

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

**Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants**

NOR : DEVU0813714A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et la ministre du logement et de la ville,

Vu la directive 89/106/CE du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats membres concernant les produits de construction ;

Vu la directive 98/34/CE du 22 juin 1998 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques ;

Vu le code de la construction et de l'habitation, et notamment l'article R. 131-26 ;

Vu l'arrêté du 20 décembre 2007 relatif au coût de construction pris en compte pour déterminer la valeur du bâtiment, mentionné à l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation,

Arrêtent :

#### TITRE I<sup>er</sup>

#### GÉNÉRALITÉS

#### CHAPITRE I<sup>er</sup>

#### Champ d'application

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Le présent arrêté a pour objet de déterminer les modalités d'application de l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation.

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux bâtiments et parties de bâtiments existants de surface hors œuvre nette supérieure à 1 000 mètres carrés, à l'exception des catégories suivantes de bâtiments :

a) Les bâtiments ou parties de bâtiments qui, en raison de contraintes particulières liées à un usage autre que d'habitation, doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité de l'air ;

b) Les bâtiments ou parties de bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel, autres que les locaux servant à l'habitation, dans lesquels le système de chauffage ou de refroidissement ou de production d'eau chaude pour l'occupation humaine produit une faible quantité d'énergie au regard de celle nécessaire aux activités économiques ;

c) Les bâtiments ou parties de bâtiments non chauffés, dans lesquels les seuls équipements fixes de chauffage sont des cheminées à foyer ouvert, et ne disposant pas de dispositif de refroidissement des locaux ;

d) Les bâtiments destinés à rester complètement ouverts sur l'extérieur en fonctionnement habituel ;

e) Les bâtiments situés dans les départements d'outre-mer.

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent lorsque sont entrepris des travaux de réhabilitation portant sur l'enveloppe, les installations de chauffage, de production d'eau chaude, de refroidissement, de ventilation, d'éclairage ou les équipements utilisant les énergies renouvelables d'un bâtiment, pour un coût total supérieur à 25 % de la valeur du bâtiment concerné.

**Art. 2.** – Les dispositions applicables aux bâtiments ou parties de bâtiments dont la date d'achèvement de la construction est antérieure au 1<sup>er</sup> janvier 1948 sont celles des articles 2 à 44 de l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Les dispositions applicables aux bâtiments ou parties de bâtiments dont la date d'achèvement de la construction est postérieure au 1<sup>er</sup> janvier 1948 sont celles des articles 3 et suivants du présent arrêté.

**Art. 3.** – La valeur du bâtiment concerné est déterminée selon son usage et sa surface hors œuvre nette conformément aux dispositions de l'arrêté du 20 décembre 2007 relatif au coût de construction pris en compte pour déterminer la valeur du bâtiment, mentionné à l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation.

**Art. 4.** – Le calcul du coût prévisionnel des travaux visés à l'article 1<sup>er</sup> du présent arrêté inclut au moins le coût des travaux suivants :

- construction ou remplacement d'une paroi opaque séparant l'ambiance chauffée de l'extérieur, du sol ou d'un local non chauffé ;
- travaux d'isolation des parois opaques, y compris les travaux de peintures, plâtreries, carrelage, électricité consécutifs aux travaux d'isolation ;
- travaux de réfection de l'étanchéité de toitures terrasses, y compris les travaux induits sur les acrotères et les équipements techniques indissociables du bâtiment situés en toiture ;
- travaux de réfection ou de couverture de toitures ;
- travaux d'installation ou de remplacement de parois vitrées ou portes donnant sur l'extérieur, y compris les travaux de peintures, plâtreries consécutifs ;
- travaux d'installation ou de remplacement de fermetures ou de protections solaires ;
- travaux d'installation ou de remplacement d'éléments du système de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire, y compris les travaux de gros œuvre ou de terrassement extérieurs au bâtiment, les travaux sur les réseaux, les travaux sur le système d'évacuation des produits de combustion et les travaux de reprise des peintures, plâtreries consécutifs ;
- travaux de suppression ou d'installation de cheminées ;
- travaux d'installation ou de remplacement d'éléments du système de ventilation ;
- travaux d'installation ou de remplacement d'éléments du système de refroidissement ;
- travaux d'installation ou de remplacement d'éléments du système d'éclairage dans les bâtiments à usage autre que d'habitation, y compris les travaux d'électricité consécutifs ;
- travaux d'installation ou de remplacement d'éléments de régulation, de programmation ou de gestion technique de bâtiment, y compris les travaux d'électricité consécutifs ;
- travaux de remplacement ou d'installation de systèmes de production d'électricité à demeure ;
- travaux d'installation ou remplacement d'installations solaires thermiques.

Ce coût intègre l'ensemble des dépenses relatives à la dépose et la mise en décharge des équipements et ouvrages remplacés, la fourniture et pose des ouvrages et équipements nouveaux, ainsi que l'ensemble des travaux induits éventuels, notamment l'ensemble des installations de chantier, et sujétions liées à l'exécution de ces travaux.

**Art. 5.** – Pour l'application du présent arrêté, préalablement au dépôt de la demande de permis de construire ou de la déclaration préalable au sens de l'article L. 421-4 du code de l'urbanisme ou, si les travaux ne sont pas soumis à ce permis ni à cette déclaration, préalablement à l'acceptation des devis ou à la passation des marchés relatifs à ces travaux, le maître d'ouvrage réalise l'estimation du coût des travaux visés à l'article 4.

En l'absence d'un chiffrage détaillé du coût de chacun des types de travaux visés à l'article 4, et si les prestations du marché relatif à ces travaux font l'objet de lots séparés, cette estimation peut être réalisée sur la base de l'estimation des lots contenant ces travaux.

## CHAPITRE II

### Définitions

**Art. 6.** – Huit zones climatiques H1a, H1b, H1c, H2a, H2b, H2c, H2d, H3 sont définies en annexe I du présent arrêté.

Trois classes d'exposition des bâtiments au bruit des infrastructures de transport BR<sub>1</sub>, BR<sub>2</sub> et BR<sub>3</sub> sont définies et déterminées selon les modalités de l'annexe II du présent arrêté.

**Art. 7.** – Les termes nécessaires à la compréhension du présent arrêté sont définis en annexe III.

**Art. 8.** – On appelle bâtiment initial le bâtiment tel qu'il existe avant les travaux de réhabilitation. On appelle bâtiment en projet le bâtiment tel que conçu suite aux travaux de rénovation.

**Art. 9.** – La consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage, et les auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation, s'exprime sous la forme d'un coefficient exprimé en kWh/m<sup>2</sup> d'énergie primaire, noté Cep. Ce coefficient prend en compte une éventuelle production d'électricité à demeure du bâtiment.

La surface prise en compte est égale à la surface de plancher hors œuvre nette au sens de l'article R. 112-2 du code de l'urbanisme.

Ce coefficient est calculé pour une période d'une année en adoptant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique, selon les modalités de calcul définies dans la méthode de calcul TH-C-E ex approuvée par un arrêté du ministre en charge de la construction.

On note respectivement  $Cep_{\text{initial}}$  et  $Cep_{\text{projet}}$  les consommations conventionnelles d'énergie calculées pour le bâtiment initial et pour le bâtiment en projet.

On appelle consommation de référence du bâtiment en projet et on note  $Cep_{\text{réf}}$  la consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment en projet, calculée sur la base des caractéristiques de référence données dans le titre II du présent arrêté.

**Art. 10.** – La température intérieure conventionnelle atteinte en été, notée  $T_{\text{ic}}$ , est la valeur maximale horaire en période d'occupation de la température opérative ; pour le résidentiel la période d'occupation considérée est la journée entière. Elle est calculée en adoptant des données climatiques conventionnelles pour chaque zone climatique.

Les modalités de calcul de  $T_{\text{ic}}$  sont définies dans la méthode de calcul TH-C-E ex approuvée par un arrêté du ministre en charge de la construction.

On appelle température intérieure conventionnelle de référence et on note  $T_{\text{ic réf}}$  la température intérieure conventionnelle atteinte en été, déterminée sur la base des caractéristiques thermiques de référence données dans le titre II du présent arrêté.

**Art. 11.** – On distingue deux catégories de locaux relativement au confort d'été et au refroidissement, nommées CE1 et CE2, et définies en annexe III.

### CHAPITRE III

#### Exigences

**Art. 12.** – 1. Est considéré comme satisfaisant à la présente réglementation thermique tout bâtiment en projet pour lequel le maître d'ouvrage est en mesure de montrer que sont respectées simultanément les conditions suivantes :

1° La consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment initial  $Cep_{\text{initial}}$  fait l'objet d'une estimation selon la méthode TH-C-E ex, conformément aux modalités précisées à l'article 14 du présent arrêté ;

2° La consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment en projet  $Cep_{\text{projet}}$  est inférieure ou égale à sa consommation de référence  $Cep_{\text{réf}}$  ;

3° Pour les bâtiments en projet à usage d'habitation, la consommation conventionnelle d'énergie pour le chauffage, le refroidissement et la production d'eau chaude sanitaire, exprimée en kWh/m<sup>2</sup> d'énergie primaire du bâtiment en projet, est inférieure ou égale à un coefficient maximal  $Cep_{\text{max}}$ , déterminé selon les modalités précisées dans l'article 13 du présent arrêté ;

4° Pour les bâtiments en projet à usage autre que d'habitation, la consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment en projet  $Cep_{\text{projet}}$  est inférieure de 30 % à la consommation du bâtiment initial  $Cep_{\text{initial}}$ , estimée comme prévue au 1 (1°) du présent article.

5° Les caractéristiques minimales définies au titre III du présent arrêté sont respectées.

6° Pour les zones ou parties de zones de catégorie CE1 et pour chacune des zones du bâtiment en projet définies par son usage, la température intérieure conventionnelle de la zone  $T_{\text{ic}}$  est inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence de la zone  $T_{\text{ic réf}}$ . Cette exigence peut également être satisfaite en considérant chacune des parties de zones du bâtiment pour lesquelles sont calculées tour à tour  $T_{\text{ic}}$  et  $T_{\text{ic réf}}$  ; Si le calcul conduit à une valeur de  $T_{\text{ic réf}}$  inférieure à 26 °C,  $T_{\text{ic réf}}$  est alors égale à 26 °C.

Cette exigence ne s'applique pas aux zones composées de locaux de catégorie CE2.

2. Sont réputés respecter la réglementation les bâtiments en projet dont les produits de construction et leurs mises en œuvre sont conformes aux procédés et solutions techniques approuvées dans les conditions décrites au titre IV du présent arrêté.

**Art. 13.** – Pour l'application de l'article 12, les valeurs du coefficient maximal  $Cep_{\text{max}}$  sont données dans le tableau suivant :

TYPE de chauffage	ZONE climatique	CEP <sub>max</sub> EN kWh énergie primaire /m <sup>2</sup> /an
Combustibles fossiles ou bois	H1	130
	H2	110
	H3	80
Chauffage électrique (y compris les pompes à chaleur)	H1	165
	H2	145

TYPE de chauffage	ZONE climatique	CEP <sub>max</sub> EN kWh énergie primaire /m <sup>2</sup> /an
ou Réseau de chaleur à partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2010.	H3	115
Chauffage électrique (y compris les pompes à chaleur)	H1	195
	H2	175
ou Réseau de chaleur jusqu'au 31 décembre 2009.	H3	145

Dans le cas d'un bâtiment utilisant différents systèmes de chauffage, le coefficient  $Cep_{max}$  est égale à la moyenne des coefficients  $Cep_{max}$  correspondant aux systèmes de chauffage, pondérés par les besoins en chauffage correspondants.

