

Protocole de certification de la PEB des unités tertiaires « bureaux et services » en Région de Bruxelles-Capitale



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
LEEFMILIEU BRUSSEL
- IBGE · BIM -

CHAPITRE I - CADRE REGLEMENTAIRE EN RBC.....	4
1. Cadre législatif.....	4
2. Bâtiments visés par le certificat PEB.....	4
3. Statut du protocole.....	5
4. Procédures et étapes à suivre pour la réalisation du certificat PEB par le certificateur.....	6
5. Recommandations à inscrire sur le certificat PEB.....	6
6. Contrôle sur l'Établissement du certificat PEB.....	7
7. Le certificat PEB.....	8
CHAPITRE II - NOTIONS GENERALES.....	8
1. Volume protégé.....	8
2. Surface de déperdition.....	9
2.1. Définition et mode de détermination.....	9
2.2. Exemple.....	10
3. Calcul de Superficies et de volumes.....	10
3.1. Surface brute de l'unité tertiaire (ou d'un de ses secteurs énergétiques).....	10
3.2. Surface des parois de déperdition.....	11
3.3. Surface d'utilisation.....	13
3.4. Mesure du Volume Protégé.....	13
4. Unité Tertiaire.....	15
4.1. Etape 1.....	15
4.2. Etape 2.....	17
4.3. Etape 3.....	17
5. Subdivision de l'unité tertiaire.....	17
5.1. Subdivision en secteurs énergétiques.....	17
5.2. Subdivision des secteurs énergétiques en espaces.....	22
6. Traitement des bâtiments mixtes.....	25
7. Prises en compte des parties communes.....	25
8. Espaces adjacents non chauffés.....	27
9. Espaces enterrés.....	28
10. Inertie thermique.....	28
10.1. La masse du plancher.....	28
10.2. La finition des planchers et plafonds.....	29
11. Traitement des ponts thermiques.....	29
12. Gains internes de chaleur.....	29
13. Mission du certificateur.....	29
14. Etat du bâtiment.....	30
CHAPITRE III - COLLECTE DES DONNÉES.....	31
1. Introduction.....	31
1.1. Matériel utilisé pour la visite sur place.....	31
1.2. Sources d'information.....	31
2. Directives reprises dans ce document.....	34

2.1.	Les règles	34
2.2.	Les recommandations	34
2.3.	Les indications	35
3.	Données administratives du certificat	35
3.1.	Coordonnées du bâtiment certifié	35
3.2.	Photo du bâtiment	37
3.3.	Numéro du certificat	37
3.4.	Données relatives au certificateur	37
3.5.	Données relatives au propriétaire	38
3.6.	Type de transaction	38
4.	Les parois de déperdition	38
4.1.	Généralités	38
4.2.	Les toitures	49
4.3.	Les murs	58
4.4.	Les Planchers	81
4.5.	Les complexes vitrés	83
5.	Les installations techniques	95
5.1.	Systèmes de chauffage et refroidissement	95
5.2.	Générateurs de chaleur	98
5.3.	Générateurs de froid	120
5.4.	Ventilation	128
5.5.	Humidification	137
5.6.	Système solaire thermique	138
5.7.	Système solaire photovoltaïque	140
5.8.	Auxiliaires	143
5.9.	Eclairage	146
Annexe A	163
Annexe B	173
Annexe C	176

CHAPITRE I - CADRE REGLEMENTAIRE EN RBC

1. CADRE LEGISLATIF

La directive du Parlement européen et du conseil (2002/91/CE) – alias EPBD.

L'ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments.

- Exigences bâtiments neufs et rénovés + certificat PEB
- Certification PEB

Article 18 §2 de l'Ordonnance :

« Préalablement à la vente de bâtiments, en ce compris la vente partielle, et préalablement à la mise en location, la conclusion d'un leasing immobilier ou l'établissement d'un droit réel entre vifs à l'exception des servitudes, de l'établissement d'hypothèque et des contrats de mariage et de leurs modifications, un certificat valide de performance énergétique doit être disponible. »

Depuis le 1^{er} mai 2011, un certificat PEB est obligatoire lorsque la ou les parties de bâtiments se trouvent dans une des situations visées à l'article ci-dessus.

Le certificat PEB délivré aux constructions neuves est un certificat PEB valide.

- Exigences installations techniques

L'arrêté du 17 février 2011 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'agrément des certificateurs.

Seul un certificateur agréé conformément à cet arrêté est en droit d'établir les certificats PEB.

L'arrêté traite des droits et obligations des certificateurs.

L'arrêté du 17 février 2011 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif au certificat PEB établi par un certificateur pour les unités tertiaires.

Le calcul de la performance énergétique des bâtiments tertiaires existants s'effectue à l'aide du logiciel mis à la disposition des certificateurs agréés en Région de Bruxelles-Capitale : CertiBru-Ter. Il s'agit de l'unique outil officiel permettant d'établir des certificats de performance énergétique en cas de vente ou de location des bâtiments/unités tertiaires.

L'emploi de ce logiciel est obligatoire. Il intègre l'entièreté de la procédure de calcul.

L'arrêté désigne également le protocole comme document obligatoire à suivre pour l'établissement du certificat PEB. (Art. 3 §2)

2. BÂTIMENTS VISÉS PAR LE CERTIFICAT PEB

Le bâtiment dans lequel se situe l'unité tertiaire doit se situer entièrement ou majoritairement sur le sol de la Région de Bruxelles-Capitale.

L'unité tertiaire (au sens de l'arrêté) à certifier doit présenter une superficie brute supérieure à 500 mètres carrés et relever de l'affectation « Bureaux et services ».

La notion de superficie brute est définie au CHAPITRE II - 3.1.

L'affectation « Bureaux et services » est définie dans l'arrêté du 21/12/2007 comme :

« Ensemble de locaux visés à l'article 5 §1er al.2 c) de l'Ordonnance qui sont affectés :

- a) soit aux travaux de gestion ou d'administration d'une entreprise, d'un service public, d'un indépendant ou d'un commerçant ;
- b) soit à l'activité d'une profession libérale ;
- c) soit aux activités des entreprises de service intellectuel, en ce compris les activités des entreprises de service et de production de biens immatériels comme des logiciels ou des multimédias.

Par exemple: les bureaux de poste, de téléphone, les établissements financiers, les juridictions et les administrations publiques, les cours et tribunaux et leurs greffes, ainsi que tout lieu accueillant les assemblées, les conseils des divers organismes représentant les institutions publiques, les laboratoires. »

Il faut comprendre que cela concerne, à l'égal des autres affectations, les locaux annexes nécessaires à l'activité, tels que toilettes, kitchenettes, ...



En cas de doute concernant l'affectation à donner aux locaux que vous visitez, c'est la destination urbanistique actuelle du bien qui détermine s'il doit faire l'objet d'un certificat PEB.

Pour information : la publicité relative à la vente d'un bien immobilier doit indiquer la destination urbanistique la plus précise et la plus récente dudit bien.

Nous vous recommandons dans ce cas de vous faire confirmer l'affectation urbanistique du bien telle que le notaire la prévoira dans l'acte éventuel.

Les destinations urbanistiques qui doivent donner lieu à un certificat PEB pour l'affectation PEB « bureaux et services » (> 500 m²) sont

'Bureau'

'activités productives' si la sous-destination est 'Activités de production de biens immatériels'

3. STATUT DU PROTOCOLE

Le protocole décrit est destiné aux certificateurs et décrit la procédure de collecte des données nécessaires à l'établissement d'un certificat de performance énergétique destiné à un bâtiment tertiaire d'affectation « bureaux et services ». Le protocole se veut également être un complément au mode d'emploi du logiciel.

Dans le cas des bâtiments existants, il n'est pas toujours évident d'obtenir les données nécessaires à l'établissement du certificat PEB. Ce protocole définit la marche à suivre pour résoudre la question des données manquantes.

Le respect par les certificateurs des consignes reprises dans ce document est primordial pour que la reproductibilité du processus de certification soit assurée au mieux : deux bâtiments identiques certifiés par deux certificateurs différents devraient obtenir une même classe énergétique.

Pour cette raison, le protocole est un instrument légal et son respect est obligatoire.

Le protocole est conforme au logiciel et à la méthode de calcul en vigueur.

Ce protocole n'est pas un recueil technique sur l'enveloppe ou les installations du bâtiment ! Certaines parties du protocole sont illustrées pour plus de facilité, mais cela ne permet pas en tant que tel de dépendre l'ensemble des solutions techniques existantes.

Le certificateur doit également garder à l'esprit que les détails constructifs repris dans ce document pour la facilité de compréhension du lecteur ne sont pas toujours des exemples de bonne pratique. Certains détails sont depuis des années proscrits mais peuvent cependant se retrouver dans des constructions existantes.

Pour un complément d'information technique, nous renvoyons le certificateur vers la littérature appropriée (ouvrages de synthèse, normes, documentation des fabricants,...).

Le site internet d'Energie + « www.energieplus-lesite.be », auquel nous faisons référence dans le texte est également un outil précieux à cet égard.

4. PROCEDURES ET ÉTAPES A SUIVRE POUR LA RÉALISATION DU CERTIFICAT PEB PAR LE CERTIFICATEUR

Le propriétaire ou un intermédiaire prend contact avec le certificateur (la liste des certificateurs est consultable sur le site web www.bruxellesenvironnement.be).

Le certificateur met au courant le vendeur des documents à préparer pour sa visite (cf. CHAPITRE III - 1.2).

Durant la visite sur site, les données pertinentes sont relevées sur le formulaire de récolte des données conformément à la situation observable, en suivant les indications figurant aux chapitres II et III.

Après la visite sur site, l'encodage des données est réalisé par le certificateur dans le logiciel CertiBru-Ter mis à sa disposition par l'institut.

Le cas échéant, le certificateur peut poser ses questions techniques et informatiques via l'adresse certibru-ter@environnement.irisnet.be

Conformément au paragraphe 5 ci-dessous, le certificateur indique les 3 recommandations principales sur le certificat PEB.

Le certificateur envoie la(les) feuille(s) de calcul ainsi que les check-lists relatives au certificat final à l'IBGE, par e-mail, à l'adresse certibru-bureaux@environnement.irisnet.be et réclame ainsi un numéro de certificat pour son certificat PEB. Cet envoi donne au certificat en cours un caractère final. Par cet envoi, le certificateur confirme l'exhaustivité et l'exactitude des données qu'il a encodées et le fait que le certificat PEB est établi conformément au présent protocole et à la législation en vigueur.

Le certificateur reçoit alors le certificat en retour, intégrant un numéro de certificat, donné par l'IBGE.

Après avoir reçu le certificat PEB valide (muni de son numéro), le certificateur en imprime un exemplaire original en français et un en néerlandais, en couleur sur feuilles A4 blanches 120 g/m² et les transmet à son client (propriétaire ou intermédiaire dans la transaction). Le certificateur est libre d'envoyer également le certificat PEB sous format électronique.

5. RECOMMANDATIONS À INSCRIRE SUR LE CERTIFICAT PEB

Pour sélectionner les recommandations à indiquer sur le certificat PEB, le certificateur fait usage des check-lists en vigueur pour la certification des unités tertiaires mises à sa disposition par l'Institut.

Le certificateur remplit une série de check-lists pour chaque unité tertiaire.

En fonction des installations techniques liées à l'unité tertiaire qu'il doit certifier, le certificateur doit utiliser la série de check-lists pour bâtiments climatisés ou celle pour les bâtiments non climatisés.

Un mode d'emploi indique la manière dont le certificateur doit répondre aux questions des check-lists.

Pour les unités tertiaires présentant plusieurs secteurs énergétiques et/ou des espaces multiples (définition de ces termes au CHAPITRE II - 4 et CHAPITRE II - 5), le certificateur applique les check-lists uniquement au secteur énergétique de plus grand volume et à son espace de plus grand volume.

Pour les secteurs énergétiques dont les installations techniques comprennent des appareils préférentiels et non préférentiels, le certificateur applique les check-lists aux appareils préférentiels.

Bâtiment non climatisé	Bâtiment climatisé
1. Enveloppe (nc)	1. Enveloppe (c)
2. Chauffage (nc)	2. Chauffage (c)
3. Ventilation hygiénique (nc)	3. Installation frigorifique de climatisation (c)
4. Eclairage (nc)	4. Ventilation hygiénique (c)
	5. Climatisation tout air (c)
	6. Unités terminales (c)
	7. Eclairage (c)
+ Mode d'emploi	

Tableau 1 - Check-lists pour émission des recommandations

Le certificateur doit encoder dans le logiciel CertiBru-Ter, les trois recommandations principales qui seront reprises sur la première page du certificat PEB.

Pour les sélectionner, le certificateur relève dans les améliorations proposées dans l'ensemble des check-lists, celles ayant la plus grande priorité (= nombre le plus élevé).

En cas d'égalité de points de priorités entre plusieurs recommandations, le certificateur doit commencer par reprendre parmi celles-ci, celle(s) figurant dans la check-list mentionnée en première dans la liste du Tableau 1.

Dans le logiciel, le certificateur doit indiquer les recommandations principales en français et en néerlandais. Pour faciliter la traduction, il devrait utiliser le fichier de « correspondance FR-NL » mis à sa disposition par l'Institut.

A côté des 3 recommandations à inscrire sur la première page du certificat PEB, le certificateur doit fournir au propriétaire du bâtiment une copie papier des check-lists remplies (FR (et)ou NL).

6. CONTRÔLE SUR L'ÉTABLISSEMENT DU CERTIFICAT PEB

Un système de contrôle de qualité des certificats PEB émis est mis en place.

Il veille à établir que les certificateurs émettent des certificats PEB conformes à la législation, qu'ils suivent le protocole et utilisent le logiciel mis à disposition.

Est en infraction et peut être sanctionné, le certificateur qui, entre autres, produit un certificat qui ne correspond pas à la réalité telle qu'elle se présentait lors de la visite sur site, fait fi de sources acceptables disponibles ou encode des données sans les sources acceptables nécessaires.

Les questions relatives au tarif et à l'aspect économique des actes du certificateur relèvent des lois sur le commerce, pour lesquelles la Région n'est pas compétente.

7. LE CERTIFICAT PEB

Le certificat PEB est émis en français et en néerlandais par le certificateur tertiaire, en couleur sur feuilles A4 blanches 120 g/m².

Le modèle vierge de certificat PEB est repris en annexe B.

Il n'y a pas d'exigence concernant le papier d'impression des documents annexes tels que les check-lists et formulaires de collectes des données.

CHAPITRE II - NOTIONS GENERALES

1. VOLUME PROTÉGÉ

« Volume protégé : l'ensemble des locaux du bâtiment, y compris les dégagements, que l'on souhaite protéger des déperditions thermiques vers l'ambiance extérieure, le sol et les espaces voisins qui n'appartiennent pas à un volume protégé.

Font d'office partie du volume protégé les locaux d'habitation et les autres locaux chauffés ou climatisés, ou destinés à être chauffés ou climatisés. » (Art. 3, 28° Ordonnance PEB)

La notion de volume protégé peut s'appliquer à un bâtiment ou à une partie d'un bâtiment.

Le volume protégé (VP) d'un bâtiment ou d'une unité tertiaire est le volume de l'ensemble des espaces de ce bâtiment ou de cette unité tertiaire que l'on considère comme protégés thermiquement, qu'ils soient ou non directement chauffés ou refroidis.

La notion d'unité tertiaire est présentée au § 4 du présent chapitre.

Le VP comprend au moins les espaces chauffés ou refroidis ainsi que tous les espaces non chauffés ou non refroidis qui se trouvent à l'intérieur de l'enveloppe isolée et que l'on souhaite protéger aussi thermiquement (voir Figure 1).

Un espace est défini comme chauffé dès que de l'énergie est consacrée à y maintenir une température minimale déterminée, pour le confort humain.

Un espace est défini comme refroidi dès que de l'énergie est consacrée à y maintenir une température maximale déterminée, pour le confort humain.

Les volumes non chauffés ou non refroidis qui ne sont pas adjacents à l'environnement extérieur et qui se trouvent à l'intérieur de l'enveloppe isolée sont considérés comme des espaces chauffés ou refroidis indirectement et appartiennent de ce fait au volume protégé.

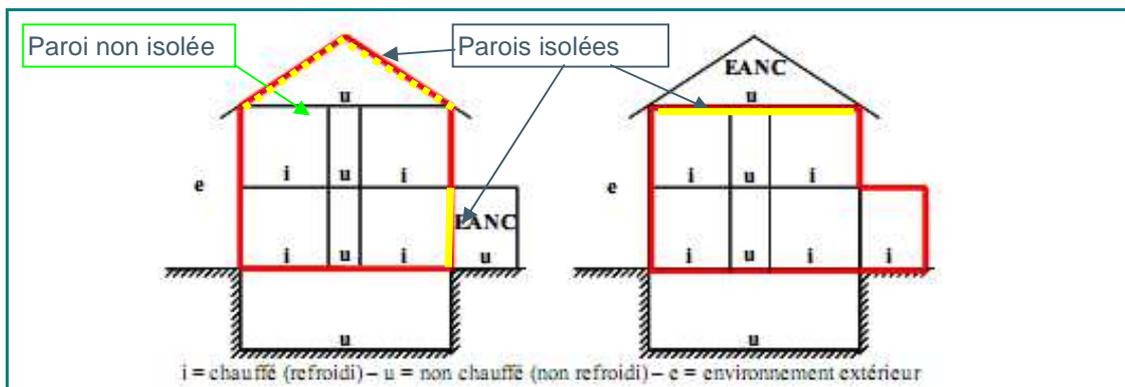


Figure 1 - Délimitation du Volume Protégé

A cette définition on peut ajouter les précisions suivantes (issues de l'AGRBC du 21/12/2007 déterminant les exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments (art. 2)) :

Le volume protégé comprend :

- les espaces chauffés ou refroidis en continu ou par intermittence (déjà décrits ci-dessus);
- les espaces non chauffés ou non refroidis qui sont **situés au-dessus du niveau du sol**, entourés (*il faut comprendre « en contact avec »*) d'air extérieur, et qui ne sont pas séparés des espaces chauffés par une paroi isolée.

Ces derniers sont considérés comme étant chauffés ou refroidis indirectement par la transmission de chaleur venant des espaces chauffés ou refroidis voisins, pour autant que les parties opaques ou translucides/transparentes des parois qui les séparent de ces derniers ne soient pas isolées. On entend par isolée :

Pour une paroi opaque : paroi de valeur U inférieure à 1 W/m²K ou qui est composée sur toute sa superficie d'un matériau repris dans la liste des matériaux d'isolation thermique du Tableau 8.

Pour une paroi translucide/transparente : paroi constituée de double ou de triple vitrage, ou double châssis.

Remarque : Le chauffage indirect par ventilation (par exemple l'air repris injecté dans les parkings) n'est pas considéré comme un mode de chauffage.

2. SURFACE DE DÉPERDITION

2.1. Définition et mode de détermination

La surface de déperdition thermique d'un bâtiment est composée de toutes les parois ou parties de parois (verticales, horizontales ou inclinées) de l'enveloppe du bâtiment qui séparent le volume protégé :

- de l'environnement extérieur,
- d'espaces adjacents non chauffés,
- du sol :
 - Soit directement,
 - Soit via des vides sanitaires et des caves non chauffées.

Les conventions suivantes, relatives aux bâtiments voisins, sont d'application pour la détermination de cette surface :

Dans le cadre de cette réglementation, on doit toujours partir du principe que tous les espaces des bâtiments adjacents existants, ou des locaux du bâtiment qui appartiennent à une autre unité tertiaire ou une habitation individuelle, sont des espaces chauffés (même si ce n'est pas le cas).

Pour déterminer la performance énergétique, on suppose qu'il n'y a pas de flux de chaleur à travers les parois en contact avec des espaces contigus chauffés. Ces parois ne font donc pas partie de la surface de déperdition et ne doivent donc pas être encodées dans le logiciel.

Dans le cas où un immeuble adjacent à l'immeuble certifié est en construction au moment de la visite du certificateur, si le gros-œuvre n'est pas terminé, le certificateur se basera sur les plans du permis d'urbanisme de ce bâtiment pour en déterminer l'ampleur. A défaut d'en recevoir copie, le bâtiment en construction sera ignoré.

2.2. Exemple

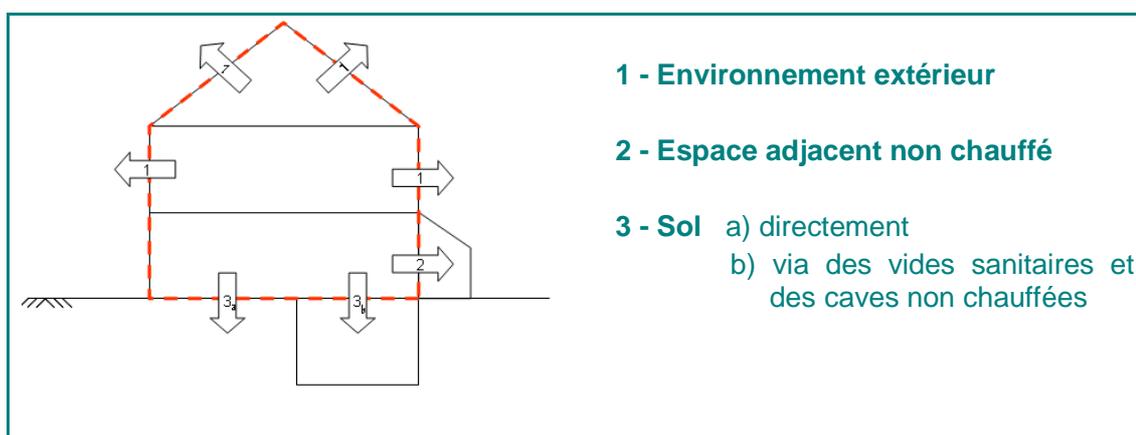


Figure 2 - Surface de déperdition et types d'environnement

Les éléments de construction suivants sont pris en considération :

- façades et murs intérieurs non en contact avec des espaces chauffés;
- planchers;
- toitures et plafonds: toitures à versants, toitures plates, plafonds en contact avec des espaces adjacents non chauffés;
- baies: portes et fenêtres (profilés, vitrages et panneaux de remplissage).

3. CALCUL DE SUPERFICIES ET DE VOLUMES

3.1. Superficie brute de l'unité tertiaire (ou d'un de ses secteurs énergétiques)

Dans le cadre de cette procédure, la superficie brute de l'unité tertiaire est définie comme la superficie de la totalité des planchers appartenant au volume protégé de l'unité tertiaire et offrant une hauteur libre d'au moins 2,20 m.

En présence d'un faux-plafond, le certificateur considère la hauteur libre jusqu'à hauteur du faux-plafond.

Les dimensions sont prises au nu extérieur des parois et les planchers sont supposés ininterrompus, c.-à-d. que l'on considère qu'il n'y a pas d'interruption au niveau des murs intérieurs et parois, gaines techniques, cages d'escalier et puits d'ascenseur.

Les surfaces des trémies d'escaliers, des vides, des gaines et cages d'ascenseur sont donc prises en compte pour le calcul de la superficie brute.

Toutefois, les vides ou trémies (= espace ouvert créé par l'absence d'un plancher) ne sont pas pris en compte dans le calcul de la superficie brute plancher de l'unité tertiaire si leur emprise au sol est supérieure à 4 m².

Une réservation ou un renforcement secondaire, ou tout élément de construction en saillie de la surface de déperdition, peut ne pas être pris en compte si sa surface au sol est inférieure à 0.5 m². Voir Figure 6.

Dans les locaux sous combles, n'est prise en compte que la superficie des planchers présentant une hauteur libre minimale de 2,20 m.

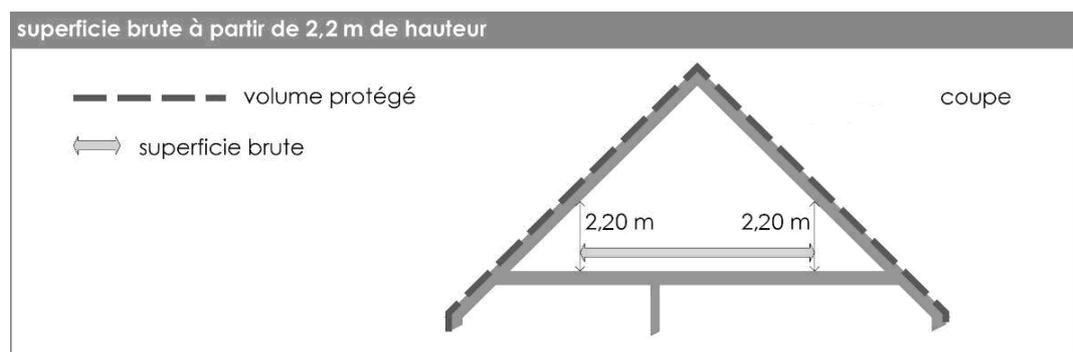


Figure 3 - superficie brute sous un toit en pente



VALEURS PAR DEFAUT :

Dans la plupart des cas, l'épaisseur des murs peut être mesurée ou déduite au niveau des baies. Cependant, si ce n'est pas possible, il faut réaliser des mesures intérieures (=nettes) et tenir compte des épaisseurs suivantes:

- 30 cm pour un mur extérieur;
- 30 cm pour un mur mitoyen;
- 15 cm pour un mur extérieur vers un espace adjacent non chauffé.

Pour une mesure brute, on prend en compte l'épaisseur totale des murs vers l'extérieur, le sol, les espaces adjacents non chauffés ou les vides sanitaires et caves ne faisant pas partie du volume protégé.

Par contre, on prend en compte uniquement la moitié de l'épaisseur d'un mur commun entre deux volumes chauffés, donc par défaut 15 cm pour les murs mitoyens.

3.2. Superficie des parois de déperdition

Pratiquement, la mesure des surfaces de déperdition se fait sur le même principe que la mesure de la superficie brute de l'unité tertiaire.

Pour les surfaces de déperdition horizontales, les règles sont données au paragraphe précédent. Pour les surfaces verticales et inclinées, des règles complémentaires sont nécessaires, comme par exemple les épaisseurs à prendre en compte par défaut en cas de mesure impossible :



VALEURS PAR DEFAUT :

Dans la plupart des cas, l'épaisseur des planchers peut être mesurée à hauteur des escaliers. Cependant, si ce n'est pas possible, il faut tenir compte d'une épaisseur standard de 30 cm (aussi dans le cas d'un plancher sur terre).

En présence d'un plancher sur terre, la hauteur du mur qui aboutit au nœud plancher/façade se mesure jusqu'au niveau inférieur de la dalle de sol. (Ceci est illustré à la Figure 4)

Pour un plancher séparant deux volumes protégés du même bâtiment, la valeur par défaut à prendre en compte pour l'épaisseur équivaut à la moitié, soit 15 cm. (Ceci est illustré à la Figure 4).

Par analogie, le même raisonnement est appliqué pour les toitures en pente et plates, c.-à-d. que l'on utilise ici également les dimensions extérieures (donc le dessus du revêtement de couverture). Si l'épaisseur de la toiture n'est pas connue, on appliquera ici aussi une valeur par défaut de 30 cm.

Dans l'exemple suivant, si le certificateur n'est pas en mesure de mesurer directement la longueur brute L_{tot} ($=L_1+L_2+L_3$), il convient de mesurer L_2 , longueur intérieure de plancher à plafond et d'y ajouter 30 cm pour L_3 et 15 cm pour L_1 .

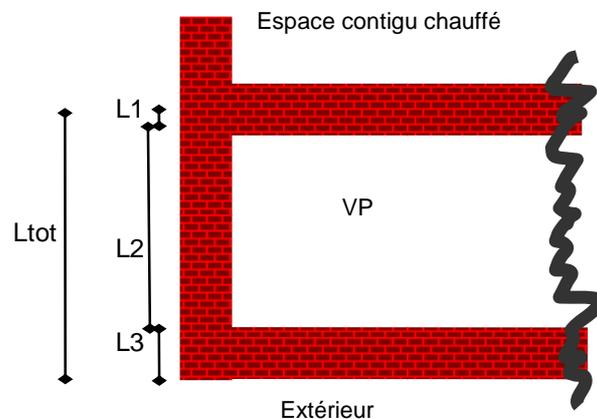


Figure 4 - Vue en coupe (aussi valable comme vue en plan)

Les parois courbes doivent être mesurées avec une ficelle. La longueur à encoder étant celle de l'arc de courbe extérieur.

La mesure des baies est prise sur base des dimensions extérieures (dimensions jour). S'il n'est pas possible de mesurer la dimension extérieure, le certificateur relève la mesure de l'intérieur à laquelle il soustrait (Figure 5 (a)), ou additionne (Figure 5 (b)) selon les cas une longueur forfaitaire de 5 cm par « battée » (respectivement - 2 battées horizontales et une verticale pour la figure a) et + 2 battées horizontales et deux verticales pour la figure b)).

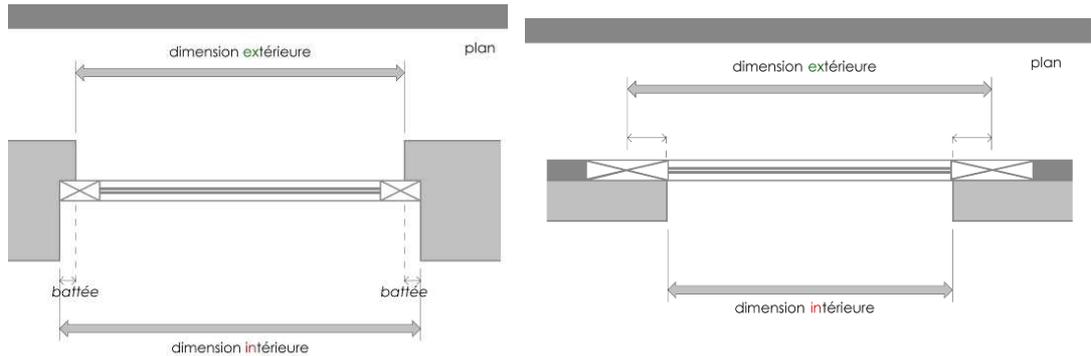


Figure 5 - Méthode de relevé de la superficie de déperdition d'une menuiserie extérieure. Figure de gauche (a) : dans le cas d'une maçonnerie traditionnelle et Figure de droite (b): dans le cas d'une façade légère.

3.3. Superficie d'utilisation

Cette superficie ne doit pas être confondue avec la superficie brute de l'unité tertiaire !

La superficie d'utilisation d'un espace ou d'un groupe d'espaces est la surface plancher, mesurée au niveau du sol, délimitée par les parois verticales qui délimitent l'espace ou le groupe d'espaces (= superficie nette ou intérieure). L'emprise des murs intérieurs et extérieurs n'est donc pas prise en compte dans cette superficie.

Pour les bureaux dépourvus de cloisons au moment de la certification, le certificateur tient compte de la superficie de tout le bureau/plateau. Il ne la réduit pas de l'emprise d'éventuelles cloisons qui viendraient ultérieurement.

En pratique

Le certificateur peut ne pas tenir compte d'une réservation ou d'un renforcement secondaire, ou d'un élément de construction en saillie secondaire, si sa surface au sol est inférieure à 0.5 m².

Tout élément incorporé à l'immeuble (tel qu'un cache-radiateur/ventilo-convecteur, des meubles de cuisine ou un placard) est considéré de la même manière qu'une cloison, et forme la limite au sol pour la mesure de la superficie d'utilisation.

Les interruptions dues à des vides (notamment les cages d'ascenseur) ou des parois intérieures inclus dans l'espace ou le groupe d'espaces, ne sont pas comptées dans la superficie d'utilisation.

Pour les escaliers et les plans inclinés, on prend en considération leur projection verticale sur le plan horizontal.

En conclusion, la superficie d'utilisation peut être assimilée à une superficie « tapis » en langage courant.

3.4. Mesure du Volume Protégé

Le volume protégé d'un bâtiment est calculé sur base des dimensions extérieures. Le volume protégé ne contient donc pas uniquement le volume d'air des locaux, mais aussi le volume des parois internes et externes.

Toutefois, les parois qui forment la séparation entre deux volumes protégés distincts ou entre deux unités tertiaires appartiennent pour la moitié de leur épaisseur à chacun des volumes protégés qu'elles séparent.

Pour un plancher sur terre, le volume du plancher en-dessous du niveau du sol sera également pris en compte dans le volume protégé. Dans le nœud plancher/façade, la ligne continue du volume protégé se situe à l'extérieur de la façade et en-dessous du plancher. La ligne qui entoure le volume protégé est à l'extérieur des façades.

En présence d'un faux plafond, la limite du volume protégé n'est pas située à hauteur du faux-plafond à moins que celui-ci ne représente la couche d'isolation entre le volume protégé et l'environnement non chauffé qu'il délimite.

Le certificateur doit donc mesurer du niveau de sol fini à la face inférieure de la dalle du plafond (= mesure intérieure nette) et en fonction des environnements adjacents, ajouter les demi-épaisseurs ou épaisseurs entières de ces éléments (voir § 3.1).

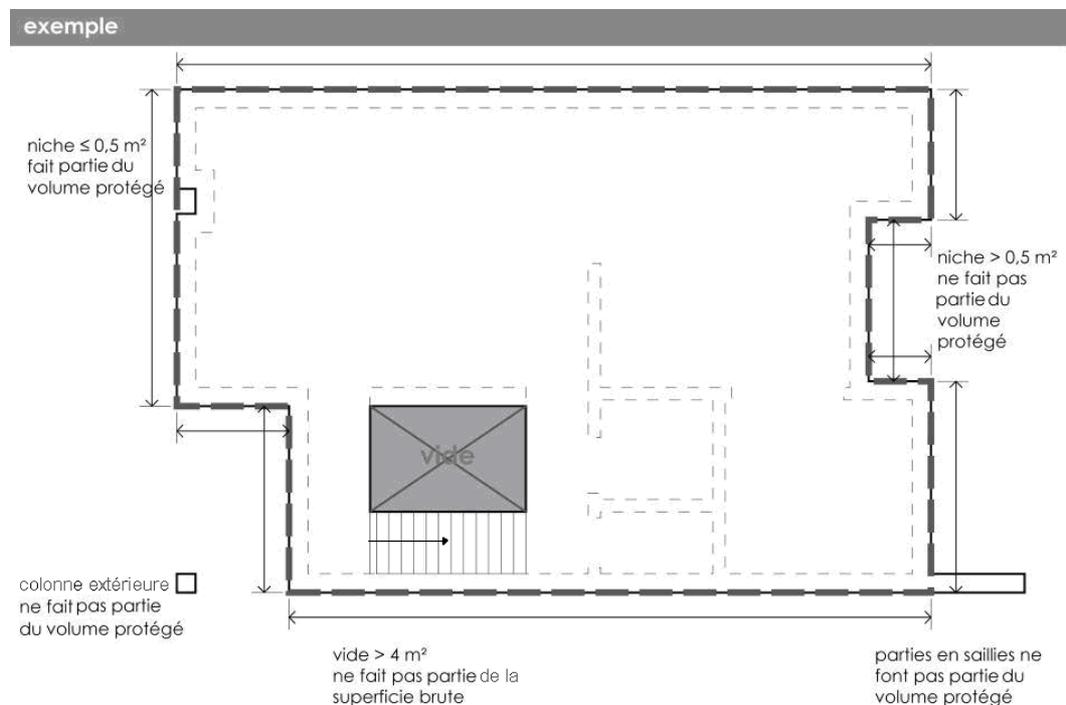


Figure 6 - Mesure du volume protégé : niche, vide, parties en saillie, etc

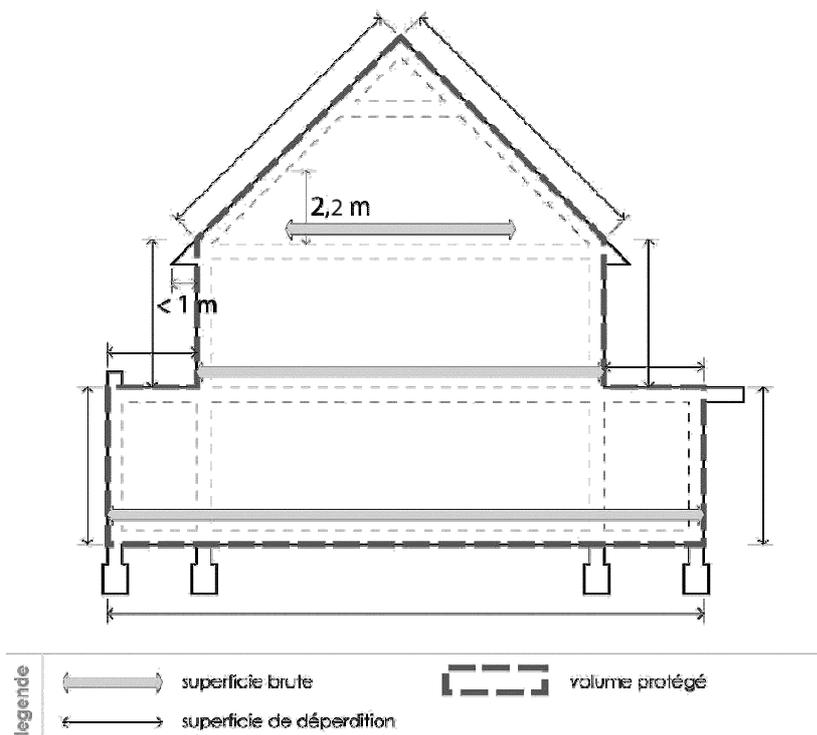


Figure 7 - Mesure du volume protégé : saillies...

4. UNITÉ TERTIAIRE

Que le bâtiment soit entièrement ou partiellement mis en location/vente, le certificateur doit déterminer quels locaux et quelles parois de déperdition doivent être pris en compte dans le ou les certificats PEB à établir.

Pour ce faire le certificateur doit déterminer le volume protégé de l'unité à certifier.

L'identification des parties du bâtiment pour lesquelles il faut calculer la performance énergétique de manière séparée se fait en respectant certaines conventions et aboutit à la détermination des unités à certifier.

Dans la législation, chaque « unité à certifier » est appelée « **unité tertiaire** ». Un certificat PEB est établi pour chaque unité tertiaire.

Pour définir la ou les unités tertiaires et procéder au calcul du certificat PEB, il faut considérer l'ensemble du bâtiment et pratiquer ensuite les subdivisions suivantes :

4.1. Etape 1

Les unités tertiaires :

- se situent entièrement à l'intérieur du bâtiment,
- correspondent chacune à un ensemble de locaux adjacents d'affectation « bureaux et services » telle que définie plus haut (CHAPITRE I - 2),
- possèdent une superficie brute supérieure à 500 m²,
- englobent des espaces qui appartiennent à un même (groupe de) propriétaire(s).

Un certificat PEB sera réalisé pour chacune de ces unités tertiaires.

Les locaux faisant partie de l'affectation « bureaux et services » sont principalement :

- les bureaux,
- les salles de réunions,
- les entrées principales donnant accès aux bureaux.

Font également partie de l'affectation « bureaux et services », les espaces suivants pour autant qu'ils soient adjacents aux précédents et que leur usage soit lié au fonctionnement exclusif des bureaux de l'unité tertiaire (mêmes horaires et accessibilité que les bureaux) :

- les espaces de circulation tels que les couloirs,
- les toilettes,
- les locaux d'archive,
- les locaux de stockage,
- les garages,
- les locaux de serveurs informatiques,
- les chaufferies et locaux de chauffe et les soutes à combustible,
- les vide-ordures et les locaux de stockage des ordures,
- certains laboratoires (médicaux, biologiques,...),
- kitchenettes et cafétérias,
- les gaines d'ascenseurs et cabines d'ascenseurs et les cages d'escalier.

La division du bâtiment en unités tertiaires peut être réalisée de sorte que chaque « unité tertiaire » corresponde exactement à une partie du bâtiment qui est mise en vente, en location, en leasing,... et possède ainsi son propre certificat PEB. Cela revient en général à considérer une unité tertiaire par étage.



Il est toutefois également permis de regrouper l'ensemble ou un autre sous-ensemble des locaux du bâtiment qui sont à affectation « bureaux et services » en une seule unité tertiaire.

L'option consistant à considérer l'ensemble du bâtiment comme une seule unité tertiaire n'est cependant permise que pour des immeubles à affectation unique de bureaux (!).

Dans ce cas-là, un seul certificat PEB sera établi pour l'ensemble des bureaux du bâtiment. Ceci est illustré aux Figure 8 et Figure 16.

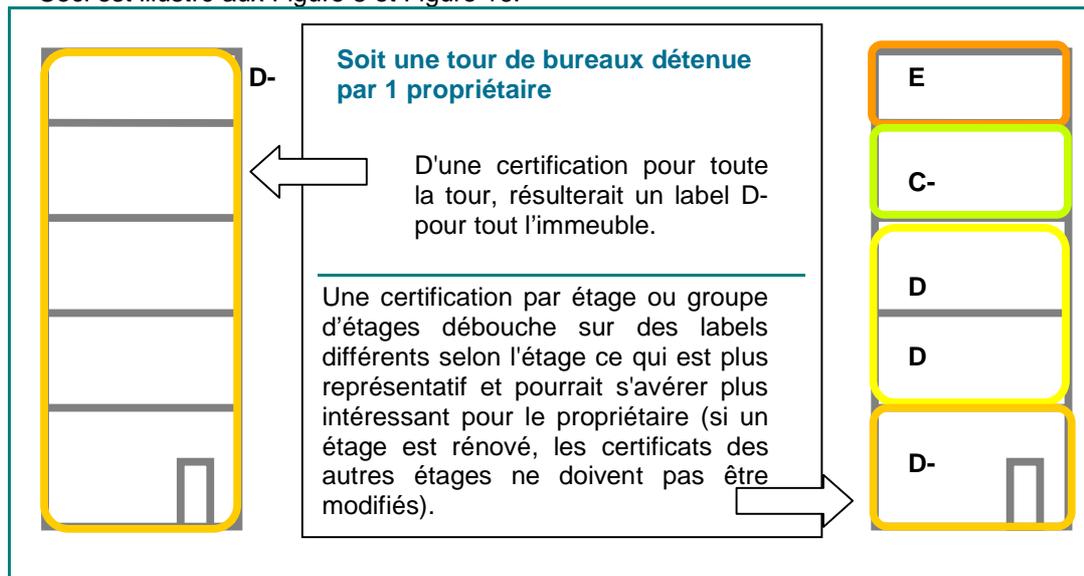


Figure 8 – Illustration d'une division du bâtiment à certifier

Remarques

La somme des unités tertiaires, dans le cadre de cette législation, peut ne pas couvrir l'entièreté du bâtiment.

Par exemple, si celui-ci rassemble également d'autres affectations ou bien des locaux de bureaux qui n'appartiennent pas au mandataire du certificateur ou encore car les communs peuvent en être exclus.

Le certificateur n'est pas autorisé à scinder un plateau de bureaux en plusieurs unités tertiaires si elles sont adjacentes les unes aux autres et si les propriétaires de ces unités sont des personnes identiques.

Pour les bureaux encore occupés au moment de la visite sur site du certificateur, en cas de doute sur l'affectation du local, tout local accueillant un poste de travail peut être considéré comme un bureau.

Les locaux d'un autre type que ceux mentionnés ci-dessus (par exemple une cuisine industrielle, un hangar, un showroom ou atelier de mécanique,...) ne font pas partie de l'unité tertiaire.

4.2. Etape 2

Le certificateur identifie le volume protégé de chaque unité tertiaire définie à l'étape 1.

Le certificateur établit un croquis du volume protégé de chaque unité tertiaire.

Ce VP doit comporter au moins tous les espaces chauffés et/ou refroidis (en permanence ou par intermittence) qui font partie de l'unité tertiaire examinée. Les autres règles sont stipulées au point 1 ci-dessus.

Le volume protégé de l'unité tertiaire contiendra soit l'entièreté des locaux de l'unité tertiaire, soit seulement une partie ; les espaces de l'unité tertiaire qui ne sont pas repris dans le volume protégé de l'unité tertiaire sont non chauffés par définition. On retrouve parmi ces espaces des espaces adjacents non chauffés, des caves, des parkings, ... qui font partie de l'unité tertiaire mais ne se situent pas dans son volume protégé.

4.3. Etape 3

Le cas échéant, le certificateur procède à une subdivision supplémentaire du volume protégé de chaque unité tertiaire en secteurs énergétiques selon les règles du point 5 ci-dessous, afin de pouvoir correctement prendre en compte les différents types d'installations techniques dans les calculs de la performance énergétique.

Pour la suite du document, lorsqu'on parle d'unité tertiaire, on comprendra : l'ensemble des locaux faisant partie du volume protégé de l'unité tertiaire.

5. SUBDIVISION DE L'UNITÉ TERTIAIRE

5.1. Subdivision en secteurs énergétiques

La subdivision en secteurs énergétiques permet de calculer l'incidence du rendement de chaque installation technique.

Attention : le logiciel impose d'encoder pour chaque secteur énergétique les caractéristiques des différentes parois de la superficie de déperdition du secteur énergétique et non celles du bâtiment ou de l'unité tertiaire (définition voir point 4 ci-avant).

Une fois l'unité tertiaire définie, il est donc indispensable de procéder au découpage en secteurs énergétiques avant d'encoder les parois !

