire de production	15,0	12,5
	Aire de réception	10,8	7,5
	Aire d'expédition	10,8	7,5

Tableau 59 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour le Commerce de détail – Entrepôts

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
COMMERCE DE DÉTAIL – ENTREPÔTS	Stockage en vrac	9,7	6,6
	Parking	1,8	1,1
	Stockage contrôlé	15,1	11,0
	Répartiteur	18,3	16,5
	Aire de cuisine	14,0	11,0
	Contrôle des stocks	11,8	8,8
	Local mécanique et électrique	18,3	16,5
	Espaces de bureaux	10,8	6,6
	Emballage	18,3	16,5
	Déballage	18,3	16,5

ANNEXE

	Stockage en rayon	15,1	11,0
	Réception et expéditions	18,3	16,5

Tableau 60 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) extérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les bâtiments de Commerce de détail

Type de bâtiment	Type d'espace extérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
COMMERCES	Terre-plein	1,5	1,0

Tableau 61 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Bureaux

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
BUREAUX	Salles de conférence	14,0	5,4
	Couloirs	5,4	1,8
	Aire de cuisine	9,7	2,3
	Parking intérieur	2,2	1,8
	Vestibule	14,0	3,5
	Salles et entrepôt mécaniques et électriques	16,1	4,7
	Bureau à plan ouvert/cellulaire	11,8	5,4
	Toilettes	9,7	4,7

Tableau 62 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) extérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Bureaux

Type de bâtiment	Type d'espace extérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
BUREAUX	Terre-plein	1,2	0,8

Tableau 63 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux- Maisons de soins

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
------------------	-------------------------	--	---

ANNEXE

HÔPITAUX – MAISON DE SOINS	Salles de consultation	16,1	6,7
	Couloirs	10,8	2,2
	Salle à manger	14,0	11,8
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	1,8	1,6
	Salles mécaniques et électriques	16,1	6,7
	Bureaux	11,8	6,7
	Salle d'attente - générale	7,5	3,4
	Salle d'attente - spécialités	7,5	3,4
	Espaces d'attente	11,8	6,7

Tableau 64 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux- Hôpital privé

<i>Type de bâtiment</i>	<i>Type d'espace intérieur</i>	<i>Scénario de référence [LPD : W/m²]</i>	<i>Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m²]</i>
HÔPITAUX – HÔPITAL PRIVÉ	Salles de bains et rangement	9,7	2,2
	Service central de stérilisation	15,1	2,2
	Salles de consultation	16,1	6,7
	Couloirs	10,8	2,2
	Services de diagnostic	15,1	6,7
	Parking intérieur	1,8	1,6
	Services de soins intensifs (SSI)	16,1	6,7
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	6,5	2,2
	Salles mécaniques et électriques	16,1	6,7
	Bureaux	11,8	6,7
	Blocs opératoires	23,7	11,8
	Salle d'attente - générale	7,5	3,4
	Salle d'attente - spécialités	7,5	3,4
	Salles de préparation/réveil	16,1	6,7
Salles de traitement	16,1	6,7	

ANNEXE

	Espaces d'attente	16,1	6,7
--	-------------------	------	-----

Tableau 65 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux – Hôpital public

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔPITAUX – HÔPITAL PUBLIC	Salles de bains et rangement	9,7	2,2
	Service central de stérilisation	15,1	2,2
	Salles de consultation	16,1	6,7
	Couloirs	10,8	2,2
	Services de diagnostic	15,1	6,7
	Parking intérieur	1,8	1,6
	Services de soins intensifs (SSI)	16,1	6,7
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	6,5	2,2
	Salles mécaniques et électriques	16,1	6,7
	Bureaux	11,8	6,7
	Blocs opératoires	23,7	11,8
	Salle d'attente - générale	7,5	3,4
	Salle d'attente - spécialités	7,5	3,4
	Salles de préparation/réveil	16,1	6,7
	Salles de traitement	16,1	6,7
	Espaces d'attente	16,1	6,7

Tableau 66 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux- Hôpital pluridisciplinaire

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔPITAUX – HÔPITAL PLURIDISCIPLINAIRE	Salles de bains et rangement	9,7	2,2
	Service central de stérilisation	15,1	2,2
	Salles de consultation	16,1	6,7
	Couloirs	10,8	2,2

ANNEXE

	Services de diagnostic	15,1	6,7
	Parking intérieur	1,8	1,6
	Services de soins intensifs (SSI)	16,1	6,7
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	6,5	2,2
	Salles mécaniques et électriques	16,1	6,7
	Bureaux	11,8	6,7
	Blocs opératoires	23,7	11,8
	Salle d'attente - générale	7,5	3,4
	Salles de préparation/réveil	16,1	6,7
	Salles de traitement	16,1	6,7
	Espaces d'attente	16,1	6,7

Tableau 67 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Cliniques (de jour)