**Art. 14.** – Dans les deux cas suivants ci-dessous, par dérogation aux 1 (1<sup>o</sup>) et 1 (4<sup>o</sup>) de l'article 12, il n'est pas exigé d'évaluer la consommation  $Cep_{initial}$  et, pour les bâtiments à usage autres que d'habitation, la consommation du bâtiment en projet  $Cep_{projet}$  ne doit pas nécessairement être inférieure de 30 % à la consommation  $Cep_{initial}$  :

- les travaux de rénovation s'accompagnent d'un changement d'usage au sens de la méthode TH-C-E ex ;
- ou l'ensemble du bâtiment avant rénovation n'était pas utilisé, ou bien ni chauffé ni refroidi.

Les autres dispositions prévues à l'article 12 s'appliquent.

**Art. 15.** – Le maître d'ouvrage doit pouvoir justifier toute valeur utilisée comme donnée d'entrée du calcul des coefficients  $Cep$  et  $T_{ic}$  conformément à la méthode de calcul TH-C-E ex :

- lorsque des produits sont soumis à l'application du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction, les produits étant identifiés dans ce cas par l'apposition du marquage CE, et que celui-ci comprend la caractéristique thermique, la justification de cette valeur est apportée par référence aux normes harmonisées ou agréments techniques européens ;
- dans le cas contraire, les caractéristiques des produits sont justifiées par référence aux normes françaises ou avis techniques ou norme nationale équivalente acceptée par un pays membre de l'Union européenne ou partie contractante de l'accord EEE, et sont délivrées par un organisme tierce partie indépendante notifié au titre de la directive 89/106 reconnu par un Etat membre de la Communauté européenne ou un Etat partie contractante de l'accord instituant l'Espace économique européen. Le bénéfice de cette disposition ne vaut que durant la période précédant l'application d'une norme européenne harmonisée ou agrément technique européen.

A défaut de pouvoir justifier une valeur de la caractéristique thermique d'un produit selon ces modalités, la valeur à utiliser est précisée dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

**Art. 16.** – A l'exception des bâtiments dont les produits de construction et leurs mises en œuvre sont conformes aux procédés et solutions techniques, le maître d'ouvrage fait établir sous format électronique la description des données utilisées pour le calcul, selon le modèle défini dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

Le maître d'ouvrage fait également établir, au plus tard à l'achèvement des travaux, une synthèse d'étude thermique selon les modalités précisées en annexe VI.

## TITRE II

### BÂTIMENT DE RÉFÉRENCE

#### CHAPITRE I<sup>er</sup>

#### Caractéristiques thermiques du bâti

##### *Inertie*

**Art. 17.** – L'inertie quotidienne de référence est déterminée selon l'inertie avant les travaux de rénovation selon la méthode TH-C-E ex. Si l'inertie avant travaux est légère ou très légère, l'inertie de référence est égale à l'inertie du bâtiment avant travaux. Sinon, l'inertie de référence est moyenne.

L'inertie séquentielle de référence est très légère au sens de la méthode TH-C-E ex.

##### *Surfaces et orientation des parois*

**Art. 18.** – Pour le calcul de  $T_{ic\ ref}$  et de  $Cep_{ref}$ , les surfaces des baies de référence sont celles du projet.

Toutefois :

- lorsque les travaux de rénovation prévoient l'installation ou le remplacement de l'ensemble d'une façade rideau telle que la surface de baie est supérieure à 50 % de la surface de la façade, on la considère égale à 50 % de cette dernière pour le calcul du bâtiment de référence. La surface de façade considérée est égale à la somme des surfaces des parois verticales en contact avec l'extérieur ou avec un local non chauffé ;
- lorsque les travaux de rénovation prévoient le remplacement de l'intégralité de la couverture d'un plancher haut, la surface des baies horizontales de référence a pour limite maximale 10 % de la surface totale de ce plancher.

Les surfaces dépassant ces seuils sont considérées comme des parois opaques et viennent s'ajouter à celles-ci.

**Art. 19.** – Pour le calcul de  $T_{ic\ ref}$  et de  $Cep_{ref}$ , les orientations des baies de référence sont celles du bâtiment en projet.

## CHAPITRE II

### Isolation thermique

**Art. 20.** – Les déperditions thermiques par transmission à travers les parois et les baies d'un bâtiment sont caractérisées par le coefficient moyen de déperdition thermique du bâtiment, appelé  $U_{bat}$ , exprimé en  $W/(m^2.K)$ , et déterminé dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

**Art. 21.** – Les déperditions thermiques de référence sont calculées avec les caractéristiques dimensionnelles  $A_1$  à  $A_7$  et  $L_8$  à  $L_{10}$  du projet définies comme suivant :

$A_1$  : surface des parois verticales opaques, y compris les parois verticales des combles aménagés et les surfaces projetées des coffres de volets roulants non intégrés dans la baie, à l'exception des surfaces opaques prises en compte dans  $A_5$ ,  $A_6$  et  $A_7$  ;

$A_2$  : surface des planchers hauts et toitures autres que ceux pris en compte en  $A_3$  ;

$A_3$  : surface des planchers hauts donnant sur l'extérieur en béton ou en maçonnerie pour tout bâtiment, et surface des planchers hauts à base de tôles métalliques nervurées des bâtiments non résidentiels ;

$A_4$  : surface des planchers bas ;

$A_5$  : surface des portes, exception faite des portes entièrement vitrées ;

$A_6$  : surface des fenêtres, des portes entièrement vitrées, des portes-fenêtres et des parois transparentes ou translucides des bâtiments non résidentiels ;

$A_7$  : surface des fenêtres, des portes entièrement vitrées, des portes-fenêtres ou des parois transparentes et translucides des bâtiments résidentiels ;

$L_8$  : linéaire de la liaison périphérique des planchers bas avec un mur ;

$L_9$  : linéaire de la liaison périphérique des planchers intermédiaires ou sous comble aménageable avec un mur ;

$L_{10}$  : linéaire de la liaison périphérique avec un mur des planchers hauts en béton, en maçonnerie ou à base de tôles métalliques nervurées.

Les surfaces des parois opaques verticales et des baies prennent en compte les spécifications de l'article 18.

Les surfaces  $A_1$  à  $A_7$  sont les surfaces intérieures des parois et les linéaires  $L_8$  à  $L_{10}$  sont déterminés à partir des dimensions intérieures des locaux. Seules sont prises en compte, pour les déterminations de ces surfaces et de ces linéaires, les parois ou liaisons donnant sur un local chauffé, d'une part, et, d'autre part, sur l'extérieur, un local non chauffé, le sol ou un vide sanitaire.

La surface à prendre en compte pour les portes, les fenêtres et les portes-fenêtres est celle en tableau.

Dans le cas où la liaison périphérique d'un plancher se situe à la jonction d'un plancher intermédiaire avec un plancher bas ou un plancher haut, le linéaire à prendre en compte est respectivement  $L_8$  ou  $L_{10}$ .

Les valeurs des coefficients de transmission thermique de référence  $a_1$  à  $a_{10}$  correspondant respectivement aux caractéristiques dimensionnelles  $A_1$  à  $A_7$  et  $L_8$  à  $L_{10}$  sont données dans le tableau ci-dessous :

COEFFICIENT $a_i$	ZONES $H_1$ , $H_2$ et $H_3 > 800$ mètres	ZONE $H_3$ $\leq 800$ mètres
$a_1$ ( $W/m^2K$ )	0,36	0,40
$a_2$ ( $W/m^2K$ )	0,20	0,25
$a_3$ ( $W/m^2K$ )	0,27	0,27
$a_4$ ( $W/m^2K$ )	0,27	0,36

COEFFICIENT $a_i$	ZONES H <sub>1</sub> , H <sub>2</sub> et H <sub>3</sub> > 800 mètres	ZONE H <sub>3</sub> ≤ 800 mètres
$a_5$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,50	1,50
$a_6$ (W/m <sup>2</sup> K)	2,10	2,30
$a_7$ (W/m <sup>2</sup> K)	1,80	2,10
$a_8$ (W/m.K)	0,50	0,50
$a_9$ (W/m.K)	0,9	0,9
$a_{10}$ (W/m.K)	0,9	0,9

Pour les autres éléments d'enveloppe, les coefficients de transmission thermique de référence sont nuls.  
Pour les bâtiments d'habitation, la valeur de  $a_7$  correspond à des baies avec fermeture.

Pour les vitrines et portes d'entrée servant à l'accès du public dans les bâtiments à usage autre que d'habitation, les lanterneaux, les exutoires de fumée et les ouvrants pompiers, le coefficient  $a_6$  est pris égal à 5,8 W/(m<sup>2</sup>.K).

### CHAPITRE III

#### Apports solaires et lumineux

**Art. 22.** – Pour le calcul du coefficient  $C_{ep, réf}$ , les baies sont équipées de protections mobiles telles que le facteur solaire et le taux de transmission lumineuse sont de 0,40 en position ouverte et de 0,15 en position fermée.

**Art. 23.** – Pour le calcul de  $T_{ic, réf}$  le facteur solaire de référence des baies est défini dans le tableau ci-après, en fonction de leur exposition au bruit, de leur orientation et de leur inclinaison, ainsi que de la zone climatique et de l'altitude. Le facteur de transmission lumineuse de référence est pris égal au facteur solaire de référence.

Zones H1a et H2a	Toutes altitudes		
Zones H1b et H2b	Altitude > 400 m	Altitude ≤ 400 m	
Zones H1c et H2c	Altitude > 800 m	Altitude ≤ 800 m	
Zones H2d et H3		Altitude > 400 m	Altitude ≤ 400 m
1. Baies exposées BR1 hors locaux à occupation passagère :			
Baie verticale nord	0,65	0,45	0,25
Baie verticale autre que nord	0,45	0,25	0,15
Baie horizontale	0,25	0,15	0,10
2. Baies exposées BR2 ou BR3 hors locaux à occupation passagère :			
Baie verticale nord	0,45	0,25	0,25
Baie verticale autre que nord	0,25	0,15	0,15
Baie horizontale	0,15	0,10	0,10

3. Baies de locaux à occupation passagère :			
Baie verticale	0,65	0,65	0,45
Baie horizontale	0,45	0,45	0,45

**Art. 24.** – Le facteur solaire de référence pour les parois opaques et les liaisons périphériques est de 0,01 pour le calcul de  $C_{ep,ref}$  et de 0,02 pour le calcul de  $T_{icref}$ .

#### CHAPITRE IV

##### Perméabilité à l'air

**Art. 25.** – La perméabilité à l'air sous 4 Pa de l'enveloppe extérieure du bâtiment prise en référence et rapportée à la surface de l'enveloppe est égale à :

1,7 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>) pour les bâtiments d'habitation ou à usage de bureaux, d'hôtellerie, de restauration et d'enseignement ainsi que les établissements sanitaires ;

3 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>) pour les autres usages.