5.1.1. En théorie

Pour former un secteur énergétique, des locaux différents doivent simultanément :

- appartenir à la même unité tertiaire,
- être équipés des mêmes dispositifs de ventilation (cfr CHAPITRE III - 5.4.2),
- être équipés du même système de chauffage et de refroidissement (cfr Tableau 37 - CHAPITRE III - 5.1.2).
- être chauffés au moyen de générateurs de chaleur ayant le même rendement de production (ou, le cas échéant, au moyen d'une combinaison de plusieurs générateurs de chaleur ayant le même rendement en tant que groupe) (cfr CHAPITRE III - 5.2).
- le cas échéant, être refroidis par des générateurs (ou une combinaison de générateurs) de froid ayant le même rendement de production. (cfr CHAPITRE III - 5.3)

Un secteur énergétique est caractérisé par un seul dispositif de ventilation. Il y a donc toujours au moins autant de secteurs énergétiques que de types de dispositifs de ventilation présents dans l'unité tertiaire.

Il faudra éventuellement procéder à autant de subdivisions que nécessaire pour que chaque secteur énergétique ne soit équipé que d'un système de chauffage et de refroidissement, que tous les générateurs de chaleur (ou leur combinaison) aient le même rendement de production et qu'en présence d'un refroidissement actif du secteur énergétique, les générateurs (ou la combinaison de générateurs) de froid aient le même rendement de production.

Il est permis, mais pas obligatoire, de subdiviser l'unité tertiaire en davantage de secteurs énergétiques. Un plus grand nombre de secteurs énergétiques donne habituellement lieu à plus de calculs (nécessité de données d'entrée supplémentaires ou double encodage), mais n'influence peu ou pas la performance énergétique.

Les locaux d'un même secteur énergétique ne sont pas forcément adjacents les uns aux autres.



Un secteur énergétique peut ne posséder aucune paroi de déperdition.

Dans ce cas particulier, son système et son générateur de chauffage doivent être assimilés à ceux des locaux du ou des secteurs environnants, puisque un secteur énergétique sans déperditions n'a pas de besoin de chaleur, donc pas besoin de générateurs de chaleur.

Règle dérogatoire : Lorsque sur un étage appartenant à l'unité tertiaire, un ou plusieurs locaux constituant ensemble moins de 5 % de la superficie brute du plateau requièrent d'être placés dans un ou plusieurs secteurs énergétiques autres que celui qui s'applique à la majorité du plateau, le certificateur peut les inclure dans ce dernier.

Exemple : Un plateau de 500 m² possède un local serveur de 14 m² qui, a contrario du reste de l'étage, est refroidi par un groupe de refroidissement. Dans ce cas-ci, le local représentant une superficie de 2,8 % de la superficie totale du plateau, il est supposé appartenir au secteur énergétique défini par le reste du plateau. Le fait qu'il soit climatisé n'est donc pas pris en compte.

5.1.2. Encodage dans le logiciel

Il est permis d'encoder dans le logiciel jusqu'à un maximum de 5 secteurs énergétiques par unité tertiaire.

Pour ce faire, le certificateur doit utiliser un fichier de calcul par secteur énergétique.

Dans le fichier créé pour le premier secteur énergétique, le certificateur doit encoder dans les champs créés à cet effet, les résultats calculés dans les autres fichiers pour ces autres secteurs énergétiques.

Nombre de secteurs énergétiques (maximum 5)	<input type="text" value="5"/>	Superficie totale du SE n°1 [m ²]	SE n°2	SE n°3	SE n°4	SE n°5
Volume protégé total de l'unité tertiaire :	<input type="text" value="5426"/> m ²	Conso par m ² du SE n°1 [kWhEP/(m ² ·an)]				
		Emissions annuelles de CO ₂ /m ² [kg/(m ² ·an)]				
		Volume protégé [m ³]				

Secteur énergétique N°	<input type="text" value="1"/>
------------------------	--------------------------------

Figure 9 - encodage des secteurs énergétiques supplémentaires (feuille Enveloppe et espaces)

C'est alors le fichier de calcul du premier secteur énergétique qui servira à imprimer le certificat PEB officiel, représentant la performance énergétique de l'ensemble des secteurs énergétiques de l'unité tertiaire.

L'ensemble des fichiers doit néanmoins être envoyé à Bruxelles Environnement.

5.1.3. Exemples pratiques de subdivision d'une unité tertiaire en secteurs énergétiques

Exemple 1

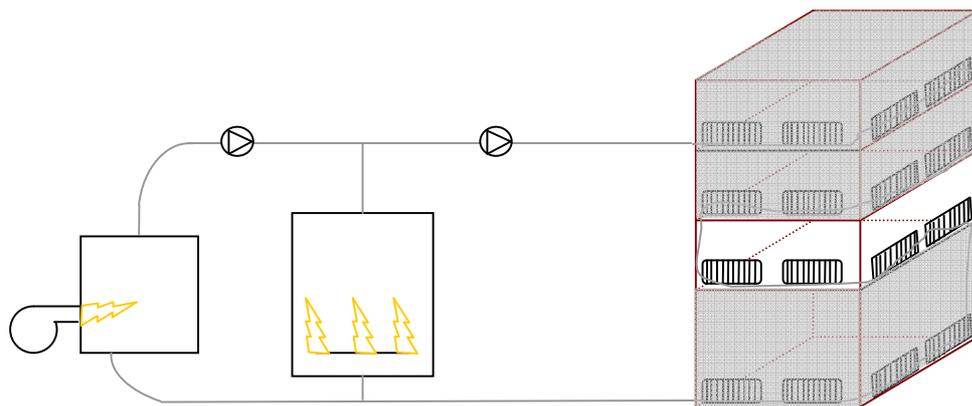


Figure 10 – Immeuble de bureaux non climatisé avec chaufferie centrale

Unité tertiaire : le deuxième étage du bâtiment (superficie > 500 m²)

→ **Subdivision de l'unité tertiaire en secteurs énergétiques** : l'unité tertiaire ne comprend qu'un seul secteur énergétique

Dispositif de ventilation : pas de dispositif de ventilation

Système de chauffage et de refroidissement : type n°1 (explication voir Tableau 37)

Générateur de froid : néant

Générateur de chaleur : une combinaison de plusieurs générateurs de chaleur, ceux-ci desservent tous les radiateurs du bâtiment, donc a fortiori de l'unité tertiaire.

Exemple 2

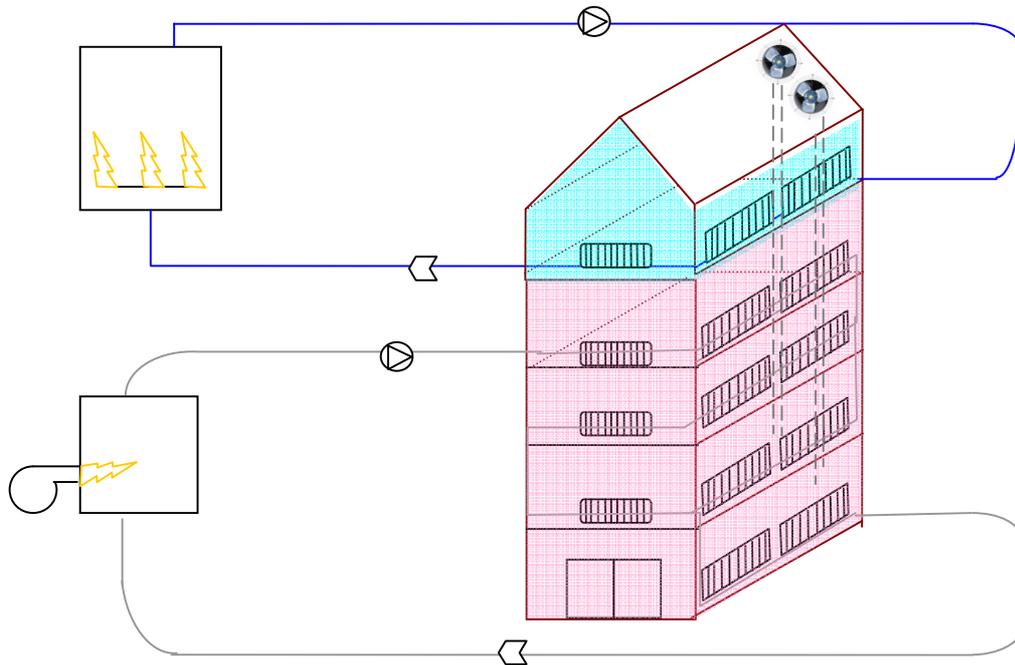


Figure 11 - Immeuble de bureaux non climatisé avec 2 systèmes de chauffage

Unité tertiaire : le bâtiment dans son entièreté

→ Subdivision de l'unité tertiaire en secteurs énergétiques :

Secteur énergétique n°1 : rez-de-chaussée, premier, deuxième et troisième étages

Dispositif de ventilation : ventilation mécanique double flux, sans récupérateur de chaleur

Système de chauffage et de refroidissement : type n°1

Générateur de froid : néant

Générateur de chaleur : chaudière gaz avec brûleur à air pulsé

Secteur énergétique n°2 : quatrième étage

Dispositif de ventilation : ventilation mécanique double flux, sans récupérateur de chaleur

Système de chauffage et de refroidissement : type n°1

Générateur de froid : néant

Générateur de chaleur : chaudière gaz atmosphérique sans ventilateur

Exemple 3

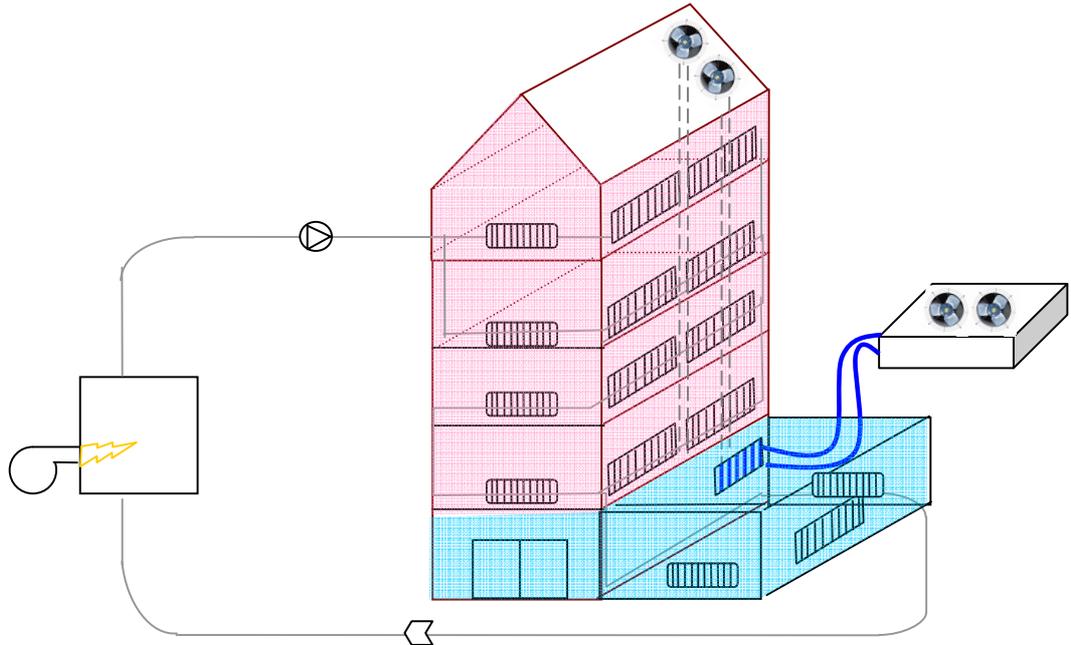


Figure 12 – bâtiment de bureaux. Au rez-de-chaussée, la présence d'un atrium vitré a imposé l'installation d'un système de refroidissement pour tout l'étage

Unité tertiaire : le bâtiment dans son entièreté

→ Subdivision de l'unité tertiaire en secteurs énergétiques :

Secteur énergétique n°1 : rez-de-chaussée, y compris atrium

Dispositif de ventilation : ventilation mécanique double flux, sans récupérateur de chaleur

Système de chauffage et de refroidissement : type n°3

Générateur de froid : production d'eau glacée - machine à compression mécanique

Générateur de chaleur : chaudière gaz avec brûleur à air pulsé

Secteur énergétique n°2 : du 1^{er} au quatrième étage

Dispositif de ventilation : ventilation mécanique double flux, sans récupérateur de chaleur

Système de chauffage et de refroidissement : type n°1

Générateur de froid : néant

Générateur de chaleur : chaudière gaz à brûleur pulsé

Pour des besoins liés à la méthode de calcul, le certificateur divise chaque secteur énergétique en espaces selon les règles du paragraphe 5.2 ci-dessous.

5.2. Subdivision des secteurs énergétiques en espaces

5.2.1. En théorie

Un espace est un ensemble de locaux qui ne sont pas obligatoirement adjacents et qui à la fois :

- sont de même affectation (bureaux et services),
- appartiennent au même secteur énergétique,
- ont la même inertie thermique
- sont du même type, parmi les 4 types possibles (voir CHAPITRE III - 5.4.1) :
 - bureaux,
 - locaux de réception et salles de réunion,
 - entrée principale,
 - pièces non conçues pour l'occupation humaine
- ont les mêmes caractéristiques d'éclairage (voir CHAPITRE III - 5.9).

Les locaux regroupés dans le type d'espace : « pièces non conçues pour l'occupation humaine » sont par exemple :

- les espaces de circulation tels que couloirs, cages d'escalier,
- les toilettes,
- certains locaux d'archive,
- les locaux de stockage,
- les garages,
- les locaux de serveurs informatiques,
- les chaufferies et locaux de chauffe,
- les soutes à combustible,
- les gaines d'ascenseurs et cabines d'ascenseurs,
- les vide-ordures et les locaux de stockage des ordures,
- certains laboratoires (médicaux, biologiques,...).

Remarques :

S'il y a dans l'unité tertiaire, des espaces qui ne sont pas équipés d'un système d'émission de chaleur ou de froid (par exemple W.-C., couloirs, rangements...) mais qui sont réputés chauffés/refroidis indirectement, ils doivent être affectés à un secteur énergétique d'un espace contigu de la manière suivante :

Si, dans l'espace non chauffé/refroidi considéré, il n'y a pas de dispositifs d'amenée d'air frais extérieur mais qu'il y a des dispositifs d'amenée d'air depuis d'autres espaces (il s'agit, par exemple d'un espace de passage ou d'évacuation, ou d'un rangement), on affecte l'espace au secteur énergétique d'où le local considéré est approvisionné en air. Si plusieurs secteurs énergétiques approvisionnent l'espace en air, le certificateur affecte l'espace à celui de ces secteurs énergétiques dont la superficie brute est la plus grande.

Dans les autres cas, on affecte l'espace au secteur énergétique contigu dont la superficie brute est la plus grande.

Dans le cas des « open space » et des bureaux non aménagés, la notion de local utilisée dans ce contexte s'apparente plutôt à un lieu, qui n'est pas d'office cloisonné.

Souvent, un open space sera constitué de différents espaces non cloisonnés mais qui existent à cause de différences sur le plan des caractéristiques citées ci-dessus.

Les locaux inaccessibles doivent être affectés à 1 secteur énergétique d'un espace contigu.

5.2.2. Remarque relative à l'utilisation du logiciel

Le logiciel permet d'encoder un maximum de 10 espaces par secteur énergétique.

Pour les unités tertiaires présentant, après découpe en secteurs énergétiques plus de 10 espaces par secteur énergétique, le certificateur veillera à scinder l'unité tertiaire en un plus grand nombre de secteurs énergétiques.

Si ce n'est pas possible, au sein du secteur énergétique, il rassemblera dans un même espace les locaux de même type mais aux caractéristiques d'éclairage différentes.

5.2.3. Exemples pratiques de subdivision de secteurs énergétiques en espaces

Hypothèses :

Les locaux appartenant à un même espace sont de même couleur.

Le bâtiment n'est constitué que de l'étage représenté ci-dessous.

Exemple 1

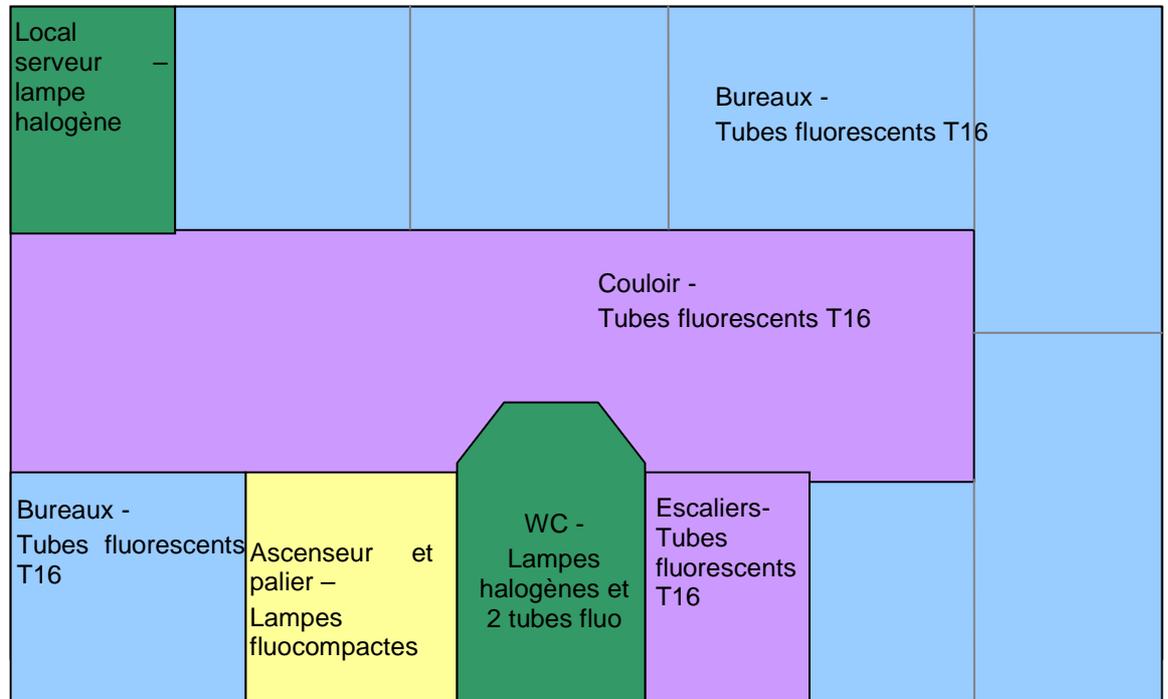


Figure 13 - division d'un secteur énergétique en espaces. Pour l'exemple, seuls le type de lampes (et pas les autres caractéristiques d'éclairage) et le type de locaux différent

Exemple 2

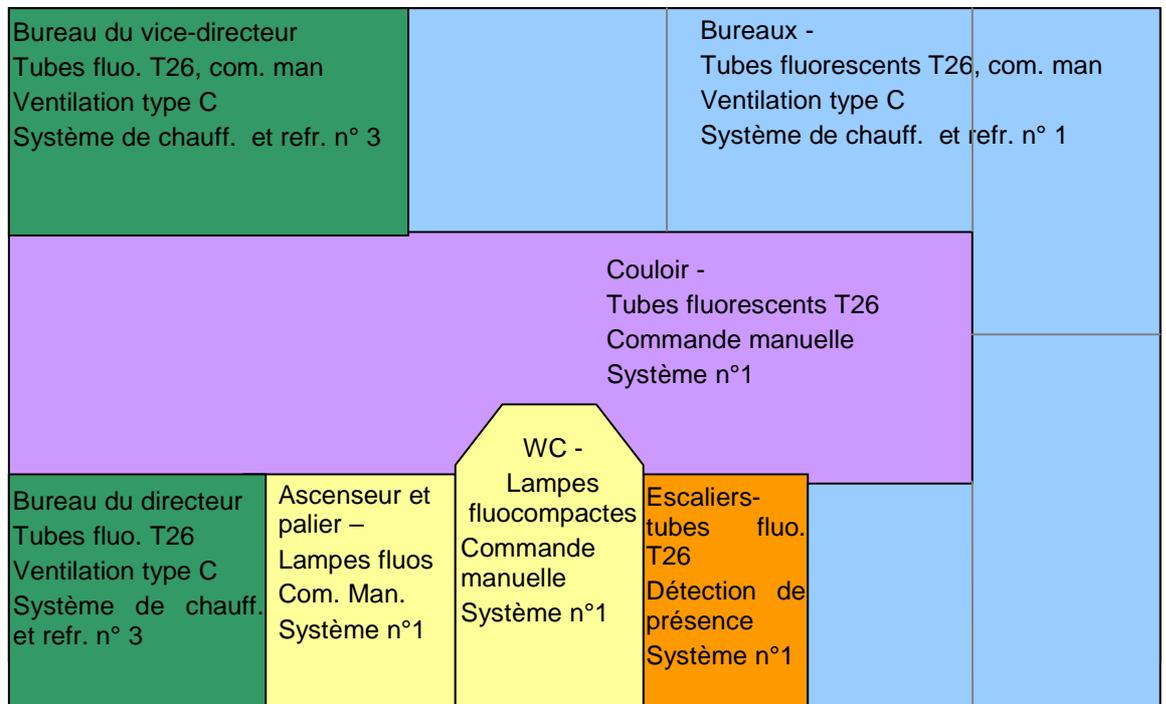


Figure 14 - subdivision en espaces d'un étage (au sein d'une unité tertiaire) comprenant 2 secteurs énergétiques

Ci-dessus, l'exemple 2 présente une unité tertiaire avec deux secteurs énergétiques (SE) ; d'une part le bureau du directeur et du vice-directeur (= SE1), qui sont équipés d'un refroidissement actif, et de l'autre, le reste de l'étage qui en est dépourvu (= SE2). Les caractéristiques du système de ventilation sont identiques pour tout l'étage. Par contre les systèmes de chauffage et de refroidissements sont différents.

Suivant les règles du § 5.2.1 ci-dessus, on affecte les locaux « non conçus pour l'occupation humaine », c.-à-d. le couloir, l'ascenseur et le palier, les WC et les escaliers, au secteur énergétique (= SE2) dont la superficie brute est la plus grande.

Dans le premier SE, les deux locaux ont les mêmes caractéristiques d'éclairage et sont des locaux de même type (bureaux). Le fait que les deux locaux ne soient pas contigus n'est pas un souci. Ce premier SE n'est donc formé que d'un seul espace.

Dans le deuxième SE, les caractéristiques du type de lampe, du type de commande d'allumage et d'extinction de l'éclairage et du type de local diffèrent. Cela mène à créer 4 espaces différents au sein de ce SE.

6. TRAITEMENT DES BÂTIMENTS MIXTES

Il arrive souvent qu'un bâtiment abrite des locaux appartenant à une ou plusieurs autres affectations que celle de « bureaux et services ». Il peut s'agir d'appartements, d'appart-hôtels, d'un salon de coiffure, d'une pharmacie, d'une librairie, d'un restaurant, ...

Comment réaliser les certificats PEB dans ces bâtiments mixtes ?

Dans tous les cas, il ne sera pas permis de réaliser un certificat PEB pour l'ensemble du bâtiment.

Par ailleurs,

- lorsque des « habitations individuelles » sont présentes dans le bâtiment :

Elles seront considérées dans les calculs comme des locaux adjacents chauffés.

En effet, les habitations individuelles font toujours l'objet d'un certificat PEB propre à chaque « habitation individuelle ». Elles ne peuvent donc jamais être incluses dans le certificat PEB d'une unité tertiaire à affectation « bureaux et services ».

- lorsque le bâtiment abrite des locaux utilisés à d'autres fins que les affectations « habitation individuelle » ou « bureaux et services » :

Par simplification, on traitera ces locaux comme des locaux adjacents chauffés et ils ne feront pas partie des unités tertiaires. Il n'y aura donc aucune interaction ni échange de chaleur entre ces parties et la ou les unités tertiaires qui font l'objet du ou des certificats.

7. PRISES EN COMPTE DES PARTIES COMMUNES

Partie commune : Ensemble de locaux chauffés ou refroidis directement ou étant considérés comme étant chauffés ou refroidis indirectement par transmission de chaleur venant des espaces chauffés ou refroidis (directement) et étant utilisés par plusieurs unités tertiaires.

On peut citer comme exemples de parties communes : les cages d'escalier, les couloirs, les ascenseurs, les halls d'entrée, dès lors que ces espaces desservent plusieurs unités tertiaires.

Les « parties communes » ne peuvent être intégrées à l'unité tertiaire (et être prises en compte dans le calcul de la superficie brute) que dans le cas où un certificat PEB est demandé pour l'ensemble du bâtiment **(a)**. Notez que dans ce cas-là, il ne s'agit plus vraiment de parties communes au sens de la définition ci-dessus puisqu'elles ne desservent plus qu'une seule unité tertiaire.

Dans ce cas-là (a), si les parties communes font partie du VP du bâtiment *(1)* (tels que les couloirs et cages d'escaliers dans la majorité des cas), elles doivent être considérées comme des « locaux non conçus pour l'occupation humaine » et rattachées à un secteur énergétique.

Dans ce cas-là (a), si par contre les parties communes ne font pas partie du VP du bâtiment *(2)* (par exemples une cage d'escalier qui est isolée thermiquement de la partie bureaux et qui n'est pas chauffée), elles sont considérées comme des espaces adjacents non chauffés ou des espaces enterrés (les définitions de ces termes se trouvent ci-dessous).

Lorsqu' un certificat PEB est établi pour une partie du bâtiment **(b)** (par exemple un étage), les parties communes ne font donc pas partie de l'unité tertiaire.

Dans ce cas-ci (b), si les parties communes font parties du VP du bâtiment (1), elles seront considérées comme des espaces contigus chauffés.

Dans ce cas-ci (b), si par contre les parties communes ne font pas partie du VP du bâtiment (2), elles seront considérées comme des espaces adjacents non chauffés ou des espaces enterrés (les définitions de ces termes se trouvent ci-dessous).

Dans ce dernier cas (b)(2), l'exemple présenté à la Figure 14 deviendrait alors :

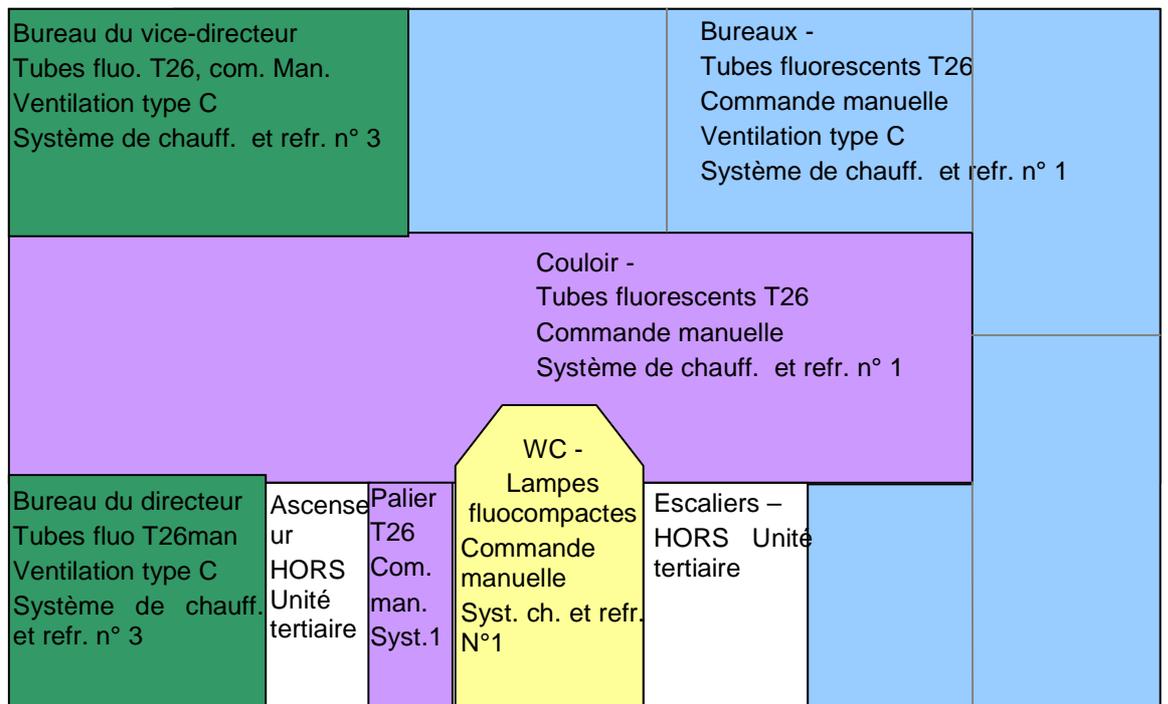


Figure 15 - subdivision en espaces d'une unité tertiaire d'un étage comprenant 2 secteurs énergétiques

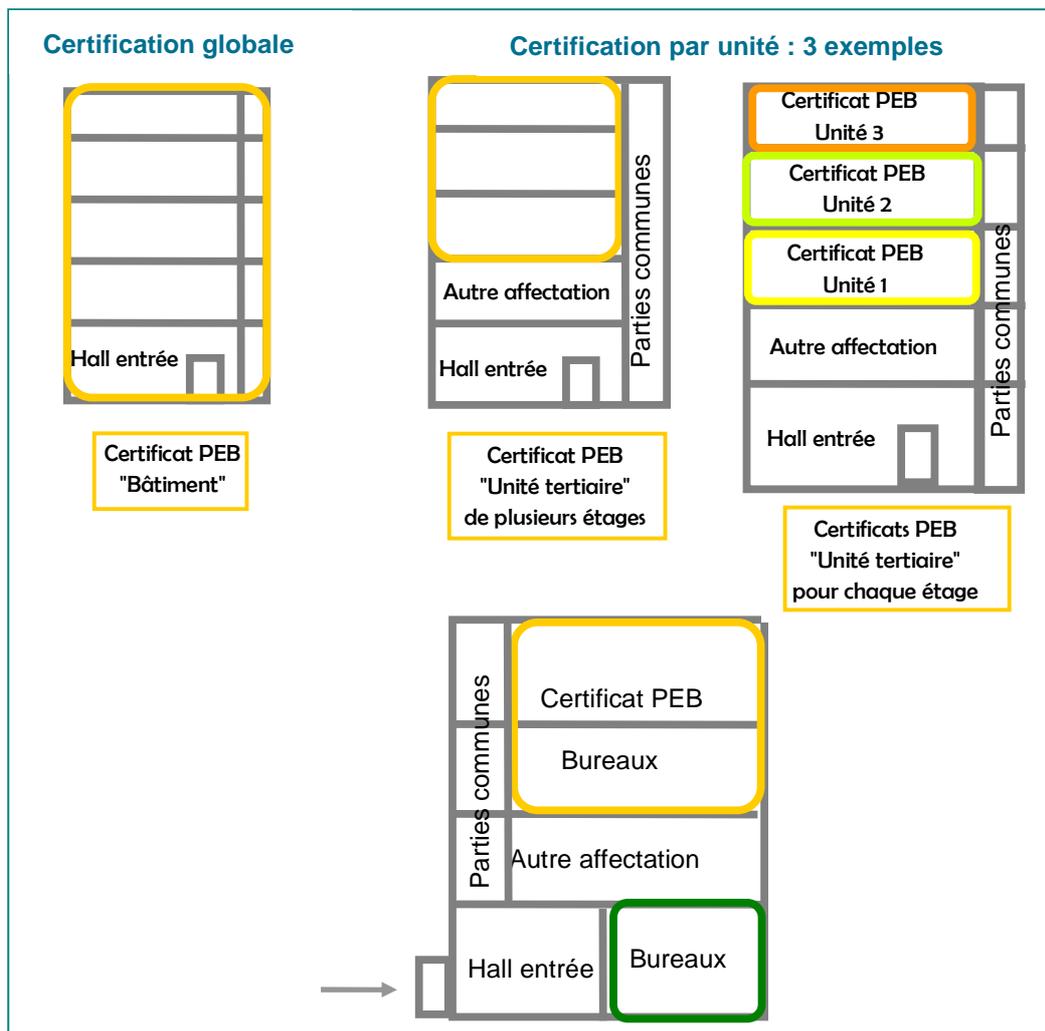


Figure 16 - Traitement des parties communes

8. ESPACES ADJACENTS NON CHAUFFÉS

Un espace adjacent non chauffé est un espace ni chauffé ni refroidi qui simultanément :

- est adjacent au volume protégé ou à un EAnC adjacent au volume protégé ;
- est séparé du volume protégé par une paroi isolée ;
- n'est pas un vide sanitaire ;
- n'est pas une cave non chauffée dont plus de 70% des parois extérieures sont en contact avec le sol ou avec une autre cave non chauffée dont plus de 70% des parois extérieures sont en contact avec le sol ; par cave non chauffée, il faut entendre espace non destiné à l'occupation humaine non chauffé directement;

ou bien est une couche d'air avec une épaisseur supérieure à 300mm qui est intégrée dans un élément de construction.

Exemples : un atrium non chauffé/refroidi ou une remise non chauffée/refroidie qui sont isolés thermiquement par rapport au reste du bâtiment,...

Les différents types d'espaces adjacents non chauffés sont présentés dans la suite du document au CHAPITRE III - 4.1.2

9. ESPACES ENTERRÉS

Un espace enterré est un espace qui répond au moins à une des conditions suivantes :

- l'espace est un vide sanitaire, ventilé ou non,
- l'espace n'est pas directement chauffé/refroidi, il n'est pas destiné à l'occupation humaine,
- au moins une de ses parois verticales est en contact avec la terre ou un autre espace enterré et plus de 70% de sa surface de déperdition est en contact avec la terre.

Exemple : une cave non chauffée qui possède comme seule superficie de déperdition un mur et une dalle de sol tous deux entièrement en contact avec la terre.

10. INERTIE THERMIQUE

L'inertie thermique est déterminée par deux paramètres :

- la masse du plancher par mètre carré ;
- le type de finition des planchers et plafonds.

10.1. La masse du plancher

Des exemples de planchers types pour les différentes classes de 'masse de la structure par m² sont donnés ci-dessous :

Masse minimale de la structure du plancher par unité de surface d'utilisation	
[kg/m ²]	Type de plancher
moins de 100	Tout plancher en bois (gitage + voligeage). Tout plancher isolé par l'intérieur.
de 100 à 400	Planchers massifs en bois et chape flottante et non isolés par l'intérieur. Planchers collaborant en bois et non isolés par l'intérieur. Planchers en béton cellulaire et non isolés par l'intérieur.
plus de 400	Toutes constructions en béton (prédalle, hourdis, dalle béton coulée sur place, plancher (mixte) collaborant), précontraintes ou non et non isolés par l'intérieur Tout plancher à structure composée de poutres métalliques et chape de compression et non isolé par l'intérieur.

Tableau 2 - Définition de la masse thermique en fonction de la structure

Les différents types de planchers peuvent faire l'objet d'une note de calcul détaillée qui les classe dans une autre catégorie de masse. La masse des planchers est alors déterminée en



partant de l'intérieur jusqu'à une lame d'air ou une couche à conductivité thermique inférieure à 0.20 W/m.K.



Par défaut, sans information le certificateur sélectionne le type « moins de 100 ».

10.2. La finition des planchers et plafonds

Les trois types de finitions possibles sont :

Types de finition		
Faux plafond fermé et plancher surélevé	Faux plafond fermé ou plancher surélevé	Pas de faux plafond fermé ni de plancher surélevé

Tableau 3 - Finitions des planchers et plafonds

Remarques :

Un faux-plafond est considéré comme fermé dès que moins de 15% de la surface du plafond est ouverte.

Un plancher surélevé est un plancher circulaire constitué de dalles sur plots.

11. TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES

L'influence des ponts thermiques dans la performance énergétique du bâtiment n'est pas prise en compte dans le cadre de la présente méthode. Il n'est donc pas nécessaire de relever les différents types de ponts thermiques qui peuvent être présents dans le bâtiment.

12. GAINS INTERNES DE CHALEUR

Les gains internes de chaleurs dus aux personnes et aux appareils (ordinateurs, imprimantes, lampes,...) sont pris en compte dans le calcul de la PEB du bâtiment.

Leur valeur est calculée forfaitairement et ne nécessite ni relevé ni encodage de données spécifiques.

13. MISSION DU CERTIFICATEUR

La mission du certificateur consiste à établir un certificat PEB précis et reproductible, grâce à une utilisation conforme du protocole, du logiciel et des check-lists développés à cette fin. En aucun cas, il ne s'agit pour le certificateur de réaliser un audit énergétique du bâtiment.

Dans l'application du protocole, le certificateur reste entièrement responsable des actes qu'il pose et des dégâts qu'il pourrait occasionner au bâtiment dans l'exercice de son activité.

Tout acte posé par le certificateur sera couvert par sa responsabilité professionnelle.

Le certificateur est responsable de la justesse des données qu'il encode dans le logiciel.

Le type d'investigation que le certificateur entreprend dépend des autorisations octroyées par le propriétaire. Avant d'exécuter un test destructif, le certificateur doit solliciter et recevoir l'accord écrit du propriétaire ou de son mandataire.

L'agrément de certificateur ne l'habilite pas à démonter ni ouvrir les équipements électriques. Par exemple un tableau électrique sera ouvert par le gestionnaire du bâtiment ou par un technicien de la société de maintenance.

L'utilisation des valeurs par défaut, indiquées dans ce document par le sigle  n'est permise que lorsque le protocole le permet. Le certificateur ne peut pas recourir systématiquement à ces valeurs sans chercher à encoder d'autres valeurs plus favorables qui nécessitent une investigation proposée par le protocole.

Dans cette optique, avant sa visite, le certificateur est tenu de faire parvenir au propriétaire ou à son mandataire la liste des pièces justificatives qu'il devrait collecter. L'Institut met à la disposition des certificateurs une info-fiche récapitulative utilisable à cet effet.

14. ETAT DU BÂTIMENT

Le certificateur conseillera au demandeur du certificat de faire le nécessaire pour que les installations techniques soient le mieux réglées possible au moment de sa visite sur site.

La vétusté du bâtiment et de ses installations techniques (chaudières mal entretenues, isolation de la chaudière déchirée...ou des parois ; châssis usés et non étanches, doubles vitrages non étanches présentant des traces de condensation, isolation déchirée par endroits) n'est pas prise en compte dans le calcul de la performance énergétique.

En l'absence d'indications contraires dans le corps du protocole, tout élément doit être considéré comme conforme à ses caractéristiques d'usine.

Toutefois, pour les parois, le certificateur a la possibilité d'indiquer, à titre purement informatif, que certains éléments présentent un caractère vétuste.

Si vous estimez que le mauvais état du bâtiment (vétusté, rénovation, absence d'équipement,...) justifie que le certificat PEB ne soit pas établi, le propriétaire ou son intermédiaire devra envoyer une demande d'avis à info-certibru@environnement.irisnet.be, contenant une explication détaillée accompagnée des éléments probants et d'un reportage photo. Si l'Institut confirme que le certificat PEB ne doit pas être établi, par exemple si l'état du bâtiment ne permet pas de déterminer un volume protégé, un courrier officiel sera envoyé au propriétaire. Cet avis reste valable tant qu'aucune modification n'a été apportée au bien entre le moment de l'introduction de la demande et la conclusion de la transaction.

La problématique des locaux inaccessibles doit également être traitée :

Certains locaux peuvent être fermés au moment de la visite du certificateur. Dans ce cas, ce dernier emploiera pour ceux-ci les valeurs par défaut mentionnées tout au long du protocole. Cette façon de faire pouvant conduire à créer des espaces supplémentaires, cela lui demandera un travail supplémentaire et pénalisera par ailleurs le certificat PEB.

Toutefois, s'il s'agit de locaux dont les superficies, les parois de déperdition ou les environnements au contact desquels ils se trouvent ne sont pas connus, le certificateur ne pourra en tout état de cause pas réaliser le certificat.

Il est donc dans l'intérêt du propriétaire que tous les locaux soient visitables lors de la visite du certificateur.

CHAPITRE III - COLLECTE DES DONNÉES

1. INTRODUCTION

Une collecte optimale des données revêt une importance capitale pour l'établissement du certificat PEB.

Le but de ce chapitre est de permettre au certificateur d'identifier les techniques auxquelles il est confronté dans le panel quasiment infini des solutions techniques existantes, et d'être ainsi en mesure de relever les données à encoder dans le logiciel CertiBru-ter.

Plus important sera le nombre de données réelles collectées, plus grand sera l'intérêt du certificat et plus favorable sera le résultat du calcul.

1.1. Matériel utilisé pour la visite sur place

Le certificateur doit au moins disposer du matériel suivant pour relever correctement les données requises lors de ses visites sur place :

- un formulaire de collecte des données vierge
- tous les outils nécessaires à la prise de mesures de longueur et d'angle (distomètre, double mètre, décamètre, inclinomètre, ficelle, ...)
- un appareil photo (pour illustrer la façade avant du bâtiment sur le certificat et pour constituer le dossier des preuves ; en particulier pour les constatations)
- un outil permettant de détecter la présence d'un coating dans des vitrages (briquet, Lampe LED blanche ou appareil ad hoc)
- une boussole
- une calculatrice
- une lampe de poche
- un miroir
- une loupe

Il est également conseillé d'emporter :

- un endoscope pour l'inspection de la composition des parois

1.2. Sources d'information

Le certificateur **doit** faire le nécessaire pour se procurer auprès du propriétaire du bâtiment ou de toute autre personne indiquée les documents suivants :

1. Une déclaration PEB (unités tertiaires dont le permis d'urbanisme a été déposé après le 01/07/2008).

Les valeurs U des parties de l'enveloppe du bâtiment ou de l'unité tertiaire, provenant d'une déclaration PEB, peuvent être réutilisées.

2. Les données d'un éventuel certificat de performance énergétique antérieur.

Ces données peuvent être réutilisées à condition qu'il ait été établi pour le bâtiment ou l'unité tertiaire et qu'il soit tenu compte des travaux d'aménagement ou de rénovation effectués après l'émission du certificat PEB en question.

3. Les pièces du dossier de chantier:

DIU, Etats d'avancement, Cahier des charges peuvent servir de pièces justificatives à condition que ceux-ci fassent partie du contrat d'entreprise (générale) et qu'ils s'avèrent, lors de l'inspection visuelle, conformes à la réalité.

4. Les demandes de subsides accompagnées de la preuve de leur acceptation par l'organisme subsidiant.

Il peut s'agir, par exemple, de primes énergie ou de primes à la rénovation.

5. Les factures des matériaux utilisés (isolation, vitrage, maçonneries...) et des installations placées et dont le détail permet l'encodage de données réelles.

6. La documentation technique ou les schémas de principe des installations: chaudière, panneaux photovoltaïques, récupération de chaleur, refroidissement, ventilation, ...

7. Les plans du bâtiment.

Les informations mentionnées sur des originaux de plans d'exécution ou de détails, datés et établis par un architecte à l'échelle 1/50e ou plus grand, ainsi que les plans « as-built » peuvent être utilisés lorsque l'inspection visuelle en confirme l'exactitude. Sur ces plans, l'adresse du bâtiment ou la référence du cadastre sont mentionnés ainsi que les coordonnées de l'architecte.

Quand il a reçu ces documents, le certificateur peut en emporter une copie lors de sa visite des lieux (mesurage de contrôle sous sa responsabilité propre afin de vérifier que le plan est conforme à la réalité). Si les plans ne sont pas disponibles, le certificateur devra effectuer sur place les mesurages et constatations nécessaires.

8. Des photos (chronologiques) prises pendant le processus de construction ou de rénovation d'une ou plusieurs parties de l'enveloppe.

Ces photos doivent démontrer de manière incontestable la composition de la paroi ou la présence de l'isolation ou d'un produit disposant d'une fiche technique dans le bâtiment en

9. Le rapport de diagnostic ou l'attestation de réception ou de contrôle périodique du système de chauffage (conformes à l'arrêté du 03 juin 2010).

Le certificateur devrait aussi s'appuyer sur le carnet de bord (ensemble de documents qui reprend les informations ayant trait au système de chauffage)

Le certificateur doit, dans ces documents, chercher la mention : « informations au bénéfice du certificateur ».

De manière générale, le certificateur **doit** toujours examiner la fiabilité de toutes les pièces justificatives et identifier le lien formel entre ces pièces et l'unité tertiaire concernée : s'agit-il de documents originaux, sont-ils datés, signés, les factures sont-elles acquittées, au nom du propriétaire, l'adresse de l'unité tertiaire y figure-t-elle, etc.?

L'encodage de valeurs réelles des données reprises dans le tableau ci-après nécessite l'existence de pièces justificatives précises et le respect de conditions auxquelles les

documents doivent répondre pour pouvoir être utilisés comme preuves. Les cases remplies de vert indiquent que la combinaison moyen/résultat est acceptée.

Ce que l'on cherche à établir		Présence lame d'air	Type de paroi	Epaisseur paroi	Date de construction / rénovation du bâtiment / de la paroi	Date du vitrage	U fenêtres	Type de châssis	U vitrage & valeur g	Valeur λ	Présence isolation
Quels sont les moyens autorisés											
Constatations											
1	Inspection visuelle										
2	Test destructif										
Preuves											
1	Déclaration PEB										
2	Certificat PEB précédent										
3	Dossier complet de chantier										
4	Facture d'entrepreneur										
5	Demande de subside acceptée										
6	Donnée produit - marquage CE ou ATG										
7	Plans										
8	Dossier photos										
9	www.vgi-fiv.be										

Tableau 4 - Liste des pièces justificatives pour les éléments de l'enveloppe du bâtiment

* : Seul le matériau du châssis peut être relevé visuellement et non son type

La conductivité thermique λ [W/mK] peut être reprise des preuves autorisées au tableau ci-dessus ou de la liste des valeurs par défaut des produits (λ_{ui} ou λ_{ue} pour un produit soumis aux intempéries) qui se trouve à l'annexe A.