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔPITAUX – CLINIQUES (DE JOUR)	Salles de bains et rangement	9,7	2,2
	Salles de consultation	16,1	11,8
	Services de diagnostic	15,1	6,7
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	1,8	1,6
	Salles mécaniques et électriques	16,1	6,7
	Bureaux	11,8	6,7
	Espaces d'attente	11,8	6,7

Tableau 68 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux – Centre de diagnostics

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔPITAUX - CENTRE DE DIAGNOSTICS	Salles de bains et rangement	9,7	2,2
	Couloirs	10,8	2,2

ANNEXE

	Services de diagnostic	15,1	6,7
	Parking intérieur	1,8	1,6
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	6,5	2,2
	Salles mécaniques et électriques	16,1	6,7
	Bureaux	11,8	6,7
	Espaces d'attente	8,6	6,7

Tableau 69 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux- Centre hospitalier universitaire

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔPITAUX – CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE	Salles de bains et rangement	9,7	2,2
	Service central de stérilisation	15,1	2,2
	Salles de consultation	16,1	6,7
	Couloirs	10,8	2,2
	Services de diagnostic	15,1	6,7
	Éducation, auditorium	14,0	6,7
	Parking intérieur	1,8	1,6
	Services de soins intensifs (SSI)	16,1	6,7
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	6,5	2,2
	Salles mécaniques et électriques	16,1	6,7
	Bureaux	11,8	6,7
	Blocs opératoires	23,7	11,8
	Salle d'attente - générale	7,5	3,4
	Salle d'attente - spécialités	7,5	3,4
	Salles de préparation/réveil	16,1	6,7
	Espaces d'attente	16,1	6,7

ANNEXE

Tableau 70 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux- Hôpital ophtalmologique

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔPITAUX – HÔPITAL OPHTALMOLOGIQUE	Salles de bains et rangement	9,7	2,2
	Salles de consultation	16,1	6,7
	Couloirs	10,8	2,2
	Services de diagnostic	15,1	6,7
	Parking intérieur	1,8	1,6
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	6,5	1,6
	Salles mécaniques et électriques	15,1	6,7
	Blocs opératoires	23,7	6,7
	Optique	16,1	6,7
	Salle d'attente - générale	7,5	3,4
	Réfraction	16,1	6,7
Espaces d'attente	16,1	6,7	

Tableau 71 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux- Hôpital dentaire

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔPITAUX – HÔPITAL DENTAIRE	Salles de bains et rangement	9,7	2,2
	Salles de consultation	16,1	6,7
	Couloirs	10,8	2,2
	Services de diagnostic	15,1	6,7
	Parking intérieur	1,8	1,6
	Cuisine et préparation des repas	12,9	11,8
	Blanchisserie	6,5	1,6
	Salles mécaniques et électriques	15,1	6,7
	Blocs opératoires	23,7	6,7
	Espaces d'attente	16,1	6,7

ANNEXE

Tableau 72 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) extérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour les Hôpitaux

Type de bâtiment	Type d'espace extérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Scénario amélioré [LPD : W/m ²]
HÔPITAUX	Terre-plein	1,5	0,8

Tableau 73 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) intérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour l'Éducation

Type de bâtiment	Type d'espace intérieur	Scénario de référence [LPD : W/m ²]	Sélection du scénario amélioré [LPD : W/m ²]
ÉDUCATION	Auditoriums	6,8	6,0
	Cafétéria - Préscolaire	11,4	9,7
	Cafétéria - tous autres types	11,4	9,7
	Cabines de déshabillage	9,1	7,7
	Salles de classe	10,3	8,8
	Salles informatiques	12,9	11,0
	Couloirs	6,0	4,0
	Parking intérieur	1,8	1,4
	Laboratoires	12,9	11,0
	Bibliothèque	8,8	7,5
	Salles de réunion	8,7	7,4
	Bureaux/Administration - Préscolaire	8,7	7,4
	Bureaux/Administration - tous autres types	10,3	8,8
	Autres types d'espace	9,1	7,7
	Salles de jeu	10,3	8,8
	Sanitaires	9,1	7,7
	Salle de sport	4,7	4,0
	Salles du personnel	6,0	5,0
	Ateliers	12,9	11,0
	Lieux de culte	10,3	9,0

ANNEXE

Tableau 74 : Hypothèses de densité de puissance lumineuse (LPD) extérieure pour le scénario de référence et le scénario amélioré pour l'Éducation

<i>Type de bâtiment</i>	<i>Type d'espace extérieur</i>	<i>Scénario de référence [LPD : W/m²]</i>	<i>Scénario amélioré [LPD : W/m²]</i>
ÉDUCATION	Terre-plein	1,5	1,0