Pour les bâtiments comportant des zones d'usages différents, la valeur de référence est calculée en moyenne pondérée par les surfaces utiles des zones telles que définies dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

La surface de l'enveloppe considérée dans le présent article est la somme des surfaces  $A_1$  à  $A_7$  visées à l'article 21, en excluant les surfaces des planchers bas ( $A_4$ ).

#### CHAPITRE V

##### Ventilation

**Art. 26.** – Le système de ventilation de référence est tel que le même air extérieur sert à ventiler successivement les locaux contigus ou séparés uniquement par des circulations, dans la limite des réglementations en vigueur.

**Art. 27.** – Pour les locaux d'habitation, le système de référence est un système par extraction d'air prenant l'air directement à l'extérieur, dont la somme des modules des entrées d'air est égale à 90 % de la valeur du débit maximal résultant des réglementations d'hygiène.

Les débits à reprendre sont égaux aux débits minimaux résultant des réglementations d'hygiène ou, à défaut, des débits spécifiques conventionnels définis dans les règles TH-C-E ex, majorés du coefficient de régulation des débits  $Cr_{db}$  égal à 1, et des coefficients de dépassement prenant en compte les incertitudes liées à la caractérisation des bouches et aux fuites du réseau aéraulique  $C_d$  égal à 1,1 et  $C_{fres}$  égal à 1,05.

Les bouches d'extraction situées en cuisine sont à deux débits et équipées d'un dispositif manuel de gestion du débit. Les autres bouches sont à débit fixe.

Les puissances de référence des ventilateurs  $P_{ventref}$  sont de 0,25 watt par mètre cube et par heure de débit d'air par ventilateur. Cette valeur est portée à 0,40 si le système installé est muni d'un filtre à l'insufflation de classe F5 à F9. Les puissances sont calculées pour les débits d'hygiène majorés de 10 %.

**Art. 28.** – Pour les locaux d'habitation chauffés par effet Joule, le système de ventilation de référence est un système de modulation des débits de ventilation permettant de réduire de 25 % les déperditions énergétiques dues à la ventilation spécifique, calculées sur la base des articles 26 et 27.

Pour les autres locaux d'habitation, le système de ventilation de référence est un système de modulation des débits de ventilation ou de récupération de chaleur permettant de réduire de 10 % les déperditions énergétiques dues à la ventilation spécifique calculées sur la base des articles 26 et 27.

Pour tous ces locaux, l'impact de la réduction des débits extraits sur le débit traversant due aux défauts d'étanchéité est pris en compte dans le calcul.

**Art. 29.** – Pour les locaux à usage autre que d'habitation, le système de référence est un système par insufflation et extraction d'air sans échangeur de chaleur et sans préchauffage d'air neuf et dont les débits entrant et sortant sont égaux. Les débits à fournir et à reprendre sont égaux aux débits minimaux résultant des réglementations d'hygiène ou, à défaut, des débits spécifiques conventionnels définis dans les règles TH-C-E ex, majorés du coefficient de régulation des débits  $Cr_{db}$  égal à 1, et des coefficients de dépassement prenant en compte les incertitudes liées à la caractérisation des bouches et aux fuites du réseau aéraulique  $C_d$  égal à 1,25 et  $C_{fres}$  égal à 1,05.

Pour les locaux servant à réunir de façon intermittente des personnes, tels que définis en annexe III, le coefficient de réduction des débits  $Cr_{dnr}$  de référence est égal à 0,5.

Les puissances de référence des ventilateurs de soufflage et des ventilateurs d'extraction  $P_{ventref}$  sont de 0,30 watt par mètre cube et par heure de débit d'air par ventilateur. Cette valeur est portée à 0,45 pour les ventilateurs de soufflage si le système installé est muni d'un filtre à l'insufflation de classe F5 à F9. Les puissances sont calculées pour les débits d'hygiène majorés de 10 %.

## CHAPITRE VI

**Chauffage**

**Art. 30.** – La consommation de référence pour un système de chauffage à effet Joule est calculée avec les données suivantes :

1. Le système ne présente pas de pertes pour la génération, le stockage et la distribution de chauffage ;
2. La programmation des intermittences du chauffage est assurée par un programmateur prenant en compte la température intérieure, directement ou par un changement des points de consigne des régulations terminales, mais ne disposant pas de fonction d'optimisation ;
3. Le couple formé par l'émetteur et sa régulation a une variation spatiale de classe B et une variation temporelle de 0,9 K au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex ;
4. Les pertes au dos des émetteurs sont nulles ;
5. Pour les locaux de catégorie CE1, les émetteurs ne sont pas équipés de ventilateurs. Pour les locaux de catégorie CE2, les émetteurs sont équipés de ventilateurs en référence dont la puissance est de 2 W/m<sup>2</sup>.

**Art. 31.** – Pour les systèmes de chauffage autres que ceux visés à l'article 30, la consommation de référence pour le chauffage est calculée avec les hypothèses ci-après.

1. *Génération*

Pour les générateurs à combustible liquide ou gazeux, le système de référence présente les caractéristiques suivantes :

- les puissances nominales de chauffage  $P_n$ , exprimées en kW, sont celles utilisées pour le calcul de  $C_{ep}$  ;
- la température minimale de fonctionnement est celle d'une chaudière basse température au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex ;
- les performances sont données ci-après.

	$P_n \leq 400$ kW	$P_n > 400$ kW
Rendement PCI à pleine charge, en pourcentage, pour une température moyenne de l'eau dans la chaudière de 70 °C	$88,5 + 1,5 \cdot \log P_n$	92,4
Rendement PCI à 30 % de charge, en pourcentage, pour une température moyenne de l'eau dans la chaudière de 40 °C	$88,5 + 1,5 \cdot \log P_n$	92,4
Pertes à charge nulle, en pourcentage de $P_n$ , pour un écart de température entre la température moyenne de l'eau dans la chaudière et la température ambiante égal à 30 °C	$1,75 - 0,55 \cdot \log P_n$	0,32

Lorsque la chaufferie comporte plusieurs générateurs, les générateurs inutilisés sont isolés hydrauliquement.

La température de fonctionnement des générateurs est fonction de la température extérieure si la surface desservie par le générateur est supérieure à 400 m<sup>2</sup>. Sinon elle est fonction de la température intérieure.

Pour les générateurs à combustible solide utilisant le bois comme énergie, le système de référence est constitué d'un générateur de rendement PCI à pleine charge en pourcentage, pour une température moyenne de l'eau dans le générateur de 70 °C, de  $57 + 6 \cdot \log P_n$  pour une puissance nominale  $P_n$  inférieure ou égale à 400 kW et de 72,6 au-delà.

Pour les générateurs thermodynamiques utilisant l'électricité, le coefficient de performance corrigé défini au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex (COP corrigé) est de 2,45. Les autres caractéristiques sont celles définies par défaut dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

Pour un système de chauffage relié à un réseau de chauffage urbain, les composants de la sous-station de référence sont isolés avec un produit de catégorie 2 pour le réseau secondaire et 3 pour le réseau primaire, au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex.

Pour les autres systèmes, à l'exclusion de ceux définis à l'article 30, le générateur de référence est une chaudière à combustible liquide ou gazeux.

La position de référence des générateurs est celle du projet.

2. *Distribution*

Le système de distribution de référence est de type bitube entièrement en volume chauffé si le générateur est situé en volume chauffé, avec une partie hors volume chauffé sinon. La partie située hors volume chauffé a une isolation de référence de classe 2. Les autres caractéristiques du système de distribution sont celles définies en valeurs par défaut dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

La température d'eau est moyenne au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex. Elle est régulée en fonction de la température extérieure si la surface desservie par le générateur est supérieure à 400 m<sup>2</sup>. Sinon elle est fonction de la température intérieure.

Les pompes de distribution de référence sont à vitesse constante et sont asservies à l'arrêt du chauffage pendant les périodes de maintien de la température réduite, au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex.

### 3. Programmation des intermittences

La distribution de chaleur est programmée par un dispositif automatique ne disposant pas de fonction d'optimisation et prenant en compte la température intérieure, directement ou par un changement des points de consigne des régulations terminales.

Cette dernière prise en compte n'est toutefois pas requise dans les locaux à occupation continue pour lesquels le même dispositif de programmation commande plus de 400 m<sup>2</sup>.

### 4. Emission et régulation

Le couple formé par l'émetteur et sa régulation a une variation spatiale de classe B et une variation temporelle de 1,2 K au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex.

Les émetteurs sont alimentés en eau à température moyenne au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex.

Les pertes au dos des émetteurs sont nulles.

Pour les locaux de catégorie CE1, les émetteurs ne sont pas équipés de ventilateurs. Pour les locaux de catégorie CE2, les émetteurs sont équipés de ventilateurs en référence dont la puissance est de 2 W/m<sup>2</sup>.

**Art. 32.** – Dans le cas d'un système de chauffage utilisant différents types d'émission, de distribution ou de génération, on applique les références propres à chacun des systèmes.

## CHAPITRE VII

### Eau chaude sanitaire

**Art. 33.** – 1. Production par un système utilisant l'électricité.

La production est assurée en référence par effet Joule.

Les pertes de stockage du système de référence sont calculées en prenant une constante de refroidissement  $C_r$  des chauffe-eau, exprimée en (W.h)/(litre.K.jour), liée à leur capacité  $V$ , exprimée en litres, égale à :

- $C_r = 1,25.V^{-0,33}$ , si  $V$  inférieure ou égale à 500 ;
- $C_r = 2.V^{-0,4}$ , si  $V$  supérieure à 500.

2. Production par un autre système.

Pour les systèmes de production d'eau chaude sanitaire autres que ceux visés à l'article 33 (1), les pertes de génération du système de référence sont calculées en supposant que la production est assurée par un ou des générateurs identiques à ceux décrits à l'article 31 (1).

Les pertes de stockage de référence sont calculées en prenant un ballon de stockage d'eau chaude sanitaire ayant une constante de refroidissement  $C_r$ , exprimée en (W.h)/(litre.K.jour), liée à son volume de stockage  $V$ , exprimé en litre, égale à  $C_r = 3,3.V^{-0,45}$ .

3. Système d'eau chaude sanitaire utilisant différents types de générateurs.

Dans le cas d'un système de production d'eau chaude sanitaire utilisant différents types de générateurs, on applique les références propres à chacun des générateurs.

4. Distribution.

Le réseau de distribution d'eau chaude sanitaire correspond à la position du système de production de référence. Si la production est collective, le réseau est de type bouclé au sens de la méthode TH-C-E ex.

5. Position des ballons de stockage.

La position de référence des ballons de stockage est celle du projet.

**Art. 34.** – Pour les logements collectifs chauffés par effet Joule, les consommations liées à la production d'eau chaude sanitaire sont en référence réduites de 10 %.

Le calcul de la réduction s'effectue à l'entrée du système de génération au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex.

## CHAPITRE VIII

### Refroidissement

**Art. 35.** – Pour les locaux de catégorie CE1, les consommations de référence de refroidissement et des auxiliaires associés sont nulles.

Pour les locaux de catégories CE2, les consommations de référence de refroidissement et des auxiliaires associés sont calculées selon les caractéristiques de l'article 36.