Lors de l'utilisation des valeurs λ de l'annexe A, si pour un matériau plusieurs valeurs existent, par exemple en fonction de la densité du matériau, mais que cette dernière caractéristique n'est pas connue, le certificateur doit choisir la valeur λ la plus défavorable donnée pour le matériau.

Le certificateur peut aussi consulter le site internet de la fédération de l'industrie du verre qui fournit certaines données sur les vitrages

Le certificateur peut aussi proposer que le gestionnaire des installations techniques du bâtiment soit présent pendant la visite des locaux techniques, toutefois, ses dires ne pourront servir comme pièces justificatives.

En cas de contradiction entre les données de certains documents, le certificateur doit prendre en compte les données de la source la plus récente.

Pour chaque certificat PEB, le certificateur doit se constituer un dossier de preuves dans lequel il conserve les pièces justificatives (ou une copie) pendant 5 ans à partir de la date d'émission du certificat, afin de répondre à toute demande relative aux données utilisées émanant du propriétaire ou des pouvoirs publics (cf contrôle comme mentionné au CHAPITRE I - 6).

Dans ce dossier, la constatation par inspection visuelle sera toujours appuyée par des photos qui devront servir de preuve à l'ensemble des informations que le certificateur encode sur base d'une inspection visuelle.

Pour les données reprises au

Tableau 4, le certificateur devra produire le document correspondant à la source acceptée. Enfin, en ce qui concerne le volume protégé et les surfaces de déperdition, le certificateur gardera ses schémas ainsi que ses notes de calcul.

2. DIRECTIVES REPRISES DANS CE DOCUMENT

Ce document contient plusieurs types de directives destinées aux certificateurs. Ces directives sont divisées en :

- Règles
- Recommandations
- Indications

Ces termes sont définis ci-après.

2.1. Les règles

Les règles sont des directives que le certificateur doit suivre sans exception possible. Dans ce document, lorsqu'aucun choix n'est laissé, il s'agit d'une règle. Une règle peut également être reconnue au travers de l'emploi du terme « **doit** » dans le texte. La plupart des directives reprises dans ce document sont des règles indiquant au certificateur comment il y a lieu de réaliser son travail.

2.2. Les recommandations

Les recommandations sont des directives laissant une part de jugement au certificateur. Les recommandations sont exprimées dans ce document au travers de la formulation

« **devrait** ». Cette formulation laisse aux certificateurs l'option de suivre la recommandation. Lorsqu'un certificateur choisi de ne pas suivre une recommandation il doit pouvoir justifier ce choix en cas de contrôle du certificat.

2.3. Les indications

Les indications sont des directives qui visent à aider le certificateur dans son travail. Les indications sont exprimées dans ce document au travers de la formulation « **peut** ». Le certificateur ne doit pas justifier du fait qu'une indication n'ait pas été suivie.

3. DONNÉES ADMINISTRATIVES DU CERTIFICAT

3.1. Coordonnées du bâtiment certifié

3.1.1. Adresse du bâtiment certifié

Les données d'adresse figurant dans le logiciel et sur le certificat PEB ne sont, pour l'instant, pas liées automatiquement à un fichier central ou à un moteur de recherche utilisant la base de données des adresses bruxelloises.

Le certificateur recherche l'adresse via un web service d'UrbIS (Geoloc) et l'encode ensuite dans le logiciel (nom de rue, numéro de police, code postal, ...). Le certificateur doit encoder l'adresse de manière complète et l'orthographier conformément à UrbIS y compris le respect de la casse (majuscule et minuscule). Le certificateur encodera l'adresse telle qu'elle doit figurer sur le certificat : encodage du mot Rue ou Avenue, en commençant par une majuscule, suivi du nom... ex : Rue Colonel Bourg).

Dans le cas où le numéro de police (n° du bâtiment) comporte un suffixe, ce dernier doit être écrit en majuscule et accolé au numéro (par exemple 2A).

Dans le cas où l'adresse a un numéro composé, les deux doivent être séparés par un tiret (ex: 107-109).

Pour éviter les erreurs dans les données, le certificateur devrait effectuer un copier/coller de l'adresse obtenue sur <http://geoloc.irisnet.be> . Ce lien est repris dans le logiciel.

L'adresse doit être encodée en Français et en Néerlandais.

3.1.2. Partie du bâtiment certifiée

Champ libre ; le certificateur ne doit encoder une description de l'unité tertiaire que si celle-ci est différente de l'entièreté du bâtiment. La description doit permettre l'identification de l'unité tertiaire de manière durable et univoque. (ex. : « locaux vides » ne permet pas d'identifier l'unité de manière durable ; « partie droite » dépend de la référence et n'est donc pas univoque ; « aile nord » ou « 2^{ème} étage » permettent une bonne identification).

Lorsque l'unité tertiaire est composée de plusieurs secteurs énergétiques, le certificateur doit encoder le même texte pour tous les secteurs énergétiques.

L'information sur la partie du bâtiment certifiée étant reprise sur le certificat PEB, elle doit être encodée en Français et en Néerlandais dans les champs prévus à cet effet.

3.1.3. Année de construction/rénovation du bâtiment certifié

3.1.4. Année de construction du bâtiment certifié

La connaissance de l'année de construction d'un bâtiment est un paramètre important dans l'établissement d'un certificat, particulièrement dans le cas où ce certificat est établi sur base de valeurs par défaut. En effet, sous l'influence de diverses réglementations et de l'évolution des coûts de l'énergie, une attention de plus en plus soutenue a été portée par les maîtres d'ouvrages aux principes d'isolation et de performance des installations. En conséquence, dans le cas de valeurs par défaut, ces dernières seront d'autant plus favorables que le bâtiment est récent.

Les sources acceptées pour définir l'année de construction sont, dans l'ordre de priorité :

- Un permis d'urbanisme,
- Un PV de réception provisoire ou définitive du chantier signé,
- La date de mise en service figurant sur la plaquette signalétique des ascenseurs éventuels,
- Une pierre de façade,
- Des documents issus du dossier de demande de prix pour la construction,
- Des documents issus du dossier d'exécution,
- Un acte de propriété,
- Une copie de la matrice cadastrale,
- Un certificat PEB précédent.

La date de référence pour l'année de construction d'un bâtiment est l'année de dépôt de la demande de permis d'urbanisme. En effet, on peut considérer qu'au moment du dépôt de la demande de permis, le projet de bâtiment était conforme aux exigences réglementaires de l'époque, et donc aux éléments de la réglementation relatifs aux exigences de performance thermique des parois et, le cas échéant, aux exigences de performance des installations techniques.

Dans le cas où la date de dépôt de la demande de permis est inconnue, le certificateur peut se reporter à des dates reprises sur des documents ayant servi à l'édification du bâtiment moyennant l'application à cette date d'un facteur correctif forfaitaire pour tenir compte du délai estimé entre la réalisation de ces documents et la date de référence que constitue la demande de permis d'urbanisme. Les facteurs correctifs forfaitaires à appliquer aux dates sont variables en fonction de la nature des documents sur lesquels sont reprises les informations.

Type de document	Octroi du permis d'urbanisme	PV de réception provisoire ou définitive du chantier signé	Plaquette signalétique de mise en fonction des ascenseurs*	Documents issus du dossier d'exécution	Documents issus du dossier demande de prix pour la construction
Facteur correctif forfaitaire	- 1 an	Provisoire : - 4 ans Définitive : - 5 ans	- 3 ans	- 3 ans	- 2 ans

Tableau 5 - détermination de l'année de construction

* pour autant que les ascenseurs n'aient pas été remplacés depuis la construction de l'immeuble.

A titre d'exemple :

- Si le seul document disponible est le permis d'urbanisme datant du 30 juin 2001, la date de dépôt de la demande sera considérée comme étant le 30 juin 2000.
- Si le seul document disponible est un plan ayant servi à la consultation des entrepreneurs (ex : plans de soumission) portant la date du 30 juin 2001, la date de dépôt du permis sera considérée comme étant le 30 juin 1999.

Rem : Dans le cas où le certificateur dispose de documents issus des dossiers de demande de prix ou d'exécution, il sera confronté à des jeux de plans ou de documents établis à des dates différentes avec, dans le cas des plans, des indices de révision. Dans ce cas, la date qui devra servir de base pour l'application de la correction forfaitaire sera la date de l'indice 0 du document le plus ancien.



Si aucune de ces données n'est disponible, le certificateur doit considérer que le bâtiment date de 1945.

3.1.5. Année de rénovation de l'unité tertiaire

L'année de rénovation demandée est celle de la dernière rénovation qui touche à la performance énergétique de l'enveloppe extérieure du volume protégé de l'unité tertiaire ou de ses installations techniques.

Les sources acceptées pour définir l'année de rénovation ou de mise en service d'une installation technique sont :

- Les plans liés à une demande de permis d'urbanisme,
- Une facture détaillée d'entrepreneur,
- Un dossier complet de chantier.

3.2. Photo du bâtiment

Pendant sa visite des lieux, le certificateur prend une photo de la façade avant du bâtiment (côté rue ou entrée principale). La photo sera ajoutée sur la première page du certificat PEB via le logiciel. La photo est prise de jour, verticalement ou horizontalement.

La qualité de la photo doit permettre l'identification de l'unité tertiaire qui correspond au certificat PEB.

3.3. Numéro du certificat

Le numéro du certificat est un code unique qui permet d'identifier de manière univoque les certificats PEB. A un certificat PEB correspond un numéro de certificat.

Bruxelles Environnement l'attribuera pour chaque envoi définitif reçu d'un certificateur.

3.4. Données relatives au certificateur

Les certificats PEB pour bâtiments tertiaires construits en Région bruxelloise ne peuvent être établis que par les certificateurs agréés en Région bruxelloise. Ces personnes doivent donc se faire agréer au préalable conformément à la législation en vigueur.

Les données principales du certificateur sont reprises sur le certificat.

Remarque

Les données administratives du certificateur sont actuellement éditables dans le logiciel CertiBru-Ter. Le certificateur reste responsable de leur exactitude et de leur conformité par rapport aux données figurant dans son dossier d'agrément.

3.5. Données relatives au propriétaire

Ces données sont demandées à titre informatif, à des fins de suivi de dossier si nécessaire. Elles ne sont pas intégrées dans une base de données.

3.6. Type de transaction

Cette donnée est demandée à titre informatif.

4. LES PAROIS DE DÉPERDITION

4.1. Généralités

Les parois sont divisées en trois catégories principales : toitures, murs et planchers.

Les deux premières sont subdivisées en 'parois opaques' et 'parois translucides/transparentes', la dernière n'est formée que de 'parois opaques'.

Les plafonds qui délimitent le volume protégé peuvent être encodés dans la catégorie 'toitures'.

Toutes les parois doivent être identifiées dans le logiciel par un code et un nom dont la structure et la composition sont laissées au libre choix du certificateur.

Deux parois différentes ne peuvent pas avoir le même code ou le même nom.



Figure 17 – Les 3 catégories principales de parois et leurs sous-catégories

Dans l'application CertiBru-Ter, il revient au même pour le calcul d'encoder une fenêtre de 5 m² ou d'encoder 5 fenêtres d'un m² chacune si ces fenêtres ont toutes les même caractéristiques (orientation, nature, ...).

Il est cependant préférable, s'il y a dans les faits plusieurs fenêtres identiques, d'indiquer la surface d'une seule fenêtre dans la colonne « surface » et d'indiquer le nombre de fenêtres identiques dans la colonne « nombre ». Un regroupement de la superficie de plusieurs fenêtres peut être effectué dans le cas où des fenêtres aux caractéristiques identiques n'ont pas toutes la même superficie et que toutes les lignes d'encodage sont déjà utilisées.

Les différents paramètres des parois de déperditions de l'unité tertiaire sont décrits dans la suite du document.

4.1.1. Environnement externe d'une paroi de déperdition

Pour chaque paroi de la surface de déperdition d'un secteur énergétique de l'unité tertiaire, le certificateur indique l'environnement externe de la paroi.

Outre l'environnement extérieur, des environnements particuliers sont sélectionnables en fonction du type de paroi considéré.

Environnement	Paroi		
	Toit	Mur	Plancher
Extérieur			
Espace adjacent non chauffé de type 1			
Espace adjacent non chauffé de type 2			
Espace adjacent non chauffé de type 3			
Cave fermée non chauffée sans porte ni fenêtres en contact avec l'extérieur		*	
Cave/parking fermé non chauffé avec portes ou fenêtres en contact avec l'extérieur		*	
Vide sanitaire ou parking ouvert ventilé avec air repris		*	
Terre			

Tableau 6 - Environnements sélectionnables en fonction du type de paroi

* Un mur de la superficie de déperdition qui est en contact avec un vide sanitaire ou une cave non chauffée, doit être encodé par le certificateur comme étant en contact avec un EAnC de type 3.

4.1.2. Prise en compte des espaces adjacents non chauffés

Dans le cadre de la réglementation Travaux PEB, dans les cas où des parois de déperdition sont en contact avec des espaces adjacents non chauffés (EAnC), une température d'équilibre est calculée et affectée à ces espaces afin de pondérer les pertes de chaleur du Volume Protégé via ces espaces. Le calcul de cette température d'équilibre nécessite des informations détaillées sur les parois de déperdition de l'EAnC.

Cette approche a été simplifiée pour la réglementation Certification PEB.

Lorsqu'une paroi est en contact avec un EAnC, il y a lieu d'indiquer de quel type est ce dernier parmi les trois possibilités suivantes :

Types d'EAnC	Description de l'étanchéité à l'air de la paroi entre l'espace adjacent non chauffé et l'extérieur	Aspect des parois VP-EAnC et EAnC-extérieur
EAnC type 1	Jonctions des éléments de construction étanches à l'air, avec éventuellement des ouvertures de ventilation obturables	opaque
EAnC type 2	Jonctions des éléments de construction étanches à l'air, avec éventuellement des ouvertures de ventilation obturables	Vitré

EAnC type 3	Absence d'étanchéité à l'air en raison de nombreuses inétanchéités ou d'ouvertures de ventilation non obturables	Peu importe
-------------	--	-------------

Tableau 7 - Description des EAnC

Si visuellement il est possible de voir la lumière extérieure par des trous à travers la paroi le certificateur indique un EAnC de type 3. S'il ne se trouve pas en mesure de constater l'(in)étanchéité de l'EAnC à l'air par ce moyen, il doit rechercher la présence d'ouvertures de ventilation entre l' EAnC et l'environnement extérieur :

- Pas d'ouvertures → type 1 ou type 2 (voir distinction ci-dessous)
- Ouvertures obturables→ type 1 ou type 2 (voir distinction ci-dessous)
- Ouvertures non obturables→ type 3

L'étanchéité à l'air de la paroi entre l'EAnC et l'extérieur est identique pour les EAnC 'type 1' et des EAnC 'type 2'.

Cependant, le deuxième type d'EAnC est à sélectionner lorsqu'à la fois les parois entre le Volume Protégé et l'EAnC, mais également celles entre l'EAnC et l'environnement extérieur, sont vitrées.

Un EAnC de type 2 permet la prise en compte au niveau du calcul des apports solaires gratuits traversant l'EAnC. Ce type d'espace ne peut donc être sélectionné que dans le cas d'espaces adjacents non chauffés séparés du volume protégé par des parois vitrées transparentes et dont les parois verticales, inclinées ET horizontales (toit) en contact avec l'extérieur sont entièrement vitrées (hormis une éventuelle allège inférieure à 0,8 m de haut, les éventuels châssis, structures et éléments de fixation).

EAnC type 3 : un comble non chauffé dont la toiture est formée d'une couverture en tuiles ou ardoises visible de l'intérieur est un exemple d'EAnC de type 3.

En cas de doute au sujet du type d'environnement, le certificateur sélectionne l'hypothèse la plus défavorable, à savoir 'EAnC type 3'.

4.1.3. *Autres environnements*

Cave fermée non chauffée sans porte ni fenêtres en contact avec l'extérieur.

Ces espaces enterrés se situent en tout ou en partie sous le niveau du sol. Dans ce cas-ci, il n'y a ni porte ni fenêtre (ni ouverture béante) séparant directement l'espace de l'environnement extérieur. C'est le cas général d'une cave.

Cave/parking fermé non chauffé(e) avec portes ou fenêtres en contact avec l'extérieur.

Ces espaces enterrés se situent en tout ou en partie sous le niveau du sol. Dans ce cas-ci, il y a au moins une porte ou une fenêtre séparant directement l'espace de l'environnement extérieur.

Dans le secteur tertiaire, on retrouve par exemple :

- des parkings souterrains sans fenêtre et avec rampe directe d'accès vers l'extérieur via une porte coulissante automatique.

- des parkings souterrains, avec fenêtre(s) et avec rampe directe d'accès vers l'extérieur via une porte coulissante automatique.

Le qualificatif 'fermé' de cet environnement signifie que les baies sont obturables par des portes, des volets ou des fenêtres.

N.B. : Un parking fermé peut être ventilé avec de l'air repris mais cet élément n'est pas pris en compte pour en justifier le caractère chauffé.

Vide sanitaire, parking ouvert ventilé avec air repris.

Un vide sanitaire (ventilé ou non) est un espace, éventuellement accessible, de quelques dizaines de centimètres de haut situé entre le terrain et le premier plancher du bâtiment et servant d'isolation entre celui-ci et le sol et au passage des canalisations.... Les remontées d'humidité depuis la terre sont éliminées hors de l'édifice par la ventilation naturelle du vide obtenue avec les bouches d'aération périphériques. Elles ont le plus souvent un grillage pour éviter que les insectes et de plus gros animaux y logent.

Le Parking est dit ouvert lorsque les baies le séparant de l'environnement extérieur ne sont pas toutes étanches à l'air ou obturables. La pulsion d'air repris peut être constatée par les bouches de pulsion mécanique dans le parking.

Exemple :

Des parkings souterrains sans fenêtre avec une baie ouverte (sans porte) vers l'extérieur et réchauffés à l'aide de l'air extrait des bureaux.

N.B. : Les parois de déperdition en contact avec un parking ouvert, mais non ventilé avec de l'air repris du bâtiment, seront considérées comme en contact avec l'extérieur.

La terre

La terre est l'environnement des dalles sur sol et des murs contre terre.

Si une partie de l'enveloppe du bâtiment est en contact avec plusieurs environnements, cette partie de l'enveloppe doit être subdivisée en autant de parois que de types d'environnement auxquels elle est contiguë.

(Exemple particulier et dérogations à voir à la Figure 44)

4.1.4. Les isolants

Les matériaux faisant partie d'une des catégories reprises dans le tableau 8 ci-dessous, et les matériaux certifiés dont la valeur du coefficient de conductivité thermique λ est inférieure à 0,09 W/mK sont considérés comme isolants dans le cadre de la certification PEB des bâtiments tertiaires.

Une illustration des différents matériaux d'isolation et de leurs caractéristiques est donnée en annexe C.

Remarque :

Pour prendre en compte les produits minces réfléchissants (PMR), le certificateur peut reprendre directement les valeurs reprises sur la déclaration de conformité européenne (marquage CE) pour autant que les conditions de mises en œuvre observables correspondent à celles de la déclaration de conformité. Si dans ces documents, seule est

présente une valeur R, alors le certificateur peut multiplier celle-ci par 40 et introduire une couche d'isolant de type EPS/MW/PEF de l'épaisseur obtenue [en mm].

ex : $R = 1,1 \text{ m}^2\text{K/W}$ --> l'épaisseur $= 1,1 * 40 = 44 \text{ mm}$ --> choix de 40 mm d' EPS/MW/PEF

Sans déclaration de conformité européenne pour le produit, le certificateur **doit** ignorer sa présence.

Matériaux d'isolation thermique
Liège (ICB)
Laine minérale (MW)
Polystyrène expansé (EPS)
Polyéthylène extrudé (PEF)
Mousse phénolique – revêtu (PF)
Polyuréthane – revêtu (PUR/PIR)
Polystyrène extrudé (XPS)
Verre cellulaire (CG)
Perlite (EPB)
Vermiculite
Vermiculite expansée (panneaux)
Autres isolants naturels

Tableau 8 - Type d'isolants

4.1.5. *Mesure de la pente*

Pour les parois transparentes/translucides des murs et toitures, le certificateur **doit** mesurer la pente à l'inclinomètre sauf pour les vitrages présents dans des parois verticales (murs) et dans des toitures plates (avec béton de pente éventuel) pour lesquels le certificateur **devra** sélectionner respectivement « vertical » et « horizontal ».

Pour chaque élément de paroi transparent ou translucide, le certificateur **doit** sélectionner dans le logiciel la valeur de pente la plus proche de celle mesurée (qu'elle soit plus grande ou plus petite).

Pour les parois transparentes/translucides des murs et toitures, le certificateur choisit parmi 9 valeurs de pente :

Horizontal (0°), 15°, 30°, 35°, 40°, 45°, 60°, 75° et vertical (90°).

Exemple : pour une pente mesurée de 65 °, il sélectionnera 60 °.

La pente des surfaces opaques (toitures inclinées, murs) n'intervient pas dans le calcul de la PEB. Il ne faut donc pas l'encoder dans le logiciel.

4.1.6. *Mesure de l'orientation*

L'orientation est déterminée pour chaque paroi transparente/translucide à l'aide d'une boussole.

Dans le cadre de la PEB, l'orientation d'une paroi est définie comme perpendiculaire à la paroi, et vers l'extérieur du bâtiment.

Le certificateur encode dans le logiciel l'orientation se rapprochant le plus de l'orientation réelle mesurée.

L'orientation des surfaces opaques (toitures inclinées, murs) n'intervient pas dans le calcul de la PEB. Il ne faut donc pas l'encoder dans le logiciel.

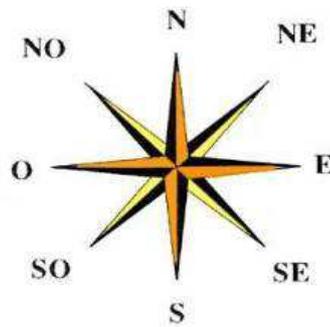


Figure 18 - Rose des vents

4.1.7. Détermination de U, détermination de R

A chaque paroi de la surface de déperdition, opaque ou translucide/transparente, le certificateur **doit** attribuer une valeur de résistance spécifique thermique conductive, appelée communément résistance thermique R [m^2K/W] ou une valeur du coefficient de transmission thermique U [W/m^2K].

1°) Sur base des pièces justificatives rassemblées, le certificateur **doit** introduire lui-même la valeur U/R de la paroi.

Dans ce cas, il sélectionne '**introduction directe**'.

Il précise alors l'année de pose de l'élément de paroi, ou à défaut, il retranscrit celle de construction du bâtiment ou de rénovation de la paroi.

Le document sur lequel il se base pour l'introduction directe **doit** être mentionné dans la case 'référence'. Ce document sera archivé dans le dossier que le certificateur produira en cas de contrôle du certificat émis.

Les valeurs U ou R encodées directement doivent provenir des sources mentionnées au

Tableau 4 ou être le résultat d'un calcul exécuté dans le module de calcul intégré au logiciel sur base des couches présentes, conformément aux règles prescrites ci-après.

2°) A défaut de pièces justificatives, le certificateur utilise la bibliothèque de valeurs U/R pré-encodées dans le logiciel.

Dans ce cas, il sélectionne '**bibliothèque**'.

Le cas échéant, il précise l'année de pose de l'élément de paroi, ou à défaut, il retranscrit celle de construction du bâtiment ou de rénovation de la paroi.

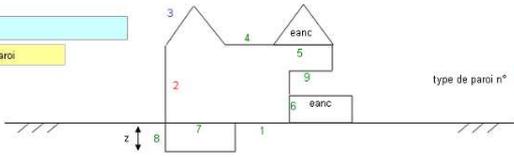
Attention Pour les deux modes de détermination, à savoir l'**introduction directe** et la **bibliothèque**, un « type » et un « sous-type » de paroi doivent être indiqués !

4.1.8. Utilisation du module de calcul intégré pour l'introduction directe

Calcul de valeurs U et R pour introduction directe

N° 1 M01 Mur est Reportez-vous au protocole pour une utilisation correcte du module de calcul

code paroi nom paroi



type de paroi n° 2

Exterieur	Matériau section 1	λ [W/(mK)]	Matériau section 2 (optionnel)	λ [W/(mK)]	Matériau section 3 (optionnel)	λ [W/(mK)]	Épaisseur [cm]
couche n°1	enduit	0,520					2,50
couche n°2	briques	0,810					9,00
couche n°3	lame d'air peu ventilée	0,434					4,00
couche n°4	laine minérale certifiée	0,040					5,00
couche n°5	béton	2,090					19,00
couche n°6	plâtre	0,520					2,00
couche n°7							
Intérieur							

épaisseur 4 cm

λ 0,434

Pourcentage de surface de la section 2 [%]

Pourcentage de surface de la section 3 [%]

Total 41,50 cm

Valeur U 0,56 W/m²K

Figure 19 - Module de calcul intégré pour l'introduction directe des valeurs U et R

Le module de calcul intégré au logiciel est uniquement utilisable pour les parois opaques.

Les sources utilisées pour le calcul doivent répondre aux critères du Tableau 4.

Il permet un calcul automatique de valeurs U ou R en fonction de l'encodage des couches de l'élément de paroi et du type de paroi.

Il est possible d'introduire des matériaux homogènes dans la liste, ainsi que des matériaux hétérogènes et des lames d'air. Ceci est explicité dans la suite du document.

4.1.8.1. Introduction des données de calcul

Le certificateur reprend le 'code paroi' et le 'nom paroi' de la paroi encodée dans l'écran 'liste des parois'.

Le certificateur complète le champ 'type de paroi n°' par un chiffre compris entre 1 et 9, déterminant le type de paroi.

Dans l'ordre :

1. plancher sur terre;
2. mur en contact avec l'extérieur ;
3. toiture inclinée en contact avec l'extérieur ;
4. toiture plate en contact avec l'extérieur ;
5. toiture/plafond en contact avec un EAnC de type 1, 2 ou 3 ;
6. mur en contact avec un EAnC de type 1, 2 ou 3 ;
7. plancher en contact avec soit « Cave fermée non chauffée sans porte ou fenêtres en contact avec l'extérieur », soit « Cave/parking fermé non chauffé avec portes ou fenêtres en contact avec l'extérieur », soit « Vide sanitaire ou parking ouvert ventilé avec air repris » ;
8. mur contre terre ;
9. plancher en contact avec l'extérieur.

Il introduit ensuite, dans l'ordre de l'extérieur vers l'intérieur, les couches constructives avec l'identifiant des matériaux, leur valeur λ_{ui} [W/mK] et leur épaisseur [cm].

Si la présence de certaines couches n'est pas sûre ou simplement si certaines épaisseurs de couches sont inconnues, le certificateur doit les ignorer. Il peut toutefois utiliser le module de calcul des valeurs U mais devra négliger ces couches et donc ne pas les faire apparaître dans la liste.

Attention Pour une couche n°1 en contact avec l'extérieur, le certificateur doit encoder une valeur λ_{ue} plutôt que λ_{ui} si l'élément peut être mouillé par la pluie. (e pour extérieur et i pour intérieur)

Attention Il est impératif de suivre scrupuleusement l'ordre des couches lors de l'encodage. A partir de la couche n°2 on ne peut encoder une couche de matériaux n° x que s'il y a déjà une couche n° x-1 encodée.

4.1.8.2. Introduction des couches hétérogènes

Beaucoup de parois contiennent des couches de construction non-homogènes dans lesquelles une structure est incorporée. Des exemples typiques sont les chevonnages dans une toiture inclinée ou plate, les planchers ou plafonds en bois, les parois à ossature bois, etc... Généralement, des couches d'isolation sont placées entre ces structures et le pouvoir isolant est affaibli par la présence des poutres ou des montants qui coupent les couches d'isolation.

Il est possible, dans le module de calcul des valeurs U, de prendre en compte dans une même couche, des matériaux différents aux conductivités thermiques différentes.

Un calcul automatique de la résistance de telles couches de construction hétérogènes est réalisé par le logiciel, conformément au Document de Référence déterminant les règles pour le calcul des pertes par transmission.

Pour les structures bois, lors de la détermination de la valeur U de telles parois, la résistance thermique de la couche contenant la structure en bois doit être calculée en fonction de la fraction de bois dans cette couche. Pour la détermination de cette fraction de bois, le certificateur **doit** travailler avec les valeurs standards suivantes :

Structure en bois	Fraction de bois (valeurs par défaut)
Toiture à pannes (pannes – structure portante primaire)	0,11
Toiture à pannes (chevrons – structure portante secondaire)	0,20
Toiture à fermes (fermettes – structure portante secondaire)	0,12
Planchers en bois (poutres – structure portante secondaire)	0,11
Parois verticales à ossature en bois	0,15

Tableau 9 - Fractions de bois pour structure en bois

Il n'est possible d'encoder qu'une seule couche hétérogène par paroi (à moins que les différentes couches ne possèdent les mêmes fractions), avec un maximum de 3 matériaux différents la composant.

Si plusieurs couches hétérogènes sont présentes dans une paroi, le certificateur doit considérer les couches plus à l'intérieur comme homogènes, composées à 100% du matériau le plus isolant de la couche.

La case « pourcentage de la surface de la section x » représente la fraction du matériau dans la couche hétérogène. Si aucun matériau n'est encodé dans les sections 2 et 3 de la couche, la section 1 est réputée couvrir 100% de la couche.

Attention Dans le cas où un isolant placé entre la structure bois n'occupe pas toute l'épaisseur, le certificateur doit décomposer la structure bois en une couche hétérogène isolant-structure (*couche n°2*) et une lame d'air (*couche n°3*) d'épaisseur égale à l'épaisseur totale du chevron moins l'épaisseur d'isolant placée. Cette lame d'air est considérée comme non ventilée (voir ci-dessous).

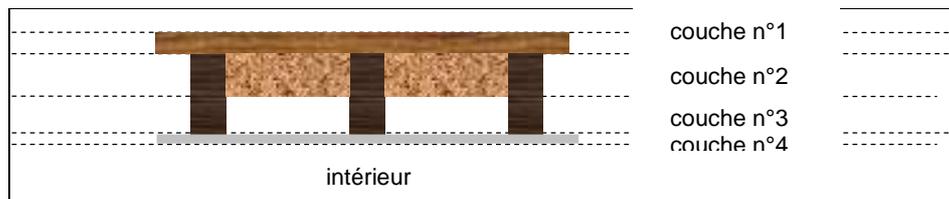


Figure 20 – Exemple de paroi hétérogène

4.1.8.3. Introduction des parois en contact avec des EAnC

Une paroi en contact avec un EAnC doit être introduite dans le module de calcul de la valeur U comme une paroi de type n° 5 ou n° 6.

Attention Avoir mentionné dans le module de calcul qu'il s'agit d'une paroi en contact avec un EAnC ne suffit pas, il faut également l'indiquer lorsqu'on encode la paroi dans la liste des parois, l'influence de l'EAnC n'étant pas prise en compte entièrement dans le module de calcul de la valeur U. Le certificateur **doit** donc également sélectionner le type d'environnement de paroi correct (à savoir un type d'espace adjacent non chauffé) dans l'écran 'liste des parois'.

Un exemple d'encodage complet est donné pour une toiture traditionnelle à la Figure 26.

4.1.8.4. Introduction des lames d'air

Les lames d'air fortement ventilées

= lames d'air ayant plus de 15 cm² d'ouvertures en contact avec l'extérieur par mètre de hauteur de lame d'air verticale ou plus de 15 cm² d'ouvertures en contact avec l'extérieur par m² de surface pour les lames d'air horizontales

Lorsque les lames d'air fortement ventilées se trouvent dans un élément de construction, les couches se trouvant du côté extérieur de la lame d'air ne sont pas prises en compte. Ceci est accompli automatiquement par le logiciel.

Le certificateur doit encoder une lame d'air fortement ventilée en inscrivant dans la colonne matériau, pour la couche n° 1, « **lame d'air fortement ventilée** » et appuyer sur la touche 'entrée'.

Remarque : Il n'est pas permis d'encoder de couche de matériau du côté extérieur de la lame d'air fortement ventilée.



Si le certificateur constate des ouvertures mais ne peut en déterminer la quantité, la lame d'air sera considérée par défaut comme fortement ventilée.

Les lames d'air peu ventilées

= lames d'air ayant entre 5 et 15 cm² d'ouvertures en contact avec l'extérieur par mètre de hauteur de lame d'air verticale ou entre 5 et 15 cm² d'ouvertures en contact avec l'extérieur par m² de surface pour les lames d'air horizontales

La somme des valeurs R des éléments du côté extérieur à la lame d'air ne peut excéder 0,15 m²K/W. La limitation est opérée automatiquement par le logiciel.

Le certificateur doit encoder une lame d'air peu ventilée comme suit :

Dans la colonne matériau, il écrit « **lame d'air peu ventilée** » et appuie sur la touche 'entrée'. A ce moment, deux cases apparaissent en-dessous de la liste des couches. Le certificateur indique dans la case de gauche l'épaisseur de la couche d'air peu ventilée [cm]. Le logiciel calcule la valeur λ que le certificateur doit alors introduire plus haut, dans la ligne correspondant à la lame d'air peu ventilée. Le certificateur encode également dans cette ligne l'épaisseur de la lame d'air peu ventilée, qui n'est pas copiée de manière automatique.

Les lames d'air non ventilées

= lames d'air sans ouvertures en contact avec l'extérieur (ou en contact avec un EAnC dans le cas d'une lame d'air entre le VP et un EAnC)

Le certificateur doit encoder une lame d'air non ventilée comme suit :

Dans la colonne matériau, il écrit « **lame d'air non ventilée** » et appuie sur la touche 'entrée'. A ce moment, deux cases apparaissent en-dessous de la liste des couches. Le certificateur indique dans la case de gauche l'épaisseur de la couche d'air non ventilée [cm]. Le logiciel calcule la valeur λ que le certificateur doit alors introduire plus haut, dans la ligne correspondant à la lame d'air non ventilée. Le certificateur encode également dans cette ligne l'épaisseur de la lame d'air non ventilée, qui n'est pas copiée de manière automatique.

Pour les lames d'air non ventilées, une seule lame d'air peut être encodée par paroi.

S'il existe plusieurs lames d'air non ventilées dans une même paroi, il faut faire la somme des différentes épaisseurs pour définir celle de la lame d'air représentative.

S'il existe à la fois une lame d'air non ventilée et une lame d'air peu ventilée dans une même paroi, le certificateur doit les encoder toutes les deux.

Ne sont pas considérés comme couches d'air :

- les creux dans des matériaux anisotropes,
- les lames d'air dans un double vitrage,
- l'espace entre les gîtes d'un plancher en bois,
- l'espace central d'une façade double peau,
- les couches d'air d'épaisseur supérieure à 300 mm
- les vides sanitaires, greniers, faux-plafonds, ...

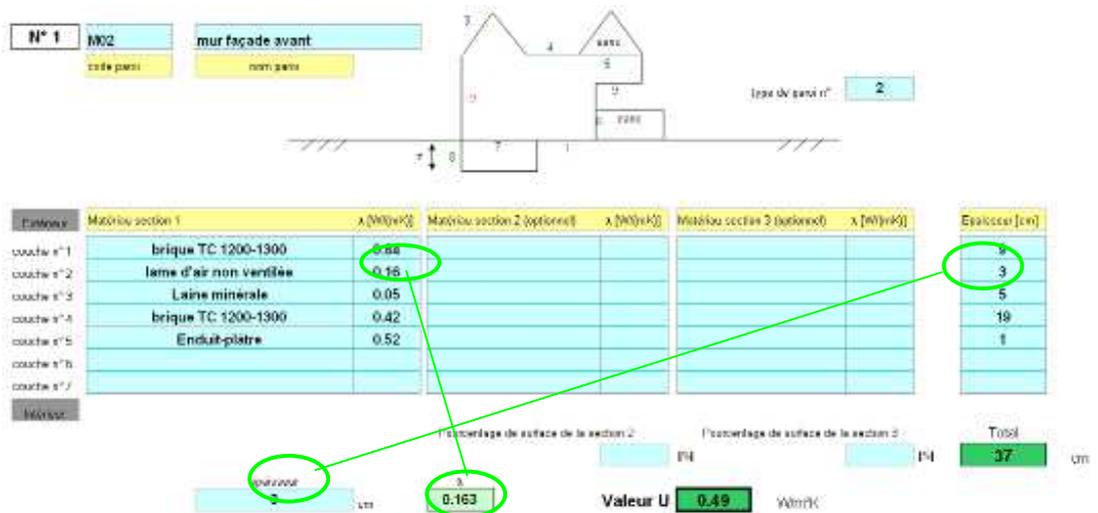


Figure 21 - prise en compte d'une lame d'air non ventilée

4.1.8.5. Encodage des couches d'épaisseur variable

Le certificateur doit encoder une épaisseur équivalente, laquelle correspond à l'épaisseur moyenne de la couche.

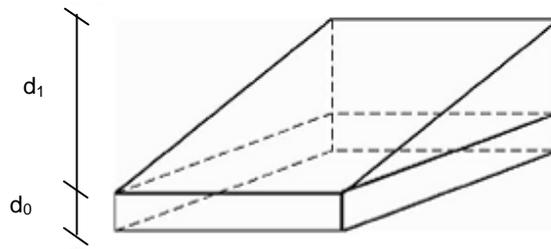


Figure 22 - Élément de construction comprenant une couche inclinée

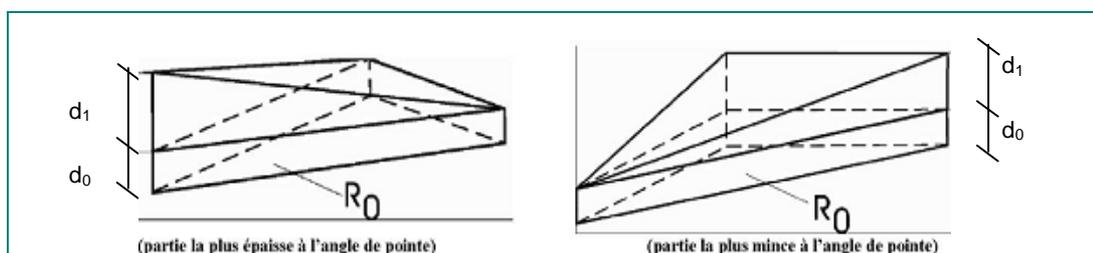


Figure 23 - Éléments de construction avec base triangulaire, composés d'une partie inclinée et d'une partie plane (restante)

Pour les trois figures présentées en exemple ci-dessus, l'épaisseur équivalente sera identique et vaudra $d_0 + \frac{d_1}{2}$.

Les bétons de pente sont un exemple de couche d'épaisseur variable.

4.1.8.6. Encodage des éléments non homogènes

L'introduction d'éléments de construction hétérogènes, tels que des briques creuses, blocs ou hourdis n'est possible qu'en encodant une valeur fictive de λ_u [W/mK] moyenne du matériau, obtenue en divisant l'épaisseur de l'élément de construction par sa résistance thermique. (épaisseur [m] / R [m²K/W])

Des valeurs par défaut figurent à l'annexe A.

4.2. Les toitures

Dans CertiBru-Ter, les toitures sont divisées en parois opaques d'une part et transparentes et translucides d'autre part.

Dans la première subdivision sont encodées les parois de déperdition opaques de type toiture ou plafond.

Dans la deuxième subdivision sont encodées toutes les parois transparentes ou translucides qui forment la toiture ou le plafond ou qui y sont incorporées. Elles sont décrites par leurs deux composants : vitrages et profilés. La description est complétée, le cas échéant, par celle des protections solaires.

4.2.1. Les toitures opaques, plafonds opaques et les panneaux opaques en toiture

a. Types d'environnement des parois de toiture

Les différents types d'environnement des parois de toiture opaques sont au nombre de 4.

Environnements des parois opaques en toiture
1. extérieur
2. espace adjacent non chauffé type 1
3. espace adjacent non chauffé type 2
4. espace adjacent non chauffé type 3

Tableau 10 - Types d'environnement des parois de toiture

Le certificateur choisit le type d'EAnC en fonction des caractéristiques exposées au point 4.1.1.

b. Types de parois

Les différents types de toitures opaques sont au nombre de 9, reprenant 3 types de toitures inclinées, 3 types de toitures plates, 2 types de plancher et 1 type "autre".

Types de parois opaques en toiture	
1.	toiture inclinée de type traditionnel
2.	toiture inclinée en béton cellulaire sans isolation complémentaire
3.	toiture inclinée avec panneaux sandwich
4.	toiture plate : étanchéité bitumineuse ou synthétique sur support épais (dalle béton ou hourdis avec ou sans isolant) excepté béton cellulaire
5.	toiture plate : étanchéité bitumineuse ou synthétique sur support mince (plancher sur gîtes avec ou sans isolant)
6.	toiture plate : étanchéité bitumineuse ou synthétique sur béton cellulaire
7.	toiture plate : toiture chaude inversée
8.	plancher des combles et espaces similaires non en béton cellulaire
9.	plancher des combles et espaces similaires en béton cellulaire
10.	autre

Tableau 11 - Types de parois

Toiture inclinée de type traditionnel

Caractéristiques : la couverture est de type traditionnel (tuiles, ardoises) ou métallique et la structure est une charpente de type pannes-chevrons.

L'isolant éventuel peut être placé entre les chevrons, entre et sous les chevrons ou au-dessus de ceux-ci (toiture Sarking).

Le certificateur ne doit pas encoder l'éventuelle partie horizontale au sommet de la toiture inclinée de type traditionnel comme un toit de type toiture plate, mais bien comme une partie horizontale du type visé ici.



Figure 24 - exemples de toitures inclinées de type traditionnel (ici couvertures métalliques ou en ardoises)

Introduction directe :

En cas d'isolation entre chevrons, le certificateur doit utiliser le Tableau 9 pour déterminer les fractions des différents matériaux.

Dans le cas d'une toiture en tuiles ou en ardoises, la couche d'air entre le recouvrement de toiture et la sous-toiture constitue une lame d'air fortement ventilée. Cela signifie que toutes les couches de construction situées entre cette couche d'air et l'environnement extérieur peuvent être négligées lors de calcul de la résistance thermique totale du toit et que la résistance thermique d'échange au niveau de la sous-toiture est considérée comme égale à R_{si} .

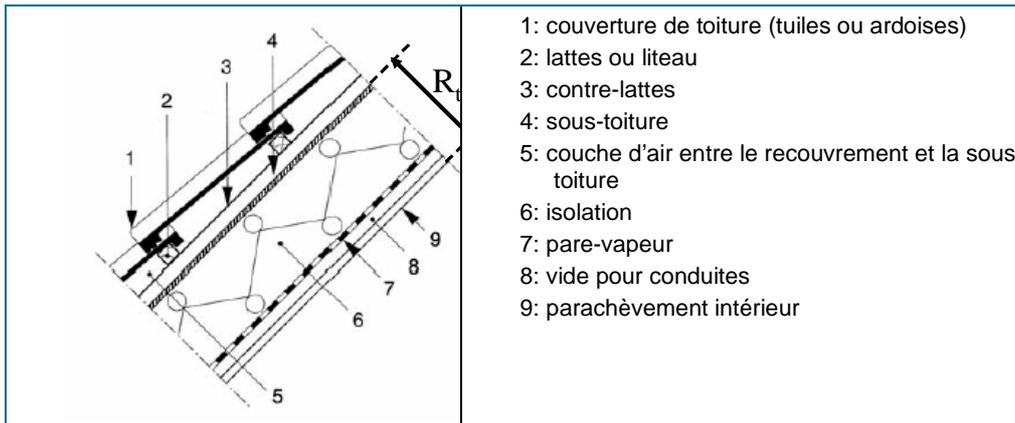


Figure 25 - Coupe d'une toiture en tuiles ou en ardoises

Remarques :

- La résistance thermique du pare-vapeur peut être négligée.
- L'isolation entre chevrons est ici placée sur toute l'épaisseur de ces derniers.

Calcul de valeurs U et R pour introduction directe

N° 1 **T01** Exemple de toiture traditionnelle
 code paroi nom paroi

Reportez-vous au protocole pour une utilisation correcte du module de ca

type de paroi n° 3

Extérieur	Matériau section 1	λ [W/(m·K)]	Matériau section 2 (optionnel)	λ [W/(m·K)]	Matériau section 3 (optionnel)	λ [W/(m·K)]	Epaisseur [cm]
couche n° 1	zinc	110,000					0,40
couche n° 2	lame d'air fortement ventilée						2,00
couche n° 3	Sous-toiture	0,140					5,00
couche n° 4	laine minérale	0,045	chevrons	0,180			9,00
couche n° 5	Pare-vapeur	0,230					0,40
couche n° 6	lame d'air non ventilée	0,150					11,00
couche n° 7	finition	0,520					2,00
Intérieur							

Pourcentage de surface de la section 2: 15 20 %
 Pourcentage de surface de la section 3: %
 Total: 29,80 cm

épaisseur 3 cm λ 0,150
 Valeur U 0,36 W/m²K

Figure 26 - Exemples d'encodages d'une toiture traditionnelle

Toiture inclinée en béton cellulaire sans isolation complémentaire

Caractéristiques : la couverture est de type traditionnel (tuiles, ardoises) ou métallique et le support est réalisé en béton cellulaire.

La constatation pourra se faire à l'appui d'une inspection visuelle ou des pièces justificatives telles qu'évoquées au Tableau 4.

Introduction directe :

Dans le cadre d'une introduction directe, si cette structure est complétée par une isolation, le type 'toiture inclinée de type traditionnel' doit être sélectionné.