ANNEXE 3. RELEVÉ DES MISES À JOUR DES POLITIQUES MENTIONNÉES DANS LE PRÉSENT GUIDE

Date	Mesure concernée	Ancien texte	Mise à jour
09/11/2017	Demande de dérogation (SRR)		Ajout d'informations sur les demandes de dérogation (SRR) dans le Guide de l'utilisateur
08/03/2018	Mesure E01 – Réduction du ratio surface vitrée/surface murée	Les exemples suivants doivent être exclus des calculs du WWR : a) Murs avec fenêtres dans des espaces clos non conditionnés	Les exemples suivants doivent être exclus des calculs du WWR : a) Murs avec fenêtres dans des espaces clos non conditionnés
08/03/2018	Mesure W07 – Système de récupération des eaux de pluie	Il n'est possible de faire valoir cette mesure que si l'eau de pluie recueillie est utilisée dans le bâtiment. Un système de collecte d'eau de pluie utilisé pour l'aménagement paysager ne répondra pas aux exigences de la mesure.	Il n'est possible de faire valoir cette mesure que si l'eau de pluie recueillie est utilisée dans le bâtiment. Un système de collecte d'eau de pluie utilisé pour l'aménagement paysager ne répondra pas aux exigences de la mesure. L'eau peut être utilisée pour l'aménagement paysager
08/03/2018	Mesure W14 – Système de recyclage des eaux grises	Il n'est possible de faire valoir cette mesure que s'il existe un système de recyclage des eaux grises qui réutilise les eaux usées des cuisines, des laveries et des salles de bains pour la chasse d'eau dans le bâtiment.	On ne peut faire valoir cette mesure que s'il existe un système de recyclage des eaux grises qui réutilise les eaux usées des cuisines, des laveries et des salles de bains pour la chasse d'eau dans le bâtiment. L'eau peut être utilisée pour l'aménagement paysager
08/03/2018	Mesure W15 – Système de recyclage des eaux noires	Certaines juridictions peuvent ne pas autoriser l'utilisation d'eau noire recyclée dans les bâtiments pour la chasse d'eau ; dans de tels cas, on ne saurait faire valoir cette mesure.	Certaines juridictions peuvent ne pas autoriser l'utilisation d'eau noire recyclée dans les bâtiments pour la chasse d'eau ; dans de tels cas, on ne saurait faire valoir cette mesure. L'eau peut être utilisée pour l'aménagement paysager
01/06/2018	Regroupement d'unités résidentielles dans des sous-projets		Ajout d'informations sur la règle de 10 % pour le regroupement d'unités résidentielles aux fins de la certification EDGE.
24/07/2018	Mesures E03 et E04 - Peinture/tuiles réfléchissantes	(extrait du Supplément) Remplacer par Indice de réflectance solaire	Remplacer par Indice de réflectance solaire (SRI) partout où cela apparaît

ANNEXE

<i>Date</i>	<i>Mesure concernée</i>	<i>Ancien texte</i>	<i>Mise à jour</i>
	pour les murs et la toiture	(SRI) partout où cela apparaît dans le texte concernant cette mesure.	 dans le texte concernant cette mesure. Les mesures continuent d'utiliser la Réflectance solaire (albédo) comme dans les anciennes versions de EDGE.
30/08/2018	Toutes	Hôtel	Hôtellerie
30/08/2018	Toutes		Les appartements de service ont été ajoutés sous Hôtellerie (la typologie précédente de EDGE faisait référence aux Hôtels)
19/09/2018	Lignes directrices concernant les mesures écologiques : Structure et enveloppe (immeuble nu)		Ajout de modalités applicables aux projets d'immeubles nus qui ne sont pas totalement mis en location au moment de la certification.
19/09/2018	Directives concernant les mesures écologiques		Ajout d'exceptions pour les projets de Logements sociaux
19/09/2018	Définitions associées à l'évaluation et à la certification EDGE	[Un logement individuel est une habitation unifamiliale indépendante d'une surface quelconque...] d'une surface de plancher minimale de 50 m ² .	Pas de surface de plancher minimale imposée.
04/10/2018	Matériaux		Les définitions des briques pleines, à face évidée et alvéolaires ont été actualisées conformément aux normes ASTM. Briques pleines = 0-25 % de cavités Briques à face évidée = 25 à 40 % de cavités Briques alvéolaires = 40 à 60 % de cavités
07/11/2018	E32 – Ampoules à économie d'énergie	On peut faire valoir cette mesure si les ampoules... sont de type fluorescent compact (LFC), DEL ou T5.	Il est possible de faire valoir cette mesure si les ampoules... sont soit des lampes fluorescentes compactes (LFC), DEL ou T5 soit d'autres types de luminaires atteignant 90 lm/W ou plus. Au moins 90 % des lampes doivent être de type à haut rendement.

ANNEXE

<i>Date</i>	<i>Mesure concernée</i>	<i>Ancien texte</i>	<i>Mise à jour</i>
07/11/2018	E07 – Ventilation naturelle		Autre exigence : Si les pièces sont climatisées, le système de climatisation doit y être muni d'une commande à arrêt automatique qui coupe la climatisation lorsque la pièce bénéficie d'une ventilation naturelle.
05/02/2019	Lignes directrices concernant la conformité		Dans le cas de projets EDGE entrant directement dans la phase post-construction, les critères de conformité des phases de conception et de post-construction devraient être satisfaits, sauf dans les cas où un critère de post-construction remplace les exigences concernant la phase de conception.

Page intentionally left blank

Page intentionally left blank