**Art. 36. – 1. Génération.**

Pour les générateurs de type thermodynamique électrique, leur efficacité corrigée au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex, EER<sub>corrigé</sub>, est de 2,45. Les autres caractéristiques sont celles définies par défaut dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

Pour les appareils de production de froid à gaz, l'efficacité corrigée au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex est de 0,95 kW/kWep.

**2. Echange.**

Dans le cas d'un système de refroidissement lié à un réseau de refroidissement urbain, les composants de la sous-station de référence ont pour caractéristiques celles du projet.

**3. Distribution.**

Le système de distribution de référence est de type bitube au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex. Son isolation est de classe 3 au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex. La longueur du réseau est la valeur par défaut telle que définie dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

La température du fluide distribué est basse au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex.

Les pompes de distribution de référence sont à vitesse constante et sont asservies à l'arrêt du refroidissement.

**4. Programmation des intermittences.**

Pour les locaux à occupation autre que continue et pour les réseaux desservant une surface supérieure à 400 m<sup>2</sup>, la distribution de froid de référence est programmée par un dispositif automatique commandé par une horloge et prenant en compte la température intérieure directement ou par un changement des points de consigne des régulations terminales.

**5. Emission et régulation.**

Le couple formé par l'émetteur et sa régulation a une variation spatiale de classe B et une variation temporelle de 1,8 K au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex.

Les émetteurs sont alimentés en eau de température basse au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex.

Les pertes au dos des émetteurs sont nulles.

Les émetteurs sont équipés de ventilateurs asservis dont la puissance est de 2 W/m<sup>2</sup>.

## CHAPITRE IX

**Eclairage des locaux**

**Art. 37. –** Le présent chapitre s'applique aux bâtiments visés à l'article R. 131-26 du code de l'habitation et de la construction à l'exclusion des bâtiments cités à l'article R. 111-1.

**Art. 38. –** La puissance d'éclairage de référence, notée « P<sub>ecl réf</sub> », dépend de la destination de la zone ou du local. Elle est donnée dans les tableaux suivants en watts par mètre carré de surface utile des locaux ou en watts par mètre carré de surface utile pour 100 lux d'éclairage maintenu.

DESTINATION DE LA ZONE	P <sub>ecl réf</sub>
Commerces et bureaux Établissement sanitaire avec hébergement Hôtellerie et restauration Enseignement Établissement sanitaire sans hébergement Salles de spectacle, de conférence Industrie Locaux non mentionnés dans une autre catégorie	12 W/m <sup>2</sup>
Établissement sportif Stockage Transport	10 W/m <sup>2</sup>
Local demandant un éclairage à maintenir de plus de 600 lux	2,5 W/m <sup>2</sup> pour 100 lux avec une limite supérieure de 25 W/m <sup>2</sup>

**Art. 39. –** L'accès à l'éclairage naturel pris en référence est :

- effectif, au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex, dans les parties du bâtiment ayant un accès effectif ou nul à l'éclairage naturel au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex ;
- impossible au sens de la méthode de calcul TH-C-E ex, dans les parties du bâtiment n'ayant pas accès à l'éclairage naturel.

**Art. 40.** – La commande de référence de l'éclairage est assurée par des dispositifs à commande manuelle.

#### CHAPITRE X

### Transformation en énergie primaire pour le calcul de $C_{ep}$

**Art. 41.** – Les coefficients de transformation en énergie primaire sont pris par convention égaux à :  
2,58 pour les consommations et les productions d'électricité ;  
0,6 pour les consommations de bois ;  
1 pour les autres consommations.

#### CHAPITRE XI

### Autres caractéristiques

**Art. 42.** – Lorsqu'une caractéristique nécessaire au calcul de  $C_{ep,ref}$  ou de  $T_{ic,ref}$  n'est pas définie dans les articles précédents, il est convenu que sa valeur est égale à celle utilisée respectivement dans le calcul de  $C_{ep,projet}$  ou de  $T_{ic}$  du projet.

#### TITRE III

### EXIGENCES MINIMALES

#### CHAPITRE I<sup>er</sup>

### Isolation thermique

**Art. 43.** – Les dispositions du présent article visent chaque paroi d'un local chauffé ou considéré comme tel, dont la surface est supérieure ou égale à 0,5 m<sup>2</sup>, donnant sur l'extérieur, sur un volume non chauffé ou en contact avec le sol, dès lors que les travaux de rénovation visés à l'article 4 conduisent à isoler thermiquement cette paroi. Les nouvelles parois construites doivent également respecter les exigences suivantes.

Pour les fenêtres, portes-fenêtres, façades-rideaux et coffres de volets roulants, les dispositions du présent article s'appliquent lors de leur installation ou de leur remplacement.

Dans ces cas, chaque paroi doit avoir un coefficient de transmission thermique U, exprimé en W/(m<sup>2</sup>.K), inférieur ou égal à la valeur maximale donnée dans le tableau suivant.

Sont exclus de ces exigences :

- les vitraux ;
- les vérandas et loggias non chauffées ;
- les verrières ;
- les vitrines et les baies vitrées avec une fonction particulière (antiexplosion, antieffraction, désenfumage) ;
- les portes d'entrée entièrement vitrées et donnant accès à des locaux recevant du public ;
- les lanterneaux, les exutoires de fumée et les ouvrants pompiers ;
- les parois translucides en pavés de verre ;
- les toitures prévues pour la circulation des véhicules.

PAROIS	COEFFICIENT U MAXIMAL
Murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol	0,45
Murs en contact avec un volume non chauffé	0,45/b (*)
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	0,36
Planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	0,40
Planchers haut en béton ou en maçonnerie, et toitures en tôles métalliques étanchées	0,34
Planchers hauts en couverture en tôles métalliques	0,41
Autres planchers hauts	0,28

PAROIS	COEFFICIENT U MAXIMAL
Fenêtres et portes-fenêtres prises nues donnant sur l'extérieur	2,60
Façades-rideaux	2,60
Coffres de volets roulants	3,0

(\*) *b* étant le coefficient de réduction des déperditions vers les volumes non chauffés, défini dans la méthode de calcul TH-C-E ex.

Le coefficient U maximal pris en compte pour les fenêtres et les portes-fenêtres est celui correspondant à la position verticale.

Les nouveaux planchers sur terre-plein des locaux chauffés ou considérés comme tels doivent être isolés au moins à toute leur périphérie par un isolant de résistance thermique supérieure ou égale à 1,7 m<sup>2</sup>.K/W :

- pour les dallages de surface supérieure ou égale à 500 m<sup>2</sup> et dallages des bâtiments industriels, si l'isolation est placée en périphérie, elle peut l'être verticalement sur une hauteur minimale de 0,5 m ;
- pour les autres dallages, si l'isolation est horizontale ou verticale, sa largeur ou hauteur minimale est de 1,20 m.

**Art. 44.** – Le coefficient de déperdition par les parois et les baies du bâtiment en projet, noté  $U_{\text{bât}}$ , ne peut excéder le coefficient maximal de déperdition par les parois et les baies du bâtiment, noté «  $U_{\text{bât-max}}$  » et déterminé selon l'usage du bâtiment, le coefficient de déperditions de base par les parois et les baies du bâtiment, noté «  $U_{\text{bât-base}}$  », et le coefficient  $C_{\text{id}}$  défini comme suivant :

- bâtiments d'habitation :  $U_{\text{bât-max}} = U_{\text{bât-base}} \times 1,25 \times C_{\text{id}}$  ;
- autres bâtiments :  $U_{\text{bât-max}} = U_{\text{bât-base}} \times 1,5$ .

Le coefficient  $U_{\text{bât-base}}$  est calculé selon la formule suivante :

$$U_{\text{bât-base}} = \frac{a_1 \cdot A_1 + a_2 \cdot A_2 + a_3 \cdot A_3 + a_4 \cdot A_4 + a_5 \cdot A_5 + a_6 \cdot A_6 + a_7 \cdot A_7 + a_8 \cdot L_8 + a_9 \cdot L_9 + a_{10} \cdot L_{10}}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7}$$

Les coefficients  $a_1$  à  $a_{10}$  sont définis à l'article 21.

Les surfaces  $A_1$  à  $A_7$  des parois opaques et des baies et les linéaires de liaison  $L_8$  à  $L_{10}$  sont ceux du projet, tels que définis à l'article 21.

Le coefficient  $C_{\text{id}}$  est égal au rapport de la surface d'enveloppe totale du bâtiment (comprenant les surfaces séparant le bâtiment en projet des bâtiments mitoyens s'il en existe) par la surface déperditive du bâtiment (égale à la somme des coefficients  $A_1$  à  $A_7$ ).

**Art. 45.** – Les travaux d'isolation des parois opaques ne doivent pas entraîner de modifications de l'aspect de la construction en contradiction avec les protections prévues pour les secteurs sauvegardés, les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager, les abords des monuments historiques, les sites inscrits et classés, les sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité de l'UNESCO ou toute autre préservation édictées par les collectivités territoriales, ainsi que pour les immeubles bénéficiant du label patrimoine du xx<sup>e</sup> siècle et les immeubles désignés par l'alinéa 7 de l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme.

## CHAPITRE II

### Confort d'été

**Art. 46.** – Dans tout local destiné au sommeil et de catégorie CE1, le facteur solaire des baies doit être inférieur ou égal au facteur solaire de référence défini dans le tableau de l'article 23.

**Art. 47.** – Sauf si les règles d'hygiène ou de sécurité l'interdisent, les nouvelles baies d'un même local autre qu'à occupation passagère et de catégorie CE1 doivent pouvoir s'ouvrir sur au moins 30 % de leur surface totale.

Cette limite est ramenée à 10 % dans le cas des locaux pour lesquels la différence d'altitude entre le point bas de son ouverture la plus basse et le point haut de son ouverture la plus haute est égale ou supérieure à 4 m.

## CHAPITRE III

### Ventilation

**Art. 48.** – Les travaux de rénovation doivent conserver un système de ventilation générale et permanente s'il en existait déjà un préalablement aux travaux de rénovation.

Dans le cas contraire, les travaux de rénovation doivent s'accompagner du maintien ou de la mise en place d'un système permettant d'assurer un renouvellement d'air minimum :

- soit une ventilation par pièce de service, mécanique ou par grilles d'aération dans les pièces donnant sur l'extérieur. Dans les deux cas les pièces de vie sont munies d'entrées d'air de module minimum 45 pour les chambres et 90 pour les séjours ;
- soit un système assurant une ventilation générale et permanente.

**Art. 49.** – Les dispositions des articles 50 à 56 s'appliquent en cas d'installation ou de remplacement du système de ventilation.

**Art. 50.** – Lorsqu'en période de chauffage est prévue une humidification de l'air insufflé, un dispositif automatique doit pouvoir régler l'humidification à un niveau qui correspond à une humidité absolue de l'air insufflé inférieure ou égale à 5 grammes par kilogramme d'air sec.

**Art. 51.** – Dans le cas d'un bâtiment à usage autre que d'habitation, la ventilation des locaux ou groupes de locaux ayant des occupations, des usages ou des émissions de polluants nettement différents doit être assurée par des systèmes indépendants.

**Art. 52.** – Dans le cas d'une zone à usage autre que d'habitation, les systèmes mécanisés spécifiques de ventilation doivent être munis de dispositifs permettant, en période de chauffage et de refroidissement, de limiter les débits aux valeurs minimales résultant des règlements d'hygiène pour les périodes où la zone est inoccupée.