L'isolation complémentaire est prise en compte de la même manière que toutes les autres couches composant le complexe 'toiture'.

Bibliothèque :

Dans le cadre de la bibliothèque, si cette structure est complétée par une isolation, le certificateur doit sélectionner le type 'toiture inclinée de type traditionnel'.

Toiture inclinée avec panneaux sandwich

Caractéristiques : la couverture est de type traditionnel (tuiles, ardoises) ou métallique et le support est constitué de panneaux autoportants composés d'isolant et d'une structure intégrée.

Toiture plate : étanchéité bitumineuse ou synthétique sur support épais (dalle béton ou hourdis avec ou sans isolant), excepté béton cellulaire

Dans la majorité des cas, les toitures plates rencontrées seront de ce type.

Introduction directe :

Dans le cadre de la réglementation PEB, l'espace au-dessus du faux-plafond est considéré comme non hermétiquement isolé de l'espace qu'il couvre. La résistance thermique du faux-plafond est donc négligée. Cependant, si le certificateur peut constater que le faux-plafond est fermé de manière étanche à l'air (par exemple avec un film imperméable fixé sur le pourtour), il peut prendre en compte la résistance thermique du faux-plafond et de l'espace entre le faux plafond et la couche de construction située au-dessus, lors du calcul de la valeur U du plafond ou du toit.

Toiture plate : étanchéité bitumineuse ou synthétique sur support mince (plancher sur gîtes avec ou sans isolant)

Ce type de construction peut être reconnu par l'effet de ressort au moment où on les foule..

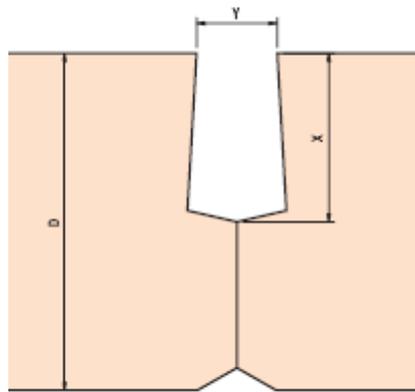
Introduction directe :

Voir point 4

Toiture plate : étanchéité bitumineuse ou synthétique sur béton cellulaire

Caractéristiques : L'étanchéité est réalisée en couche(s) mince(s). (roofing, bitume modifié, EPDM, zinc) et le support est réalisé en béton cellulaire.

Les structures en béton cellulaire se caractérisent parfois par de grandes portées. Généralement, celles-ci n'excèdent cependant pas 6 mètres. Les dalles présentent une largeur 60 à 75 cm. Lorsque la face inférieure ne comporte pas de couche de finition, la forme est plane, la structure superficielle spécifique et la couleur blanche. Les dalles comportent généralement un chanfrein sur la face inférieure. Les structures en béton cellulaire ne comportent pas de lame d'air.



(a) chanfrein



(b) finition inférieure brute

Figure 27 - toiture ou plancher en béton cellulaire

Introduction directe :

Voir point 4

Toiture plate : toiture chaude inversée

Caractéristiques : toiture plate dont l'étanchéité est placée sur le support et dont l'isolant est posé sur l'étanchéité.

L'isolant est lesté et peut être mouillé par les eaux pluviales, ce qui peut diminuer sa résistance thermique.

Introduction directe :

La valeur λ_{ue} de cet isolant pouvant être mouillé doit encore être divisée par 0,85 avant d'être utilisée.

Plancher des combles et espaces similaires non en béton cellulaire

Ce type principal comprend tous les planchers qui ne relèvent pas du type 9.



Un environnement de type « espace adjacent non chauffé » doit être indiqué pour ce type de toiture.

Les planchers en bois font partie de ce type principal et peuvent être reconnus par l'effet de ressort au moment où on les foule. Les planchers massifs qui ne sont pas réalisés en béton cellulaire relèvent également de ce type.

Introduction directe :

Voir point 4

Plancher des combles et espaces similaires en béton cellulaire



Un environnement de type « espace adjacent non chauffé » doit être indiqué pour ce type de toiture.

Les caractéristiques du béton cellulaire sont présentées au point 6.

Introduction directe :

Voir point 4

Autre

Cette catégorie reprend les autres types de toitures opaques.

c. Année de construction/rénovation

Le certificateur sélectionne une période figurant dans le Tableau 12, en fonction de l'année rénovation de la paroi. Si cette dernière n'a pas été rénovée, il indiquera l'année de sa construction ou à défaut l'année de construction du bâtiment.

Années
avant 1971
1971-1985
1986-2000
>2000

Tableau 12 - Périodes de construction

d. Valeurs par défaut

Les valeurs U de la bibliothèque dépendent du type de parois mais aussi de la période durant laquelle la paroi a été construite ou rénovée.

e. Remarques

Si la surface des pans d'une toiture inclinée est introduite dans le logiciel comme superficie de déperdition (illustration à la Figure 26), le certificateur ne peut pas encoder le plancher de l'espace sous la toiture dans le logiciel et inversement ; pour une paroi en contact avec un eanc (type n°5 dans le module de calcul de la valeur U), le certificateur ne doit absolument pas encoder la toiture inclinée se trouvant au-dessus du plancher des combles, dans la liste des parois.

Pour les toitures à couverture métallique, on supposera toujours que l'éventuelle lame d'air située sous la couverture est fortement ventilée.

Les toitures vertes ne relèvent d'aucun type spécifique. Elles doivent être évaluées sur base des types de parois comme les autres toitures, en considérant que la partie 'verte' de la toiture (substrat compris) a une résistance thermique qui est négligeable.

4.2.2. Les parois de toitures transparentes ou translucides

Il s'agit de tous les éléments transparents ou translucides insérés dans un complexe de toiture ou de plafonds. Ils sont caractérisés par le coefficient de la partie vitrée et le coefficient du châssis qui l'accueille. La part de surface occupée par chacun des deux éléments dans le complexe 'fenêtre' est définie de manière standardisée et ne doit pas être relevée par le certificateur.

Le certificateur ne doit pas relever l'épaisseur de la feuille du vitrage, cette donnée n'influençant quasiment pas la valeur U_g .

La description détaillée des complexes vitrés figure au chapitre 4.5. Ne sont rappelées ici que les particularités des parois transparentes ou translucides en toiture ou plancher des combles.

a. Types d'environnement des parois de toiture transparentes ou translucides

Les différents types d'environnement des parois transparentes ou translucides en toiture sont au nombre de 4.

Environnement
extérieur
espace adjacent non chauffé type 1
espace adjacent non chauffé type 2
espace adjacent non chauffé type 3

Tableau 13 - Types d'environnement des parois transparentes et translucides en toiture

Le certificateur choisit le type d'EAnC en fonction des caractéristiques exposées au point 4.1.1.

b. Orientation

L'orientation des parois transparentes ou translucides intervient dans le calcul des gains de chaleur solaires et influence donc la PEB. L'orientation doit être relevée au moyen d'une boussole (voir point 4.1.6)

Pour les fenêtres horizontales (coupoles de toitures plates), une mesure de l'orientation est impossible et le certificateur doit encoder « Nord ».

c. Pente

La pente des parois transparentes ou translucides intervient dans le calcul des gains de chaleur solaires et influence donc la PEB. Elle doit être relevée à l'inclinomètre. (voir point 4.1.5)

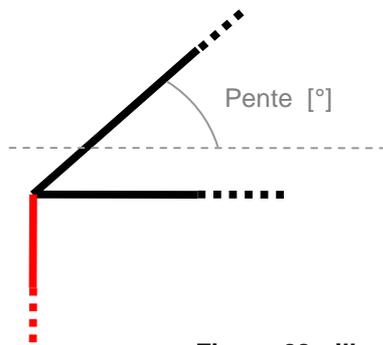


Figure 28 - illustration de la mesure de la pente

En général, la pente relevée sera comprise entre l'horizontale (0°) et 60°. Au-delà de 60°, le certificateur a le choix d'introduire la paroi comme un mur ou un toit, les surfaces vitrées de ces deux éléments constructifs étant traitées de la même manière.

d. Types de vitrage

Les différents types de vitrages sont décrits au point 4.5.1.1 ci-dessous. En complément, des explications spécifiques aux toitures sont apportées ici pour aider le certificateur dans sa sélection.

Types de vitrage en toiture
1. simple vitrage
2. double vitrage - sans autre information
3. double vitrage Haut Rendement -installation en ou après 2000
4. triple vitrage sans coating
5. triple vitrage avec coating
6. bloc de verre
7. coupole synthétique simple
8. autres coupoles synthétiques

Tableau 14 - Types de vitrage en toiture

Attention Les 6 premiers types ne doivent pas être spécifiquement détaillés pour les parois de toiture; ils le sont au point 4.5.1.1.

7. coupole synthétique simple

Coupole à simple paroi en acrylique, en polycarbonate ou toute autre matière synthétique.

8. autres coupoles synthétiques

Coupole à double ou triple paroi en acrylique, en polycarbonate clair ou toute autre matière synthétique

e. Les types de châssis

Les différents types de châssis sont décrits au point 4.5.3 ci-dessous. En complément, des explications spécifiques aux châssis en toiture sont apportées ici pour aider le certificateur dans sa sélection.

Types de châssis en toiture
1. métallique sans coupure thermique
2. métallique avec coupure thermique
3. PUR, autre plastique, plastique de type inconnu
4. PVC
5. bois
6. aucun

Tableau 15 - Types de châssis



1. métallique sans coupure thermique

Le cas le plus commun est la tabatière en zinc ou la verrière à l'ancienne.

Bibliothèque :

Ce type de châssis doit être sélectionné pour les coupoles synthétiques simples posées sur des costières métalliques.

2. métallique avec coupure thermique

Ce sont notamment les profilés des nouvelles couvertures de toiture vitrées (véranda, verrière, etc ...) ou les nouvelles fenêtres de tabatières.

Les costières isolées métalliques sont encodées ici.

Bibliothèque :

Ce type de châssis doit être sélectionné pour les autres types de coupoles synthétiques (double, triple paroi) posées sur des costières métalliques.

3. PUR, autre plastique, plastique de type inconnu

Il s'agit entre autres des coupoles sur costières polyester ou similaire.

4. PVC

Il s'agit entre autres des coupoles sur costières PVC ou similaire.

5. bois

Se classent dans cette catégorie les fenêtres de toit classiques, y compris celles dont les profilés sont enrobés de polyuréthane.

6. aucun

Par exemple, dans le cas de dalles de verre en plancher.

Principe de base pour l'introduction directe du U

Voir également 4.5.5.1

4.3. Les murs

L'inspection des murs concerne tous les murs délimitant le(s) secteur(s) énergétique(s) de l'unité tertiaire et donc, le cas échéant, aussi les murs en contact avec des espaces intérieurs.

Les parois verticales sont divisées en deux catégories : les parois opaques (murs ou panneaux opaques dans châssis verticaux) et les parois vitrées ((partie de) façade vitrée, (partie de) porte vitrée ou fenêtre).

A chaque type de paroi opaque est adjoint un sous-type qui en précise la composition.

Les parois vitrées sont décrites par leurs deux composants : vitrages et profilés. La description est complétée, le cas échéant, par celle des protections solaires.

4.3.1. Les parois opaques et les panneaux opaques dans châssis verticaux

Dans cette section sont décrites toutes les parois de déperdition opaques, généralement verticales, du bien à certifier.

Le choix du type de paroi relève principalement de la structure du bâtiment tandis que le sous-type donne des précisions sur la composition de la paroi opaque.

a. Types d'environnement des murs opaques

Les différents types d'environnement des parois opaques verticales sont au nombre de 5.

Environnements murs
1. extérieur
2. espace adjacent non chauffé de type 1
3. espace adjacent non chauffé de type 2
4. espace adjacent non chauffé de type 3
5. terre

Tableau 16 - Types d'environnement des murs opaques

Illustration : A la Figure 44, le volume protégé du bâtiment se poursuit sous le niveau du sol. Il y a lieu de scinder ce mur en deux types dont l'un est en contact avec l'environnement extérieur et l'autre en contact avec la terre.

Conformément au CHAPITRE II - 2.1, pour les murs mitoyens situés sous le niveau du sol, si le bâtiment voisin est construit, faute d'informations et d'accessibilité, il convient de considérer que le mur est en contact avec un espace chauffé.

Attention, s'il n'y a pas de bâtiment voisin construit, le mur mitoyen situé sous le niveau du sol doit être encodé comme un mur enterré.

b. Types de parois

Les parois opaques verticales sont réparties en 5 catégories

Types de parois opaques : murs
1. façades lourdes traditionnelles
2. façades non portantes
3. structures diverses
4. portes
5. murs enterrés

Tableau 17 - Types de murs et panneaux opaques

Le certificateur doit retenir que la détermination du type d'une paroi sera toujours accompagnée d'une inspection visuelle effectuée d'une part de l'intérieur de l'unité tertiaire et d'autre part de l'extérieur du bâtiment.

1. Façades lourdes traditionnelles

Cette typologie concerne toutes les parois construites sur le mode traditionnel, à savoir un mur porteur massif généralement exécuté en briques ou en béton (coulé ou maçonné) et adjoint ou non d'un parement. Les parois transparentes sont insérées dans les ouvertures du mur.

Elle est identifiable de l'intérieur du bâtiment par des murs/ façades massifs du plancher au plafond (hormis aux percements des baies) cf à la Figure 30 (photo de droite).

Un **élément massif** est un élément dont la masse est au moins de 100 kg/m², en ne considérant que les couches situées entre l'intérieur et une lame d'air ou une couche de conductivité thermique (λ) inférieure à 0,15 W/mK.

Tous les murs en briques ou en béton peuvent être considérés comme massifs.

Dans les cas limites, le certificateur peut au besoin s'aider des masses volumiques des matériaux qui sont données à l'annexe A.

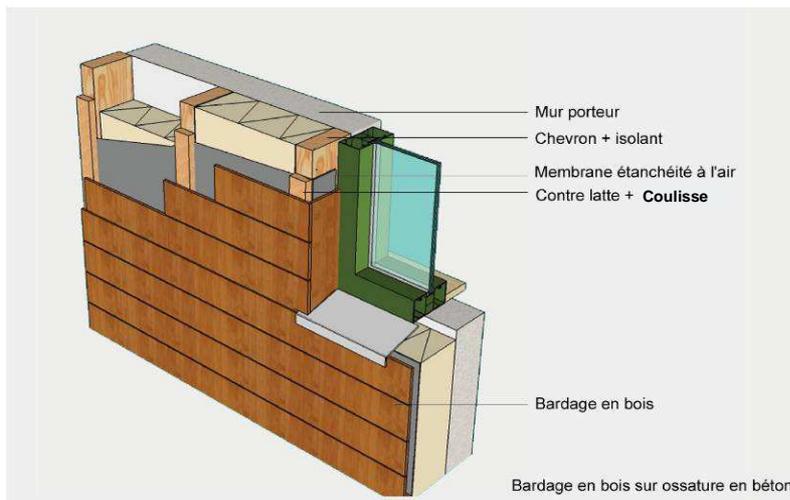
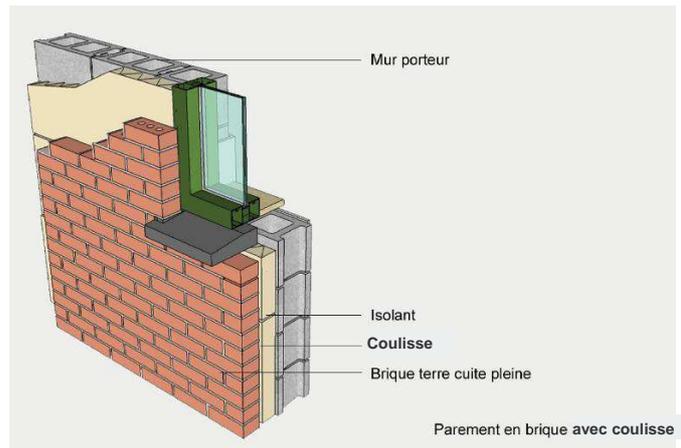
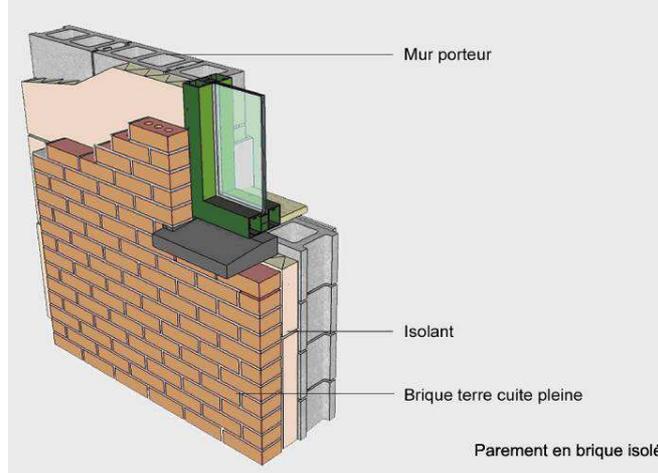
Le sous-type permet d'affiner les caractéristiques thermiques de la paroi selon la composition et/ou les hypothèses adoptées en fonction de l'année de construction .

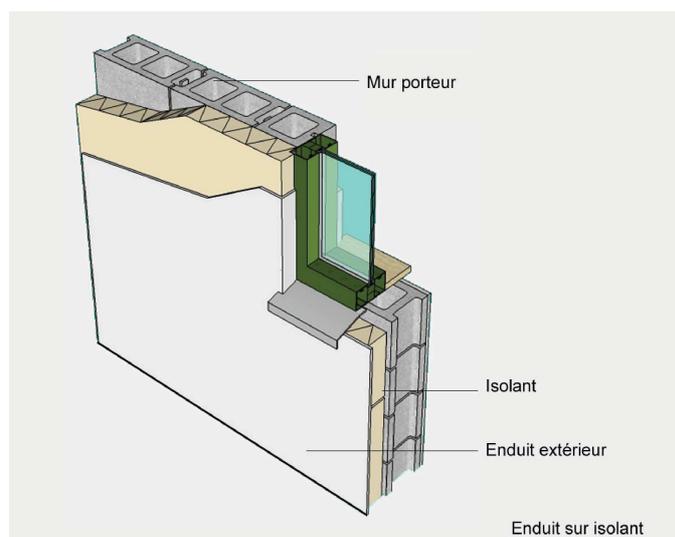
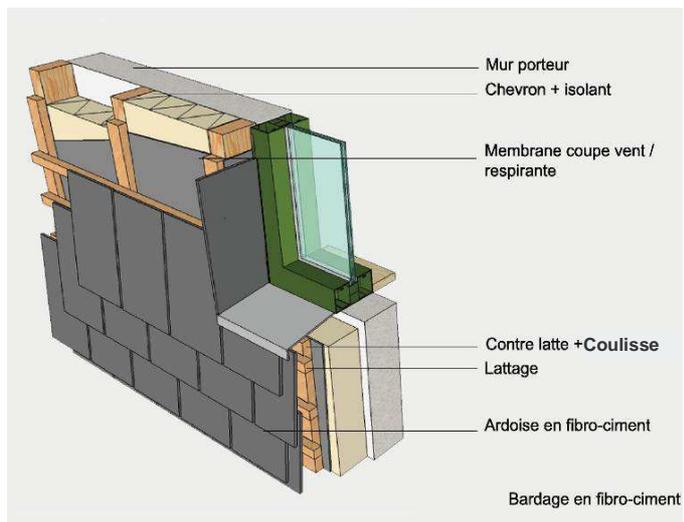
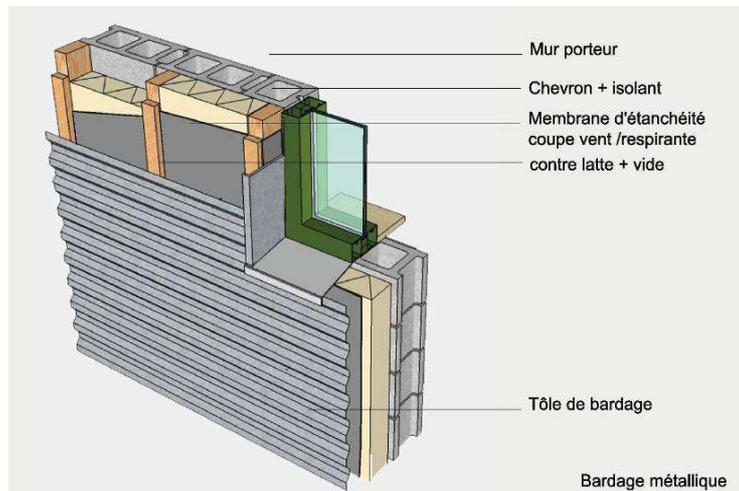
Murs de façade lourde traditionnelle : sous-types
i. [parement extérieur/couche de finition – coulisse éventuelle – isolation – porteur] ou mur > 1985
ii. [parement extérieur – coulisse – isolation absente ou inconnue] ou mur construit entre 1950 et 1985
iii. mur plein avec couche d'étanchéité ou bardage – absence d'isolant ou présence inconnue
iv. mur plein non isolé, sans couche de finition extérieure ou mur construit avant 1950

Tableau 18 - sous-types des murs de typologie « façade lourde »

I. Sous-type i

Les différents sous-types de cette typologie sont illustrés aux Figure 29 à Figure 33.





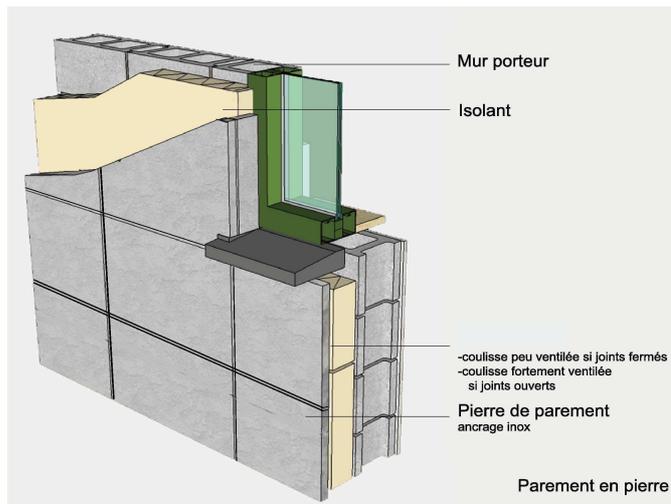
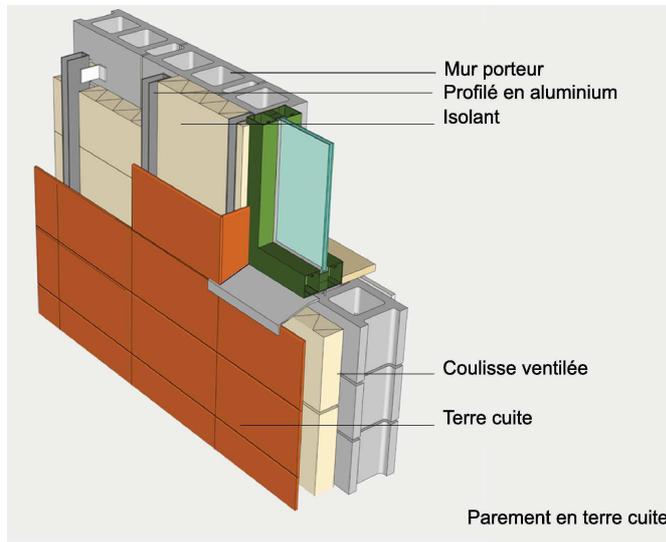
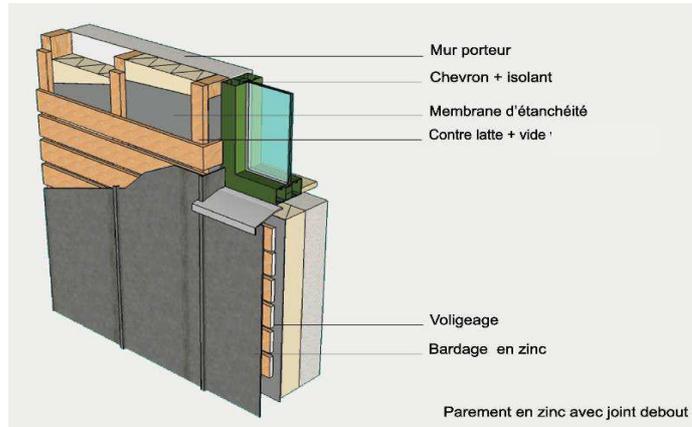


Figure 29 – Différents exemples de façades lourdes traditionnelles de sous-type i

Par hypothèse, une paroi traditionnelle en maçonnerie composée d'un parement extérieur ou d'une couche de finition est considérée comme isolée si elle est construite après 1985.

Le sous-type i peut aussi être sélectionné par le certificateur s'il s'est assuré de la présence d'un isolant dans la composition d'un mur de typologie traditionnelle lourde, quelle que soit la date de construction de la paroi.

Ce sous-type comporte à la fois des parois comportant une coulisse et des parois n'en comportant pas. La présence ou l'absence d'une coulisse ne doit pas être renseignée.

La paroi peut être recouverte de différents types de bardages ou d'un revêtement extérieur mince hydrofuge. Il peut s'agir d'un enduit sur maçonnerie, d'un crépi sur maçonnerie ou sur isolant aussi bien que d'un bardage bois.

Un mur porteur massif peut parfois être combiné avec une façade légère de parement. Dans le cas où une façade légère est fixée à la structure portante lourde, si cette dernière a été construite après 1985 ou comporte un isolant, le certificateur sélectionne le sous-type i pour la paroi.

Un exemple est illustré à la Figure 30 (photo de gauche)! La présence d'une façade légère n'empêche pas qu'il y ait une paroi massive à l'intérieur, toutefois il ne s'agit pas de l'exemple le plus représentatif de ce sous-type.

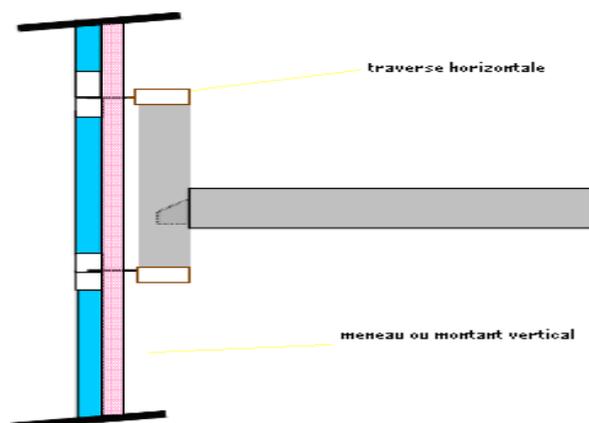


Figure 30 – à gauche façade lourde traditionnelle sur laquelle est fixée une façade légère de parement, vue de l'extérieur et coupe verticale en dessous, à droite la paroi lourde traditionnelle vue de l'intérieur

II. Sous-type ii

La paroi traditionnelle en maçonnerie apparente, construite entre 1950 et 1985 est quant à elle considérée par hypothèse construite sur le mode du double mur sans isolant et avec un vide dont le caractère pas/peu ou fort ventilé n'est pas à relever dans le cadre de la méthode, sauf en cas d'une introduction directe via le module de calcul de la valeur U.

Ce sous-type doit être sélectionné lorsque la présence d'une lame d'air ou coulisse non isolée est certaine ou lorsque la présence d'une coulisse n'est pas certaine mais que :

Soit l'appareillage des briques de parement est en panneresses uniquement.

Soit qu'il s'agit d'une paroi lourde traditionnelle, construite dans la période [1950 et 1985] pour laquelle le certificateur ne peut prouver la présence d'un isolant.

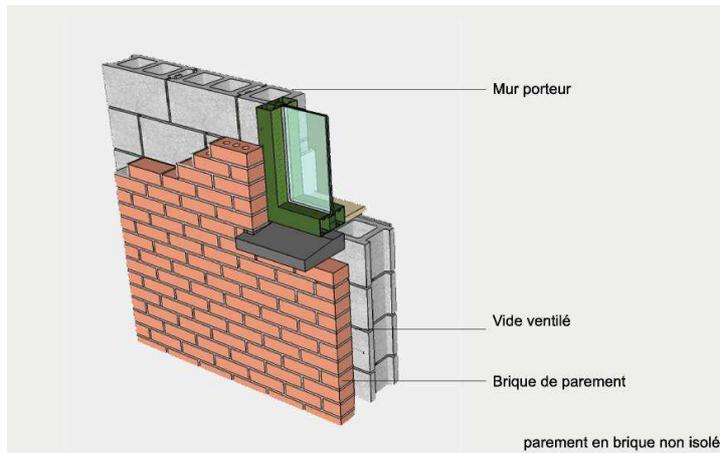


Figure 31 - Exemple de façade lourde traditionnelle de sous-type ii

III. Sous-type iii

Le sous-type iii illustré à la Figure 32 devrait être sélectionné lorsque le certificateur est en présence d'une paroi lourde traditionnelle et que :

Soit il s'agit d'une paroi construite avant 1950 présentant une finition de type couche d'étanchéité

Soit il y a une finition de type couche d'étanchéité et le certificateur ne sait prouver ni la présence d'isolant ni la présence d'une lame d'air.

La valeur par défaut pour ce sous-type correspond à celle d'un mur en briques pleines protégé de l'humidité (de la pluie)



Figure 32 - façade lourde traditionnelle de sous-type iii

IV. Sous-type iv

La paroi maçonnée traditionnelle en maçonnerie apparente datant d'avant 1950 est considérée comme un mur plein non isolé et sans finition d'étanchéité tel que représenté à la Figure 33 Il s'agit du sous-type iv.

Ce sous-type devrait être sélectionné lorsque le certificateur est en présence d'une paroi lourde traditionnelle et que :

Soit il s'agit d'une paroi construite avant 1950

Soit qu'il n'y ait pas de finition de type 'couche d'étanchéité' et que le certificateur ne puisse prouver ni la présence d'isolant ni la présence d'une lame d'air.

Les valeurs par défaut pour ce sous-type correspondent à celles d'un mur de briques pleines non protégé de l'humidité.

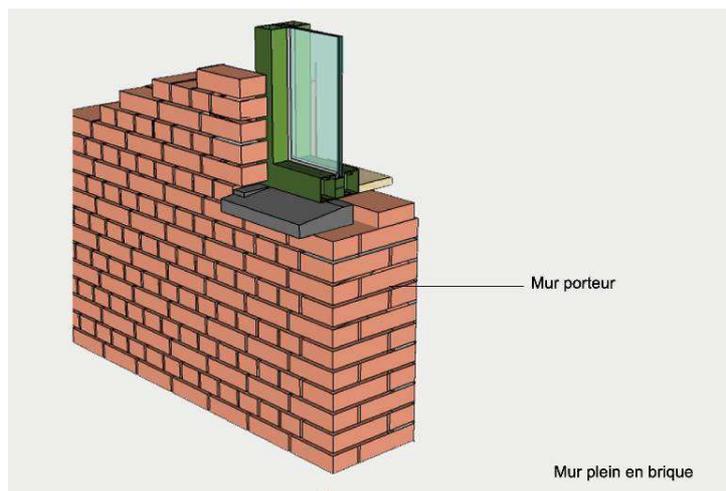


Figure 33 - Exemple de façade lourde traditionnelle de sous-type iv

Sans information sur la présence de matériau isolant dans un mur intérieur en contact avec un espace adjacent non chauffé, le certificateur doit indiquer que le mur est de ce sous-type.

En cas de doute entre deux sous-types, le certificateur choisit le plus défavorable (situé le plus bas dans le tableau).

Bibliothèque :

En cas de rénovation de la paroi, le certificateur choisit le sous-type en fonction de l'année de rénovation.

2. Façades non portantes

Types façades non portantes : sous-types
i. Mur rideau – panneau opaque couplé à simple vitrage
ii. Mur rideau – panneau opaque couplé à double ou triple vitrage
iii. Panneaux – couplé à simple vitrage
iv. Panneaux - couplé à double ou triple vitrage

Tableau 19 – Sous-types de murs de typologie « façade non portante »

Les sous-types de cette catégorie ne requièrent pas d'indication concernant l'année.

Pour tous les sous-types, dans les cas où la paroi aurait été modifiée (panneaux opaques inchangés mais vitrage simple → double vitrage), le certificateur doit encoder la paroi opaque comme couplée à du simple vitrage.

I. Sous-types i et ii

Il s'agit des **façades rideaux** ou mur-rideaux ;

Il s'agit de façades légères constituées d'une ossature fixée à la structure portante du bâtiment et à l'intérieur de laquelle sont insérés des remplissages vitrés ou opaques légers (= non massifs).

Ce sous-type reprend les ossatures montées en grille (on voit bien la grille à la Figure 34 ci-dessous) ou en cadre/panneau ou en verre structurel.

Les façades peuvent donc être totalement ou partiellement vitrées. On rappelle à ce titre que les parties transparentes ne sont pas traitées dans ce chapitre.

Ce type de paroi est reconnaissable au fait que :

les vitrages et parements se situent dans un même plan,

de l'extérieur on ne voit pas l'ossature portante du bâtiment,

les éléments de façade sont fixés à des profilés métalliques formant un quadrillage attaché à l'extérieur de la structure du bâtiment.

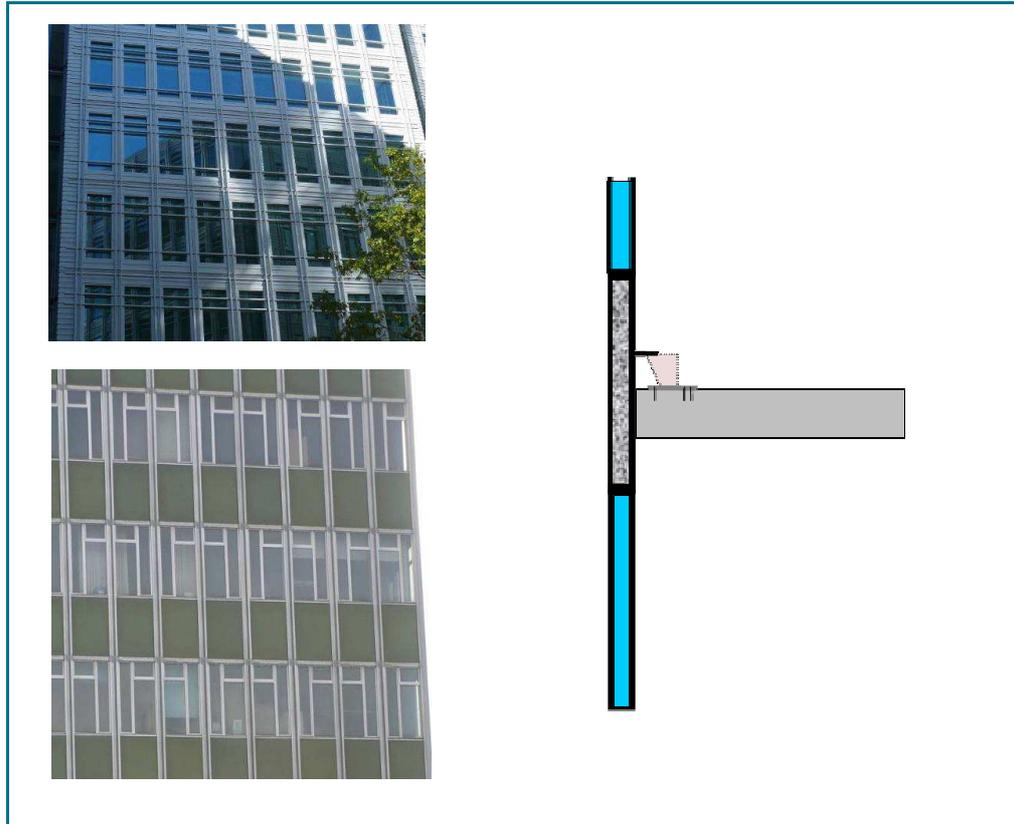


Figure 34 - Façades rideaux avec éléments non vitrés, en bas à droite une coupe verticale de principe

L'éventuelle partie non vitrée d'une façade rideaux se situe généralement dans l'épaisseur des planchers mais peut également remonter plus haut. Elle est composée de panneaux légers dont la partie visible de l'extérieur n'est donc PAS faite de bandes de béton architectonique, de carreaux ou d'une finition de pierres naturelles.



Dans certains cas, le certificateur peut se retrouver en face d'une allège intérieure lourde accolée à un mur rideau.

Dans ce cas-là, le certificateur supposera qu'il est confronté à un élément de la première typologie « mur de façade lourde traditionnelle », de sous-type i ou ii en fonction de l'année et de la constatation de la présence d'un matériau isolant.

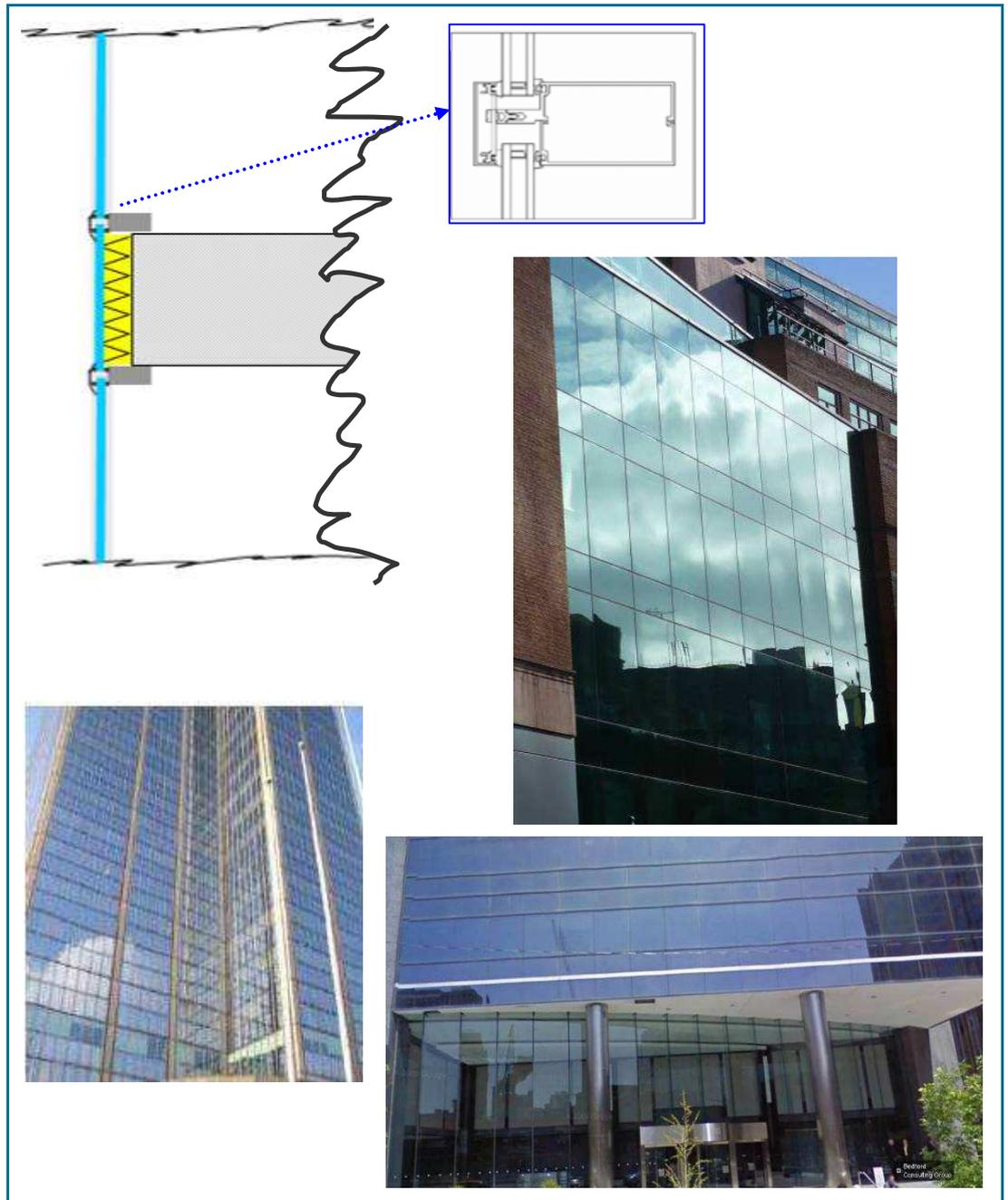


Figure 35 - Façades rideaux entièrement vitrée (En haut à gauche : coupe verticale à hauteur du plancher, ailleurs : photos de l'extérieur en élévation)

Dans le cas d'une façade rideaux entièrement vitrée de l'extérieur, les éléments à la hauteur des dalles de sol ont également un aspect vitré mais peuvent être pourvus d'isolant.

Il s'agit alors bien de panneaux opaques, mais dont la face extérieure est vitrée !

Attention donc dans ce cas ; si le certificateur effectue le relevé par l'extérieur, il ne doit pas confondre ces éléments avec du vitrage transparent mais bien les encoder :

Soit comme des panneaux opaques dans le cas où il n'y a pas d'éléments de façade lourde à l'intérieur.

Soit comme une façade lourde traditionnelle de type i.

Pour être à même de distinguer ces 3 cas (vitrage, panneaux opaques, façade lourde), le certificateur doit croiser les observations de l'extérieur avec celles de l'intérieur (mesure et nombre de fenêtres, emplacement des panneaux opaques pouvant avoir l'air, vu de l'extérieur, de vitrages, ...).

II. Sous-types iii et iv

Cette typologie de façades reprend également les panneaux opaques en allèges, surmontés de châssis, qui sont insérés entièrement entre des planchers qui restent apparents.

Il s'agit des façades panneaux.

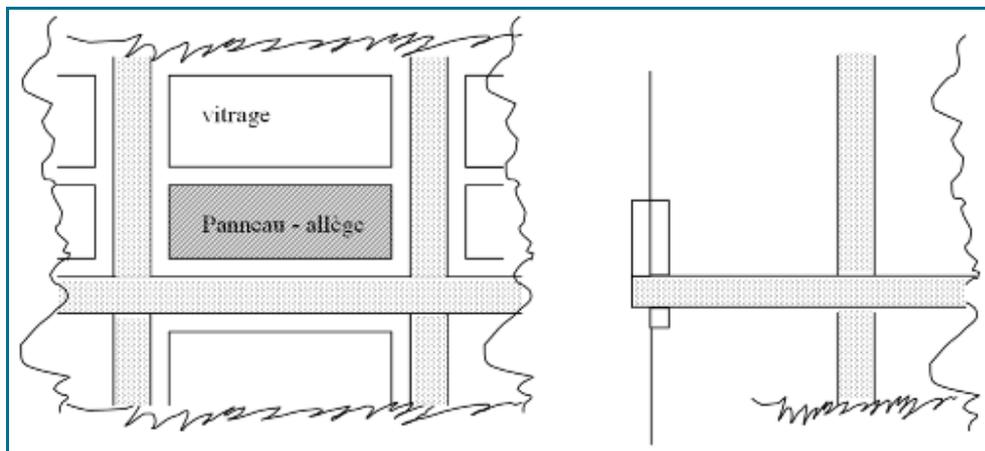


Figure 36 - Eléments de remplissage de façades panneaux – couplés à du simple vitrage : sous-type iii

Pour les sous-types iii et iv, l'ossature complète du bâtiment (dalles horizontales et colonnes ou voiles verticaux) est visible de l'extérieur !

Ces sous-types se caractérisent donc par des ponts thermiques importants au niveau de l'ossature et se présentent normalement uniquement dans des bâtiments anciens.

Dans cette catégorie de panneaux rentrent certains éléments de façade en béton architectonique et certains panneaux en fibres-ciment (éventuellement recouverts), en multiplex, en fibres de bois-composite ou en métal (aluminium, acier).

Bibliothèque :

Le coefficient U des panneaux est évalué en fonction du type de vitrage existant à l'origine de la construction et d'autre part en fonction du principe constructif (rideaux ou panneaux).

3. Structures diverses

Le certificateur désignera le sous-type présent :

Structures diverses : sous-types	
i.	béton cellulaire + enduit
ii.	ossature bois et bacs aciers
iii.	panneau sandwich autoportant
iv.	béton architectonique – isolation absente ou inconnue

Tableau 20 – sous-types de typologie « structures diverses »

Ce troisième groupe de parois reprend plusieurs modes constructifs.

I. Sous-type i

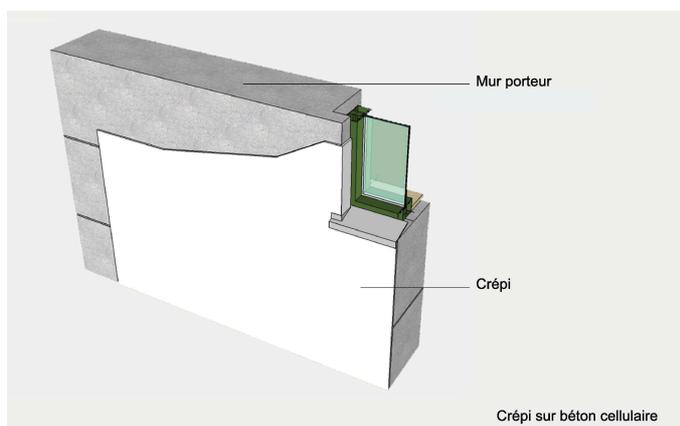


Figure 37 - Structure diverse - sous-type I

La valeur par défaut attribuée à ce sous-type est celle d'un mur en béton cellulaire protégé de l'humidité et sans isolation complémentaire.

Pour faire valoir la présence d'isolant dans un tel mur, le certificateur devra utiliser l'introduction directe.