**Art. 53.** – Dans le cas d'un bâtiment à usage autre que d'habitation équipé de systèmes mécanisés spécifiques de ventilation, tout dispositif de modification manuelle des débits d'air d'un local doit être temporisé.

**Art. 54.** – Les systèmes de refroidissement des locaux par accroissement des débits au-delà de ceux requis pour les besoins d'hygiène doivent être munis de dispositifs qui condamnent cet accroissement lorsque le chauffage fonctionne.

**Art. 55.** – Les réseaux de ventilation sont isolés dans les cas suivants :

- pour les réseaux d'air soufflé réchauffé ou refroidi, dans les parties situées entre le dispositif de chauffage ou de refroidissement et la limite du local où a lieu le soufflage, à l'exception de la partie située entre le local et l'organe de réglage pour les réseaux d'air froid. Pour les réseaux d'air soufflé uniquement réchauffé, l'isolation n'est imposée que si l'air soufflé est réchauffé à une température supérieure à la température de consigne ;
- pour les réseaux d'air soufflé ou repris avec dispositif de récupération ou de recyclage, dans les parties situées à l'extérieur du volume chauffé et entre le dispositif de récupération ou de recyclage et la limite des zones chauffées du bâtiment.

Pour les parties de conduits situées à l'intérieur des locaux chauffés et devant être isolées, la résistance thermique est supérieure ou égale à 0,6 m<sup>2</sup>K/W.

Pour les parties de conduits situées à l'extérieur des locaux chauffés et devant être isolées, la résistance thermique est supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes : 1,2 m<sup>2</sup>K/W et le ratio  $A_{\text{condext}}/(0,025 \cdot A_p)$  où :

- $A_{\text{condext}}$  est la surface en mètres carrés des conduits extérieurs devant être isolés ;
- $A_p$  est la somme des surfaces des parois extérieures prises en compte pour le calcul de  $U_{\text{bât-réf}}$ .

**Art. 56.** – Les équipements de préchauffage d'air neuf doivent être munis d'un dispositif arrêtant leur fonctionnement en dehors de la période de chauffe.

## CHAPITRE IV

### Chauffage

**Art. 57.** – Les nouveaux générateurs à combustible gazeux assurant le chauffage ne doivent pas posséder de veilleuse permanente.

**Art. 58.** – 1. Cas général.

Sous réserve des dispositions de l'article 60, une nouvelle installation de chauffage doit comporter par local desservi un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique en fonction de la température intérieure de ce local.

Toutefois, lorsque le chauffage est assuré par un plancher chauffant à eau chaude fonctionnant à basse température, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 150 m<sup>2</sup>.

2. Dispositions complémentaires dans le cas des émetteurs à effet Joule.

Le dispositif de régulation des nouveaux émetteurs de chauffage à effet Joule doit conduire à une amplitude de régulation maximale de 0,5 K et à une dérive en charge maximale de 1,5 K. Ces valeurs sont portées à 1 K et 2,5 K pour les émetteurs intégrés aux parois, les appareils de chauffage à accumulation et les « ventilo-convecteurs deux fils ».

Sauf si le nouvel émetteur assure, conjointement à celle du chauffage, une fonction de rafraîchissement, son dispositif de régulation doit de plus permettre la réception d'ordres de télécommande pour assurer le fonctionnement en confort, réduit, hors gel et arrêt.

**Art. 59.** – Les dispositions du présent article s’appliquent lorsque les travaux prévoient le remplacement ou l’installation d’émetteurs à effet Joule, ou le remplacement ou l’installation du générateur de chaleur pour les autres systèmes de chauffage.

1. Cas des émetteurs à effet Joule.

Sous réserve des dispositions de l’article 60, si le chauffage est assuré par des appareils électriques indépendants et si la surface chauffée à partir d’un seul point de livraison de l’énergie de chauffage de l’installation dépasse 400 m<sup>2</sup> et comprend plusieurs locaux, l’alimentation électrique de ces appareils doit être réglée automatiquement en fonction de la température extérieure.

Un même dispositif peut desservir au plus une surface de 5 000 m<sup>2</sup>. Toutefois, un tel dispositif n’est pas obligatoire si le chauffage est automatiquement arrêté en cas d’ouverture de l’un des ouvrants.

2. Cas des autres systèmes.

Sous réserve des dispositions de l’article 60, si le chauffage est assuré par des émetteurs raccordés à une génération centrale de la chaleur desservant une surface de plus de 400 m<sup>2</sup> comprenant plusieurs locaux, il doit comporter, en plus des dispositifs prévus ci-dessus, un ou plusieurs dispositifs centraux de réglage automatique de la fourniture de chaleur, qui soit fonction au moins de la température extérieure. Un même dispositif peut desservir au plus une surface de 5 000 m<sup>2</sup>.

Cette exigence ne s’applique pas dans les bâtiments d’habitation si le réseau de distribution sert à la fois au chauffage et à la production d’eau chaude sanitaire décentralisée.

**Art. 60.** – Pour les nouvelles installations de chauffage mixte, les articles 58 et 59 ne s’appliquent pas au chauffage de base, qui doit comporter, quelle que soit la surface desservie, un ou plusieurs dispositifs de réglage automatique en fonction au moins de la température extérieure.

Dans le cas où, à partir d’une génération centrale, on alimente un équipement servant à la fois au chauffage et à l’eau chaude sanitaire, l’obligation décrite dans l’article 59-2 ne s’applique que si la surface desservie à partir de cet équipement est supérieure à 400 m<sup>2</sup> et comporte plusieurs locaux.

**Art. 61.** – Toute nouvelle installation de chauffage desservant des locaux à occupation discontinue devra comporter un dispositif de commande manuelle et de programmation automatique au moins par une horloge permettant :

- une fourniture de chaleur selon les quatre allures suivantes : confort, réduit, hors gel et arrêt ;
- une commutation automatique entre ces allures.

Lors d’une commutation entre deux allures la puissance de chauffage devra être nulle ou maximale de façon à minimiser les durées des phases de transition.

Un tel dispositif ne peut être commun qu’à des locaux dont les horaires d’occupation sont similaires. Un même dispositif peut desservir au plus une surface de 5 000 m<sup>2</sup>.

**Art. 62.** – Les réseaux de distribution d’eau de chauffage situés à l’extérieur ou en locaux non chauffés sont munis d’une isolation qui correspond à un coefficient de pertes, exprimé en W/(m.K), inférieur ou égal à  $2,6.d + 0,2$  où d est le diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètre.

Les réseaux de distribution à eau doivent être munis d’un organe d’équilibrage à mesure de débits en pied de chaque colonne.

Les réseaux de distribution à eau des systèmes de chauffage collectifs doivent être équilibrés selon les nouvelles caractéristiques thermiques des zones desservies.

**Art. 63.** – Les pompes des nouvelles installations de chauffage doivent être munies de dispositif permettant leur arrêt hors la saison de chauffe.

## CHAPITRE V

### Eau chaude sanitaire

**Art. 64.** – Pour les nouveaux chauffe-eau électriques à accumulation, les pertes maximales Q<sub>pr</sub> exprimées en kilowattheures par 24 heures au sens des normes NF EN 60 335-1 et NF EN 60 335-2-21 sont les suivantes :

- chauffe-eau de V inférieur à 75 litres :  $0,1474 + 0,0719 V^{2/3}$  ;
- chauffe-eau horizontal de V supérieur ou égal à 75 litres :  $0,939 + 0,0104 V$  ;
- chauffe-eau vertical de V supérieur ou égal à 75 litres :  $0,224 + 0,0663 V^{2/3}$  ;

où V est la capacité de stockage du ballon en litres.

**Art. 65.** – Les nouveaux accumulateurs gaz et les chauffe-bains doivent avoir des performances thermiques au moins égales aux normes européennes EN 89 pour les accumulateurs gaz et EN 26 pour les chauffe-bains à production instantanée.

**Art. 66.** – Les nouveaux ballons de stockage des chauffe-eau solaires préfabriqués doivent avoir un coefficient de pertes thermiques UA exprimé en W/K inférieur à  $0,16 V^{1/2}$ , où V est le volume de stockage nominal du chauffe-eau exprimé en litres.

**Art. 67.** – Les parties maintenues en température de la distribution d’eau chaude sanitaire sont calorifugées par une isolation dont le coefficient de perte, exprimé en W/m.K, est au plus égal à  $3,3.d + 0,22$ , où d est le diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètres.

## CHAPITRE VI

**Eclairage des locaux**

**Art. 68.** – Le présent chapitre s'applique aux locaux des bâtiments visés à l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation à l'exclusion de ceux cités à l'article R. 111-1, lorsque le système d'éclairage général fait l'objet de travaux de rénovation ou de remplacement.

**Art. 69.** – Tout local dans lequel le ou les occupants peuvent agir sur la commande de l'éclairage doit comporter au moins l'un des dispositifs suivants :

- un dispositif permettant l'extinction à chaque issue du local ;
- un dispositif, éventuellement temporisé, procédant à l'extinction automatique de l'éclairage lorsque le local est vide ;
- un dispositif manuel permettant l'extinction depuis chaque poste de travail.

**Art. 70.** – Tout local dont la commande de l'éclairage est du ressort de son personnel de gestion, même durant les périodes d'occupation, doit comporter un dispositif permettant l'allumage et l'extinction de l'éclairage. Si ce dispositif n'est pas situé dans le local considéré, il devra alors permettre de visualiser l'état de l'éclairage dans ce local depuis le lieu de commande.

**Art. 71.** – Dans les locaux ayant plusieurs usages requérant des niveaux d'éclairement très différents pour au moins deux usages tels que notamment les locaux sportifs et les salles polyvalentes, un dispositif devra réserver aux personnes autorisées la mise en marche de l'éclairage supérieur au niveau de base.

**Art. 72.** – Dans un même local, les points éclairés artificiellement, qui sont placés à moins de 5 mètres d'une baie, doivent être commandés séparément des autres points d'éclairage dès que la puissance totale installée dans chacune de ces positions est supérieure à 200 W.

**Art. 73.** – Lorsque l'éclairage naturel est suffisant, l'éclairage artificiel ne doit pas être mis en route automatiquement, notamment par une horloge ou un dispositif de détection de présence.

## CHAPITRE VII

**Refroidissement**

**Art. 74.** – Dans le cas de bâtiments à usage autre que d'habitation, les locaux refroidis dont le système de refroidissement fait l'objet d'une installation ou d'un remplacement dans le cadre des travaux visés à l'article 4 doivent être pourvus de dispositifs spécifiques de ventilation.

**Art. 75.** – Les portes d'accès à une zone refroidie à usage autre que d'habitation doivent être équipées d'un dispositif assurant leur fermeture après passage.

**Art. 76.** – Les pompes des nouvelles installations de refroidissement doivent être munies de dispositif permettant leur arrêt.

**Art. 77.** – En cas d'installation ou de remplacement du système de refroidissement, la nouvelle installation doit comporter par local desservi un ou plusieurs dispositifs d'arrêt manuel et de réglage automatique de la fourniture de froid en fonction de la température intérieure.