II. Sous-type ii

La structure à ossature bois est représentée à la Figure 38 et la structure bac acier à la Figure 39.

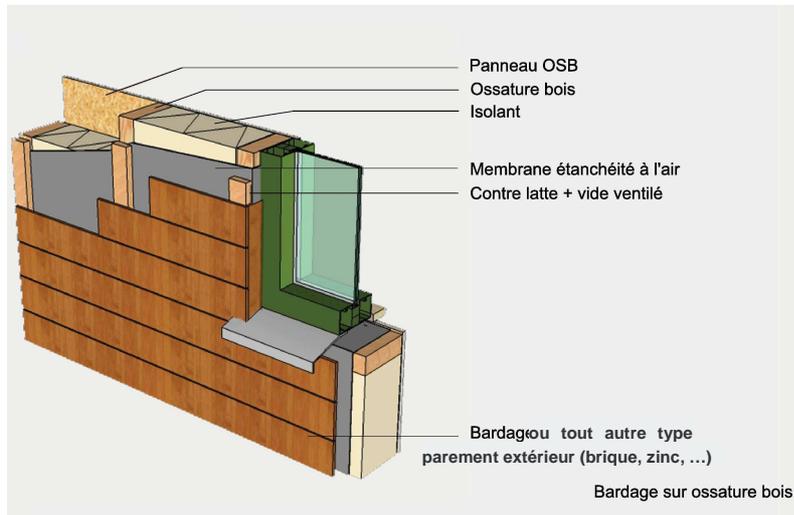


Figure 38 - Structure diverse - sous-type ii

Les façades en métal que nous intégrons dans ce sous-type sont constituées d'une face intérieure réalisée à l'aide de bacs en acier horizontaux auxquels est fixé un bardage extérieur fortement ventilé. La structure portante située du côté intérieur pourra être en acier, en béton ou plus rarement en bois. L'impact de la structure portante sur les performances thermiques sera négligé.

Sont pris en compte dans le sous-type les éléments disposant d'isolation thermique dans les bacs mais sans coupure thermique avec le bardage extérieur (Figure 39) ainsi que ceux avec isolation dans les bacs et coupure thermique entre les bacs et le bardage extérieur (Figure 40).

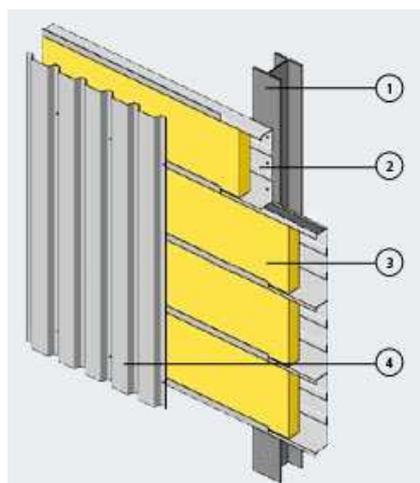


Schéma de principe

- 1) Ossature portante intérieure
- 2) Bacs acier
- 3) Isolant
- 4) Bardage extérieur

Figure 39 - éléments disposant d'isolation thermique dans les bacs mais sans coupure thermique avec le bardage extérieur

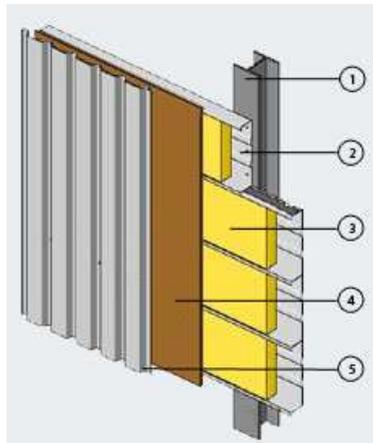


Schéma de principe

- 1) Ossature portante intérieure
- 2) Bacs acier
- 3) Isolant
- 4) Coupure thermique
- 5) Bardage extérieur

Figure 40 – éléments disposant d'isolation dans les bacs et coupure thermique entre les bacs et le bardage extérieur

Les bacs pour lesquels le certificateur constate l'absence d'isolation (très rare) ne sont pas pris en compte dans ce sous-type. S'il devait y être confronté, le certificateur prend contact avec Bruxelles Environnement.

III. Sous-type iii

Le sous-type iii concerne les **façades composées de panneaux sandwichs** ; éléments préfabriqués constitués de plusieurs couches de matériaux différents, dont au moins une est de l'isolant.

Il s'agit principalement des façades en béton architectonique mais des panneaux sandwichs avec une finition métallique existent également.

La façade est constituée de panneaux fabriqués en usine. Il peut s'agir de façades portantes (c.-à-d. qui portent les planchers et la structure supérieure) ou non portantes. La Figure 41 illustre des exemples de façades portantes.

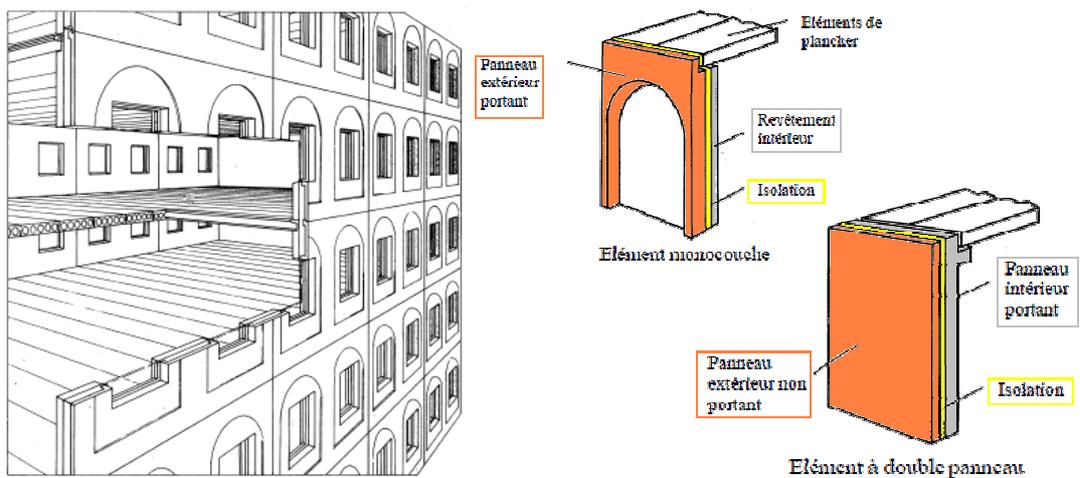


Figure 41 Élévation de façades en panneaux sandwichs portants

On remarque sur la figure suivante que les panneaux de façade sont fixés sur l'ossature primaire. Ce sont des panneaux de recouvrement de façade décoratifs.

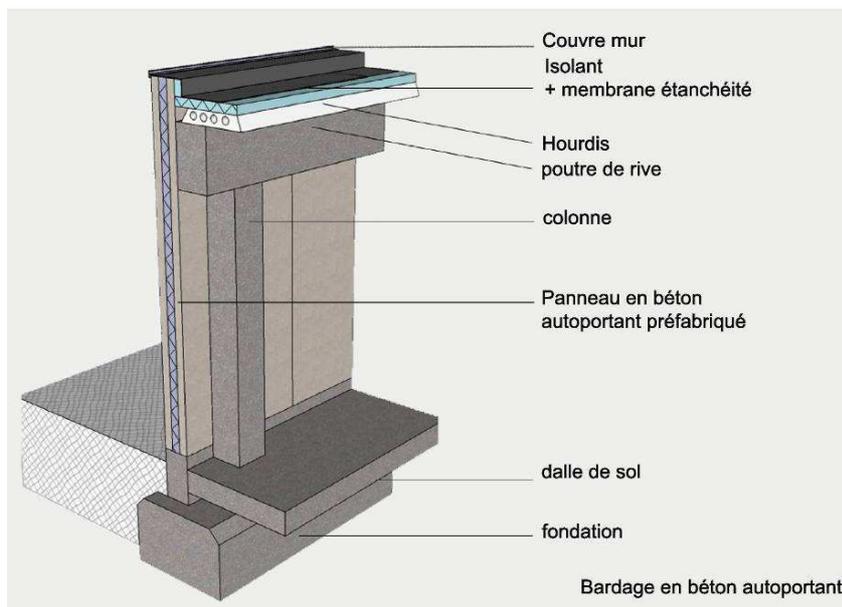


Figure 42 - Coupe verticale dans une façade en panneaux sandwichs en béton de type autoportants

Les panneaux, lorsqu'ils sont en béton, peuvent être revêtus ou non revêtus (de carreaux, d'une finition de pierres naturelles, de languettes de briques, ...).

L'épaisseur de la paroi en béton architectonique (béton, isolant et parement) va de 20 à 45 cm.

On retrouve ce type de panneaux également dans les allèges portantes : une paroi intérieure lourde en béton ou maçonnerie mais qui n'est pas présente sur toute la hauteur de l'étage.

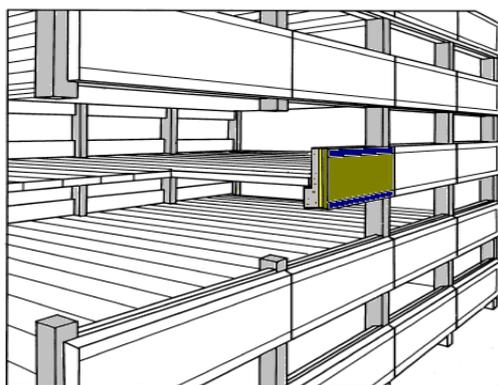


Figure 43 – Elévation de façades en panneaux sandwichs : de type allèges portantes

Ce sous-type doit être sélectionné lorsque le certificateur identifie une façade en panneaux sandwich et que :

soit la présence d'isolant dans le panneau sandwich est vérifiée,
soit la façade a été construite après 1980.

IV. Sous-type iv

Le sous-type iv concerne les **façades composées d'éléments en béton architectonique** dans lesquels la présence d'isolant ne peut être vérifiée.

Ces façades peuvent ressembler à celles mentionnées au dans le sous-type iii.

4. portes

Les portes qui comportent moins de 20 % de parties vitrées peuvent être considérées comme entièrement opaques.

Les portes qui comportent moins de 20 % de parties opaques peuvent être considérées comme entièrement vitrées, donc comme des fenêtres (voir point 4.3.2 ci-après).

Les autres portes qui sont partiellement vitrées doivent être traitées en deux parties distinctes. Le panneau opaque est traité comme décrit ci-dessous et la partie translucide/transparente est traitée au point 4.3.2 ci-après.

Il s'agit ici de toute partie de porte non vitrée faisant partie d'une paroi délimitant le volume protégé. Les caractéristiques thermiques du panneau de remplissage sont définies par le sous-type.

Portes : sous-types
non isolée métallique
non isolée non métallique
isolée métallique
isolée non métallique

Tableau 21 - Types des panneaux de remplissage des portes



Le caractère isolé ne peut être déterminé qu'au moyen d'une fiche technique de l'élément. Sans information, le panneau est réputé non isolé.

Le caractère métallique ou non métallique est déterminé visuellement et est relatif à la face extérieure de l'élément.

5. mur enterré

Est considéré comme 'mur enterré' tout mur ou partie de mur en contact avec la terre.

Les caractéristiques thermiques du mur enterré sont définies par le sous-type.

Murs enterrés : sous-types
i. maçonné non isolé
ii. autre type non isolé
iii. isolé

Tableau 22 - Types de mur enterré

Le sous-type i. correspond aux murs de fondation réalisés par assemblage de briques, blocs ou éléments et donc maçonnés.

Le sous-type ii. correspond aux voiles en béton.

Le sous-type iii s'attache uniquement à la présence d'une couche d'isolation.



A défaut de disposer des éléments visuels permettant de ranger le mur dans un des 3 sous-types, le certificateur doit choisir le sous-type i si la date de construction/rénovation est antérieure à 1960 et le sous-type ii dans les autres cas.

Principes de base pour l'introduction directe du U

Dans le cas des murs enterrés, il est nécessaire de fournir l'information relative à la profondeur totale (moyenne) du mur sous le niveau du sol. La précision recherchée est de 50 cm.

Cas général : Il faut distinguer la partie du mur qui est enterrée (sur une profondeur moyenne supérieure à 50 cm) de celle qui est hors sol. Il convient de considérer le mur du bâtiment comme composé de deux parois distinctes (ce qui est généralement le cas en pratique), dont l'une est un mur enterré, et l'autre en contact avec l'extérieur ou un espace adjacent non chauffé, selon le cas.

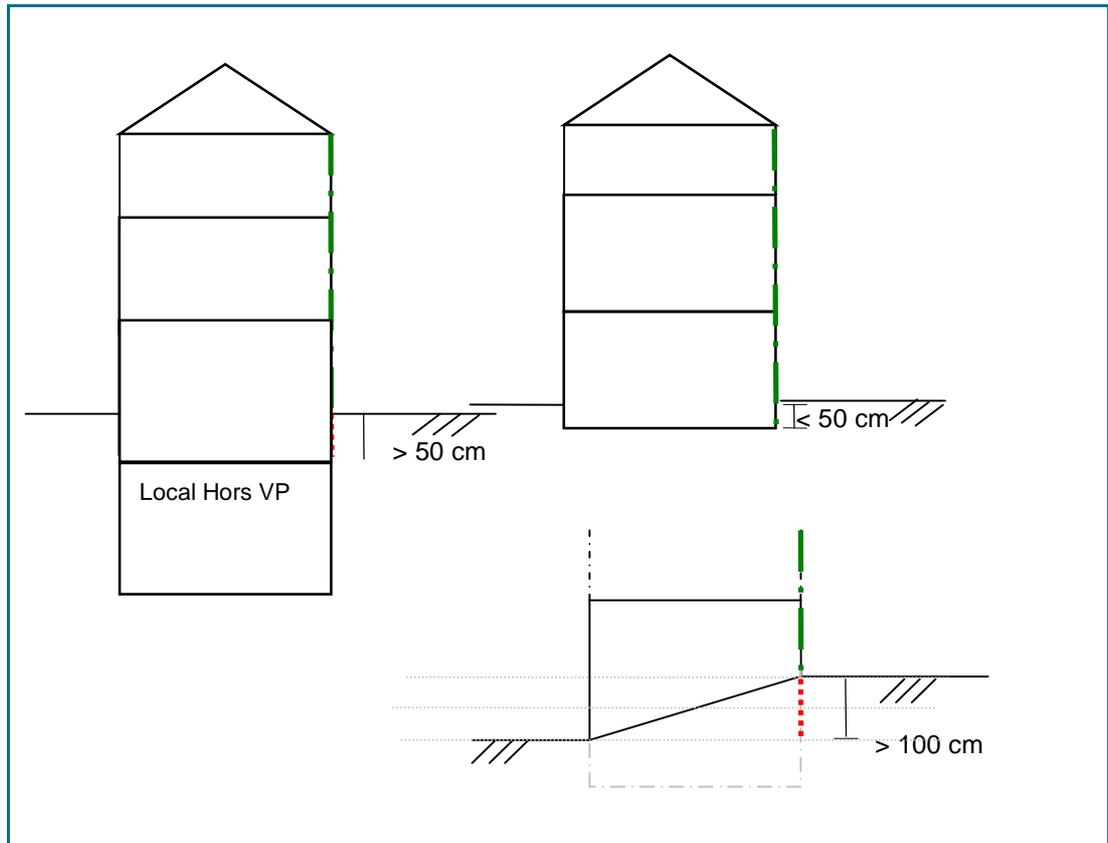


Figure 44 - Murs partiellement enterrés

Cas spécifique : Si la profondeur moyenne du mur sous le niveau du sol est inférieure à 50 cm, le certificateur peut considérer que l'entièreté du mur est en contact avec l'extérieur ou un espace adjacent non chauffé, selon le cas.

Ceci est à déduire des plans.

Comme pour la mesure d'une paroi de déperdition, il faut toujours prendre l'épaisseur de la dalle de sol dans cette mesure.

Pour les murs enterrés avec introduction directe, comme pour les autres parois, la valeur U tirée du module de calcul de la valeur U est à reprendre telle quelle dans la feuille de calcul 'enveloppe et espaces'. (Elle correspond à U_{Dw} dans les normes)

4.3.2. Les parois transparentes ou translucides verticales

Dans cette section sont décrites toutes les parties des parois verticales exécutées en verre ou autre matériau transparent ou translucide qui laisse donc passer la lumière du jour.

Cela regroupe principalement les fenêtres et les éléments de façade vitrés et transparents.

La description détaillée des complexes vitrés figure au paragraphe 4.5. Ne sont rappelées ici que les particularités des parois transparentes et translucides propres aux baies verticales ou aux façades vitrées.

A côté de la détermination de l'environnement, de l'orientation et de la pente, la description de la paroi se fait en sélectionnant le type de paroi puis le type de vitrage suivi du type de châssis (le cas échéant intérieur s'il y a plusieurs châssis).

a. Types d'environnement des parois transparentes

Les différents types d'environnement des vitrages sont au nombre de 4.

Environnement vitrages et portes vitrées
1. extérieur
2. espace adjacent non chauffé type 1
3. espace adjacent non chauffé type 2
4. espace adjacent non chauffé type 3

Tableau 23 - Types d'environnement des parois transparentes et translucides verticales

Ces types d'environnement ont déjà été décrits en détail au § 4.1.1.

Dans le cas des espaces adjacents non chauffés de type 2, seules peuvent être encodées les caractéristiques précises du vitrage situé entre le volume protégé et l'espace adjacent non chauffé.

Dans le logiciel, le certificateur doit choisir le type de vitrage entre l'EAnC et l'extérieur dans une liste prédéfinie se trouvant dans la dernière case de la ligne représentant la paroi. En fonction du type, des valeurs par défaut de ses caractéristiques sont utilisées.

Les sas d'entrée, constitués de deux portes successives doivent être encodés de la manière suivante :

pour un sas intérieur (= dont la majorité des parois (hormis celle au sol) est en contact avec le VP) : comme un EAnC de type 2

pour un sas extérieur ou semi-intérieur (= dont la majorité des parois (hormis celle au sol) est en contact avec l'extérieur) : comme un EAnC de type 1 ou 2 selon le caractère entièrement transparent de ses parois (hormis celle au sol).

Un sas d'entrée de type porte à tambour doit être encodé comme un EAnC de type 2. Sa taille est celle de l'ouverture de la baie dans laquelle il est inséré.

La paroi entre cet EAnC et le VP est supposée identique à celle dans laquelle le sas est inséré.

b. Orientation

L'orientation des parois transparentes ou translucides intervient dans le calcul des gains solaires. La mesure est expliquée au point 4.1.6

En cas de vitrage courbe, l'orientation à encoder est celle du milieu du vitrage.

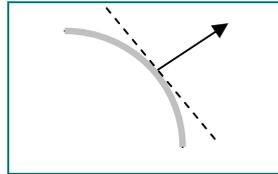


Figure 45 - vitre courbe

Si un mur courbe comprend une ou plusieurs ouvertures vitrées avec des orientations différentes, le certificateur doit encoder au moins autant de parois transparentes qu'il n'y a d'orientations présentes (parmi les orientations possibles, qui sont : Nord, Nord-est, Est, Sud-est, Sud, Sud-ouest, Ouest et Nord-ouest).

Dans le premier exemple ci-dessous, 3 fenêtres simples doivent être encodées.

Dans le deuxième exemple, sur cet arc de 180°, les 11 fenêtres simples distantes de pas de 18° (180°/10) sont encodées suivant les seules 5 orientations possibles qu'elles recouvrent (distantes de pas de 45° comme illustré à la Figure 18).

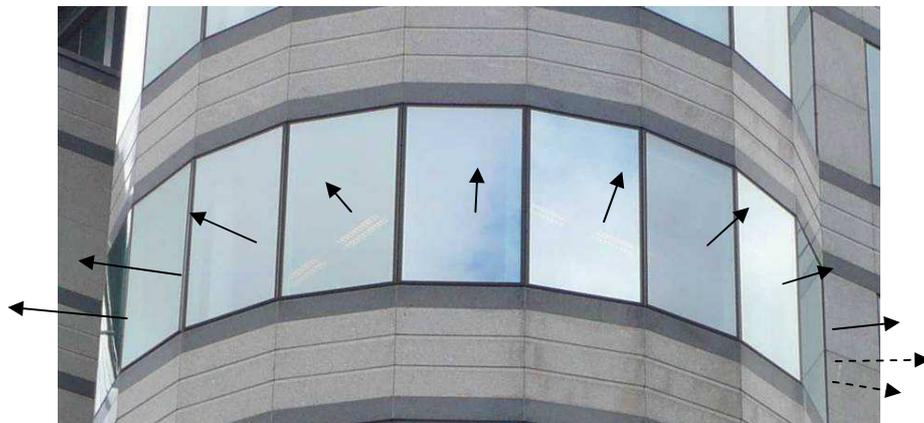
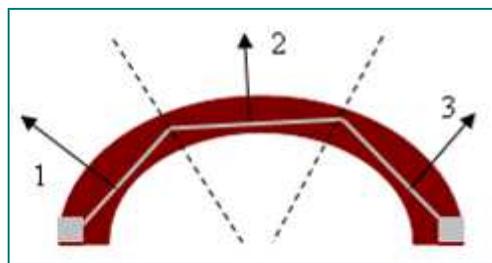


Figure 46 - mur courbe

c. Pente

En principe, la pente réelle sera comprise entre 60° et la verticale. La mesure est expliquée au point 4.1.5.

d. Types de parois transparentes

Les différents types de parois transparentes verticales sont au nombre de 5. Ils sont présentés en détails au § 4.5.

Types de parois transparentes
1. fenêtre/porte simple
2. double fenêtre
3. vantaux dédoublés
4. façade légère
5. façade double peau

Tableau 24 - Types de parois transparentes

1. fenêtre/porte simple

C'est ici que sont encodées les fenêtres et les parties vitrées des portes.

Sont aussi encodées ici les parois en blocs/briques de verre.

Il est permis au certificateur de faire abstraction des parois en briques/blocs de verre jusqu'à une superficie maximale cumulée de 5 m² pour l'ensemble de l'unité tertiaire. Dans ce cas, les briques/blocs de verre sont négligés et virtuellement remplacés par le matériau présent autour de la paroi en briques/blocs de verre.

Si la superficie cumulée est par contre supérieure à 5 m² (6 morceaux de parois en blocs de verre, d' 1 m² chacun par exemple), le certificateur encode les blocs/briques.

2. double fenêtre

Deux fenêtres simples (type 1) indépendantes, posées en parallèle à une distance inférieure à 1 mètre.

Les doubles fenêtres sont illustrées au § 4.5.5.2.

Pour ces fenêtres, un environnement de type 'EAnC de type 2' doit être sélectionné.

3. vantaux dédoublés

Un cadre dormant de fenêtre simple (type 1) muni de deux cadres ouvrants juxtaposés.

Les doubles vantaux sont illustrés au § 4.5.5.3.

4. façade légère

Bibliothèque :

voir § 4.5.6 ci-dessous et voir Energie + : Menu principal > Les ressources > Systèmes & composants > Enveloppe > Types de parois > Murs > Rideau

Principes spécifiques pour l'introduction directe du U :

Pour les façades légères, un calcul correct de la valeur U est assez complexe.

Le certificateur devrait obtenir du propriétaire une source acceptée.

Le calcul doit être réalisé conformément au paragraphe 10 du Document de Référence pour les pertes par Transmission. (Voir § 4.5.6 ci-dessous)

5. façade double peau

voir § 4.5.7 ci-dessous et voir Energie +



Figure 47 - façade double peau

e. Types de vitrage

Types de vitrages en murs
1. simple vitrage
2. double vitrage - sans autre information
3. double vitrage HR -installation avant 2000
4. double vitrage HR -installation en ou après 2000
5. triple vitrage sans coating
6. triple vitrage avec coating
7. brique de verre

Tableau 25 - Types de vitrages

La description détaillée de ces différents types de vitrage est présentée au point 4.5.1 ci-dessous.

f. [Type de châssis](#)

Les types de profilés de châssis sont présentés au point 4.5.3.

g. [Année](#)

L'année de référence demandée est celle de fabrication du vitrage. Elle figure souvent sur l'intercalaire des doubles vitrages.

A défaut de cette donnée, le certificateur peut se baser sur la date de facturation de la pose de la fenêtre, à laquelle il soustrait 1 an.



A défaut de cette information, c'est la date de référence pour la construction du bâtiment qui sera retenue.

Bibliothèque

Les valeurs U par défaut des parois transparentes / translucides des murs sont fonction des combinaisons des types de parois et sous-types choisis.

4.4. Les Planchers

a. [Types d'environnement des planchers](#)

Les différents types d'environnement des planchers sont au nombre de 5.

Environnement plancher
1. extérieur
2. cave fermée non chauffée sans portes ni fenêtres en contact avec l' extérieur
3. cave/parking fermé non chauffé avec portes ou fenêtres en contact avec l' extérieur
4. vide sanitaire ou parking ouvert ventilé avec air repris
5. terre

Tableau 26 - Environnements des planchers

Les environnements sont définis plus haut.

Le cas échéant, un plancher en contact avec un EAnC sera encodé comme en contact avec le type n°2 du Tableau 26 ci-dessus.

b. [Types de structure de plancher](#)

Les planchers sont regroupés en 2 types :

Types de structures de planchers
1. plancher bois ou dalle béton
2. dalle ou plancher avec isolant

Tableau 27 - Structures des planchers

1. plancher bois ou dalle béton



Sous-type à sélectionner par défaut en l'absence d'information ou en cas de constatation de l'absence d'isolation.

2. dalle ou plancher avec isolant

Sous-type à sélectionner lorsque la présence d'isolation peut être constatée ou prouvée.

c. Année de construction/rénovation

Le certificateur encodera la classe correspondant à l'année de construction de la paroi ou de la dernière rénovation connue ayant un impact sur sa performance énergétique.

Années
avant 1960
1960-1985
1986-1995
après 1995

Tableau 28 - Périodes de construction

Introduction directe

Pour les planchers sur terre (= en contact avec le sol), c'est la valeur de la résistance thermique R et non le coefficient de transmission thermique U qui doit être encodée.

Les conventions suivantes sont en vigueur pour la détermination de la valeur R des planchers :

Pour les planchers sur terre il n'est pas tenu compte des remblais qui se trouvent sous la dalle de sol et dont la valeur de calcul de la conductivité thermique qui est d'application (environnement intérieur ou extérieur) est supérieure à 0,4 W/mK (ex. sable stabilisé ou gravillons); ces matériaux sont considérés comme appartenant au sol.

La valeur R ne prend pas en considération la résistance thermique des couches de parachèvement ou des revêtements de sol qui ne sont pas fixés ou qui sont facilement amovibles tels que les tapis, carpettes, etc.

Bibliothèque :

Valeurs par défaut de la résistance thermique des planchers sur terre :

Résistance thermique par défaut R_f [m ² K/W]	avant 1960	1960-1985	1986-1995	après 1995
plancher bois ou dalle béton	0,22	0,22	0,37	0,46
dalle ou plancher avec présence d'isolant	0,46	0,46	0,78	1,15

Tableau 29 - Résistance thermique des planchers sur terre

4.5. Les complexes vitrés

4.5.1. Les vitrages

Les blocs de verre mis à part, les différents vitrages listés ci-dessous sont classés en fonction du nombre de vitres (simple vitrage / double vitrage / triple vitrage) et de la présence ou non d'une couche à basse émissivité (ou coating).

Le nombre de feuilles de verre peut être constaté visuellement, par exemple au moyen d'un briquet maintenu allumé devant le vitrage. Deux reflets de flamme correspondent à un simple vitrage. Quatre reflets de flamme correspondent à un double vitrage. Six reflets de flammes correspondent à un triple vitrage. Les intercalaires ne sont présents que lorsqu'il y a plusieurs feuilles de verre. Ce sont des intercalaires en métal (la plupart du temps) ou en matière synthétique (rarement) qui se trouvent entre deux feuilles de verre du vitrage.

Pour les vitrages multiples, la présence d'un coating (couche de revêtement) sur une face d'un vitrage peut également être constatée en utilisant la flamme d'un briquet. Le reflet de la flamme dans la face du verre sur lequel se trouve un coating présentera une coloration différente des autres reflets. (Voir Figure 48)

Pour un double vitrage, lorsque le test démontre qu'une des 4 images réfléchies de la flamme du briquet (la deuxième ou la troisième) a une autre couleur, il y a bien un coating.

Lorsque toutes les images semblent identiques après un premier test du briquet, cela ne veut pas nécessairement dire qu'il n'y a pas de coating. Les coatings récents sont en effet plus difficiles à identifier avec ce test.

Le certificateur doit dans ces cas-là, si la configuration le permet, effectuer le test du briquet en se plaçant de part et d'autre de la fenêtre (à l'intérieur et à l'extérieur) et faire une double vérification.

La question posée porte sur la présence d'un coating quelle que soit sa position dans le vitrage.

Un film synthétique donnant au double vitrage cet effet peut donc être pris en compte comme un coating.

L'utilisation d'une lampe LED blanche à la place du briquet peut aider le certificateur ; celle-ci étant parfaitement blanche, de légères différences de teinte se remarquent mieux.

Le certificateur peut également faire usage d'appareils électroniques spécifiques permettant de détecter la présence de coating y compris ceux situés à l'intérieur du double vitrage (en face 2 et 3).

Sans résultat positif, le certificateur ne peut pas sélectionner un vitrage HR.

Aucune des questions ne porte sur le type de remplissage des vitrages multiples (air ou gaz).

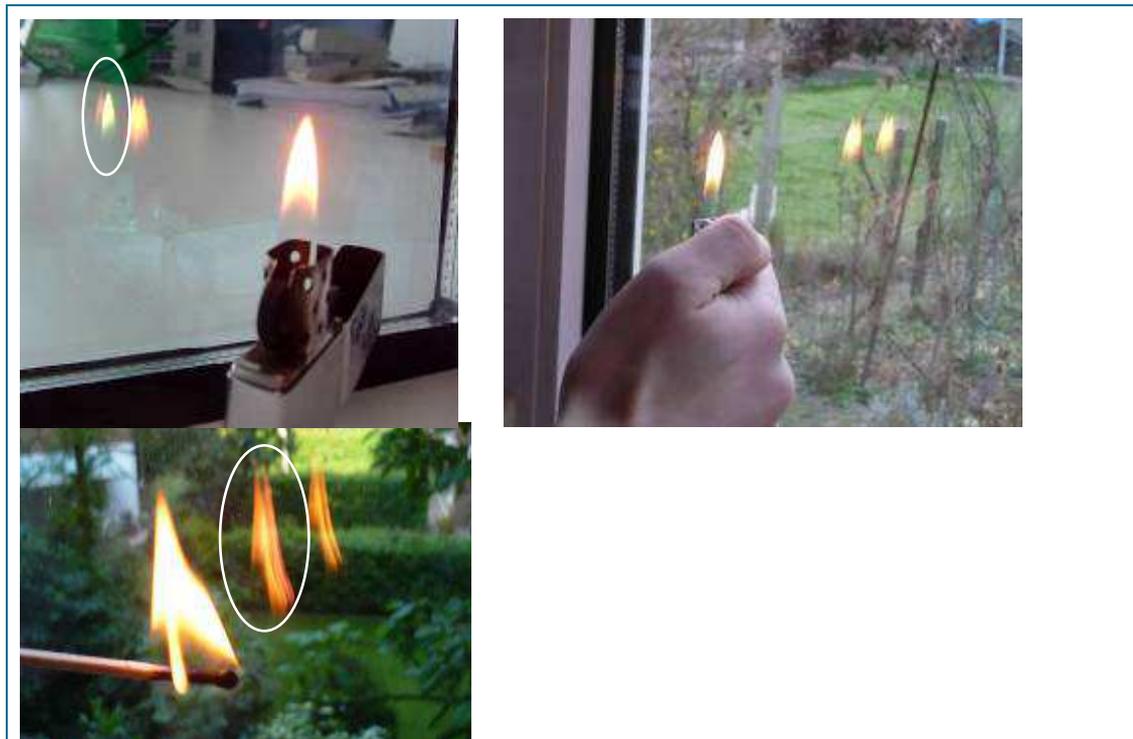


Figure 48 - Détection d'un coating dans un vitrage (à gauche en haut et en bas: avec coating à droite : sans coating)

4.5.1.1. Les différents types de vitrages

types de vitrage
1. simple vitrage
2. double vitrage - sans autre information
3. double vitrage HR - fabrication avant 2000 ou inconnue
4. double vitrage HR - fabrication en ou après 2000
5. triple vitrage sans coating
6. triple vitrage avec coating
7. bloc de verre

1. simple vitrage

Ce type de vitrage ne comporte qu'une seule feuille. Il est clairement identifiable visuellement. La feuille peut être composée de verre, de matériau synthétique, de vitrail, de verre profilé ou de toute autre sorte de matériau translucide. Le verre profilé se compose de profilés en U de verre fixés les uns aux autres.



Un châssis dépourvu de vitrage et de panneau (fenêtre cassée par exemple) doit être muni par défaut de simple vitrage.

2. double vitrage non HR (non haut rendement) ou sans autre information

Ce type de vitrage comporte deux feuilles. Le double vitrage est clairement identifiable visuellement. Les feuilles peuvent se composer de verre, de matériau synthétique ou de verre profilé en double exécution. On vise dans cette catégorie les doubles vitrages dépourvus de tout coating, quelle que soit la date de fabrication !

3. double vitrage HR -fabrication avant 2000 ou inconnue

Dans le contexte de cette procédure, on entend par vitrage haut rendement un double vitrage disposant d'au minimum un coating, quelle que soit sa position. Ce type de vitrage est aussi appelé vitrage super isolant ou double vitrage amélioré. La nature du gaz de remplissage du double vitrage n'est pas prise en considération.

4. double vitrage HR -fabrication en ou après 2000

De même caractéristiques techniques que le vitrage ci-dessus, mais avec un critère de date qui porte sur sa date de fabrication.

A défaut de cette information, le certificateur peut se baser sur la date de facturation de la pose de la fenêtre, à laquelle il soustrait 1 an.



Figure 49 -Intercalaires en métal (avec la date de fabrication de la vitre)

Lorsque la date de fabrication est inconnue ou incertaine, le certificateur doit sélectionner le type 3 'double vitrage HR -installation avant 2000 ou inconnue'.

La méthode du briquet ne permet pas de différencier ce type de vitrage du type précédent.

5. triple vitrage sans coating

Ce type de vitrage compte trois feuilles de verre et possède donc deux lames d'air.

L'absence de coating est également constatée à l'aide du briquet tel qu'expliqué en 4.5.1.

Date estimative de fabrication : 1970 – 1990. Ce type de vitrage est peu fréquent.

6. triple vitrage avec coating

Ce type de vitrage compte trois feuilles de verre (deux lames d'air) avec présence d'un coating dont la position n'a pas d'importance dans ce contexte.

7. bloc de verre

Egalement parfois appelé brique de verre, ce bloc est utilisé aussi bien dans des complexes horizontaux que verticaux. Bien qu'étant généralement maçonnés ou collés comme des briques, leur translucidité les classe dans ce paragraphe.

4.5.2. Valeurs par défaut de U_g , g et ψ_g

Caractéristiques des vitrages	U _g pour vitrage en contact avec l'extérieur [W/m ² K]		g _{g,+} [-]	ψ _g [W/mK]
	verticaux	horizontaux		
types de vitrage				
simple vitrage	5,7	4,64	0,85	0
double vitrage - sans autre information	3,1	2,76	0,75	0,06
double vitrage HR - fabrication avant 2000 ou inconnue	1,7	1,59	0,69	0,11
double vitrage HR - fabrication en ou après 2000	1,4	1,33	0,64	0,11
triple vitrage sans coating	2,3	2,11	0,7	0,06
triple vitrage avec coating	1	0,96	0,54	0,11
bloc de verre	3,5	3,07	0,75	0,02
coupole synthétique simple	5,6	4,58	0,85	0,06
autres coupoles synthétiques	3	2,68	0,75	0,06
double vantaux : SV extérieur + SV intérieur	2,81	2,53	0,72	0,06
double vantaux : SV extérieur + DV intérieur	1,99	1,84	0,64	0,06
double vantaux : DV extérieur + DV intérieur	1,54	1,45	0,56	0,06

Tableau 30 - Valeurs par défaut de U_g, g et ψ_g

Les informations que l'on retrouve sur les intercalaires sont généralement l'année de production et le nom du fabricant ou le modèle du vitrage. Dans ce cas, le certificateur peut retrouver la valeur U de ce produit en consultant un tableau se trouvant sur le site de l'Association des fabricants de l'industrie du verre via <http://www.vgi-fiv.be/content/fr/publications/valeurs-k-des-vitrages-isolants.php>. Si le produit se trouve dans le tableau, la valeur U trouvée peut être encodée dans le logiciel.

Vitrage à contrôle solaire

Le certificateur sélectionne le type principal correspondant au vitrage, sans tenir compte de ses caractéristiques solaires, à moins de disposer de la valeur g provenant d'une source acceptée, auquel cas cette dernière peut être encodée.

4.5.3. Les profilés de châssis

4.5.3.1. Les différents types de profilés de châssis

Les profilés sont distingués en premier lieu en fonction de leur composition. Le certificateur détermine s'il s'agit de profilés métalliques, synthétiques ou en bois.

Il existe ensuite une subdivision supplémentaire pour les profilés métalliques ou synthétiques. Lorsqu'il n'est pas possible de déterminer le type précis par voie d'inspection visuelle ou de pièces justificatives ou s'il y a un doute entre deux types, il convient de retenir le premier type de la liste parmi lesquels le doute existe (le moins performant). La même procédure d'inspection et les mêmes pièces justificatives que pour l'établissement du type principal des parois opaques sont d'application.

Les châssis bois-aluminium doivent être encodés comme des châssis bois.

Pour les autres châssis mixtes, c.-à-d. combinant plusieurs matériaux, il convient d'introduire comme type de profilés de châssis dans le logiciel celui qui, parmi ceux correspondant aux matériaux composant le châssis, est repris en premier dans la liste du Tableau 31.

type de profilés de châssis
1. métallique sans coupure thermique
2. métallique avec coupure thermique
3. PUR, autre plastique (hormis PVC)
4. PVC
5. bois
6. aucun

Tableau 31 - Types de profilés de châssis

1. métallique sans coupure thermique

Il peut s'agir de châssis en acier ou en aluminium, peu importe la date de fabrication ou de placement.

2. métallique avec coupure thermique

Les profilés à coupure thermique peuvent être identifiés à l'élément synthétique intermédiaire visible dans les profilés dormants et ouvrants lorsque les fenêtres sont ouvertes, comme à la Figure 50.



Figure 50 - rupture thermique sur le contour de l'ouvrant

Pour les fenêtres non ouvrantes, ils peuvent être identifiés au moyen d'informations techniques pertinentes.

En cas de doute ou d'impossibilité d'identifier la coupure thermique sur les profilés, le certificateur doit choisir le type 1 du Tableau 31.

3. PUR, autre plastique (que PVC)

Cette catégorie recouvre tous les profilés de châssis en matière synthétique à l'exception des châssis en PVC.

Les châssis polyuréthane (PUR) comportent un noyau métallique (généralement aluminium) et sont recouverts d'une couche de PUR, matériau thermodurcissable sensible aux rayonnements UV. Il est protégé de ceux-ci par une couche de peinture performante. Récemment, certains modèles avec un noyau en fibre de verre sont apparus sur le marché.

Le polyester armé de fibres de verre constitue également un matériau plastique utilisé, notamment, pour la fabrication de costières pour coupoles.

4. PVC

Tous les profilés de châssis PVC sont classés dans cette catégorie, quel que soit le nombre de chambres.

Différencier visuellement un châssis en PVC d'un châssis composé d'une autre matière plastique n'étant pas simple, en cas de doute et en l'absence d'informations supplémentaires sur le matériau composant le châssis, le certificateur doit sélectionner le type 3 du Tableau 31.

5. bois

Tous les profilés de châssis en bois sont classés parmi cette catégorie, quels que soient l'épaisseur du profilé, l'essence du bois et le fait qu'ils soient peints ou non.

Attention, il existe des profilés synthétiques travaillés pour obtenir l'aspect du bois :



Figure 51 - châssis PVC -d'aspect extérieur imitation bois

6. Aucun

Une ouverture béante, dépourvue de châssis, doit être encodée comme munie d'un châssis de type 'aucun'.

Les complexes de briques/blocs de verre maçonnés ou collés devraient être encodés avec ce type de châssis.

Les joints en silicone présents dans les façades-rideaux en verre extérieur ne sont pas repris ici.

4.5.3.2. Valeurs par défaut de U_f

U profilés	U_f pour châssis en contact avec l'extérieur [W/m ² K]
type de profilés de châssis	
1. métallique sans coupure thermique	5,9
2. métallique avec coupure thermique	4,19
3. PUR, autre plastique, plastique de type inconnu	2,8
4. PVC	2
5. Bois	2,2
6. aucun	5,9

Tableau 32 - Valeurs U des profilés de châssis

4.5.4. Description des protections solaires

Le facteur solaire moyen d'une fenêtre ; g [-], est déterminé par le facteur solaire de la partie transparente/translucide de cette fenêtre et la nature de la protection solaire éventuelle.

a) Le certificateur doit établir une distinction entre protection solaire intérieure, protection solaire extérieure et protection solaire intégrée.

Une protection solaire intérieure se trouve du côté intérieur du bâtiment, une protection solaire extérieure se trouve du côté extérieur et une protection solaire intégrée se trouve entre les vitres qui constituent la partie transparente/translucide. Cette dernière doit se trouver dans un espace non ventilé pour être prise en compte. Une façade double peau ventilée en est un contre-exemple.

b) Les protections solaires peuvent se situer **parallèlement au plan** ou **non parallèlement au plan** de la fenêtre :

- les volets, volets roulants, stores, persiennes et brise-soleil parallèle à la façade sont des exemples de protections solaires situées parallèlement au plan de la fenêtre,
- les marquises, stores à projection et bannes solaires sont des exemples de protections solaires non parallèles au plan de la fenêtre.



Figure 52 - protection solaire intégrée non ventilée

Type de protection solaire
volets opaques commandés de l'intérieur
protection solaire extérieure parallèle
protection solaire extérieure inclinée
protection solaire intégrée non ventilée
protection solaire intérieure
pas de protection solaire / autre protection solaire

Tableau 33 - Types de protections solaires

c) Par ailleurs, les protections solaires peuvent être **fixes, à commande manuelle ou automatique**.

La position d'une protection solaire fixe est immuable; les protections solaires à commande manuelle ou automatique ont au moins deux positions.

Une commande automatique exige un activateur piloté de manière automatique (par exemple un moteur activé par un capteur) et au moins 1 capteur d'ensoleillement par orientation de façade ou un détecteur d'absence qui referme la protection solaire en cas d'absence.

Pour indiquer la présence d'une commande automatique, le certificateur doit constater la présence du moteur, du capteur d'ensoleillement sur les façades ou sur le toit. Il devrait également trouver quelque part un logiciel de contrôle des protections solaires.

La présence d'une GTC n'implique pas obligatoirement l'automatisation des éventuelles protections solaires.

Les capteurs d'ensoleillement peuvent avoir des formes très diverses.

type de commande
fixe
manuelle, avec climatisation installée
manuelle, sans climatisation installée
automatique

Tableau 34 - Types de commande des protections solaires

Remarques :

Lorsqu'une fenêtre **ne dispose pas de protection solaire**, le certificateur doit sélectionner « **pas de protection solaire / autre protection solaire** » pour le type et doit sélectionner « **fixe (ou pas de protection solaire)** » pour le type de commande.

Attention, le capteur d'ensoleillement peut être confondu avec d'autres sondes (crépusculaire, de température,...).

Les protections solaires présentes dans l'espace intérieur des façades de type « double peau » sont toujours automatisées. L'espace étant toujours ventilé au moins une certaine partie du temps, il ne faut pas encoder ces protections solaires.

Les éléments de l'environnement (arbres, bâtiments environnants, terrain,...) ne doivent pas être décrits dans le présent logiciel.

type de protection solaire	Mode de régulation	facteur d'optimisation
volets opaques commandés de l'intérieur	manuelle, avec climatisation installée	0.62
	manuelle, sans climatisation installée	0.525
	automatique	0.43
protection solaire extérieure parallèle	fixe	0.25
	manuelle, avec climatisation installée	0.7
	manuelle, sans climatisation installée	0.625
	automatique	0.55
protection solaire extérieure inclinée	fixe	0.5
	manuelle, avec climatisation installée	0.8
	manuelle, sans climatisation installée	0.75
	automatique	0.7
protection solaire intégrée non-ventilée	fixe	0.6
	manuelle, avec climatisation installée	0.84
	manuelle, sans climatisation installée	0.8
	automatique	0.76
protection solaire intérieure	fixe	0.9
	manuelle, avec climatisation installée	0.96
	manuelle, sans climatisation installée	0.95
	automatique	0.94
pas de protection solaire / autre protection solaire	fixe	1
	manuelle, avec climatisation installée	1
	manuelle, sans climatisation installée	1
	automatique	1

Tableau 35 - Facteur d'optimisation en cas de protections solaires multiples

Les angles d'obstruction des fenêtres, formés avec des éléments de la façade, ne doivent pas être encodés dans le logiciel.

Une protection solaire composée exclusivement d'écrans architectoniques sera traitée, non pas comme un élément de l'environnement lié au bâtiment mais comme une protection solaire extérieure inclinée et fixe.

Pour pouvoir être pris en compte dans la première catégorie des protections solaires reprises au Tableau 33, les volets doivent pouvoir être commandés de l'intérieur. Dans la négative, ils entrent dans la seconde catégorie.