Toutefois :

- lorsque le froid est fourni par un système à débit d'air variable, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 100 m<sup>2</sup> sous réserve que la régulation du débit soufflé total se fasse sans augmentation de la perte de charge ;
- lorsque le froid est fourni par un plancher rafraîchissant, ce dispositif peut être commun à des locaux d'une surface totale maximale de 150 m<sup>2</sup> ;
- pour les systèmes de « ventilo-convecteurs deux tubes froid seul », l'obligation du premier alinéa est considérée comme satisfaite lorsque chaque ventilateur est asservi à la température intérieure et que la production et la distribution d'eau froide sont munies d'un dispositif permettant leur programmation ;
- pour les bâtiments résidentiels et d'hébergement rafraîchis par refroidissement de l'air neuf sans accroissement des débits traités au-delà du double des besoins d'hygiène, l'obligation du premier alinéa est considérée comme satisfaite si la fourniture de froid est, d'une part, régulée au moins en fonction de la température de reprise d'air et la température extérieure et, d'autre part, interdite en période de chauffage.

**Art. 78.** – En cas d'installation ou de remplacement du système de refroidissement, le nouveau système ne doit pas chauffer puis refroidir, ou refroidir puis chauffer l'air, avant émission finale dans le local, avec des dispositifs utilisant de l'énergie et destinés par conception au chauffage ou au refroidissement de l'air. Cette disposition ne s'applique pas dans le cas où le chauffage est obtenu par récupération sur la production de froid.

## CHAPITRE VIII

## Suivi des consommations

**Art. 79.** – Pour les bâtiments à usage d’habitation, munis d’un système de chauffage ou de production d’eau chaude sanitaire collectif desservant les logements en distribution horizontale, un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations de chauffage et d’eau chaude sanitaire, éventuellement confondues, de chacun des logements.

**Art. 80.** – Pour les bâtiments à usage autre que d’habitation, si la surface chauffée dépasse 400 m<sup>2</sup>, un ou des dispositifs doivent permettre de suivre la durée de fonctionnement de chacune des centrales de ventilation de l’installation.

**Art. 81.** – Pour les bâtiments à usage autre que d’habitation, si la surface chauffée dépasse 400 m<sup>2</sup>, un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations de chauffage, éventuellement confondues avec celles d’eau chaude sanitaire, si le générateur est commun, et de mesurer la température intérieure d’au moins un local par partie de réseau de distribution de chaud.

**Art. 82.** – Si un bâtiment comporte des locaux ou un ensemble de locaux destinés à recevoir plus de 40 lits ou destinés à servir plus de 200 repas par jour, un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations volumiques ou calorifiques d’eau chaude sanitaire des équipements centralisés.

**Art. 83.** – Pour les bâtiments à usage autre que d’habitation, si la surface éclairée dépasse 1 000 m<sup>2</sup>, un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations d’éclairage, sauf dans le cas où le réseau électrique n’est pas modifié et ne permet pas la mise en place du comptage.

**Art. 84.** – Pour les bâtiments à usage autre que d’habitation, si la surface refroidie dépasse 400 m<sup>2</sup>, un ou des dispositifs doivent permettre de suivre les consommations de refroidissement, éventuellement confondues avec celles de chauffage si le générateur est commun, et de mesurer la température intérieure d’au moins un local par partie de réseau de distribution de froid.

## TITRE IV

## APPROBATION DE SOLUTIONS TECHNIQUES

**Art. 85.** – Une solution technique est une combinaison de travaux de rénovation attachée à une famille de bâtiments définie par leur destination et leurs principes constructifs et architecturaux, agréée par le ministre chargé de la construction, et réputée assurer le respect des dispositions des titres I<sup>er</sup> à III du présent arrêté pour tous les bâtiments de cette famille.

Le recours à une solution technique ne peut se faire qu’en utilisant la solution sous sa forme intégrale.

Les solutions techniques peuvent porter soit sur le calcul des consommations d’énergie, soit sur le confort d’été, soit sur les deux domaines.

**Art. 86.** – La demande d’agrément de solution technique est adressée au ministre chargé de la construction et de l’habitation accompagnée d’un dossier d’études composé comme indiqué en annexe IV.

Une demande d’agrément faisant appel à tout ou partie d’une solution déjà existante nécessitera l’accord préalable du premier demandeur.

**Art. 87.** – Le ministre chargé de la construction et de l’habitation agréé la solution technique pour une durée déterminée après avis d’une commission d’experts constituée à cet effet.

La commission émet un avis consigné dans un procès-verbal après examen de la solution technique proposée et en prenant en compte notamment les éléments suivants :

- définition de la famille visée ;
- définition et pertinence de l’échantillon sur lequel s’effectue la vérification de la performance de la solution technique ;
- définition de la solution technique ;
- mode de diffusion de la solution technique auprès de l’ensemble des professionnels ;
- respect des caractéristiques indiquées au titre III ;
- variation de la valeur du rapport entre  $Cep_{initial}$ ,  $Cep_{projet}$ ,  $Cep_{réf}$  et  $Cep_{max}$  sur l’échantillon représentatif de la famille de bâtiments ;
- variation de la valeur de la différence entre  $T_{ic}$  et  $T_{ic\ réf}$ , sur l’échantillon représentatif de la famille de bâtiments.

## TITRE V

## CAS PARTICULIERS

**Art. 88.** – Dans le cas où la méthode de calcul TH-C-E ex n’est pas applicable à un bâtiment existant, à un système ou à un projet de rénovation, une demande d’agrément du projet ou de la méthode de justification

d'utilisation du système doit être adressée au ministre chargé de la construction et de l'habitation. Elle est accompagnée d'un dossier d'études composé comme indiqué en annexe V qui établit notamment en quoi la méthode de calcul TH-C-E ex n'est pas applicable au système ou au projet de construction.

**Art. 89.** – Le ministre chargé de la construction et de l'habitation agréé la proposition après avis d'une commission d'experts constituée à cet effet.

La commission émet un avis consigné dans un procès-verbal après examen des consommations d'énergie du bâtiment en projet, des garanties qu'il apporte en termes de confort d'été et de la prise en compte des caractéristiques minimales définies au 1-5° de l'article 12.

## TITRE VI

### DISPOSITIONS DIVERSES

**Art. 90.** – Les bâtiments dont la surface des baies est inférieure à 2 % de la surface de plancher créée n'ont pas à répondre à l'exigence mentionnée au 1-6° de l'article 12, ainsi qu'aux dispositions du chapitre II du titre III.

**Art. 91.** – L'application des dispositions du présent arrêté ne peuvent compromettre les mesures législatives et réglementaires prises en matière de santé, de salubrité, d'hygiène et de sécurité en vigueur.

**Art. 92.** – Le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction et le directeur général de l'énergie et des matières premières sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 13 juin 2008.

*Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie,  
de l'énergie, du développement durable  
et de l'aménagement du territoire,*

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur général  
de l'énergie  
et des matières premières,*  
P.-F. CHEVET

*Le directeur général  
de l'urbanisme,  
de l'habitat et de la construction,*  
E. CREPON

*La ministre du logement et de la ville,*

Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur général  
de l'urbanisme,  
de l'habitat et de la construction,*  
E. CREPON

## ANNEXE I

DÉPARTEMENT	DÉPARTEMENT
01. Ain.	H1c
02. Aisne.	H1a
03. Allier.	H1c
04. Alpes-de-Haute-Provence.	H2d
05. Hautes-Alpes.	H1c
06. Alpes-Maritimes.	H3
07. Ardèche.	H2d
08. Ardennes.	H1b

DÉPARTEMENT	
09. Ariège.	H2c
10. Aube.	H1b
11. Aude.	H3
12. Aveyron.	H2c
13. Bouches-du-Rhône.	H3
14. Calvados.	H1a
15. Cantal.	H1c
16. Charente.	H2b
17. Charente-Maritime.	H2b
18. Cher.	H2b
19. Corrèze.	H1c
2A. Corse-du-Sud.	H3
2B. Haute-Corse.	H3
21. Côtes-d'Or.	H1c
22. Côtes-d'Armor.	H2a
23. Creuse.	H1c
24. Dordogne.	H2c
25. Doubs.	H1c
26. Drôme.	H2d
27. Eure.	H1a
28. Eure-et-Loir.	H1a
29. Finistère.	H2a
30. Gard.	H3
31. Haute-Garonne.	H2c
32. Gers.	H2c
33. Gironde.	H2c
34. Hérault.	H3
35. Ille-et-Vilaine.	H2a

DÉPARTEMENT	
36. Indre.	H2b
37. Indre-et-Loire.	H2b
38. Isère.	H1c
39. Jura.	H1c
40. Landes.	H2c
41. Loir-et-Cher.	H2b
42. Loire.	H1c
43. Haute-Loire.	H1c
44. Loire-Atlantique.	H2b
45. Loiret.	H1b
46. Lot.	H2c
47. Lot-et-Garonne.	H2c
48. Lozère.	H2d
49. Maine-et-Loire.	H2b
50. Manche.	H2a
51. Marne.	H1b
52. Haute-Marne.	H1b
53. Mayenne.	H2b
54. Meurthe-et-Moselle.	H1b
55. Meuse.	H1b
56. Morbihan.	H2a
57. Moselle.	H1b
58. Nièvre.	H1b
59. Nord.	H1a
60. Oise.	H1a
61. Orne.	H1a
62. Pas-de-Calais.	H1a
63. Puy-de-Dôme.	H1c

DÉPARTEMENT	
64. Pyrénées-Atlantiques.	H2c
65. Hautes-Pyrénées.	H2c
66. Pyrénées-Orientales.	H3
67. Bas-Rhin.	H1b
68. Haut-Rhin.	H1b
69. Rhône.	H1c
70. Haute-Saône.	H1b
71. Saône-et-Loire.	H1c
72. Sarthe.	H2b
73. Savoie.	H1c
74. Haute-Savoie.	H1c
75. Paris.	H1a
76. Seine-Maritime.	H1a
77. Seine-et-Marne.	H1a
78. Yvelines.	H1a
79. Deux-Sèvres.	H2b
80. Somme.	H1a
81. Tarn.	H2c
82. Tarn-et-Garonne.	H2c
83. Var.	H3
84. Vaucluse.	H2d
85. Vendée.	H2b
86. Vienne.	H2b
87. Haute-Vienne.	H1c
88. Vosges.	H1b
89. Yonne.	H1b
90. Territoire de Belfort.	H1b
91. Essonne.	H1a

DÉPARTEMENT	
92. Hauts-de-Seine.	H1a
93. Seine-Saint-Denis.	H1a
94. Val-de-Marne.	H1a
95. Val-d'Oise.	H1a

## A N N E X E I I

### DÉFINITION ET DÉTERMINATION DES CLASSES D'EXPOSITION DES BAIES AU BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

La classe d'exposition d'une baie au bruit d'une infrastructure dépend :

- du classement en catégorie de l'infrastructure de transports terrestres au voisinage de la construction, donné par un arrêté préfectoral pris en application du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- de la situation de la baie par rapport à ces infrastructures ;
- de la situation du bâtiment par rapport aux zones A, B, C ou D du plan d'exposition au bruit (PEB) de l'aéroport approuvé par un arrêté préfectoral pris en application des articles R. 147-5 à R. 147-11 du code de l'urbanisme,

selon les modalités et conventions suivantes :

#### *Définition d'un obstacle à l'exposition*

Un obstacle à l'exposition est un masque à la propagation du bruit (bâtiment, écran, butte de terre...) ayant une altitude supérieure ou égale à celle de l'étage exposé considéré.

Lorsque l'obstacle est à plus de 250 mètres de la baie considérée et pour tenir compte de l'effet de courbure de la propagation du bruit (inversion thermique nocturne), on ajoute 10 mètres à l'altitude minimale nécessaire à la prise en compte de l'obstacle pour les locaux d'habitation.

#### *Définition de la vue d'une infrastructure depuis une baie*

La vue de l'infrastructure depuis une baie est définie comme suit :

Une vue directe s'entend pour une vue en plan de l'infrastructure de plus de 30° après déduction des obstacles à l'exposition. C'est le cas des faces latérales d'un bâtiment sans masque.

Une vue partielle s'entend pour une vue horizontale de l'infrastructure inférieure à 30°, après déduction des obstacles à l'exposition.

Il y a une vue masquée de l'infrastructure lorsque l'infrastructure ne peut pas être vue, en tenant compte des obstacles à l'exposition, depuis la baie. Lorsque les obstacles à cette vue sont de hauteur insuffisante au sens de la définition donnée d'un « obstacle à l'exposition » pour constituer une « vue masquée », mais qu'ils permettent de supprimer toute vision directe de l'infrastructure, la vue est alors considérée comme partielle.

Une vue arrière s'entend pour la façade arrière du bâtiment.

Une vue arrière protégée s'entend pour une baie située en façade arrière éloignée du bâtiment et de toute façade en vis-à-vis qui serait directement exposée au bruit de l'infrastructure.

Une vue sur cour fermée s'entend pour une cour fermée sur ses quatre côtés, sans porche ni passage ouvert exposé au bruit.

#### *Détermination de la classe d'exposition au bruit d'une baie d'un bâtiment*

1. Selon la catégorie de l'infrastructure à proximité de laquelle est construit le bâtiment ou la partie de bâtiment, et dans la mesure où ce bâtiment est situé à une distance supérieure à la distance maximale de prise en compte des infrastructures de transport indiquée ci-après, toutes ses baies sont alors en classe BR1 d'exposition au bruit.

		SITUATION DU BÂTIMENT conduisant à un classement de ces baies en BR1
Catégorie de l'infrastructure de transports terrestres :	1	Distance supérieure à 700 m.
	2	Distance supérieure à 500 m.
	3	Distance supérieure à 250 m.
	4	Distance supérieure à 100 m.
	5	Distance supérieure à 30 m.
Aérodrome		Hors zone du plan d'exposition au bruit.

2. Dans les autres cas, la classe d'exposition de la baie est déterminée dans les tableaux donnés ci-après à partir d'une part des zones définies dans le plan d'exposition au bruit de l'aérodrome pour les bruits des transports aériens, et d'autre part de la catégorie de l'infrastructure, la distance de l'infrastructure à la façade et de l'angle sous lequel elle est vue par la baie pour les infrastructures de transports terrestres.

Dans le cas de plusieurs infrastructures, on retiendra la classe d'exposition au bruit la plus défavorable.

3. A défaut d'une détermination détaillée, la classe BR d'une baie d'une façade est la classe la plus élevée des baies de cette façade.

CATÉGORIE de l'infrastructure	DISTANCE DE LA BAIE à l'infrastructure de transport terrestre					
	15-50 m	50-160 m	160-300 m	300-460 m	460-700 m	> 700 m
catégorie 1	15-50 m	50-160 m	160-300 m	300-460 m	460-700 m	> 700 m
catégorie 2	0-25 m	25-80 m	80-250 m	250-370 m	370-500 m	> 500 m
catégorie 3		0-30 m	30-100 m	100-160 m	160-250 m	> 250 m
catégorie 4		0-10 m	10-30 m	30-60 m	60-100 m	> 100 m
catégorie 5			0-10 m	10-20 m	20-30 m	> 30 m
Vue de l'infrastructure depuis la baie :						
vue directe	BR3	BR3	BR3	BR2	BR2	BR1
vue partielle	BR3	BR3	BR2	BR2	BR1	BR1
vue masquée ou vue arrière	BR3	BR2	BR2	BR1	BR1	BR1
vue arrière protégée	BR2	BR2	BR1	BR1	BR1	BR1
vue sur cour fermée	BR2	BR1	BR1	BR1	BR1	BR1

	Localisation du bâtiment dans le plan d'exposition au bruit de l'aérodrome				
	Zone A	Zone B	Zone C	Zone D	Hors zone
Toutes vues	BR3	BR3	BR3	BR2	BR1

## ANNEXE III

### DÉFINITIONS

#### *Altitude*

L'altitude d'un bâtiment est celle de sa porte d'accès principale.

### *Baie*

Une baie est une ouverture ménagée dans une paroi extérieure servant à l'éclairage, le passage ou l'aération. Une paroi transparente ou translucide est considérée comme une baie.

### *Catégories CE1 et CE2*

Un local est de catégorie CE2 s'il est muni d'un système de refroidissement et si l'une des conditions suivantes est respectée :

- simultanément, le local est situé dans une zone à usage d'habitation ou d'hébergement, ses baies sont exposées au bruit BR2 ou BR3, et le bâtiment est construit en zone climatique H2d ou H3 à une altitude inférieure à 400 mètres ;
- simultanément, le local est situé dans une zone à usage d'enseignement, ses baies sont exposées au bruit BR2 ou BR3, et le bâtiment est construit en zone climatique H2d ou H3 à une altitude inférieure à 400 mètres ;
- le local est situé dans une zone à usage de bureaux, et ses baies sont exposées au bruit BR2 ou BR3 ou ne sont pas ouvrables en application d'autres réglementations ;
- le local est situé dans une zone à usage de bureaux, et le bâtiment est construit soit en zone climatique H1c ou H2c à une altitude inférieure à 400 mètres, soit en zone climatique H2d ou H3 à une altitude inférieure à 800 mètres ;
- le local est situé dans une zone à usage de commerce ;
- le local est situé dans une zone à usage de spectacle ou de conférence ou de salle polyvalente ;
- le local est situé dans une zone à usage d'établissement sanitaire.

Les autres locaux sont de catégorie CE1.

Une zone ou une partie de zone est de catégorie CE2 si tous les locaux autres qu'à occupation passagère qu'elle contient sont de catégorie CE2. Elle est de catégorie CE1 dans les autres cas.

### *Eclairage général*

L'éclairage général est un éclairage uniforme d'un espace sans tenir compte des nécessités particulières en certains lieux déterminés.

### *Façade rideau*

Façade légère constituée d'un assemblage de profilés d'ossature et de menuiserie et d'éléments de remplissage opaques, transparents, ou translucides. Elle peut comporter une ou plusieurs parois et elle est entièrement située en avant d'un nez de plancher.

### *Fermeture*

A l'exclusion des dispositifs qui ne réduisent pas les déperditions comme les grilles, les barreaux, les rideaux de magasin de vente, tout dispositif mobile, communément appelé volet, persienne ou jalousie, servant à fermer de l'extérieur l'accès à une fenêtre, une porte-fenêtre ou une porte, est une fermeture.

### *Inertie quotidienne*

L'inertie quotidienne est l'inertie utilisée pour calculer l'amortissement des températures intérieures sur une période de vingt-quatre heures.

### *Inertie séquentielle*

L'inertie séquentielle est l'inertie utilisée en confort d'été pour calculer l'amortissement des températures intérieures sur une période de douze jours.

### *Local*

Un local est un volume totalement séparé de l'extérieur ou d'autres volumes par des parois horizontales et verticales, fixes ou mobiles.

### *Local chauffé*

Un local est dit chauffé lorsque sa température normale en période d'occupation est supérieure à 12 °C.

### *Locaux servant à réunir de façon intermittente des personnes*

Un local est défini comme servant à réunir de façon intermittente des personnes, si les modalités d'utilisation du local sont aléatoires en termes d'occupation ou de non-occupation et en termes de nombre d'occupants. Les

salles de réunion des bâtiments de bureaux, les salles de réunion publiques sont considérées comme appartenant à cette catégorie. Les salles de spectacle, les bureaux paysagers, les salles de restaurant ne sont pas considérés comme y appartenant.

#### *Masque proche*

Un masque proche est un obstacle architectural au rayonnement solaire, lié au bâtiment étudié, tel que les tableaux des baies, les surplombs ou les débords latéraux.

#### *Occupation discontinue, occupation continue*

Un bâtiment, ou une partie de bâtiment, est dit à occupation discontinue s'il réunit les deux conditions suivantes :

- il n'est pas destiné à l'hébergement des personnes ;
- chaque jour, la température normale d'occupation peut ne pas être maintenue pendant une période continue d'au moins dix heures.

Les parties de bâtiment ou les bâtiments ne répondant pas à ces deux conditions sont dits à occupation continue.

#### *Occupation passagère d'un local*

Un local à occupation passagère est un local qui par destination n'implique pas une durée de séjour pour un occupant supérieure à une demi-heure.

C'est le cas, par exemple, des circulations et des cabinets d'aisance. En revanche, une cuisine ou un hall comportant un poste de travail ne sont pas considérés comme un local à occupation passagère.

#### *Orientations*

L'orientation nord est toute orientation comprise entre le nord-est et le nord-ouest en passant par le nord, y compris les orientations nord-est et nord-ouest.

L'orientation est est toute orientation comprise entre le nord-est et le sud-est en passant par l'est, non compris les orientations nord-est et sud-est.

L'orientation sud est toute orientation comprise entre le sud-est et le sud-ouest en passant par le sud, y compris les orientations sud-est et sud-ouest.

L'orientation ouest est toute orientation comprise entre le sud-ouest et le nord-ouest en passant par l'ouest, non compris les orientations sud-ouest et nord-ouest.

#### *Paroi verticale ou horizontale*

Une paroi est dite verticale lorsque l'angle de cette paroi avec le plan horizontal est égal ou supérieur à 60 degrés, elle est dite horizontale lorsque cet angle est inférieur à 60 degrés.

#### *Paroi opaque thermiquement isolée*

Une paroi opaque est dite thermiquement isolée si son coefficient de transmission thermique U n'est pas supérieur à 0,50 W/m<sup>2</sup>.K.

#### *Paroi transparente ou translucide*

Une paroi est dite transparente ou translucide si son facteur de transmission lumineux (hors protection mobile éventuelle) est égal ou supérieur à 0,05. Dans le cas contraire, elle est dite opaque.

#### *Plancher bas*

Un plancher bas est une paroi horizontale dont seule la face supérieure donne sur un local chauffé.

#### *Plancher haut*

Un plancher haut est une paroi horizontale dont seule la face inférieure donne sur un local chauffé.

Un plancher sous comble non aménagé ou une toiture terrasse sont par exemple des planchers hauts.

#### *Plancher intermédiaire*

Un plancher intermédiaire est une paroi horizontale dont les faces inférieure et supérieure donnent sur un local chauffé.

### *Système de refroidissement*

Un système de refroidissement est un équipement de production de froid par machine thermodynamique associé à des émetteurs de froid destiné au confort des personnes.

### *Température intérieure*

La température intérieure pour le calcul du coefficient C est la température d'air intérieur considérée comme uniforme dans la zone étudiée.

La température radiante moyenne étant la moyenne, pondérée par les surfaces de parois, des températures de surface intérieure des parois en contact avec l'air de la zone étudiée.