Dans les cas où une fenêtre est équipée de plusieurs systèmes de protection solaire mobile (par exemple protection intérieure et extérieure), il faut prendre en considération le système qui possède la plus basse valeur du facteur d'optimisation d'après le tableau ci-dessus.

4.5.5. Les fenêtres

4.5.5.1. Les fenêtres simples

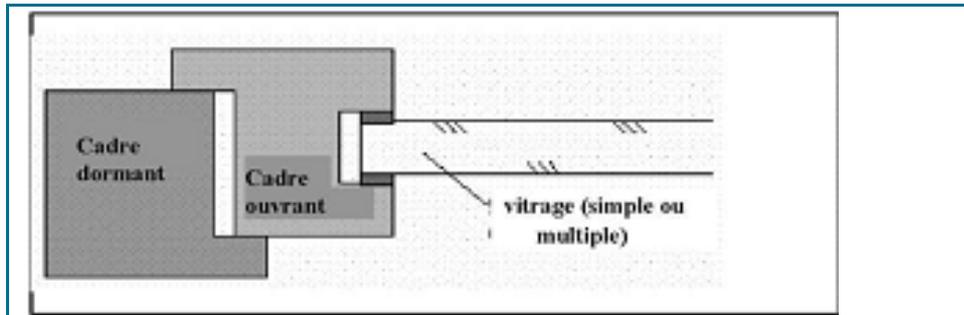


Figure 53 - Illustration d'une fenêtre simple

Un cadre dormant, avec éventuellement un cadre ouvrant, accueillant un élément de remplissage transparent ou translucide.

Principe de base pour l'introduction directe du U des fenêtres simples :

Pour ce type de parois, le certificateur peut introduire la valeur des coefficients U_g , U_f et g fournis par le fabricant et figurant sur l'un des documents reconnus repris au

Tableau 4 du présent protocole.

Lorsque l'information relative aux ATG est disponible, le certificateur peut rechercher la valeur U_g exacte du vitrage entre autres dans la liste des vitrages commercialisés disponible sur le site www.vgi-fiv.be. Dans ce cas, le certificateur encodera la valeur U_g du vitrage.

Dans le cas de l'introduction directe, il est normalement nécessaire de disposer des trois valeurs : U_f du châssis, U_g du vitrage et g du vitrage pour pouvoir réaliser l'encodage direct de la fenêtre.

Mais, si une ou plusieurs des 3 valeurs (U_g , U_f ou g) manque pour une fenêtre, le certificateur peut encoder d'une part les valeurs connues et d'autre part utiliser les valeurs par défaut de la bibliothèque pour les valeurs manquantes.

Exemple : châssis PVC pour un double vitrage ; si le certificateur possède les valeurs U_g et g du vitrage mais pas la valeur U_f du châssis, il peut encoder cette dernière conformément au Tableau 32 ci-dessus.

Dans les cas où le certificateur dispose de la valeur U_w de la fenêtre plutôt que des valeurs U_g du vitrage et U_f du châssis, il retranscrit cette valeur pour U_f et U_g . C'est une manière artificielle de recréer U_w dans le logiciel.

4.5.5.2. Cas particuliers : les doubles fenêtres

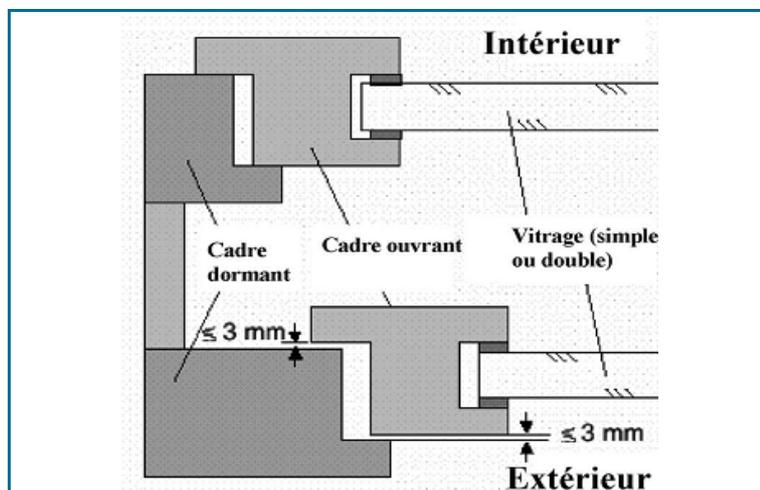


Figure 54 - Illustration d'une double fenêtre

Système où deux fenêtres **séparées** sont placées parallèlement dans une même ouverture de jour. Il y a donc deux dormants séparés. Il faut encoder la complexe fenêtre la plus performant des deux, de la même manière qu'une fenêtre simple.

Pour ces fenêtres, un environnement de type 'EAnc de type 2' doit être sélectionné.

4.5.5.3. Cas particuliers : les doubles vantaux

Une fenêtre à vantaux dédoublés est constituée d'un cadre dormant et de deux ouvrants séparés (avec vitrages) et parallèles.

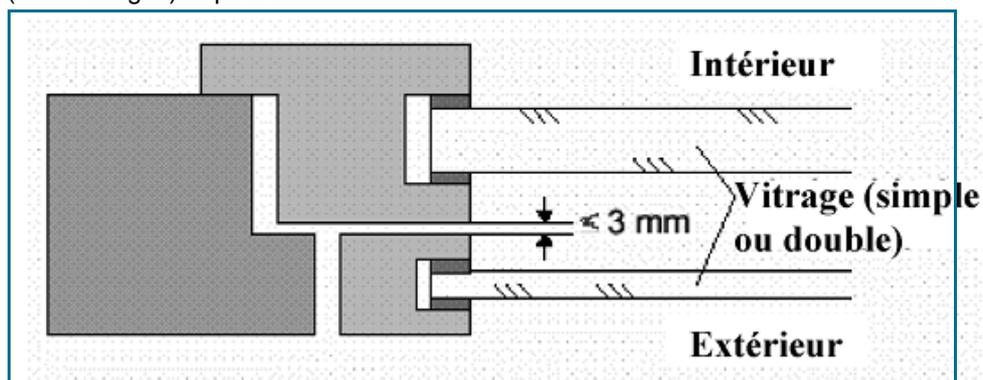


Figure 55 - Illustration d'une fenêtre à vantaux dédoublés

Dans le cas de vantaux multiples, interviennent dans la procédure le nombre de feuilles de verre du survitrage et celui du vitrage initial.

Il faut également indiquer le type de profilé et l'année de fabrication du cadre dormant.

On se trouve alors dans un des trois cas repris ci-dessous :

double vantaux : SV extérieur + SV intérieur

Ce type est à sélectionner lorsque les châssis extérieur et intérieur du double vantail sont tous deux équipés d'un simple vitrage.

double vantaux : SV extérieur + DV intérieur

Ce type est à sélectionner lorsque le châssis extérieur du double vantail est équipé d'un simple vitrage et le châssis intérieur d'un double vitrage. Peu importe la largeur du vide entre les différentes feuilles du double vitrage ou son remplissage.

Cette typologie, comme pour les doubles fenêtres ci-dessous, est souvent utilisée pour les bâtiments où la façade a une valeur patrimoniale ou pour des raisons de prescriptions urbanistiques.

double vantaux : DV extérieur + DV intérieur

Ce type est à sélectionner lorsque les châssis extérieur et intérieur du double vantail sont tous deux équipés d'un double vitrage. Peu importe la largeur des vides entre les différentes feuilles du double vitrage ou leur remplissage.

Cette typologie, rarement présente, est une bonne alternative au triple vitrage et peut être trouvée lorsqu'un des deux châssis ou son vitrage est ancien ou de mauvaise qualité.

4.5.6. Cas particuliers : les façades légères

Introduction directe :



Le certificateur devrait les traiter par un calcul externe conforme au chapitre 10 du document de référence pour les pertes par transmission. (Arrêté ministériel du 24 juillet 2008 paru au MB le 05/09/2008 et son annexe modificative parue au MB le 28/12/2012).

Le certificateur peut obtenir ce calcul auprès du fournisseur de la façade.

Bibliothèque :



Alternativement, la bibliothèque de valeurs par défaut peut être utilisée. Dans ce cas le certificateur doit encoder le type de paroi « façade légère » avec un vitrage du type « double vitrage sans autre information » et un châssis de type « métallique avec coupure thermique ».

La bibliothèque ne pouvant traiter les systèmes de « châssis » spécifiques aux façades légères, consistant parfois en de simples joints de silicones entre vitrages, ces valeurs par défaut seront la plupart du temps assez défavorable.

4.5.7. Cas particuliers : les façades double peau

Introduction directe :

Le certificateur devrait les traiter par un calcul externe approuvé par l'IBGE. Les méthodes existent à l'heure actuelle mais doivent encore être approuvées et publiées.

Bibliothèque :



Alternativement, le certificateur peut également utiliser la bibliothèque de valeurs par défaut.

Il doit indiquer que la paroi est en contact avec un espace adjacent de type 2.

Le logiciel demande d'indiquer le type de paroi intérieure ainsi que le type de paroi entre l'encadrement (= l'espace à l'intérieur de la façade double peau) et l'extérieur.

5. LES INSTALLATIONS TECHNIQUES

5.1. Systèmes de chauffage et refroidissement

Au niveau de la méthode de calcul, les besoins bruts en énergie pour le chauffage (le refroidissement) sont obtenus en divisant les besoins nets en énergie pour le chauffage (le refroidissement) par le rendement du système de chauffage (de refroidissement).

La détermination du système de chauffage et de refroidissement présent dans un secteur énergétique est faite dans le but de déterminer le rendement du système de chauffage et du système de refroidissement. Le rendement d'un système de chauffage (de refroidissement) est une mesure du gaspillage d'énergie (frigories et calories) dû au fait que l'on chauffe et refroidit simultanément un secteur énergétique et des pertes d'énergie dues au transport de chaleur (de froid) à l'intérieur d'un secteur énergétique.

Les rendements du système de chauffage et du système de refroidissement tiennent donc compte de 3 facteurs:

- les déperditions des conduites, les déperditions des gaines et la régulation du système de distribution pour le chauffage,
- un facteur d'annihilation de l'énergie résultant du chauffage et du refroidissement simultanés,
- le rapport entre les besoins en énergie pour le chauffage et le total des besoins en énergie pour le chauffage et le refroidissement.

5.1.1. Cas spéciaux

Pour déterminer ce rendement, le certificateur doit préalablement indiquer si le système de chauffage et de refroidissement du secteur énergétique visé ne relève pas d'un des deux cas particuliers d'installation repris dans le tableau ci-dessous :

Veuillez indiquer si un des deux cas spéciaux suivants se présente dans le présent secteur énergétique

Est-on en présence d'un système où la température exigée pour l'insufflation d'air est obtenue en mélangeant un flux d'air chauffé et un flux d'air refroidi ?	<input type="radio"/> oui
Est-on en présence d'un chauffage local (éventuellement combiné avec un refroidissement local) ?	<input type="radio"/> oui
Autre cas (cas général)	<input checked="" type="radio"/> oui

Tableau 36 - Cas spéciaux d'installations

Le premier cas spécial représente entre autres les systèmes appelés « dual-duct » ou système à doubles conduits à volume d'air variable.

Dans ces systèmes, la centrale de traitement d'air possède deux batteries fonctionnant en continu, l'une pour le refroidissement et l'autre pour le chauffage. La batterie de froid introduit l'air froid dans une gaine d'air froid et la batterie de chauffage introduit l'air chaud dans une gaine d'air chaud. Les deux gaines courent en parallèle dans tout le bâtiment. Dans chaque espace, l'unité terminale module les débits d'air de chaque gaine. Quand le thermostat de l'espace réclame du chauffage, un registre motorisé d'air chaud s'ouvre. Quand le thermostat

réclame du refroidissement, un registre motorisé d'air froid s'ouvre. La somme des deux débits combinés est constante.

Pour constater la présence de ce type de système, le certificateur doit chercher un schéma de fonctionnement de l'installation mettant en évidence les deux générateurs collectifs et les doubles gaines. S'il ne possède pas de schéma, il devra considérer ce type de système comme absent.

Le deuxième cas spécial est le chauffage local. Cela correspond à un système intégral de production de chaleur (production, émission, régulation et stockage) installé dans chaque local.



On peut citer comme exemples des radiateurs électriques individuels, des aérothermes ou des splits systems réversibles.

Un système VRV desservant un étage ne sera pas considéré comme étant un chauffage local car la production de chaleur ne se fait pas dans le local-même.

Attention un refroidissement local combiné à un chauffage centralisé n'entre pas dans le cadre de ce cas spécial.

Si le système ne correspond pas à un des deux cas spéciaux présentés ci-avant, le certificateur doit sélectionner "Autre cas (cas général)", y compris si le système de chauffage est absent.

5.1.2. Système de chauffage et de refroidissement

Après avoir déterminé si le secteur énergétique visé relève d'un des deux cas spéciaux, le certificateur doit identifier l'installation de chauffage/refroidissement du secteur énergétique concerné dans le tableau suivant

Le transport de chaleur est réalisé par	Le transport de froid est réalisé par	La régulation du chauffage <u>et</u> du refroidissement (si applicable) se fait-elle par espace ?	Système présent
eau ou eau et air	non applicable	oui	<input checked="" type="radio"/>
eau ou eau et air	non applicable	non	<input type="radio"/>
eau ou eau et air	eau	oui	<input type="radio"/>
eau ou eau et air	air	oui	<input type="radio"/>
eau ou eau et air	air	non	<input type="radio"/>
eau ou eau et air	eau et air	oui	<input type="radio"/>
air	non applicable	oui	<input type="radio"/>
air	non applicable	non	<input type="radio"/>
air	eau	oui	<input type="radio"/>
air	air	oui	<input type="radio"/>
air	air	non	<input type="radio"/>
air	eau et air	oui	<input type="radio"/>

Tableau 37 systèmes de production centrale de chauffage et de refroidissement

5.1.2.1. Transport de chaleur et de froid

Fluide caloporteur : liquide ou gaz avec lequel de l'énergie thermique est déplacée d'un endroit à un autre, par exemple l'eau dans un circuit de radiateurs ou une solution antigel dans l'échangeur de chaleur d'une pompe à chaleur.

Le transport par eau est caractérisé par de petites conduites circulaires et des pompes de circulation tandis que le transport par air est caractérisé par des gaines/conduits de section rectangulaire ou circulaire de dimensions bien supérieures.

On entend par "transport de chaleur par eau" :



Au niveau du local, un (post)chauffage est réalisé par des unités alimentées en eau chaude ; radiateurs, convecteurs, plafonds ou planchers chauffants, éléments chauffants dans lesquels l'air du local circule (ventilo-convecteurs, éjecto-convecteurs), une batterie (à eau chaude) de post chauffage dans la gaine terminale d'amenée d'air, ou autres.

On entend par "transport de chaleur par air" :

L'installation centrale de traitement d'air contient un dispositif (batterie chauffante et/ou récupérateur de chaleur) pour réchauffer l'air fourni (c'est pratiquement toujours le cas avec une ventilation mécanique).

On entend par "transport de froid par eau" :

Un (post)refroidissement est effectué, au niveau du local, par des batteries de refroidissement placées dans la gaine d'amenée d'air, des batteries de refroidissement alimentées en eau glacée dans lesquelles l'air du local circule (ventilo-convecteurs ou unités à induction (éjecto-convecteur, poutre froide avec batterie de refroidissement), des plafonds froids à circulation d'eau, ou autres. Les plafonds froids à circulation d'air ne sont pas compris dans cette catégorie.

On entend par "transport de froid par air" :

Soit une installation de traitement d'air centrale contient un dispositif (batterie de refroidissement) pour refroidir et/ou déshumidifier l'air fourni qui est ensuite envoyé dans les locaux via des gaines, soit il s'agit d'une installation fonctionnant en détente directe, sans production ni transport d'eau glacée.

On entend par "transport de chaleur : non applicable" :

Que la chaleur n'est pas transportée. Il s'agit soit d'un cas d'absence d'un système de chauffage soit d'un chauffage local.

On entend par "transport de froid : non applicable" :

Que les frigories ne sont pas transportées. Il s'agit d'un cas d'absence d'un système de refroidissement.

5.1.2.2. 'Régulation du chauffage et du refroidissement par espace'

Cela signifie qu'au niveau d'un local, le débit et/ou la température du fluide caloporteur (et le cas échéant frigorigène) transporté est régulé en fonction d'une part de la température réelle et d'autre part de la température souhaitée dans le local. Cette température « souhaitée » peut être régulée par l'occupant ou imposée par le personnel de maintenance !

C'est par exemple le cas d'un radiateur avec une vanne thermostatique, d'un ventilo-convecteur avec thermostat et servomoteurs sur les conduites d'eau chaude et/ou froide intégrés, d'une batterie de post chauffe située dans la gaine de ventilation pour le local et qui est couplée à un thermostat d'ambiance dans le local, ...

Ce n'est par contre PAS le cas en présence de radiateurs équipés de vannes manuelles ou d'un ventilo-convecteur sans servomoteurs mais uniquement une régulation de vitesse (I, II ou III) du ventilateur.

Dans un secteur énergétique chauffé à l'aide de radiateurs, ceux-ci peuvent être considérés comme munis de vannes thermostatiques si au moins 95 % d'entre eux en sont munis.

La régulation du chauffage ET le cas échéant, celle du refroidissement doivent toutes deux se faire par espace pour répondre 'oui' à cette question.

5.1.2.3. Remarques particulières

Avec les systèmes dont la configuration (conformément au Tableau 37) est différente en situation estivale et en situation hivernale, il faut décrire le système tel qu'il est en situation hivernale.

En présence d'un système comprenant un préchauffage et/ou un pré-refroidissement de l'air hygiénique, centralisés en CTA, et des ventilo-convecteurs avec thermostat intégré pour le chauffage et/ou refroidissement des locaux, le certificateur doit indiquer que le système dispose d'une régulation par espace.

Pour les systèmes qui ne rentrent dans aucune des catégories décrites dans ce chapitre, le rendement du système pour le chauffage et le refroidissement sera évalué par Bruxelles Environnement sur demande du certificateur.

Attention En présence d'un système de chauffage 'centralisé', le certificateur néglige les éventuels émetteurs de chaleur locaux ou mobiles, pour l'établissement du certificat PEB

Dans le cas d'une unité tertiaire ne possédant pas de système de chauffage, le certificateur prend comme hypothèse que le transport de chaleur est de type par « air » uniquement et que la régulation ne se fait pas par espace.

S'il n'y a par ailleurs pas de système de climatisation, le certificateur doit sélectionner la huitième ligne du tableau.

Dans le cas spécial n°1, le certificateur doit sélectionner le dixième cas du tableau (air, air, oui).

5.2. Générateurs de chaleur

5.2.1. Introduction

Au niveau de la méthode de calcul, les besoins finaux en énergie pour le chauffage sont obtenus en divisant les besoins bruts en énergie pour le chauffage par le rendement de production du générateur de chaleur.

La détermination du générateur de chaleur présent dans un secteur énergétique est faite dans le but d'en déterminer le rendement de production.

Le rendement de production pour le chauffage est défini comme le rapport entre la chaleur fournie par l'installation via le système de distribution et l'énergie nécessaire pour générer cette chaleur. La consommation d'énergie des auxiliaires pour les chaudières à eau chaude et les générateurs d'air chaud est calculée à part.

La détermination du rendement de production, tel que décrite ici, est aussi d'application pour la production de chaleur pour l'humidification.

L'énergie nécessaire pour chauffer un secteur énergétique provient soit d'un seul générateur soit de plusieurs générateurs de chaleur pouvant fonctionner simultanément et raccordés hydrauliquement en parallèle dans la plupart des cas. Quand il y a plusieurs générateurs, il est nécessaire d'introduire la notion de générateur préférentiel et de générateur non préférentiel.

Cette notion sera explicitée avant de présenter les modes de détermination des rendements de productions des générateurs de chaleur.

5.2.2. Générateurs préférentiels et non préférentiels : définition

Le générateur préférentiel est défini comme celui qui, de manière conventionnelle, est activé en premier en cas de demande de chaleur et chauffe le secteur énergétique durant la plus grande partie de la période de chauffe.

Attention le fait qu'il fonctionne le plus longtemps n'implique pas de facto qu'il soit le plus puissant ou qu'il fournisse la plus grande quantité de chaleur.

Le générateur préférentiel est donc le générateur dont le fonctionnement est prioritaire par rapport aux autres générateurs présents.

En cas de demande de chaleur croissante ou d'apport de chaleur insuffisant, le générateur non préférentiel vient en complément. On parle alors de générateur de chaleur en relèvements.

Le certificateur doit indiquer si, suivant les règles décrites ci-dessous, il y a ou non un(des) générateur(s) de chaleur non préférentiel(s).



Figure 56 - encodage de générateurs de chaleur non préférentiels

5.2.3. Conditions d'existence de générateurs préférentiel et non préférentiel

Si plusieurs générateurs de chaleur alimentent un secteur énergétique en chaleur et que ces **appareils n'ont pas tous le même rendement de production ou n'utilisent pas tous le même vecteur énergétique**, les besoins nets en énergie pour le chauffage sont alors répartis de manière conventionnelle entre les générateurs de chaleur préférentiels et les générateurs non préférentiels.

Si par contre il n'y a qu'un générateur de chaleur, ou si tous les générateurs de chaleur ont le même rendement et utilisent le même vecteur énergétique, ce (groupe de) générateur(s) de chaleur assure 100% des besoins. Il n'y a dans ce cas pas de générateur non préférentiel.

Remarques : Plusieurs appareils électriques de chauffage à résistance sont donc considérés collectivement comme un seul générateur de chaleur isolé. De même, un groupe de chaudières identiques est traité comme un seul générateur de chaleur.

Dans le cas où **le certificateur utilise les valeurs de rendement de production issus de la bibliothèque** (§ 5.2.6), il n'a pas connaissance des rendements de production.

Si plusieurs générateurs de chaleur alimentent un secteur énergétique en chaleur et que ces appareils sont de **catégories différentes** au sens du § 5.2.6, le certificateur déterminera le générateur préférentiel et le générateur non préférentiel conformément au § 5.2.4.

Si les appareils appartiennent tous à la **catégorie chaudière**, le certificateur doit considérer que lorsque des chaudières présentent l'une par rapport à l'autre des différences quant à une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, elles n'auront pas toutes le même rendement de production et le certificateur aura alors l'obligation de distinguer les chaudières préférentielles et non préférentielles :

1. Types de chaudières différents, selon la classification du Tableau 42 – Types de chaudières ;
2. Puissances dans des gammes différentes, parmi les 3 gammes : < 250 kW, 250-500 kW, > 500 kW ;
-  3. Dates de fabrication dans des gammes différentes, parmi les 3 gammes : <1985, 1985-1997, >1997 ;
4. Une régulation de température différente, parmi les 2 choix possibles : en température glissante, à température constante.

Ces caractéristiques sont expliquées dans la suite du document.

5.2.4. *Détermination du générateur de chaleur préférentiel et du générateur de chaleur non préférentiel*

Dans le cadre de ce protocole, le mode de régulation réel (c.à.d. l'ordre et les conditions d'enclenchement réellement programmés) des générateurs au moment de la visite n'est pas pris en compte pour la détermination de l'appareil préférentiel.

Pour autant que les conditions d'existence d'un générateur non préférentiel mentionnées au § 5.2.3 soient vérifiées, le certificateur doit appliquer la méthode standardisée ci-dessous pour distinguer le (groupe de) générateur(s) préférentiel(s) du (groupe de) générateur(s) non préférentiel(s):

- En présence d'une cogénération en combinaison avec 1 ou plusieurs autres générateurs de chaleur, c'est la cogénération qui fait office de générateur de chaleur préférentiel.
- En présence d'une pompe à chaleur en combinaison avec 1 ou plusieurs autres générateurs de chaleur, autre que des appareils de cogénération, c'est la pompe à chaleur qui fait office de générateur de chaleur préférentiel.



Les petits climatiseurs (détente directe : air/air) sont souvent prévus pour pouvoir fonctionner tant en chaud qu'en froid. En chaud, ils ne sont pas assimilés à des pompes à chaleur air/air car ce sont bien des appareils de chauffage local.

Dès lors, s'ils couvrent une surface suffisante pour justifier la création d'un secteur énergétique conformément aux règles du CHAPITRE II - 5.1.1, il faut les désigner comme générateur préférentiel du chauffage (sauf en présence d'une cogénération) et l'autre système (traditionnellement la chaudière) comme non préférentiel.

- Dans tous les autres cas, le certificateur doit désigner comme générateur de chaleur préférentiel l'appareil dont le rapport entre le facteur d'énergie primaire donné ci-dessous et son rendement est le plus bas.

Les facteurs d'énergie primaire sont les suivants :

Facteurs d'énergie primaire	
Vecteur énergétique	Facteur d'énergie primaire f_p [-]
Combustibles fossiles	1
Electricité	2,5
Electricité autoproduite par une installation de cogénération	2,5
Biomasse	0,32

Tableau 38 - facteurs d'énergie primaire

Du tableau ci-dessus, il apparaît que si les générateurs utilisent tous un vecteur énergétique fossile ou de la biomasse, le certificateur doit choisir comme générateur préférentiel celui qui a le rendement de production le plus élevé.

De même, si un des générateurs du système utilise l'électricité comme vecteur énergétique, il ne sera généralement pas le producteur préférentiel.

Dans le cas 3), le certificateur doit au préalable déterminer les rendements de production des générateurs, conformément aux § 5.2.5 et suivants. Cette procédure n'est donc réalisable que si tous les rendements sont connus.

Dans le cas où le certificateur utilise les valeurs de rendement de production issus de la bibliothèque pour un ou plusieurs producteurs (§ 5.2.6), il n'a pas connaissance des rendements de production. Il doit alors appliquer les 3 règles suivantes pour la détermination pratique des appareils préférentiels :

- les appareils à condensation ont toujours la priorité sur les appareils non à condensation
- autrement, un appareil récent passe avant un appareil plus vétuste
- autrement, l'appareil ayant la plus grande puissance nominale si toutes les puissances sont connues. Plusieurs appareils de type identique sont à cet égard considérés comme un seul producteur.

Le deuxième appareil sur la base des critères énumérés ci-dessus doit être considéré comme l'appareil non préférentiel.

Règle complémentaire : s'il y a plus d'un type de générateur non préférentiel, le certificateur considère pour le traitement de la partie non préférentielle, uniquement le générateur dont le rapport entre le facteur d'énergie primaire et le rendement est le plus bas.

Dans ce cas par exemple, les troisième, quatrième,... types de générateurs ne sont pas pris en compte dans le cadre de la certification.

Attention plusieurs générateurs peuvent cependant avoir un aspect différent mais être de même type.

Exemples de détermination pratique des appareils préférentiels en l'absence des rendements de production :

- En présence d'une chaudière au gaz non à condensation datant de 1998 (puissance de 20 kW) et d'une chaudière au gaz non à condensation datant de 2000 (puissance inconnue), la chaudière préférentielle est celle de 2000, celle de 1998 étant le producteur non préférentiel (sur la base de la deuxième règle).

- En présence d'une chaudière au gaz à condensation, date de fabrication inconnue et puissance de 20 kW et d'une chaudière au gaz non à condensation datant de 2000 et d'une puissance de 385 kW, la chaudière préférentielle est la chaudière à condensation (sur base de la règle n°1).

Rappel : Ces règles se basent sur une distinction énergétiquement idéale entre les générateurs et pas sur la logique de régulation réellement réalisée in situ.

5.2.5. Détermination du rendement de production pour les générateurs de chaleur sur base d'un rapport de diagnostic chauffage (méthode 1)

Dans le cadre de la réglementation PEB, toute chaudière de plus de 15 ans doit faire l'objet d'un diagnostic par un technicien agréé en audit de chauffage de type 1 ou 2 suivant la puissance de la chaudière (respectivement <100 kW et > 100 kW) et le nombre de chaudières du système.

Le diagnostic réalise un bilan de la chaudière et de son système de chauffage, à savoir :

- les performances énergétiques de la chaudière et du système de chauffage ;
- la comparaison aux exigences pour les installations neuves ;
- la détermination du surdimensionnement ;
- les mesures d'amélioration et les mesures alternatives d'économie d'énergie.

Le diagnostic ne conduit à aucune obligation de remise en état de l'installation. Il s'agit d'une simple information.

Si un rapport de diagnostic a été établi pour un système de chauffage, le certificateur doit reprendre la valeur du rendement annuel de production du système de chauffage existant [%] qui y est mentionnée.

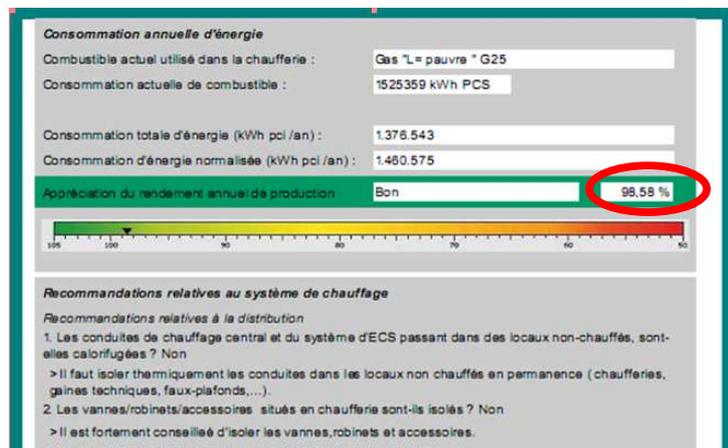


Figure 57 – exemple de rapport de diagnostic (la mise en page peut varier)

Cette valeur intègre et pondère les rendements des appareils préférentiels et non préférentiels du type 'chaudières à eau'.

Le rendement stipulé dans le rapport de diagnostic est un rendement sur PCI, le certificateur encode le rendement tel quel. Il doit également encoder le vecteur énergétique du système de chauffage.

L'installation dispose-t-elle d'un rapport de diagnostic ? oui

Y'a-t-il un ou des générateurs de chaleur non-préférentiels ? non

producteur de chaleur

Souhaitez-vous utiliser la valeur par défaut défavorable pour le rendement de production du/des producteurs de l'installation de chauffage ? non

Choisissez le générateur de chaleur préférentiel : chaudières

rendement saisonnier du producteur : [champ à remplir]

vecteur énergétique de l'installation : gaz

puissance nominale totale : [champ à remplir] kW

type de générateur de chaleur : chaudière gaz - non à condensation - atmosphérique sans ventilateur

Figure 58 - encodage en présence d'un rapport de diagnostic

Lorsque tous les générateurs de chaleur du système de chauffage du secteur énergétique sont des chaudières à eau, le certificateur doit encoder le rendement de production du système de chauffage existant du rapport de diagnostic comme s'il s'agissait de celui d'un générateur préférentiel.

Il indique une puissance qui correspond à la somme des puissance nominales des chaudières présentes et ne doit pas encoder de générateurs non préférentiels.

En cas d'application d'une cogénération ou d'une pompe à chaleur en combinaison avec des chaudières à eau bénéficiant d'un rapport de diagnostic, le certificateur doit encoder le rendement de production du système de chauffage existant du rapport de diagnostic comme s'il s'agissait de celui d'un générateur non préférentiel dont la puissance correspond à la somme des puissance nominales des chaudières présentes.

En l'absence de rapport de diagnostic, le certificateur applique la procédure du § 5.2.6.

Attention ne pas confondre rapport de diagnostic (type 1 ou 2) avec une « attestation d'entretien » ou « attestation de contrôle périodique » spécifique à une chaudière. Dans ces 2 derniers documents figure également un rendement (en %).

Attention Il ne s'agit pas du rendement de production de chaleur, mais d'une valeur qui lui est supérieure et qui ne peut en aucun cas être prise en considération ici !

5.2.6. Détermination du rendement de production pour les générateurs de chaleur : procédure générale (méthode 2)

Remarque préliminaire : pour suivre cette procédure, les puissances de tous les générateurs de chaleur doivent être connues. Dans le cas contraire, le certificateur doit se conformer § 5.2.7 pour la détermination du rendement de production.

Les générateurs de chaleur sont regroupés en 6 catégories :

- A. Cogénération sur site
- B. Pompe à chaleur
- C. Chaudière à eau chaude

- D. Unité terminale autonome
- E. Groupe de ventilation
- F. Fourniture de chaleur externe

Pour chacune de ces catégories, le certificateur doit relever les données précisées ci-après.

A. Cogénération sur site

Pour la cogénération, le certificateur doit relever :

A.1. Le vecteur énergétique, parmi les possibilités suivantes :

- Mazout
- Gaz (gaz naturel ou biogaz)
- Biomasse (liquide ou solide)

Comme pour tous les autres générateurs, le vecteur énergétique gaz est identifié au moyen de la couleur jaune des conduites d'adduction de gaz vers le générateur.

A.2. La puissance électrique de la cogénération :

L'information sur la puissance électrique peut être retrouvée (dans l'ordre de priorité) :

- 1°. sur le contrat de maintenance / cahier de maintenance
- 2°. sur la facture de l'installateur et/ou les documents l'accompagnant
- 3°. auprès de l'IBGE – via l'adresse certibru-ter@environnement.irisnet.be

B. Pompes à chaleur

Remarque préliminaire : Dans le présent protocole, les pompes à chaleur sont des machines actives qui prélèvent de la chaleur à une source à basse température et qui restituent cette chaleur à une température plus élevée pour le chauffage ou pour la production d'eau chaude sanitaire. Une telle augmentation de température de la chaleur s'effectue forcément avec l'apport d'une (quantité moindre d') énergie.

Avec certains systèmes de ventilation, il est aussi possible de transférer la chaleur de l'air repris à l'air neuf (plus froid) à l'aide d'échangeurs de chaleur statiques (passifs). Le transfert de chaleur s'effectue dans ce cas de manière tout à fait naturelle de la température haute vers la température basse sans apport d'énergie supplémentaire (à part une petite quantité d'énergie auxiliaire supplémentaire, par exemple une petite consommation supplémentaire pour les ventilateurs afin de surmonter la perte de charge supplémentaire de l'échangeur de chaleur). Les appareils de ce genre se présentent sous différentes variantes (par exemple échangeurs de chaleur à plaques à flux croisé ou à contre-courant, roues thermiques, échangeurs de chaleur à faisceau tubulaire, échangeurs à eau glycolée, systèmes régénérateurs, etc.) et sont désignés ici sous le terme général d'appareil de récupération de chaleur. L'évaluation énergétique des appareils de récupération de chaleur s'effectue lors du traitement des déperditions de ventilation dans le paragraphe dédié à la ventilation.

Quand on utilise des pompes à chaleur pour l'air de ventilation, elles sont souvent combinées avec des appareils de récupération de chaleur. C'est normalement plus intéressant du point de vue énergétique.

Pour éviter les doubles comptages, le coefficient de performance de la pompe à chaleur utilisé ici ne peut se rapporter qu'à la pompe à chaleur proprement dite sans intégrer l'effet de

l'appareil de récupération de chaleur, puisque ce dernier est explicitement repris dans le calcul du chapitre concernant la ventilation. La combinaison de l'évaluation de la pompe à chaleur au sens strict dans le présent chapitre et de l'appareil de récupération de chaleur dans le chapitre ventilation permet une évaluation correcte du système combiné.

Attention donc à ne pas confondre une pompe à chaleur sur air repris et un échangeur de chaleur sur l'air de ventilation.

Pour les pompes à chaleur, le certificateur doit relever :

B.1. Le vecteur énergétique parmi les possibilités suivantes :

- Gaz
- Electricité

B.2. La puissance nominale totale (thermique) doit être relevée sur (dans l'ordre de priorité) :

- Pour les pompes à chaleur avec comme source froide le sol ou la nappe aquifère (voir types de PAC ci-dessous) :
 - le permis d'environnement
- Pour les autres pompes à chaleur :
 - la plaque signalétique
 - la fiche technique
 - www.eurovent-certification.com

Remarque : La puissance thermique des pompes à chaleur qui transmettent la chaleur à l'eau devrait être déterminée selon EN 14511, dans les 'standard rating conditions' tel qu'établi dans la partie 2 de la norme pour les PAC électriques datant d'après 2004 et dans la EN 12309-2 pour les PAC à absorption à moteur gaz.

B.3. Le facteur de performance saisonnier (SPF ou FPS).

En présence de pompes à chaleur, le rendement de production est assimilé au facteur de performance saisonnière moyen (FPS). Le facteur de performance saisonnière moyen exprime le rapport entre la chaleur que la pompe à chaleur fournit au cours de la saison de chauffe et l'énergie nécessaire à cette fin. Le facteur de performance saisonnière moyenne dépend de la température moyenne de l'évaporateur et de la température moyenne du condenseur pendant la période considérée, et de l'énergie nécessaire pour prélever la chaleur à la source et dégivrer l'évaporateur pendant cette période. Le facteur de performance saisonnière moyen diffère selon la source d'où la pompe à chaleur prélève la chaleur:

- Sol. La pompe à chaleur pompe (en circuit fermé) un fluide caloporteur (généralement une solution antigél, par exemple un mélange eau-glycol) à travers un échangeur de chaleur enterré, vertical ou horizontal. La chaleur prélevée dans le sol par ce fluide caloporteur est cédée à l'évaporateur. Dans une solution alternative, le fluide réfrigérant de la pompe à chaleur peut circuler directement dans des conduites enterrées et s'y évaporer;
- Nappe phréatique. L'eau de la nappe phréatique est pompée, cède sa chaleur à l'évaporateur et est réinjectée dans le sol;
- Air extérieur. L'air extérieur est amené jusqu'à l'évaporateur à l'aide d'un ventilateur et y cède sa chaleur;
- Air repris. L'air repris du système de ventilation est amené sur l'évaporateur et y cède sa chaleur.

Le facteur de performance saisonnier est obtenu par un calcul simplifié sur base de valeurs par défaut et des données encodées par le certificateur concernant le type de PAC et de système d'émission.

Type de PAC	air extérieur/eau
Système d'émission	chauffage sol/plafond/mur/air pulsé

Figure 59 – données pour le facteur de performance saisonnier d'une PAC

Le type de PAC (source froide et source chaude) peut être trouvé sur :

- le permis d'environnement pour les PAC avec comme source froide le sol ou la nappe aquifère
- la fiche technique

Types de PAC : sources froide/chaude
air/air
air extérieur/eau
sol/eau
nappe phréatique/eau
PAC moteur gaz tous types
autres PAC

Tableau 39 - types de pompes à chaleur

B.4. Le système d'émission de chaleur

Système d'émission de chaleur
radiateurs/convecteurs/autres chauffage sol/plafond/mur /air pulsé

Tableau 40 – systèmes d'émission de chaleur

B.5. Les caractéristiques de l'utilisation éventuelle de l'alimentation et/ou de l'évacuation de la ventilation (uniquement pour les PAC air/air):

Définitions :

Air extérieur : L'air extérieur est amené jusqu'à l'évaporateur à l'aide d'un ventilateur et y cède sa chaleur;

Air repris : L'air repris du système de ventilation est amené sur l'évaporateur et y cède sa chaleur.

Type de PAC	<input type="text" value="air/air"/>
Système d'émission	<input type="text" value="radiateurs/convecteurs/autres"/>
L'alimentation ou/et l'évacuation de la ventilation sont-elles utilisées ?	<input type="text" value="oui"/>
La seule source de chaleur est-elle l'air de ventilation repris, sans mélange préalable avec de l'air extérieur ?	<input type="text" value="non"/>
L'air de ventilation fourni est le seul fluide caloporteur ?(sans recyclage de l'air du local)	<input type="text" value="oui"/>

Figure 60 – Mode de fonctionnement des PAC air/air

Si le système utilise l'alimentation et/ou l'évacuation de la ventilation, le certificateur doit sélectionner les réponses aux deux questions reprises sur la Figure 60. Les différents cas de figure sont illustrés ci-dessous :

- Air de ventilation repris comme seule source de chaleur (sans mélange préalable avec de l'air extérieur), air de ventilation fourni comme seul fluide caloporteur (sans recyclage de l'air du local).

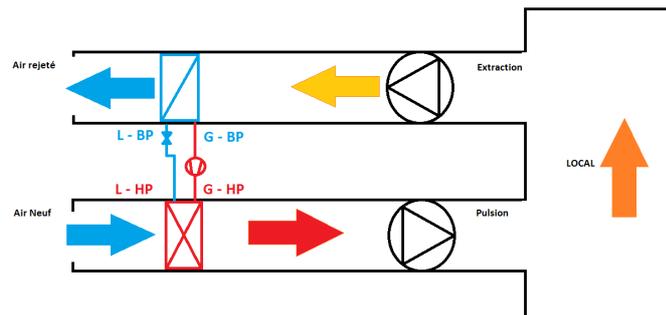


Figure 61 - PAC air/air type 1

- Air de ventilation repris comme seule source de chaleur (sans mélange préalable avec l'air extérieur), l'émission de chaleur ne se faisant pas uniquement vers l'air de ventilation fourni.

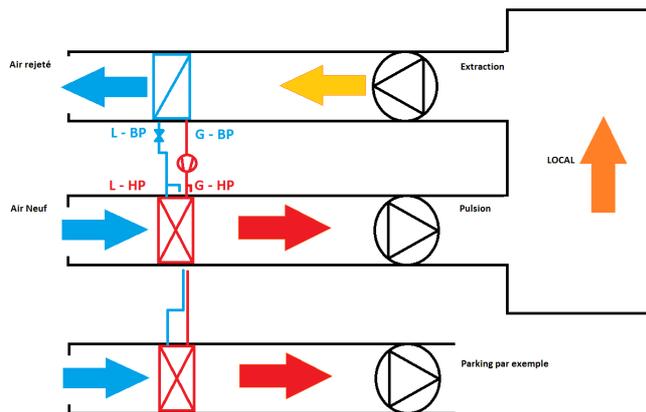


Figure 62 - PAC air/air type 2

- Air de ventilation repris n'étant pas la seule source de chaleur. Air de ventilation fourni comme seul fluide caloporteur (sans recyclage de l'air du local).

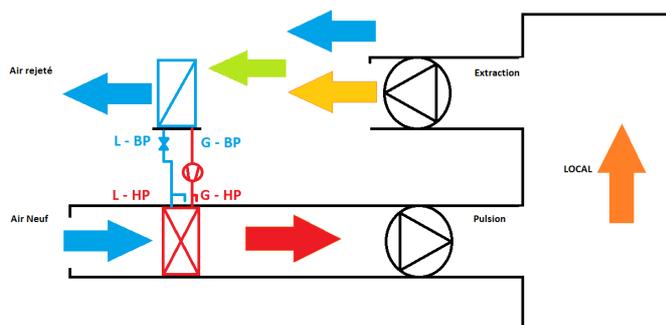


Figure 63 - PAC air/air type 3

- Dans tous les autres cas, le certificateur répond "non" aux deux questions.

C. Chaudières à eau chaude

A défaut de disposer du rapport de diagnostic, le certificateur définit le rendement de production de la manière suivante :

C.1. Le certificateur doit utiliser les valeurs de rendement de production à 30 % de charge issues de fiches techniques et applique ensuite la procédure suivante :

- Pour les chaudières classiques (non à condensation), il introduit le rendement $\eta_{30\%}$ de la fiche technique.
- Pour les chaudières à condensation, il introduit, outre le rendement $\eta_{30\%}$ de la fiche technique, la température d'entrée de la chaudière à laquelle le rendement à charge partielle de 30% a été déterminé, en °C.

Attention Lorsque deux chaudières aux vecteurs énergétiques identiques ont des rendements à 30% différents de plus d'un pourcent, elles doivent être considérées comme deux générateurs distincts.

C.2. En l'absence de fiches techniques, le logiciel déterminera une valeur standard pour le rendement de production de la chaudière, en fonction de paramètres que le certificateur doit encoder .

Souhaitez-vous utiliser la valeur par défaut défavorable pour le rendement de production du/des producteurs de l'installation de chauffage ?	non
Choisissez le générateur de chaleur préférentiel :	chaudière
rendement saisonnier du producteur	[] [%]
vecteur énergétique de l'installation :	gaz
puissance nominale totale :	364 kW
type de générateur de chaleur :	chaudière gaz - à condensation
Système d'émission	radiateurs/convecteurs/autres
présence d'une fiche technique et du rendement $\eta_{30\%}$	non
$\eta_{30\%}$	[] [%]
$\theta_{30\%}$	[] [°C]
Date de fabrication de la chaudière :	> 1993
Nombre de producteurs identiques :	un
Régulation de température constante ou glissante :	glissante
maintien de l'irrigation dans les chaudières à l'arrêt ?	[]
Le producteur se situe-t-il hors du volume protégé ?	non

Figure 64 - encodage d'une chaudière à eau sans fiche technique à disposition

Pour décrire complètement la chaudière à eau chaude, le certificateur doit relever les données suivantes :

Données à relever – chaudières à eau chaude
a. le vecteur énergétique de l'installation
b. la puissance nominale totale du(des) générateur(s) préférentiel(s), en kW
c. le type de chaudière
d. le système d'émission (dans les cas prévus)
e. la date de fabrication de la chaudière

f. le nombre de générateurs identiques
g. la régulation de température ; constante ou glissante
h. le maintien ou non de l'irrigation des chaudières à l'arrêt
i. la position du producteur par rapport au volume protégé de l'unité tertiaire

Tableau 41 – description de la chaudière à eau chaude

a. Le vecteur énergétique de l'installation :

- Mazout
- Gaz (naturel ou biogaz)
- Electricité
- Biomasse (solide (pellets, plaquettes, bûches, ...) ou liquide)

Le cas échéant, le charbon doit être encodé comme du mazout, et le propane, butane ou LPG doit être encodé comme de la biomasse.

Les chaudières à brûleur bi-combustible gaz/mazout doivent être encodées comme des chaudières au gaz.

b. La puissance nominale totale du(des) générateur(s) préférentiel(s)

Attention La puissance nominale des chaudières (Pn) est la puissance nominale utile visée par la directive européenne Chaudières 92/42/CEE.

Puissance nominale utile (exprimée en kilowatts [kW]): la puissance calorifique maximale fixée et garantie par le constructeur comme pouvant être délivrée en marche continue tout en respectant les rendements utiles annoncés par le constructeur.

Si le système de chauffage (préférentiel ou non préférentiel) est composé de plusieurs chaudières de même type (conformément au Tableau 42 – Types de chaudières), (de mêmes puissances ou de puissances différentes mais dans la même gamme de puissance), le certificateur doit additionner les puissances nominales des différentes chaudières.

Rappel : conversion des puissances

La puissance indiquée en kcal/h est multipliée par 0,001163 pour être exprimée en kW.

L'information sur la puissance thermique doit être relevée par le certificateur, dans l'ordre de priorité, de la manière suivante :

- 1°. Sur la plaque signalétique située sur le corps de chauffe (= corps-même de la chaudière).



Figure 65 - plaque signalétique chaudière

Remarques :

Pour les chaudières qui présentent des puissances pour différents régimes de température, (ici 80/60°C et 50/30°C), le certificateur encode la valeur de la puissance la plus grande.

Pour les chaudières équipées de brûleurs modulant, le certificateur encode la puissance maximale de la plage.

Pour les chaudières proposant des valeurs pour du gaz G20 et du G25, le certificateur encode la valeur relative au G25.

Attention ne pas confondre la puissance nominale, qui correspond au symbole Pn avec la charge utile, exprimée par le symbole Qn.

- 2°. Si la plaque signalétique est illisible ou manquante, ou qu'aucun document ne permet de déterminer la puissance nominale de la chaudière, le certificateur doit se baser sur :
- Le carnet de bord,
 - La feuille de route,
 - Le rapport de diagnostic,
 - Une attestation de contrôle périodique,
 - Une fiche technique de la chaudière.
- 3°. Si aucune de ces données n'est disponible, le certificateur devrait reprendre la puissance du brûleur éventuel, située sur la plaque signalétique de ce dernier.
- 4°. Si la plaque signalétique n'est pas disponible, le certificateur doit se conformer à la procédure du § 5.2.7 pour le calcul du rendement des générateurs.

c. Le type de chaudière

Le type de chaudière dépend du vecteur énergétique ainsi que de la technologie de la chaudière.

mazout	gaz	électricité	biomasse
chaudière mazout - non à condensation	chaudière gaz - non à condensation - atmosphérique sans ventilateur	chauffage électrique par résistance	chaudière biomasse - non à condensation - à pellets
chaudière mazout - à condensation	chaudière gaz - non à condensation - autres		chaudière biomasse - non à condensation - autres
	chaudière gaz - à condensation		chaudière biomasse - à condensation

Tableau 42 – Types de chaudières

La distinction entre les chaudières à condensation et non à condensation est opérée à l'aide des directives ci-dessous.

L'identification d'une chaudière à condensation se fait par la présence de l'un ou plusieurs des quatre éléments suivants :

- L'indication de deux puissances (pas une gamme de puissance !) sur la plaque signalétique de la chaudière.
- La présence d'un label reconnu dans le cadre de la présente procédure, tel qu'illustré à la Figure 66.

Attention Ne pas confondre ces labels avec ceux de la Figure 67 qui concerne les chaudières qui ne sont pas à condensation.

Appareils au gaz :	 <p>Label HR Top (gaz à condensation) (depuis 1998)</p>
Appareils au mazout :	 <p>Nouveau label Optimaz elite (à partir de 2005)</p>

Figure 66 - Labels de chaudières à condensation reconnus

- Grâce à l'appellation de « chaudière à condensation » sur la fiche technique.
- Il existe également des condenseurs qui peuvent être rajoutés a posteriori sur des installations existantes. Ils prennent souvent la forme d'une grosse boîte

placée derrière la chaudière. En présence d'un tel condenseur et de la fiche technique l'accompagnant, le certificateur doit considérer la chaudière comme une chaudière à condensation.

Toutes les chaudières qui ne présentent pas au moins un de ces éléments sont considérées comme étant "non à condensation".

Appareils au gaz :	 <p>Label BGV-HR (gaz haut rendement)</p>	 <p>Label HR+ (gaz haut rendement) (depuis 1996)</p>
Appareils au mazout	 <p>Ancien label Optimaz (jusque fin 2004)</p>	 <p>Nouveau label Optimaz (à partir de 2005)</p>

Figure 67 - label de chaudières NON à condensation

Remarque : les chaudières atmosphériques avec ventilateur, les chaudières atmosphériques à ventouse et les chaudières à chambre de combustion fermée sans dispositif de condensation rentrent dans la catégorie "chaudière non à condensation - autres".

d. [Le système d'émission \(dans les cas prévus\)](#)

Système d'émission	<input type="text" value="radiateurs/convecteurs/autres"/> <input type="text" value="chauffage sol/plafond/mur"/>
--------------------	--

Figure 68 - encodage du système d'émission

Le certificateur peut identifier le système d'émission au moyen d'un schéma de principe intégrant les régimes de températures.

Le chauffage surfacique (sol/plafond/mur) correspond à une température de départ inférieure ou égale à 50°C et à une température de retour maximale de 40 °C pour le circuit desservant le secteur énergétique.

Les ventilo-convecteurs, éjecto-convecteurs sont un exemple de système d'émission 'autres'.

Pour les chaudières dites classiques, l'influence du mode d'émission, c-à-d des températures d'eau du circuit, n'est pas considéré lié à une augmentation du rendement de production. Le certificateur ne doit donc pas encoder la température d'entrée de la chaudière.

e. La date de fabrication de la chaudière

L'âge de la chaudière est calculé par rapport à la date de fabrication. Le certificateur doit chercher cette donnée dans les sources suivantes, en respectant l'ordre de priorité énoncé.

1°. la plaque signalétique de la chaudière.

Lorsqu'il n'y a pas de plaque signalétique ou que la date ne peut en être déduite, cette date est définie :

- 2°. Sur base des informations figurant sur l'attestation de réception (acte effectué par un chauffagiste agréé ($20 \text{ kW} < \text{puissance chaudière} \leq 100 \text{ kW}$) ou un conseiller chauffage PEB ($\text{puissance chaudière} > 100 \text{ kW}$) après l'installation d'une chaudière, après le remplacement du corps de chaudière ou du brûleur ou après le déplacement d'une chaudière),
- 3°. Sur base de la date de facture relative au placement du système de chauffage,
- 4°. Dans la documentation technique de la chaudière,
- 5°. Pour les chaudières disposant de labels, le certificateur devrait indiquer la date d'apparition du nouveau logo.
- 6°. A défaut de disposer d'un élément repris ci-dessus, le certificateur doit encoder la date de construction du bâtiment.

Dans le cas où plusieurs chaudières identiques posséderaient des dates de fabrication différentes, le certificateur doit encoder la date la plus récente.



Dans le logiciel, le certificateur sélectionne une des 3 classes de date disponibles.

f. Nombre de générateurs identiques

Si le système de chauffage (préférentiel ou non préférentiel) est composé de plusieurs chaudières de même type au sens du présent document (voir § 5.2.3), qui peuvent être de modèle et marque commerciale identiques ou différents, le certificateur doit sélectionner le nombre de ces chaudières identiques.

Exemples

Soit un système de chauffage constitué de 3 chaudières de 3 types distincts :

- pour la chaudière préférentielle et la chaudière non préférentielle, le certificateur doit sélectionner l'option 'un'.
- seuls deux types de générateurs, celui de la chaudière qui est définie comme préférentielle et celui de la chaudière définie comme non préférentielle, sont pris en compte, la troisième chaudière étant ignorée dans les calculs.

Soit un système de chauffage constitué de 3 chaudières dont deux d'un même type (qui pour l'exemple constitueront le générateur préférentiel) et la dernière d'un type différent :

- pour le générateur préférentiel représenté par les deux chaudières, le certificateur doit sélectionner l'option 'deux'.
- pour la chaudière non préférentielle, le certificateur doit sélectionner l'option 'un'.

g. Régulation de température constante ou glissante

Le certificateur doit indiquer si la température de départ de l'eau est constante ou peut varier (température glissante).

Le certificateur devrait constater la température glissante par la présence d'une régulation climatique : un tableau électrique avec une courbe de chauffe que le gestionnaire du bâtiment lui montre (Figure 69a) ou par la présence sur la chaudière en elle-même d'un régulateur fonctionnel intégrant une courbe de chauffe (Figure 69b).

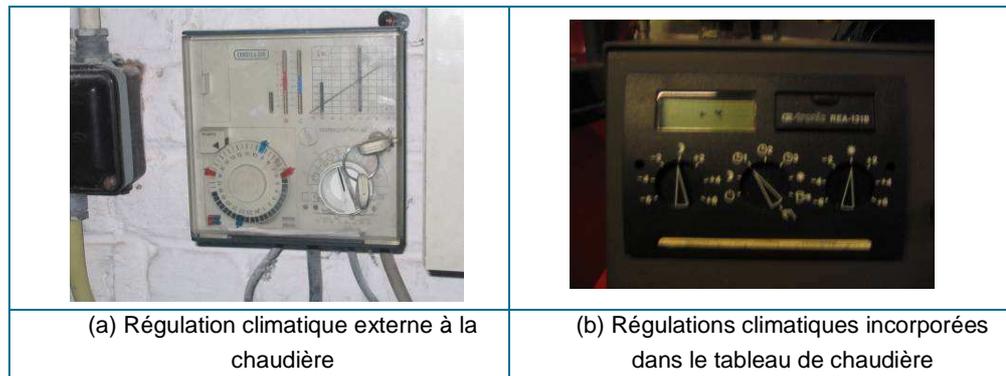


Figure 69 - Régulations climatiques

Pour les modèles électroniques dont le rôle n'est pas à première vue évident, le certificateur peut vérifier le rôle de l'appareil présent au moyen de sa fiche technique.

En l'absence de preuves suffisantes, le certificateur doit indiquer « constante ».

Par ailleurs, une régulation de la température de départ de l'eau permettant une température glissante impose la présence d'une sonde de température extérieure. Le certificateur devrait demander au gestionnaire du bâtiment à voir cette sonde avant d'encoder la régulation comme glissante.

Pour les régulations électroniques, la preuve de la présence de la sonde peut être remplacée par la démonstration de la mesure de la température extérieure dont le certificateur doit vérifier la plausibilité de la valeur sur le tableau de régulation.



Figure 70 - Sondes de température extérieure

En l'absence de ces informations, le certificateur doit considérer la régulation comme constante (ce qui est le plus souvent le cas).

Attention Pour les systèmes de chauffage (préférentiels ou non préférentiels) composés de plusieurs chaudières, le certificateur ne doit pas déterminer le type de régulation.

h. [Maintenance de l'irrigation des chaudières à l'arrêt ?](#)

Lorsque l'installation de chauffage comporte plusieurs chaudières connectées entre elles, le certificateur doit regarder si elles sont équipées de vannes automatiques d'arrêt de l'irrigation (aussi appelées vannes d'isolement), pour l'isolation hydraulique des chaudières à l'arrêt.

Pour plus d'informations : voir Energie +

[Menu principal](#) > [Techniques](#) > [Le chauffage](#) > [Equipements](#) > [Chauffage à eau chaude](#) > [Régulation chaudières](#)

L'ouverture ou la fermeture de la vanne est actionnée par un moteur qui se trouve sur la tuyauterie de départ ou de retour de chauffage à proximité de la chaudière (voir illustrations ci-dessous).



Figure 71 Vanne d'isolement motorisée. (Source : Energie+ v.6)



Figure 72 Exemples d'installation avec vannes automatiques d'arrêt de l'irrigation des chaudières.

Si toutes les chaudières alimentant le secteur énergétique sont équipées de vannes automatiques d'arrêt, le certificateur doit sélectionner la réponse 'non' pour cette question.

Dans les autres cas ou en cas de doute, le certificateur doit sélectionner 'oui'.

Exemple :

Les vannes identifiées dans la photo ci-dessous ne sont pas des vannes d'isolement motorisées.

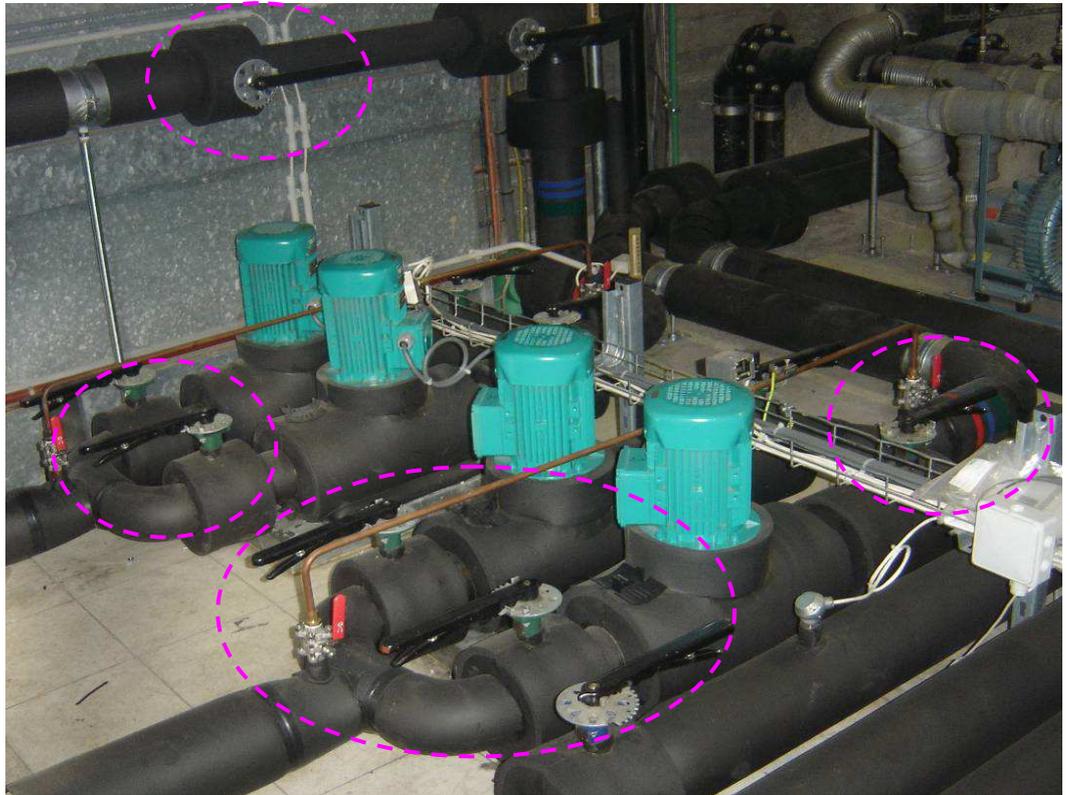


Figure 73 - vannes d'isolement non motorisées

i. Position du producteur par rapport au volume protégé de l'unité tertiaire

La réponse à cette question permet de déterminer si les pertes par la jaquette de la chaudière sont récupérées pour chauffer l'unité tertiaire certifiée.

Si une ou plusieurs des chaudières qui alimentent le secteur énergétique sont situées hors du volume protégé de l'unité tertiaire, le certificateur sélectionne la réponse 'oui' pour cette question.

D. Unités terminales autonomes

Cette catégorie regroupe les appareils locaux, à la fois producteurs et émetteurs de chaleur : poêles à bois, poêles au gaz, radiateurs électriques (directs ou par accumulation), aérothermes, batteries de chauffe électriques pour le local, les systèmes à chaleur radiante ou appareils rayonnants,...

Le chauffage par résistance, sans convection forcée d'air et fonctionnant à l'électricité doit être encodé dans cette catégorie.

Pour ces unités terminales, le certificateur doit uniquement indiquer le vecteur énergétique : mazout, gaz, électricité ou biomasse.

Ne font pas partie de cette catégorie :

- les systèmes d'émission de chaleur par air, avec transport de la chaleur (par eau ou air) générée ailleurs, centralement (groupes de ventilation ou chaudières avec émission par ventilo-convecteurs ou éjecto-convecteurs usuels).

- les groupes de ventilation pour lesquels il existe une batterie (électrique ou autre) de post-chauffage au sein du local ; ils sont repris dans les groupes de ventilation (voir 5.1.2.3).
- les éjecto-convecteurs ou ventilo-convecteurs possédant une batterie de post-chauffe par résistance électrique intégrée, en marge de leur alimentation en eau chaude et eau glacée/froide ; ils sont considérés comme les émetteurs des générateurs de type « chaudières à eau chaude ».

Rappel de la règle dérogatoire du CHAPITRE II - 5.1.1:

Si certains locaux sont équipés d'unités terminales autonomes, ils peuvent être rattachés à un autre secteur énergétique si la superficie d'utilisation des locaux concernés par ces unités est inférieure à 5% de la superficie brute du plateau.

E. Groupes de ventilation

Ces groupes sont également appelés groupes de pulsion ou systèmes de ventilation à production de chaleur autonome ou centrale de traitement d'air ou systèmes tout air, ou générateurs d'air chaud,...

Cette catégorie vise les appareils de production centrale de chaleur dont le vecteur énergétique est soit le mazout (rarement), soit le gaz (groupe de traitement d'air avec brûleur incorporé et échangeur fumées/air), soit l'électricité, soit la biomasse (rarement) et pour lesquels le fluide caloporteur est l'air. La convection de l'air chaud est forcée jusque dans les locaux au moyen d'un ou plusieurs ventilateurs.

Vecteur énergétique	type
mazout	à air pulsé à efficacité normale (<1970)
	à air pulsé à condensation
	à air pulsé à haut rendement
gaz	à air pulsé (< 1990)
	à air pulsé à haut rendement
	à air pulsé à condensation
électricité	tous types
	-
	-
biomasse	tous types
	-
	-

Tableau 43 types de groupes de ventilation

Pour les groupes de pulsion d'air chaud fonctionnant au mazout ou au gaz, la distinction entre 'à air pulsé' et 'à air pulsé à haut rendement' se fait sur base de l'année de fabrication du générateur.

Les pompes à chaleur ne font pas partie de la présente catégorie.

La constatation d'un appareil à condensation se fait sur base de la fiche technique.

F. Fourniture de chaleur externe

Dans le cas d'une fourniture de chaleur externe, la production de chaleur est faite par un producteur central placé à l'extérieur du bâtiment abritant l'unité tertiaire et la chaleur est transportée par des conduites ou canalisations jusqu'à l'intérieur des bâtiments et/ou sites desservis.

Il s'agit par exemple d'une récupération de chaleur sur un groupe de froid utilisé dans un process (procédé industriel) ou d'une chaudière placée dans un immeuble mais qui fournit également d'autres immeubles en eau chaude.

Cette option est en attente d'information technique et n'est pas encore entièrement implémentée dans le logiciel. Plus de précisions seront données au cas par cas par l'IBGE.

5.2.7. Détermination du rendement de production des générateurs de chaleur sur base des valeurs par défaut

Lorsque les puissances de certains générateurs ne sont pas disponibles, le certificateur doit se conformer au présent paragraphe pour la détermination du rendement de production.

L'installation dispose-t-elle d'un rapport de diagnostic ▶

Y'a-t-il un ou des générateurs de chaleur non préférentiels ?

producteur(s) de chaleur

Souhaitez-vous utiliser la valeur par défaut défavorable pour le rendement de production du/des producteurs de l'installation de chauffage ?

Indiquez le type de générateur de chaleur préférentiel :

Rendement saisonnier du producteur : %

Vecteur énergétique :

Puissance nominale totale : kW

Figure 74 - Rendement de production par défaut

Le certificateur établit le certificat avec les valeurs de rendement de production proposées par défaut par le logiciel. Pour ce faire, il doit y être obligé par le manque d'information à disposition.

Dans ce cas-là, il n'est pas nécessaire d'introduire de données supplémentaires concernant le système de chauffage (tous les autres champs sont grisés).

Ce choix est applicable à tout le système de chauffage. Le certificateur ne peut donc pas encoder un autre générateur selon la procédure exposée aux §§ 5.2.5 et 5.2.6.

Attention Les valeurs par défaut sont conservatrices et sont donc généralement défavorables.

5.2.8. Détermination du rendement de production des générateurs de chaleur en l'absence de tout système de chauffage

Lorsque le demandeur ne communique aucune donnée permettant au certificateur de réaliser le certificat ou n'autorise pas les accès permettant d'identifier le type de système de chauffage ou lorsque le certificateur constate l'absence de tout système de chauffage, ce dernier doit choisir l'option « rendement de production par défaut » pour le producteur préférentiel et indiquer qu'il n'y a pas de producteur de chaleur non préférentiel.

Pour déterminer les caractéristiques définissant le rendement du système en cas d'absence d'un système de chauffage, le certificateur consulte les §§ 5.1.1 et 5.1.2.

5.3. Générateurs de froid

5.3.1. Introduction

Pour caractériser le système de production de froid, le certificateur doit déterminer la présence de générateurs préférentiels et non préférentiels, les types de générateur présents, les puissances des générateurs et le cas échéant le système d'émission d'énergie frigorifique suivant les procédures décrites ci-après. Sur base de ces constatations, le logiciel déterminera les différents rendements de l'installation frigorifique.

Définition : efficacité frigorifique

L'efficacité frigorifique (EER) est le rapport entre deux puissances : P_c / P_E [-]

La puissance frigorifique totale (P_c) est déterminée au § 5.3.3.

La puissance absorbée effective de l'appareil (P_E) est la puissance électrique moyenne absorbée par l'appareil pendant l'intervalle de temps défini et composée de :

- la puissance absorbée pour le fonctionnement du compresseur et toute puissance absorbée par le dégivrage (EN 14511-1:2007 (F)) et ;
- la puissance absorbée par tous les dispositifs de commande et de sécurité de l'appareil et ;
- la quote-part de puissance des dispositifs (par exemple : ventilateurs, pompes) assurant la circulation des fluides caloporteurs à l'intérieur de l'appareil.

Elle est exprimée en watts [W], selon la norme.

L'EER peut être relevé à partir des sources suivantes :

- La plaque signalétique de la machine
- Le site <http://www.eurovent-certification.com/> si le modèle (et la marque) de la machine sont connus et si les données sont disponibles
- La documentation technique du fabricant



Si ces puissances n'ont pas été mesurées selon la norme EN 14511 dans les 'standard rating conditions' tel qu'établi dans la partie 2 de la norme, le certificateur ne peut introduire de valeur pour l' EER.

Dans ce cas le certificateur utilisera la valeur par défaut pour l'EER en cochant la case « EER inconnu » prévue dans le logiciel.

5.3.2. Conditions d'existence de générateurs préférentiel et non préférentiel et distinction du générateur de froid préférentiel et du générateur de froid non préférentiel

De façon analogue à ce qui a été présenté pour le chauffage, le certificateur doit établir une distinction entre des générateurs préférentiels et non préférentiels.

D'une part il doit vérifier les conditions d'existence d'un générateur non préférentiel, et si c'est bien le cas, il doit définir quel (groupe d') appareil(s) forme le générateur préférentiel et quel (groupe d') appareil(s) forme le générateur non préférentiel.

S'il n'y a qu'un générateur de froid pour le secteur énergétique considéré, ou si tous les générateurs de froid ont le même rendement et qu'ils utilisent le même vecteur énergétique, il n'y a pas de générateurs non préférentiels. Dans tous les autres cas il y en a un.

Les règles pour déterminer alors le producteur qui est préférentiel sont les suivantes (les termes employés sont définis dans la suite du document) :

- En cas d'utilisation d'une machine frigorifique à absorption combinée avec 1 ou plusieurs autres générateurs de froid, c'est le refroidissement par absorption qui est pris comme générateur de froid préférentiel
- En cas d'utilisation d'une accumulation de froid combinée avec 1 ou plusieurs autres générateurs de froid, autres qu'une machine frigorifique à absorption, c'est le refroidissement par accumulation de froid qui est pris comme générateur de froid préférentiel.
- En cas d'utilisation d'une pompe à chaleur en régime estival, combinée avec 1 ou plusieurs autres générateurs de froid, autres qu'une machine frigorifique à absorption ou une accumulation de froid, c'est la pompe à chaleur en régime estival qui est pris comme générateur de froid préférentiel.
- Dans tous les autres cas, l'appareil préférentiel est celui dont le rapport entre le facteur de conversion en énergie primaire et l'EER est le plus bas. Cela revient à dire que si les appareils producteurs utilisent tous un même vecteur énergétique, l'électricité par exemple, le certificateur doit indiquer comme générateur préférentiel celui qui a l'EER le plus élevé.

En ce qui concerne le rendement des autres générateurs de froid (lesquels doivent être considérés comme non préférentiels), le certificateur relève le rendement de l'appareil dont le rapport entre le facteur de conversion en énergie primaire et l'EER est le plus bas, en dehors de l'appareil préférentiel.

Dans les cas où il y a plus d'un type de générateur non préférentiel (donc au moins 3 types de générateurs de frigorifiques pour le secteur énergétique visé), seul le générateur dont le rapport entre le facteur d'énergie primaire et l'EER est le plus bas est pris en compte pour le traitement de la partie non préférentielle.

Les autres types de générateurs ne sont dès lors pas pris en compte dans le calcul.

Lorsque l'EER d'un ou plusieurs appareils est inconnu, les producteurs sont pris comme préférentiels dans l'ordre de priorité suivant :

1. machine à compression mécanique de vapeur refroidie par eau
2. machine à compression mécanique de vapeur refroidie par air
3. appareil à détente directe

Exemple :

Soit un local de bureau muni à la fois de ventilo-convecteurs chaud-froid (4 tubes) couplés à une production d'eau glacée en centrale et également muni d'un évaporateur d'un split-system. Le vecteur énergétique des deux producteurs est l'électricité.

Dans ce cas, si l'EER du groupe de production d'eau glacée vaut 3,3 et celui du split system vaut 2,5, c'est la machine de production d'eau glacée qui sera le générateur préférentiel.

5.3.3. Puissance nominale des générateurs de froid

La puissance nominale des générateurs de froid s'exprime comme suit :

Pour les machines frigorifiques à compression :

La puissance nominale est la puissance frigorifique totale (P_c) mesurée dans les conditions d'essai décrites EN 14511 dans les 'standard rating conditions' tel qu'établi dans la partie 2 de la norme.

Attention la puissance nominale doit être encodée en kW dans le logiciel, alors qu'elle est donnée en Watts dans la norme.

La puissance frigorifique totale (P_c) est la puissance à l'évaporateur. Elle est égale à la quantité de chaleur cédée par le fluide caloporteur à l'appareil par unité de temps, exprimée en Watts [EN 14511].

Elle peut être déduite des sources suivantes :

- La plaque signalétique de la machine,
- Si le modèle (et la marque) de la machine est connu (par exemple via la plaque signalétique), le certificateur peut reprendre la puissance frigorifique du site www.eurovent-certification.com si les données sont disponibles,
- Une fiche technique.

- Pour les machines frigorifiques à absorption (sur une fourniture de chaleur externe ou sur une cogénération) :

Le certificateur introduit la puissance frigorifique mesurée soit selon NBN EN 12309-2 ou selon "1992 STANDARD for ARI : Absorption water chilling and water heating packages".

- Pour l'accumulation de froid dans des nappes aquifères par des forages verticaux, la puissance à introduire est :

$$P_{gen,cool} = 41800 \times \phi_{well} \quad [W]$$

où ϕ_{well} est le débit de la nappe aquifère repris dans le permis d'environnement, en m³/s; s'il y a plusieurs sources, il s'agit du débit total de l'ensemble des sources.

Lorsque la puissance est variable, le certificateur doit prendre la puissance maximale.



Si la puissance d'un générateur de froid ne peut être déterminée à l'aide des indications données ci-avant, le certificateur coche la case « puissance inconnue ».

5.3.4. Types de générateurs de froid

Le certificateur doit attribuer aux générateurs de froid qu'il rencontre un des types suivants :

- A. machine frigorifique à compression mécanique
- B. installation « autonome » (détente directe)¹
- C. machine frigorifique à absorption
- D. accumulation de froid dans nappes aquifères
- E. pompe à chaleur en régime estival (en combinaison avec une accumulation de froid)

Pour la distinction des différents générateurs de froids et des illustrations pertinentes, le certificateur est renvoyé à Energie+ : Menu principal > Techniques > La climatisation > Equipements > Systèmes

Si une installation de refroidissement actif est effectivement placée, les paragraphes suivants permettent de déterminer le rendement de production de cette installation :

A. machines frigorifiques de production d'eau glacée, à compression mécanique

Principe de la machine à compression mécanique :

Un groupe frigorifique à compression mécanique comporte un évaporateur, un compresseur, un condenseur et un détendeur.

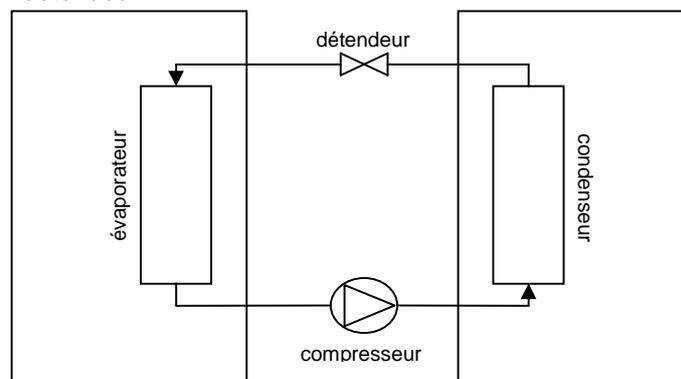


Figure 75 - schéma de fonctionnement d'un groupe frigorifique à compression

Le fluide frigorigène s'évapore dans l'évaporateur en puisant de la chaleur au fluide intérieur (source froide). Le compresseur aspire ce fluide frigorigène qui est à basse pression et basse température et, grâce à l'apport d'énergie mécanique, l'amène à haute pression et haute température. Ce gaz chaud cède alors sa chaleur au fluide extérieur (source chaude) en se condensant dans le condenseur. Le détendeur permet de maintenir la différence de pression entre l'évaporateur et le condenseur.

¹ Classification selon la NBN EN 15240: Système air-air

Pour déterminer le meilleur rendement de production des machines frigorifiques à compression, le certificateur doit être en possession du EER, déterminé selon la EN 14511 dans les 'standard rating conditions' tel qu'établi dans la partie 2 de la norme. Toute valeur calculée dans d'autres conditions ne peut être encodée comme EER dans le logiciel.

Ce protocole distingue 3 types de systèmes de production d'eau glacée à compression mécanique :

- a) à condensation par air (air/eau),
- b) à condensation par eau (eau/eau),
- c) à condenseur séparé (air/eau) (rare).

Illustrations : voir Energie +

Menu principal > Les Techniques > La climatisation

a. Groupes frigorifiques refroidis à l'air

Le groupe de production d'eau glacée, installé en général à l'extérieur du bâtiment, comporte un évaporateur à eau et un condenseur à air.

Les machines de ce type ne nécessitent pas de circuit hydraulique du côté du condenseur. Elles permettent de rejeter directement la chaleur de condensation à l'ambiance. La circulation de l'air peut être « naturelle » ou (le plus souvent) « forcée » par un ou plusieurs ventilateurs : c'est l'aérocondenseur.

Cet appareil est monobloc.

b. Groupes frigorifiques refroidis à l'eau

Le groupe de production d'eau glacée, installé en local technique, comporte un évaporateur à eau et un condenseur à eau également.

Ces groupes nécessitent un circuit hydraulique (circulateur, filtre, adoucisseur (si tour de refroidissement),...) du côté condenseur et un local technique

Ce circuit d'eau de refroidissement au condenseur est donc relié le plus souvent à une tour de refroidissement ou à un aéroréfrigérant installés à l'extérieur pour dissiper la chaleur provenant du condenseur.

La tour de refroidissement

La tour de refroidissement peut être ouverte, fermée ou à condenseur évaporatif.

Le refroidissement du condenseur est activé par évaporation d'eau dans l'air.

L'aéroréfrigérant

Un aéroréfrigérant ou « dry-cooler » est un échangeur permettant de refroidir le liquide provenant du condenseur par convection forcée.

Les ventilateurs pulsent l'air à travers un échangeur constitué de tubes dans lesquels circule le liquide à refroidir.

c. Groupes frigorifiques à condenseur séparé (rare)

Certains groupes, installés à l'intérieur, ne sont pas équipés de condenseur. Ils doivent alors être raccordés à un aérocondenseur placé, lui, à l'extérieur. Le réfrigérant circule directement entre les appareils. Cela permet de ne pas avoir de circuit d'eau intermédiaire mais nécessite souvent des quantités de réfrigérant plus importantes.

Contrairement aux groupes refroidis à l'air, ce type-ci est par définition non monobloc.

Dans la méthode actuelle, le certificateur doit encoder ce type d'installation de la même manière que les groupes frigorifiques refroidis à l'air.

B. Les installations à détente directe

Dans ces installations, il n'y a pas de fluide intermédiaire. L'évaporateur se trouve dans la pièce à refroidir ou dans un local annexe (utilisation de gaines de soufflage). L'air, neuf ou recyclé, qui est pulsé au travers de cet évaporateur y est refroidi par détente directe du fluide réfrigérant. L'évacuation de chaleur se fait, vers l'extérieur, via le condenseur.

Ce type d'installations regroupe les :



- Climatiseur individuel ou split-system
- Pompe à chaleur air/air réversible en régime estival
- Débit de réfrigérant variable (appelé DRV, VRV ou VRF)
- Armoire de climatisation
- Unité de toiture – Rooftop

C. machines frigorifiques à absorption (rare)

Principe de la machine frigorifique à absorption :

Certaines substances peuvent attirer et garder de grandes quantités de vapeurs émises par d'autres substances à relativement basse température. Ces vapeurs sont libérées lorsque qu'il y a apport d'énergie et augmentation de température. S'il y a réaction chimique entre les deux substances ou que la vapeur entre en solution on parle d'absorption².

Exemple :

De l'eau et de l'ammoniac, où l'ammoniac serait le réfrigérant et l'eau, l'absorbeur ou transporteur, du bromure de lithium et de l'eau, respectivement l'absorbeur et le réfrigérant.

Dans ces machines, la partie condenseur – détendeur – évaporateur, est semblable à celle des machines à compression. Par contre, le compresseur est remplacé par le procédé d'absorption. La vapeur à basse pression et basse température est absorbée par le transporteur avec dégagement de chaleur (chaleur latente de condensation +/- chaleur de solution). Cette solution est amenée dans le générateur à plus haute pression par une pompe dont la puissance absorbée est de loin inférieure à celle d'un compresseur. Dans le générateur, le réfrigérant est séparé du transporteur par apport d'énergie (chaleur de vaporisation +/- chaleur de solution).

L'absorption peut se faire :

- Sur une fourniture de chaleur externe

La source de chaleur externe peut par exemple être une chaudière.

² On parle d'**adsorption** lorsque la vapeur est retenue sur une surface ou par capillarité dans les pores d'un solide.

Le logiciel et la méthode de calcul n'intègrent néanmoins pas pour l'instant le bénéfice dû au transfert d'énergie (gratuite).

- Sur une cogénération (trigénération)

Dans le cas d'une trigénération, une installation de cogénération doit avoir été mentionnée au préalable dans la partie chauffage. Le programme reprend alors automatiquement la valeur de rendement thermique de cette cogénération ($\epsilon_{\text{cogen,th}}$) pour le calcul de la consommation de froid.

D. accumulation de froid dans une nappe aquifère (rare)

Il s'agit de géothermie. Le système également appelé « Aquifer thermal energy storage » ou « système ouvert » est une accumulation de froid dans les nappes aquifères par forages verticaux

Dans ce cas, le certificateur doit sélectionner « accumulation de froid »

E. pompe à chaleur en régime estival (en combinaison avec une accumulation de froid)

Même définition que précédemment mais avec l'ajout d'une pompe à chaleur.

Le certificateur doit sélectionner « pompe à chaleur en régime estival (en combinaison avec une accumulation de froid) », et ceci quels que soient le modèle et le type de pompe à chaleur.



Ne sont pas visées ici les pompes à chaleurs traditionnelles pouvant fonctionner en production de froid, mais sans accumulation de froid. Dans ce cas, la PAC (réversible) est une simple machine de froid à compression, soit de production d'eau glacée, soit à détente directe.

5.3.5. Systèmes d'émission d'énergie frigorifique

A. Les systèmes d'émission classiques

Pour le présent protocole, la distinction est faite entre deux groupes d'émetteurs de frigorifiques :

Les émetteurs à haute température

- Plafonds froids
- Planchers froids ou dalles et noyaux de béton activés
- Poutres froides (actives/dynamiques ou passives/statiques)



Les émetteurs à basse température

- Ventilo-convecteurs
- Cassettes en faux-plafond
- Ejecto-convecteurs
- Batterie froide en centrale de traitement d'air ou en gaine (voir ci-dessous)
- Unité intérieure climatiseur split
- Unité intérieure multi-split ou DRV

Attention S'il existe une note de dimensionnement ou des schémas de principes probants démontrant que des émetteurs catégorisés ici comme à basse température travaillent avec un départ d'eau glacée supérieur ou égal à 15°C, le certificateur devrait les encoder comme des émetteurs à haute température.

B. Les systèmes de production centralisée en centrale de traitement d'air

Dans ces systèmes, l'air est préparé (filtré, chauffé, refroidi, humidifié,...) dans une centrale de traitement d'air puis envoyé dans les locaux via un réseau de gaines et des bouches de pulsion. Cette air couvre les besoins en air neuf hygiénique ainsi que les (une partie des) besoins thermiques.

Egalement appelé «climatisations tout air», ce type d'installations regroupe les systèmes

- Tout air à débit constant
- Tout air à débit variable

La batterie froide (générateur de frigorifiques voir § 5.3.4) peut être placée dans la CTA mais peut être également terminale (en gaine). La distribution du froid se fait par l'air à travers les gaines de ventilation.

C. Détermination du rendement de production de froid à l'aide de valeurs par défaut

En l'absence de données permettant d'identifier l'appareil (les appareils) présent(s), telle que par exemple le type de producteur de froid, qu'il est indispensable de savoir, le certificateur devrait opter pour la valeur de rendement de production par défaut, défavorable, mais qui ne nécessite aucun encodage de données.

D. Procédure d'encodage en l'absence de tout système de refroidissement actif

En l'absence de tout système de refroidissement, le certificateur doit mentionner qu'il n'y a pas de refroidissement actif dans le bâtiment.

Il doit avoir préalablement choisi dans le haut de l'onglet « Installations » un système sans climatisation (= transport de froid *non applicable*)

Refroidissement

Y'a-t-il un refroidissement actif installé ? encodage OK

Sélectionnez ci-dessous le système correspondant à l'installation technique dédiée au secteur énergétique n°1
(le secteur énergétique doit être identique pour les appareils de chaleur préférentiels et non préférentiels et également pour les appareils et de refroidissement préférentiels et non préférentiels. Dans la négative, il faut créer un nouveau secteur énergétique.)

Y'a-t-il un ou des générateurs non préférentiels ?

générateur de froid préférentiel

Voulez-vous utiliser la valeur par défaut défavorable pour le rendement de

Figure 76 – Ecran d'encodage du refroidissement

Si aucun refroidissement actif n'est présent, il n'y a aucune consommation attribuable à une installation de climatisation. La consommation pour le refroidissement est nulle.

Par refroidissement actif, on entend une partie d'un « système de climatisation » : c'est-à-dire une partie d'une combinaison de « toutes les composantes nécessaires pour assurer une forme de traitement de l'air dans un bâtiment, par laquelle la température est contrôlée ou peut être abaissée, éventuellement en conjugaison avec un contrôle de l'aération, de l'humidité et/ou de la pureté de l'air ».

5.4. Ventilation

La ventilation intervient dans le calcul de la performance énergétique des bâtiments à deux niveaux:

1° la consommation électrique des ventilateurs, qui est prise en compte dans le calcul de la performance énergétique.

Le certificateur doit dans ce cadre spécifier (voir §§ 5.4.2 à 5.4.5) :

- le type de principe de ventilation,
- le type de régulation des ventilateurs,

2° la ventilation hygiénique obligatoire, qui est responsable des pertes par ventilation (voir §§ 5.4.1 et 5.4.6)

Ventilation

A - ventilation naturelle C - ventilation mécanique par extraction
 B - ventilation mécanique par insufflation D - ventilation mécanique double flux

Absence d'un système de ventilation pour ce secteur énergétique

Quel est le débit de ventilation mesuré pour le secteur énergétique ? [m³/h]

Si un test d'infiltrométrie conforme à la NBN EN 13829 a été effectué pour le secteur énergétique (ou d'une partie plus grande du VP), indiquez le débit de fuite à 50 Pa (q50) par unité de surface de déperdition, sinon laissez 12 : [m³/(h.m²)]

Une partie de l'air de ventilation est-elle recyclée mécaniquement au sein du secteur ?

Type de régulation des ventilateurs :

Pour la totalité des espaces introduits, indiquez le nombre total de :

WC	<input type="text" value="12"/>	[-]
douches	<input type="text" value="0"/>	[-]

Y'a-t-il un récupérateur de chaleur ?

Type de récupérateur de chaleur :

Le récupérateur de chaleur est-il équipé d'un bypass ?

OK

Figure 77 – Ecran d'encodage de la ventilation

Attention A chaque secteur énergétique correspond un et un seul dispositif de ventilation, tel que défini ci-dessous.

5.4.1. Les types d'espaces

Pour la détermination des débits de ventilation hygiéniques standardisés (voir également § 5.4.6), le certificateur doit classer les locaux du secteur énergétique dans 3 types d'espaces/de locaux et leurs sous-types, à savoir :

A. Les espaces non destinés à l'occupation humaine:

Espaces prévus pour que les personnes n'y séjournent qu'un temps relativement court en usage normal (par exemple espaces de circulation tels que couloirs, cages d'escalier, toilettes, archives, locaux de stockage, garages, ...).

Si un poste de travail est prévu dans un espace (par exemple un bureau pour un travailleur dans un espace d'archives), alors l'espace ne tombe pas dans cette catégorie mais dans la suivante.

Dans la description des espaces dans le logiciel (onglet Espaces et enveloppe), ces espaces sont repris sous l'appellation « pièces non conçues pour l'occupation humaine ».

Pour la présente méthode, des locaux annexes comme des vestiaires et kitchenettes doivent être considérés comme des locaux non destinés à l'occupation humaine.

B. Les espaces destinés à l'occupation humaine:

Espaces prévus pour que les gens y séjournent plus longtemps (par exemple locaux de bureaux, salles de réunion, salle des guichets, accueil, etc.).

Dans la description des espaces dans le logiciel (onglet Espaces et enveloppe), ces espaces sont repris sous les appellations suivantes :

- « Bureaux »,
- « Locaux de réception, salles de réunion »,
- « Type entrée principale ».

Les bureaux sont des locaux destinés à contenir des postes de travail (paysagers, bureaux fermés, ...).

Les locaux de réception et salles de réunion sont des locaux dans lesquels les débits de ventilation sont censés être plus importants que dans des bureaux de même superficie car ils sont supposés accueillir un plus grand nombre d'occupants au m². Le certificateur peut par exemple les distinguer des bureaux grâce à des plans HVAC ou à des gaines de ventilation de grande taille.

Attention

- Lorsque le certificateur ne peut pas différencier en pratique une salle de réunion ou de réception d'un bureau, il considérera le local comme un bureau.
- Des locaux annexes comme des show-rooms, cafétérias, buffets rapide, cantines doivent être considérés comme des locaux de réception.



Le « type entrée principale » représente un hall d'entrée d'un immeuble ou d'une unité tertiaire.

On peut supposer qu'un ou plusieurs bureaux d'accueil peuvent y être installés, ce qui en fait un espace à occupation humaine.

C. Les espaces spéciaux :

On entend ici par espaces spéciaux des espaces avec un risque de pollution pour lesquels d'autres exigences spécifiques/plus contraignantes concernant la ventilation sont d'application. Sont certainement à considérer comme des espaces spéciaux :

- les garages dont la surface (calculée sur base des dimensions intérieures) est supérieure à 40 m²
- les chaufferies et locaux de chauffe ;
- les soutes à combustible ;

- les locaux contenant les compteurs gaz ;
- les locaux pour postes de détente de gaz naturel ;
- les gaines d'ascenseurs et cabines d'ascenseurs ;
- les vide-ordures et les locaux de stockage des ordures ;
- certains laboratoires (médicaux, biologiques,...).

Dans la description des espaces dans le logiciel (onglet Espaces et enveloppe), ces espaces doivent être rattachés à un des deux types d'espaces/de locaux précédents. Pratiquement le certificateur les rattache au type de local contigu disposant de la superficie la plus importante et pour autant qu'il soit en contact avec le local spécial via au moins une ouverture, telle qu'une porte.

Remarque : locaux inaccessibles

Les locaux inaccessibles doivent être traités comme des locaux de types bureaux.

5.4.2. Les dispositifs de ventilation

Il existe communément 4 systèmes de ventilation.

Dans la présente méthode, on subdivise le système dit D en deux, selon qu'un récupérateur de chaleur soit ou non présent.