### *Température opérative*

La température au sens de l'article R. 111-6 du code de la construction et de l'habitation est la température opérative, définie comme la moyenne entre la température radiante moyenne et la température d'air de la zone étudiée considérée comme uniforme.

La température radiante moyenne est la moyenne, pondérée par les surfaces de parois, des températures de surface intérieure des parois en contact avec l'air de la zone étudiée.

### *Vitrine*

Une vitrine est une paroi vitrée réservée uniquement à l'exposition d'objets, de produits ou de prestations destinés à la vente.

### *Volume chauffé*

Le volume chauffé est le volume délimité par les surfaces des parois prises en compte dans le calcul du coefficient  $U_{\text{bât}}$ .

## A N N E X E I V

### DOSSIER D'ÉTUDES POUR LA PROPOSITION DE SOLUTIONS TECHNIQUES

#### 1. **Objet**

Cette annexe décrit le contenu du dossier d'étude à établir à l'appui d'une proposition de solution technique soumise à l'approbation du ministre chargé de la construction et de l'habitation.

#### 2. **Éléments à fournir par le demandeur**

Le demandeur fournit :

- le descriptif des solutions techniques dans la forme prévue pour sa diffusion. Ce descriptif comporte le format de définition des données d'entrées à utiliser pour justifier un projet donné ;
- le domaine d'application visé par la solution technique : en particulier peuvent être précisés l'usage des bâtiments, les limites de leur volumétrie, les ratios de parties vitrées, les zones climatiques d'hiver et d'été, les conditions d'exposition au bruit ainsi que les systèmes énergétiques pour le chauffage, la ventilation et l'eau chaude sanitaire ;
- les éléments permettant de s'assurer que l'utilisateur d'une solution technique pourra facilement et sans risque d'erreur appliquer cette solution technique ;
- les éléments permettant de s'assurer que l'application de chaque solution technique permet bien de respecter les caractéristiques thermiques minimales décrites au titre III ;
- un dossier de calcul justifiant les niveaux de performance revendiqués pour la solution technique en ce qui concerne soit les consommations d'énergie, soit le confort d'été, soit les deux domaines, suivant le champ d'application visé.

#### 3. **Variante par rapport à une solution déjà agréée**

Dans le cas où une solution technique serait une variante d'une solution technique déjà agréée, le demandeur fera référence à celle-ci et pourra ne fournir que les éléments complémentaires à ceux donnés lors de la demande d'agrément précédente.

La forme de la variante (mise en page, typographie...) et sa structure devront être cohérentes avec celles de la solution technique déjà agréée de façon à éviter tout risque de confusion lors de l'utilisation de la variante.

Au cas où l'auteur de la variante serait différent de celui de la solution technique initiale, l'accord écrit de ce dernier sera joint.

#### 4. Composition du dossier de calcul concernant les consommations d'énergie

Le dossier de calcul des performances énergétiques comprend pour chaque solution technique proposée :

I. – Les caractéristiques thermiques revendiquées pour les différents composants constituant la solution technique telle qu'elle est décrite. Au point 6 est citée une liste indicative des paramètres pour lesquels le demandeur doit indiquer la caractéristique revendiquée éventuellement adaptée en fonction du domaine d'application visé par la solution technique.

II. – Les valeurs par défaut utilisées pour les calculs.

III. – Le calcul des coefficients  $Cep_{initial}$ ,  $Cep_{projet}$  et  $Cep_{réf}$  pour une série de bâtiments représentatifs des domaines d'application visés par la solution technique.

IV. – Le calcul pour chaque bâtiment de cette série des performances énergétiques,  $Perf_{réf}$  et  $Perf_{max}$ , données par les formules suivantes :

$$Perf_{réf} = 100 * (Cep_{réf} - Cep_{projet}) / Cep_{réf}$$

$$Perf_{max} = 100 * (Cep_{max} - Cep_{chauffage, refroidissement, production\ d'eau\ chaude\ sanitaire}) / Cep_{max}$$

V. – Les valeurs moyennes minimales et maximales des performances d'enveloppe et énergétiques.

VI. – Un histogramme présentant en abscisse les performances d'enveloppe et énergétiques et en ordonnée le nombre de bâtiments types ayant ce niveau de performance.

#### 5. Composition du dossier de calcul concernant le confort d'été

Le dossier de calcul des performances énergétiques comprend pour chaque solution technique proposée :

I. – Les caractéristiques thermiques revendiquées pour les différents composants constituant la solution technique telle qu'elle est décrite. Au point 6 est citée une liste indicative des paramètres pour lesquels le demandeur doit indiquer la caractéristique revendiquée éventuellement adaptée en fonction du domaine d'application visé par la solution technique.

II. – Les valeurs par défaut utilisées pour les calculs.

III. – Le calcul des températures intérieures  $T_{ic}$  et des températures intérieures de référence  $T_{icréf}$  pour une série de locaux ou bâtiments représentatifs des domaines d'application visés par la solution technique.

IV. – Un histogramme présentant en abscisse les écarts  $T_{ic} - T_{icréf}$  et en ordonnée le nombre de locaux ou bâtiments représentatifs ayant ce niveau de performance.

#### 6. Caractéristiques revendiquées

Le demandeur doit fournir la ou les valeurs utilisées pour chaque donnée d'entrée du calcul de  $Cep_{initial}$ ,  $Cep_{projet}$  et  $Cep_{réf}$  pour les consommations d'énergie, et de  $T_{ic}$  et  $T_{icréf}$  pour le confort d'été.

### ANNEXE V

#### DOSSIER D'ÉTUDES POUR LES CAS PARTICULIERS

##### 1. Objet

Cette annexe décrit le contenu du dossier d'étude des systèmes ou projets de construction pour lesquels les méthodes de calcul Th-C ex ou Th-E ex ne sont pas applicables, fourni à l'appui de la demande d'agrément auprès du ministre chargé de la construction et de l'habitation.

##### 2. Éléments à fournir par le demandeur

La demande peut être faite soit pour un projet de bâtiment particulier, soit pour la prise en compte d'un système particulier dans plusieurs projets de bâtiment.

###### 2.1. Demande pour un projet de bâtiment particulier

Après avoir indiqué la méthode de calcul qui n'est pas applicable, le demandeur fournit obligatoirement :

- le descriptif du projet de construction concerné ;
- la liste des données d'entrée pour les parties de la méthode de calcul qui sont applicables ;
- une description détaillée des raisons qui rendent la méthode de calcul inapplicable pour les autres parties ;

– un argumentaire explicitant en quoi le projet respecte les principes à la base de la présente réglementation. Cet argumentaire doit permettre de justifier du niveau de performance prétendu de l'opération, donc du respect de toutes les exigences de la réglementation, aussi bien en matière de garde-fous, de limitation de l'inconfort d'été et de limitation des consommations conventionnelles d'énergie.

### *2.2. Demande pour un système particulier utilisable dans plusieurs projets de bâtiment*

Après avoir indiqué la méthode de calcul qui n'est pas applicable, le demandeur fournit obligatoirement :

- un descriptif du système considéré accompagné des éléments permettant d'évaluer ses performances thermiques (rapports d'essai, campagnes de mesure...) notamment en vue de justifier la proposition d'adaptation permettant d'effectuer le calcul ;
- un descriptif du champ d'application de ce système ;
- la liste des données d'entrée pour les parties de la méthode de calcul qui sont applicables ;
- une description détaillée des raisons qui rendent la méthode de calcul inapplicable pour les autres parties ;
- une proposition d'adaptation permettant d'effectuer le calcul pour les parties non applicables. L'adaptation proposée peut porter soit sur la proposition de règles de saisie par équivalence de données d'entrée de la méthode de calcul TH-C-E ex, soit sur la proposition de traitement des données de sortie du calcul, accompagné d'un exemple d'application numérique.

Le demandeur peut en complément proposer une adaptation des algorithmes de la méthode de calcul TH-C-E ex.

## ANNEXE VI

### SYNTHÈSE STANDARDISÉE D'ÉTUDE THERMIQUE

1. Pour chaque bâtiment faisant l'objet d'une justification selon les modalités du deuxième alinéa de l'article 16, la synthèse d'étude thermique doit comporter :

- les valeurs de  $C_{ep\ initial}$ , si son calcul a été réalisé, et les valeurs de  $C_{ep\ projet}$ ,  $C_{ep\ réf}$  et  $C_{ep\ max}$  du bâtiment en kWh d'énergie primaire par mètre carré de SHON ;
- la valeur de la SHON du bâtiment utilisée dans le calcul ;
- la valeur de la surface utile du bâtiment au sens de la méthode TH-C-E ex ;
- les valeurs en kWh d'énergie finale et kWh d'énergie primaire des consommations conventionnelles d'énergie du bâtiment correspondant au chauffage, au refroidissement, à la production d'eau chaude sanitaire, à l'éclairage, aux auxiliaires de ventilation, aux auxiliaires de chauffage, aux auxiliaires de production d'eau chaude sanitaire et aux auxiliaires de refroidissement, et pour chacune d'entre elles le type d'énergie utilisée, ainsi que les éventuels apports d'énergie lié à la production d'électricité à demeure ;
- les débits moyens annuels en occupation et inoccupation pour les postes suivants :
  - défaut d'étanchéité ;
  - entrées d'air ;
  - ouverture des fenêtres ;
  - système de ventilation ;
- si le calcul a été effectué, les valeurs de  $T_{ic}$  et  $T_{ic\ réf}$  de chaque zone de type CE1 ;
- les valeurs de  $U_{bât}$  et de  $U_{bât\ réf}$  du bâtiment en  $W/m^2.K$  ainsi que les pertes totales en  $W/K$  du bâtiment et de la référence ;
- la décomposition du calcul de  $U_{bât}$  faisant apparaître pour chaque catégorie de paroi et de linéique, le coefficient ai pris en référence pour le calcul de  $U_{bât\ réf}$  selon les articles 18 et 21, la surface ou le linéaire total et la valeur moyenne de transmission surfacique ou linéique ;
- pour chaque projet bâtiment zone et groupe, l'ensemble des données caractéristiques telles que définies dans la règle de calcul TH-C-E ex ;

La synthèse d'étude thermique doit également pouvoir présenter la sensibilité du coefficient  $C_{ep\ projet}$  du bâtiment à des variations type des paramètres suivants :

- $U_{bât}$  diminué de 10 % ;
- perméabilité à l'air diminuée de  $0,5\ m^3/(h.m^2)$  ( $Q4Pa$  au sens des TH-C-E ex) si la valeur initiale est supérieure à  $0,5\ m^3/(h.m^2)$  ;
- apports solaires et lumineux par les baies réduits de 20 % ;
- puissance d'éclairage installée diminuée de 10 % ;
- puissance totale des ventilateurs diminuée de 20 % ;
- classe de variation spatiotemporelle des émetteurs de chaud améliorée de 1 K ;
- classe de variation spatiotemporelle des émetteurs de froid améliorée de 1 K.

2. Pour chaque bâtiment faisant l'objet d'une justification par solution technique selon les modalités du deuxième alinéa de l'article 12, la synthèse d'étude thermique doit préciser toutes les données utilisées ainsi que les résultats obtenus permettant de justifier du respect de la solution technique tant du point de vue du champ d'application que des dispositions techniques et architecturales à mettre en œuvre.