On obtient alors 5 dispositifs de ventilation qui permettent de répondre aux normes en vigueur dans les bureaux :

1. la ventilation naturelle ou système A,
2. la ventilation mécanique simple flux par insufflation ou système B,
3. la ventilation mécanique simple flux par extraction ou système C,
4. la ventilation mécanique double flux ou système D, sans récupérateur de chaleur,
5. la ventilation mécanique double flux ou système D, avec récupérateur de chaleur.

Si le certificateur constateil sélectionne :
La présence de bouches d'alimentation d'un système de ventilation mécanique dans au moins la moitié des locaux dits destinés à l'occupation humaine, et la présence bouches d'extraction d'un système de ventilation mécanique dans au moins la moitié des locaux dits non destinés à l'occupation humaine, ainsi que la présence de groupes de pulsion et d'extraction mécaniques.	système D sans récupérateur de chaleur
Idem que précédent + présence d'un récupérateur de chaleur sur toutes les alimentations ou toutes les évacuations en air, cf § 5.4.5	système D avec récupérateur de chaleur
La présence de bouches d'extraction d'un système de ventilation mécanique dans les locaux dits non destinés à l'occupation humaine permettant un débit d'extraction suffisant, calculé conformément au § 5.4.6 ainsi que la présence de groupes d'extraction mécaniques.	système C

La présence de bouches d'alimentation d'un système de ventilation mécanique dans au moins la moitié des locaux dits destinés à l'occupation humaine ainsi que la présence de groupes de pulsion mécaniques.	système B
La présence de bouches d'alimentation d'un système de ventilation naturelle (ouvertures d'alimentation réglables) dans au moins la moitié des locaux dits destinés à l'occupation humaine, et la présence de bouches d'extraction d'un système de ventilation naturelle (ouvertures d'évacuation) dans au moins la moitié des locaux dits non destinés à l'occupation humaine, complété d'une sortie en toiture de la ventilation et de l'absence d'installations mécaniques de ventilation.	système A
La présence de bouches d'alimentation/d'évacuation réglables ou mécaniques mais en nombre insuffisant pour pouvoir sélectionner l'un des systèmes ci-dessus, c.à.d. pratiquement que le certificateur n'en trouve pas dans tous les espaces où elles sont requises.	Système A + 'absence d'un système de ventilation'
L'absence de toute ouverture d'alimentation/d'évacuation réglable ou mécanique	Système A + 'absence d'un système de ventilation'

Tableau 44 Sélection d'un système de ventilation

Explication concernant les bouches d'alimentation et d'extraction : voir Energie + :

[Menu principal](#) > [Techniques](#) > [La climatisation](#) > [Concevoir](#) > [Préparation air neuf](#) > [Tout bâtiment](#) > [Bouches pulsion extraction](#)

Attention Pour que plusieurs locaux disposent d'un même dispositif de ventilation, il n'est pas nécessaire que ce soit le même (ensemble d') appareil(s) ou groupe(s) de ventilation qui pulse dans ces différents espaces. Seule la typologie (pulsion/extraction + éventuellement récupérateur) compte.

Attention Attention, dans certains cas les bouches de pulsion peuvent être totalement invisibles au premier abord !

C'est notamment le cas en présence d'éjecto-convecteurs ou de ventilo-convecteurs avec arrivée d'air en plinthe, sous l'habillage de l'appareil. C'est également le cas pour les poutres dynamiques (ou actives) qui ne sont pas toujours évidentes à repérer. La pulsion peut également se faire via des éléments décoratifs ou via des luminaires.

Il en est de même pour l'extraction.

Lorsqu'aucune bouche de ventilation ne semble présente, avant de noter qu'il n'y a pas de dispositifs de ventilation, le certificateur doit demander au propriétaire de lui fournir des schémas de principe aéraulique de l'installation de ventilation ou de lui indiquer les bouches non visibles de premier abord.



Ce n'est qu'alors que le certificateur :

1. doit choisir système A, ventilation naturelle,
2. doit cocher la case 'absence d'un système de ventilation dans ce secteur énergétique',
3. ne devrait rien inscrire dans la case dédiée aux débits mesurés.

Attention la ventilation basse dans les chaufferies ne doit pas être prise en compte pour la détermination du dispositif de ventilation.

5.4.3. *Le recyclage de l'air de ventilation*

Le recyclage de l'air extrait du bâtiment par un mélange dosé d'air repris avec de l'air neuf est énergétiquement très intéressant en cas de chauffage tout air.

Explication concernant le recyclage de l'air : voir Energie + :

[Techniques >La climatisation >Améliorer >Amélioration équipements >Tout bâtiment> Recyclage air](#)

Le recyclage peut être constaté par la présence d'un système de régulation du débit d'air neuf combiné à une reprise de l'air extrait dans les locaux, ce qui s'accompagne de servomoteurs qui font fonctionner les registres motorisés (ou clapets de recyclage) qui modulent les débits d'air recyclé et d'air rejeté. C'est-à-dire par la présence d'un caisson de mélange.

L'effet du recyclage intervient dans le cas d'un chauffage tout air et d'une ventilation de type D.

5.4.4. *Les types de régulation des ventilateurs*

La technologie utilisée pour les ventilateurs n'entre pas en ligne de compte dans le cadre du présent protocole au contraire du mode de régulation.

Les ventilateurs sont ainsi rangés en 2 classes de régulation:

- Pas de régulation ou régulation par obturation ou régulation par aubage mobile ou régulation des pales,
- Régulation à vitesse de rotation variable.

Si tous les ventilateurs n'ont pas la même régulation, le certificateur doit prendre celle qui est appliquée au plus grand nombre de ventilateurs dans le secteur énergétique concerné.

La régulation des ventilateurs « à vitesse de rotation variable » se constate par la présence de variateurs de fréquence : petits boîtiers apposés dans les environs de chaque ventilateur, ou éventuellement dans un tableau électrique à proximité de ces derniers.

Explication des différentes sortes de régulation : voir Energie + :

[Techniques> la ventilation> équipements> systèmes de régulation> réglage des ventilateurs](#)



Lorsque le certificateur n'a pas accès (direct ou par des preuves) aux ventilateurs et à leur régulation, il doit choisir 'pas de régulation ou régulation par obturation ou régulation par aubage mobile ou régulation des pales'.

5.4.5. Les récupérateurs de chaleur pour le préchauffage de l'air de ventilation

Lorsque le système de ventilation est de type alimentation et évacuation mécaniques (type D), le certificateur peut déterminer l'influence favorable éventuelle d'une récupération de chaleur destinée à préchauffer l'air neuf en constatant la présence pour le secteur énergétique d'un ou plusieurs récupérateurs d'un des types suivants :

Types de récupérateurs reconnus	
1.	échangeur à plaques
2.	récupérateur à eau glycolée
3.	caloduc
4.	roue hygroscopique-accumulateur rotatif
5.	regénérateur statique à accumulation
6.	échangeur de type inconnu

Tableau 45 - types de récupérateurs de chaleur

Si le type du récupérateur de chaleur ne peut être clairement identifié par le certificateur mais que la présence est réelle, il choisira 'échangeur de type inconnu'

Le récupérateur peut récupérer de la chaleur sur l'air extrait, sur le condenseur de la machine frigorifique, sur le retour d'eau chaude des plafonds froids, dans le sol via un puits canadien ou via un atrium.

Y'a-t-il un récupérateur de chaleur ?	<input checked="" type="radio"/> oui <input type="radio"/> non
type de récupérateur de chaleur :	<input type="text" value="échangeur à plaques"/>
Le récupérateur de chaleur est-il équipé d'un by-pass ?	<input type="text" value="oui, qui peut exclure totalement le débit d'air neuf dans l'échangeur"/>

Figure 78 - encodage du préchauffage de l'air

Le certificateur doit également signifier la **présence** éventuelle d'un **by-pass** et, s'il est présent, constater s'il peut ou non exclure totalement le débit d'air neuf dans l'échangeur.

Pour le constater, le certificateur doit consulter les schémas de fonctionnement et les fiches techniques.



En cas de doute, le certificateur sélectionne 'non ou autre cas'.

Pour d'avantage d'information : voir Energie +

[Techniques > La climatisation > Concevoir > Préparation air neuf > Tout bâtiment > Récupérateur chaleur](#)

Remarque pour le by-pass :

pour cette question, on entend par by-pass, pour les échangeurs à eau glycolée, une vanne 3 voies ou un mécanisme automatique d'arrêt du circulateur.

Remarques générales :

Dans un système de ventilation mécanique double flux, il est très probable que l'alimentation mécanique en air neuf et/ou l'extraction mécanique vers l'extérieur du secteur énergétique se fassent à plusieurs endroits.

Pour pouvoir considérer qu'un récupérateur de chaleur est présent dans un secteur énergétique, il est nécessaire que plus de 50% du débit des alimentations en air qui s'y trouvent soit préchauffé ou qu'il y ait récupération de chaleur sur plus de 50 % du débit d'extraction d'air.

Si les débits ne sont pas connus, le certificateur peut estimer un débit d'extraction par groupe d'extraction sur base d'une mesure de la superficie du groupe conforme au § 5.4.6.

Si ce n'est pas le cas, le certificateur scinde le secteur énergétique pour y remédier.

Dans le cas où deux centrales de traitement d'air de taille identique alimentent un même ensemble d'espaces adjacents, sans qu'un cloisonnement ne puisse être effectué entre les deux systèmes, si seulement une seule d'entre elles est équipée d'un récupérateur, le certificateur n'en tiendra pas compte pour les calculs car il n'y a que 50 % des débits qui sont couplés au récupérateur.

Si les deux centrales sont par contre équipées de récupérateurs de chaleur, mais de types différents, le certificateur doit indiquer pour l'ensemble des espaces concernés un système équipé de celui des récupérateurs présents dont le type est mentionné en premier dans la liste du tableau ci-dessus.

Si aucun schéma technique attestant la présence du récupérateur n'est disponible, le certificateur ne devrait pas prendre en compte le récupérateur.

5.4.6. La ventilation hygiénique

L'air neuf destiné à assurer un climat intérieur sain aux occupants provient de l'extérieur du volume protégé et remplace un volume d'air égal du volume protégé, à température du volume protégé. Il est donc responsable de pertes de chaleur (ou de fraîcheur en été) par ventilation.

Celles-ci dépendent des débits d'alimentation en air neuf et de la présence éventuelle d'un récupérateur de chaleur.

Les débits de ventilation réels doivent être relevés ou mesurés, et leur valeur doit être encodée directement dans le logiciel. Pour ce faire, il y a quatre possibilités (dans l'ordre de priorité) :

- 1°. Plaque signalétique présente sur les groupes,
- 2°. Schémas de principe ou plans HVAC disponibles,
- 3°. Le certificateur doit compter une vitesse de sortie d'air de 2 m/s à l'intérieur des différents groupes de pulsion qui alimentent les espaces appartenant au secteur

énergétique et multiplier ce nombre par la somme des superficies des sections des groupes, exprimées en m² et mesurées tel qu'il est décrit ci-dessous,

- 4°. Le certificateur peut également utiliser une note de calcul de dimensionnement existante ou une mesure existante. Dans ce cas, le type d'appareil utilisé ou la note de calcul éventuelle doivent être conservés par le certificateur comme preuves.

Pour un système de ventilation de type D, si les débits de pulsion et d'extraction sont différents, le certificateur doit encoder le débit de pulsion.

Pour les groupes dimensionnés pour la ventilation intensive, si deux débits sont présents sur la plaque signalétique ou les schémas de principe, le certificateur prend en compte le plus petit des deux débits.

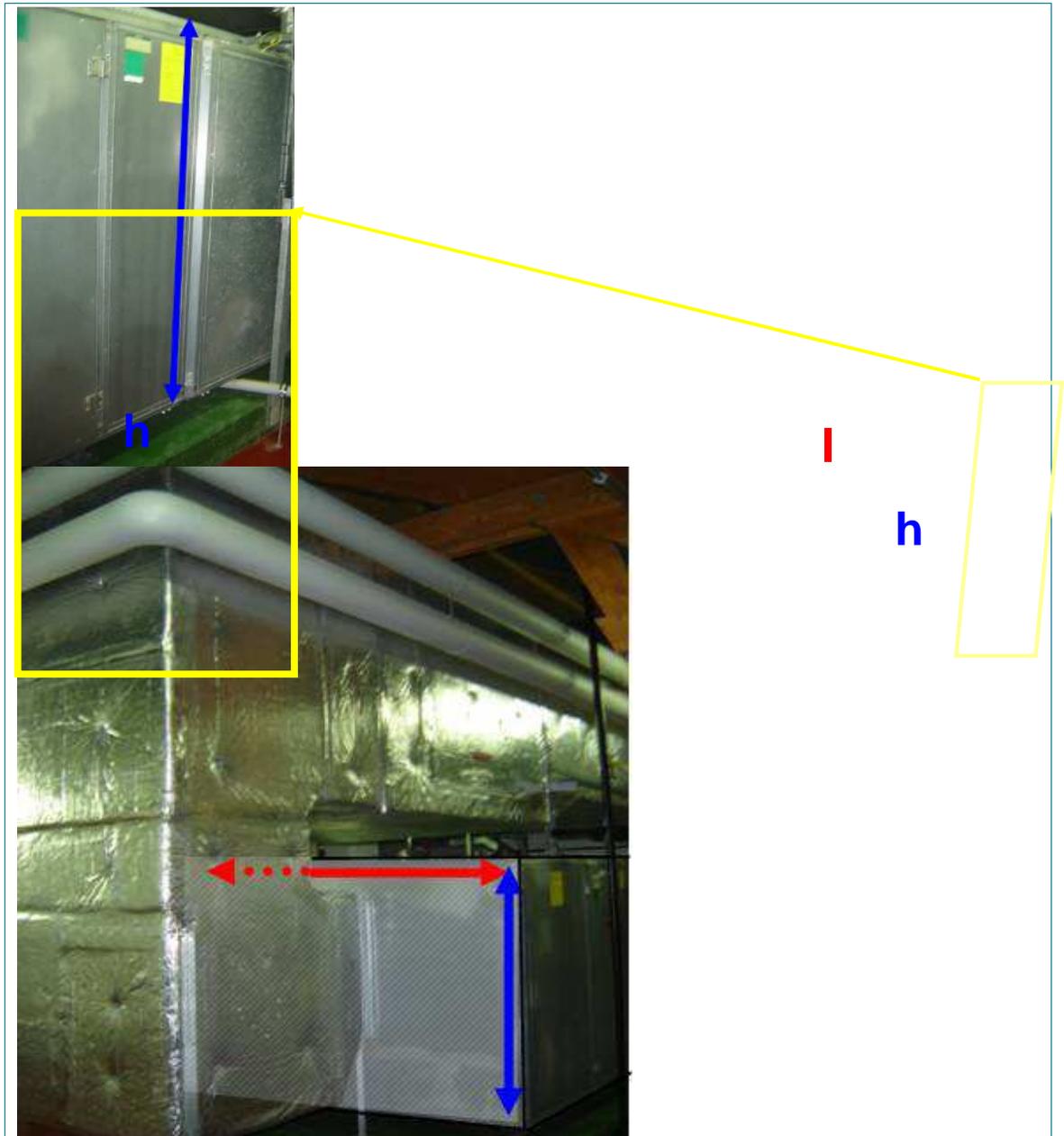


Figure 79- section des groupes

Calcul de la superficie des sections des groupes.

La section du groupe [m²] se calcule en multipliant la hauteur hors tout du groupe (équivalente à la hauteur des portes ou des caissons augmentée de celle de la structure) à laquelle on retranche 15 cm, par la largeur hors tout du groupe à laquelle on retranche 15 cm. Le tout doit être exprimé en mètres carrés.

Dans l'exemple de la Figure 79, on obtient par exemple $(h - 0,15) \times (l - 0,15)$ m².

Attention On ne mesure donc pas la section des gaines mais celle du groupe

Attention pour les groupes où la pulsion et l'extraction sont superposées, comme par exemple les groupes munis d'un récupérateur de chaleur de type échangeur à plaques ou par accumulation, ce n'est pas $(h - 0,15)$ qu'il faut considérer comme hauteur mais la moitié : $\frac{(h - 0,15)}{2}$! Voir Figure 80.

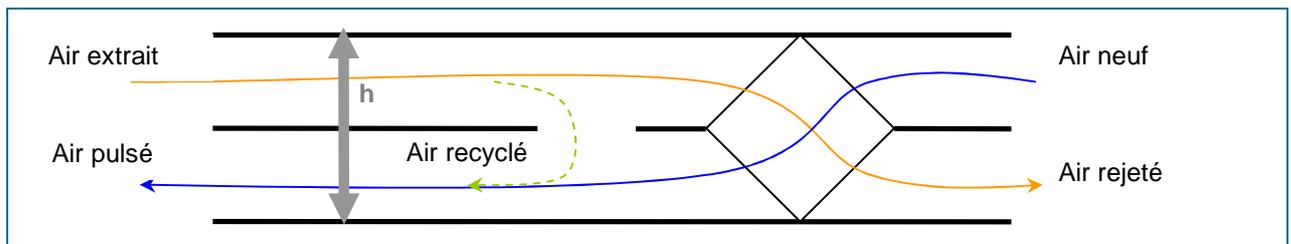


Figure 80 - groupe de ventilation double flux avec échangeur



Lorsque le certificateur est dans l'impossibilité d'obtenir les informations nécessaires ou d'effectuer le calcul présenté ci-dessus, les débits de ventilation sont automatiquement fixés en fonction des superficies brutes des secteurs énergétiques, partagées selon les types d'espaces. **Le certificateur laisse vide la case dédiée au débit de ventilation mesuré.**

Exemple : Si un groupe de ventilation alimente des espaces qui font partie de secteurs énergétiques différents ou qui ne font pas tous partie de l'unité tertiaire, le certificateur n'est pas en mesure de mesurer les débits spécifiques à chaque secteur énergétique et par conséquent ne peut pas les encoder.



Dans tous les cas de figure, même en cas d'absence d'un système de ventilation ou en cas d'encodage d'un débit de ventilation, le certificateur doit également indiquer le nombre de douches et de toilettes présentes dans le secteur énergétique dans l'onglet installation/ventilation.

Pour le nombre de WC, un urinoir doit être compté comme un WC.

Un débit spécifique d'air neuf s'ajoute alors au taux spécifique pour ces espaces cités ci-dessus.

Concernant les pertes par exfiltration, si un test d'infiltrométrie valable a été effectué, le certificateur encode, dans la case appropriée, la valeur de débit de fuite à 50 Pa qui se trouve sur le rapport de test.

5.5. Humidification

Si les installations du bâtiment comprennent des dispositifs d'humidification de l'air neuf destiné à l'unité tertiaire, le certificateur doit les prendre en compte.

Si ces dispositifs n'humidifient pas l'entièreté du secteur énergétique, le certificateur doit estimer le pourcentage du volume du secteur énergétique humidifié. Il peut entre autres s'aider des débits des différents groupes de ventilation s'il possède ces données.

Le recyclage n'est pas considéré comme une récupération d'humidité dans le cadre de ce paragraphe. L'effet du recyclage a déjà été pris en compte dans le débit d'air à appliquer et la consommation pour l'humidification n'est calculée que sur base du débit hygiénique.

S'il existe des dispositifs d'humidification du secteur énergétique qui ne génèrent pas de chaleur pour réchauffer l'eau d'humidification, le certificateur doit tout de même indiquer qu'il y a une humidification (car l'air qui s'humidifie se refroidit et devra tout de même être réchauffé...). C'est par exemple le cas pour les brumisateurs d'eau à température ambiante ou les humidificateurs par ruissellement.

Un échangeur rotatif sur lequel est appliquée une couche hygroscopique est un dispositif de récupération d'humidité et doit également être considéré comme une installation d'humidification.

Humidification

Des dispositifs d'humidification humidifient-ils l'air neuf du secteur énergétique ?

L'installation de cogénération fournit-elle la chaleur aux dispositifs d'humidification ?

Générateur de chaleur pour l'humidification

Si le générateur n'humidifie qu'une partie du VP du SE, quel pourcentage du volume est

- générateur préférentiel du chauffage
- générateur non préférentiel du chauffage
- humidificateur électrique autonome à vapeur
- autre humidificateur local

Figure 81 - encodage du générateur de chaleur pour l'humidification

Le type de générateur de chaleur pour l'humidification doit être choisi parmi 4 propositions :

1. Si seul le générateur préférentiel du système de chauffage est employé pour l'humidification, le certificateur doit choisir « générateur préférentiel du chauffage » comme générateur pour l'humidification.
2. Si seul le générateur non préférentiel du système de chauffage est employé pour l'humidification, le certificateur doit choisir « générateur non préférentiel du chauffage » comme générateur pour l'humidification.
3. Si la combinaison de générateurs préférentiel(s) et non préférentiel(s) employés pour l'humidification sont exactement les mêmes que ceux utilisés pour le chauffage, alors le certificateur doit choisir « générateur préférentiel du chauffage » comme générateur pour l'humidification.
4. Dans le cas d'un générateur de chaleur spécifique pour l'humidification, le certificateur doit choisir, selon l'appareil présent, un des deux derniers cas ; « humidificateur électrique autonome à vapeur » ou « autre humidificateur local ».

Remarques :

Si plusieurs dispositifs d'humidification coexistent dans un même secteur énergétique, le certificateur doit indiquer celui des humidificateurs présents dont le type est mentionné en premier dans la liste de la Figure 81.

Pour les humidificateurs de types à pulvérisation d'eau froide et à évaporation (qui sont de type adiabatique, c.-à-d. qui ne génèrent pas de chaleur pour réchauffer l'eau d'humidification) ainsi que pour les roues hygroscopiques, le certificateur sélectionne « générateur préférentiel du chauffage » comme générateur pour l'humidification.

Un exemple d'humidificateur de type « humidificateur électrique autonome à vapeur » est par exemple un humidificateur électrique local avec chauffage de l'eau par résistances (cf Figure 82). On identifie ce type d'humidificateur par son arrivée d'eau froide et son alimentation électrique de diamètre imposant.

Un appoint électrique sur de l'eau chauffée par le générateur du chauffage est aussi de ce type.



Figure 82 - humidificateur vapeur autonome –chauffage par résistances électriques (à gauche les tuyaux de vapeur, à droite l'arrivée d'eau froide et le câble électrique de section respectable)

Un exemple d'humidificateur de type « autre humidificateur local » est un générateur de vapeur au gaz.

Lorsque tous les locaux du secteur énergétique ne sont pas desservis par de l'air humidifié, le certificateur a la possibilité d'indiquer un pourcentage estimé du ratio (en volume) des locaux qui sont desservis par les humidificateurs par rapport au volume total du SE.

5.6. Système solaire thermique

Panneaux solaires thermiques

Le bâtiment est-il pourvu de panneaux solaires thermiques utilisés pour le chauffage et l'humidification des locaux ? OUI NON

Superficie des capteurs: m²

Orientation:

Inclinaison:

Figure 83 - encodage de panneaux solaires thermiques

En cas de système solaire thermique destiné à effectuer un préchauffage de l'eau dans le cas d'un transport de chaleur, **pour le chauffage et/ou l'humidification des locaux**, avec l'eau comme fluide caloporteur, le certificateur doit préciser les données suivantes :

Superficie des capteurs : superficie mesurée au bord extérieur des capteurs solaires.

Si les panneaux solaires sont utilisés par d'autres unités que l'unité tertiaire certifiée, le certificateur tient compte du nombre de mètres carrés installés au prorata de la superficie brute de l'unité par rapport à l'ensemble des surfaces desservies.

Si aucune mesure de superficie n'est possible par manque d'accès sécurisé, ni aucune donnée vérifiable issue d'une documentation technique ou d'une facture, le certificateur n'encode pas les panneaux solaires.

Orientation: indiquée par la direction de l'axe perpendiculaire au plan des capteurs solaires

Elle doit être relevée au moyen de la boussole.

Les orientations possibles sont Est, Sud-est, Sud, Sud-ouest, Ouest et 'système rotatif traceur'

Pour toute autre orientation réelle des panneaux, il faut encoder l'orientation possible qui se rapproche le plus de l'orientation réelle dans la rose des vents.

Pour des panneaux horizontaux, le certificateur encode 'Ouest'

Dans le cas où tous les panneaux ne possèdent pas la même orientation, le certificateur doit opter pour la valeur de l'orientation qui correspond à la plus grande superficie de capteurs.



Dans le cas où, faute d'accessibilité aux panneaux, l'orientation exacte ne peut être mesurée et n'est par ailleurs pas connue, le certificateur doit encoder la valeur par défaut qui est 'Ouest'

Inclinaison

Les inclinaisons possibles sont 0°, 15°, 25°, 35°, 40°, 45°, 50°, 70° et 90°.

Pour toute autre inclinaison réelle des panneaux, il faut encoder l'inclinaison possible qui se rapproche le plus de l'inclinaison réelle.

Si les capteurs sont intégrés ou déposés en toiture inclinée, le certificateur doit mesurer la pente de la toiture au moyen de l'inclinomètre. Il peut la mesurer de l'intérieur du bâtiment.

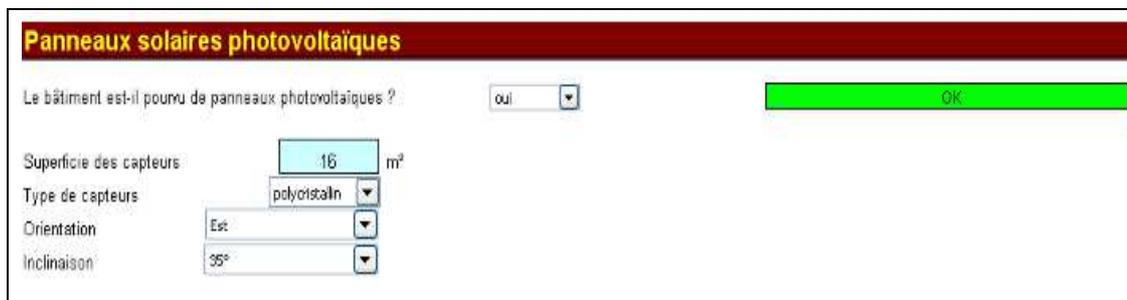
Si les panneaux sont sur pieds, le certificateur doit mesurer l'inclinaison en déposant l'inclinomètre sur un panneau.

Dans le cas où tous les panneaux ne possèdent pas la même inclinaison le certificateur doit opter pour la valeur de l'inclinaison qui correspond à la plus grande superficie de capteurs.



Dans le cas où, faute d'accessibilité aux panneaux, l'inclinaison ne peut être mesurée et n'est par ailleurs pas connue, le certificateur doit encoder la valeur par défaut qui est de 45°.

5.7. Système solaire photovoltaïque



Panneaux solaires photovoltaïques

Le bâtiment est-il pourvu de panneaux photovoltaïques ? oui

OK

Superficie des capteurs: 16 m²

Type de capteurs: polycristalin

Orientation: Est

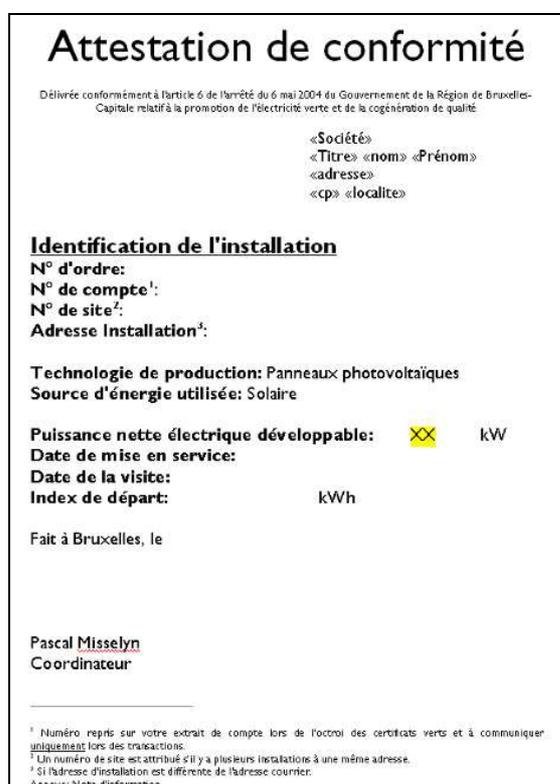
Inclinaison: 35°

Figure 84 - encodage de panneaux solaires photovoltaïques

Le certificateur doit prendre en compte les panneaux solaires photovoltaïques qui fournissent exclusivement l'unité tertiaire en énergie.

Attention si les panneaux solaires sont branchés sur le compteur des parties communes, ils ne seront pris en compte que dans le cas où l'unité tertiaire correspond à l'ensemble du bâtiment.

Si le certificateur dispose d'une attestation de conformité délivrée par l'organisme Brugel, conforme à l'exemple ci-dessous, il doit encoder la puissance nette électrique développable qui figure sur ce document.



Attestation de conformité

Délivrée conformément à l'article 6 de l'arrêté du 6 mai 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la promotion de l'électricité verte et de la cogénération de qualité.

«Société»
«Titre» «nom» «Prénom»
«adresse»
«cp» «localité»

Identification de l'installation
N° d'ordre:
N° de compte¹:
N° de site²:
Adresse Installation³:

Technologie de production: Panneaux photovoltaïques
Source d'énergie utilisée: Solaire

Puissance nette électrique développable: XX kW
Date de mise en service:
Date de la visite:
Index de départ: kWh

Fait à Bruxelles, le

Pascal Misselyn
Coordinateur

¹ Numéro repris sur votre extrait de compte lors de l'octroi des certificats verts et à communiquer uniquement lors des transactions.
² Un numéro de site est attribué s'il y a plusieurs installations à une même adresse.
³ Si l'adresse d'installation est différente de l'adresse courriel.
Annex: Note d'information

Figure 85 - attestation de conformité d'une installation PV

En absence d'attestation de conformité valable, le certificateur doit relever les informations suivantes:

Superficie des capteurs : superficie mesurée au bord extérieur des panneaux.

Si les panneaux solaires sont utilisés par d'autres unités que l'unité tertiaire certifiée, ou si aucune mesure de superficie n'est possible par manque d'accès sécurisé, ni aucune donnée vérifiable issue d'une documentation technique ou d'une facture, le certificateur n'encode pas les panneaux solaires.

Type de cellule photovoltaïque

Quatre types de capteurs peuvent être encodés :

- Amorphe



Figure 86 panneaux solaire photovoltaïque de type amorphe

Il s'agit de panneaux de types couches minces et en silicium (amorphe).

Les autres types de panneaux couches minces doivent être encodés comme inconnu/autre (voir ci-dessous). En cas de doute, le certificateur sélectionne le type inconnu/autre.

- Polycristallin



Figure 87 panneau solaire photovoltaïque de type polycristallin

Le type polycristallin est reconnaissable par l'hétérogénéité de teinte et de forme de ses nombreux cristaux par rapport aux autres types de panneaux.

- **Monocristallin**

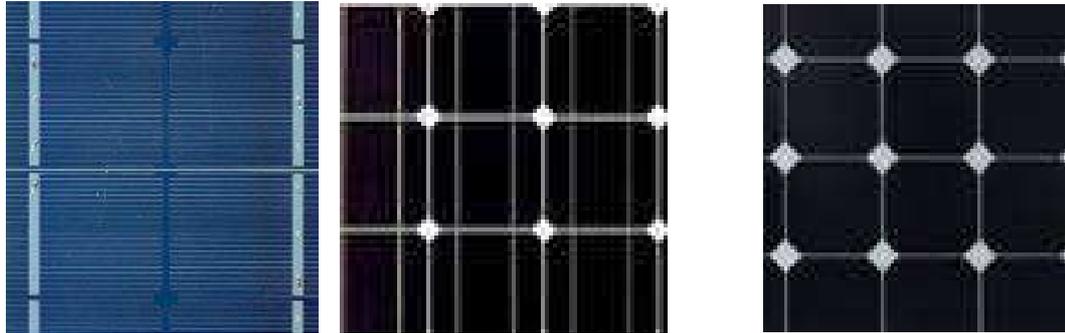


Figure 88 panneaux solaires photovoltaïques de type monocristallin

Les panneaux peuvent être de couleur bleu foncé ou noir.

- **Capteurs de type inconnu/ autre type**

Les capteurs relevant des trois types ci-dessus sont des capteurs en Silicium.

Les autres types de capteurs (autres couches minces ; CIGS, organiques, ...) ou les capteurs dont le type n'est pas reconnaissable ou visible devront être encodés par le certificateur comme 'Capteurs de type inconnu'.

Orientation : indiquée par la direction de l'axe perpendiculaire au plan des panneaux.

L'orientation doit être relevée au moyen de la boussole.

Les orientations possibles sont Est, Sud-est, Sud, Sud-ouest, Ouest et 'système rotatif traceur'.

Le 'système rotatif traceur' rend les capteurs solaires orientables. Les panneaux solaires installés en haut d'un mât rotatif suivent alors de manière optimale l'orientation du soleil afin d'emmagasiner le maximum d'énergie solaire, à la manière d'un tournesol. Ces systèmes sont généralement installés au sol.

Attention Si 'système rotatif traceur' est choisi pour l'orientation, il doit aussi l'être pour l'inclinaison.

Pour toute autre orientation réelle des panneaux, le certificateur doit encoder l'orientation possible qui se rapproche le plus de l'orientation réelle dans la rose des vents.

Pour des panneaux horizontaux, le certificateur encode 'Ouest'

Dans le cas où tous les panneaux ne possèdent pas la même orientation, le certificateur doit opter pour la valeur de l'orientation qui correspond à la plus grande superficie de capteurs.



Dans le cas où, faute d'accessibilité aux panneaux, l'orientation ne peut être mesurée et n'est par ailleurs pas connue, le certificateur doit encoder la valeur par défaut qui est 'Ouest'.

Inclinaison

Les inclinaisons possibles sont 15°, 25°, 35°, 40°, 45°, 50°, 70° et 'système rotatif traceur'.

Pour toute autre inclinaison réelle des panneaux, le certificateur doit encoder l'inclinaison possible qui se rapproche le plus de l'inclinaison réelle.

Si 'système rotatif traceur' est choisi pour l'inclinaison, il doit aussi l'être pour l'orientation.

Si les capteurs sont intégrés ou déposés en toiture inclinée, le certificateur doit mesurer la pente de la toiture au moyen de l'inclinomètre. Il peut la mesurer de l'intérieur du bâtiment.

Si les panneaux sont sur pieds, le certificateur doit mesurer l'inclinaison en déposant l'inclinomètre sur un panneau.

Dans le cas où tous les panneaux ne possèdent pas la même inclinaison, le certificateur choisit la valeur de l'inclinaison qui correspond à la plus grande superficie de capteurs.



Dans le cas où, faute d'accessibilité aux panneaux, l'inclinaison ne peut être mesurée et n'est par ailleurs pas connue, le certificateur doit encoder la valeur par défaut qui est de 45°.

5.8. Auxiliaires

Auxiliaires	
Consommation d'électricité des circulateurs	encodage OK
Dans le sens du protocole d'inspection :	
Les circulateurs des circuits d'eau chaude sont-ils régulés ?	oui, avec régulation automatique ON/OFF
Les circulateurs des circuits d'eau froide sont-ils régulés ?	non

Figure 89 – Ecran d'encodage des auxiliaires

5.8.1. Circulateurs

a. Circuits d'eau chaude

Le certificateur doit indiquer si plus de 75% de la puissance électrique installée des moteurs des circulateurs, présents dans les circuits d'eau de chauffage et/ou de réchauffement/humidification de l'air de ventilation, est équipée d'une régulation.

Il existe trois options :

- Régulation automatique de vitesse
- Régulation automatique de marche/arrêt
- Pas de régulation

b. Circuits d'eau froide

Lorsqu'un système de refroidissement par eau est utilisé, le certificateur doit indiquer si plus de 75% de la puissance électrique installée des moteurs des circulateurs, présents dans les circuits d'eau froide destinés au refroidissement et/ou à la déshumidification de l'air de ventilation et/ou de l'air ambiant, est équipée d'une régulation.

Il existe trois options :

- Régulation automatique de vitesse
- Régulation automatique de marche/arrêt
- Pas de régulation

5.8.2. Remarques pratiques

Lorsque des circulateurs sont installés en double (voir photo de droite à la Figure 91), le certificateur doit prendre en compte la puissance électrique du plus puissant des moteurs électriques.

En présence des deux types de régulation pour moins de 75% chacune, le certificateur devrait indiquer la présence d'une régulation automatique de marche/arrêt.

Par puissance électrique installée, dans le cas des pompes avec plusieurs vitesses (généralement I, II et III), le certificateur prend en compte la puissance de la pompe correspondant à la vitesse définie au moment de la visite du certificateur.

Si la puissance et/ou le mode de régulation d'une ou plusieurs pompes sont inconnus, le certificateur considère chacune de ces pompes comme étant d'une puissance égale à la puissance de la plus grosse pompe du circuit et ne disposant pas de régulation.

Pour l'évaluation de la puissance des pompes qui alimentent plusieurs circuits ou groupes de pulsion qui ne desservent pas celui ou ceux de l'unité tertiaire : le certificateur devrait appliquer une règle de 3 en fonction du nombre de groupes ou circuits alimentés par cette pompe.

Exemple : une pompe de 2,4 kW alimente 3 circuits de chauffage ; celui des étages 1 à 4, celui des étages 5 à 6 et celui du 7^{ème} et dernier étage. L'unité tertiaire visée par le certificateur correspond au dernier étage. Il devrait prendre pour les calculs une puissance de $2,4/3 = 0,8$ kW

Régulation automatique de marche/arrêt

Une régulation automatique de marche/arrêt peut exister sous la forme d'une commande des circulateurs via un tableau central (voir Figure 90). Le certificateur doit alors vérifier la correcte identification des circulateurs sur des plaquettes signalétiques et la présence d'une régulation en marche/arrêt/automatique (*stop/man/auto*) qui fonctionne.



Figure 90 tableaux électrique de régulation des circulateurs

Régulation automatique de vitesse

Une régulation automatique de vitesse (alias circulateur auto-régulé ou « à variateur de vitesse ») doit être identifiée par un boîtier accolé au circulateur, avec une indication d'échelle de puissance comme montré dans la figure de gauche ci-dessous et non un sélecteur à 3 positions.

La puissance de ces circulateurs est par hypothèse leur puissance maximale.

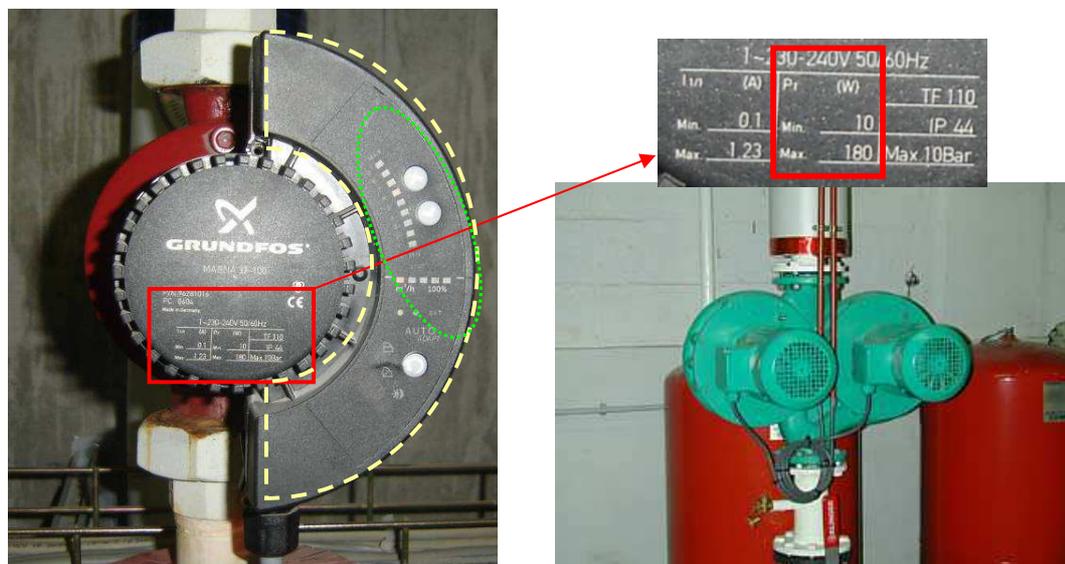


Figure 91 – A gauche circulateur avec régulation automatique de vitesse (simple), à droite circulateur (double) (source Energie+)



Figure 92 – Gros plans sur : à gauche un circulateur à vitesse variable, à droite un circulateur simple (avec sélecteur à 3 vitesses)

5.9. Eclairage

La consommation annuelle d'électricité pour l'éclairage **de l'unité tertiaire** est la somme de la consommation d'électricité pour l'éclairage de chacun de ses secteurs énergétiques.

La consommation annuelle d'électricité pour l'éclairage du secteur énergétique est la somme de la consommation d'électricité pour l'éclairage de chacun des espaces du secteur énergétique.

Seul l'éclairage fixe situé à l'intérieur de l'unité tertiaire est pris en compte dans les calculs.

L'éclairage situé en-dehors de l'unité tertiaire et qui n'est pas pris en compte est par exemple :

- un éclairage extérieur,
- un éclairage intérieur dans des espaces situés hors du volume protégé (par exemple des parkings situés hors du VP),
- un éclairage dans des parties du bâtiment à autre affectation que 'bureaux et services' (habitation individuelle, commerces,...).

A l'intérieur de l'unité tertiaire, les formes d'éclairage suivantes ne sont pas prises en considération :

- l'éclairage 'indépendant' (ou mobile): on entend par là les appareils indépendants (non fixes) que l'utilisateur branche sur le réseau électrique en insérant une fiche dans une prise électrique, par exemple les lampes de bureau, certaines lampes fixées aux cadres de tableaux, etc.,
- les appareils qui assurent la signalisation des issues de secours (et qui restent souvent allumées en permanence). sont donc notamment négligées toutes les appliques murales de balisage situées en partie basse, c.-à-d. à moins de 1 mètre de hauteur (du plancher) ou pour lesquelles le certificateur peut déterminer qu'elles assurent la signalisation des issues de secours,
- l'éclairage de secours (dans la mesure où il s'allume uniquement en cas d'urgence),
- l'éclairage des cabines et cages d'ascenseur.

La consommation des transformateurs ou des batteries présentes dans les systèmes d'éclairage (par exemple dans les interrupteurs sans fil ou les détecteurs de mouvement) n'est pas prise en considération dans le cadre de la certification PEB.

L'optique des luminaires (ventelles, diffuseur ou protecteur, réflecteur) ne doit pas être décrite.

Lorsqu'on parle de superficie d'un espace dans la partie éclairage, il s'agit toujours d'une superficie d'utilisation. (cf § **CHAPITRE II - 3.3**)

Des locaux sont dits posséder les mêmes caractéristiques d'éclairage lorsqu'ils possèdent à la fois :

Le même type de lampe, (cf § 5.9.1)

Le cas échéant le même type de ballast, (cf § 5.9.2)

Le même système de commande d'allumage et d'extinction, (cf § 5.9.3)

Le même système de modulation en fonction du niveau d'éclairement naturel. (cf § 5.9.4)

5.9.1. Types de lampes

Pour la description précise de ces types de lampes, le certificateur se référera au site d'Energie +.

1. Tubes fluorescents : T16 (Φ16mm) T26 (Φ 26mm) T38 (Φ 38 mm)
2. Lampes fluocompactes
3. Lampes à incandescence
4. Lampes halogènes
5. LED
6. Lampes à décharge aux iodures métalliques

Tableau 46 - Types de lampes

1. Tubes fluorescents

Les tubes fluorescents (voir Figure 100) sont déclinés en trois grands types les plus fréquents:

T16 : 16 mm de diamètre (aussi connu sous le nom de T5)

T26 : 26 mm de diamètre, plus anciens que le T16 (aussi connu sous le nom de T8)

T38 : 38 mm, plus anciens que les T26, rares car obsolètes. (aussi connu sous le nom de T12)

2. Lampes fluocompactes

Cette famille regroupe toutes les lampes fluocompactes, avec tubes fluorescents nus ou sous ampoule, avec culot ou à broches.



Figure 93 lampe fluocompacte

3. Lampes à incandescence



Figure 94 lampe à incandescence

4. Lampes halogènes

Cette famille regroupe toutes les lampes halogènes : capsules nues, capsules dans lampe à réflecteurs dichroïques, lampes halogènes double enveloppe, lampes halogènes à pincement, autres.



Figure 95 lampes halogènes

5. LED



Figure 96 lampe LED

6. Lampes à décharge aux iodures (ou halogénures) métalliques

Ces lampes ne doivent pas être confondues avec des lampes halogènes ou même fluocompactes.

Pour plus d'information, le certificateur se référera au site Energie + :

[Menu principal > Techniques > L'éclairage > Equipements > Lampes > A décharge > Aux halogénures métalliques](#)

5.9.2. Types de ballasts - classification

La présente méthode distingue les luminaires qui fonctionnent :

- Sans ballast
- Avec un ballast électromagnétique (ou ferromagnétique)
- Avec un ballast électronique

Pour différencier les deux types de ballasts, le certificateur peut vérifier les éléments suivants :

La présence d'un starter à côté de la lampe fluorescente indique sans conteste un ballast électromagnétique.

Le certificateur laisse les luminaires d'un ou plusieurs espaces éteints pendant 10 minutes. Il procède ensuite à leur allumage. La distinction entre les ballasts électroniques et les ballasts électromagnétiques est possible alors en écoutant le bruit à l'allumage, qui, pour les électromagnétiques, est caractéristique. La lampe fait « bik blik » en clignotant.



En cas de doute, le certificateur sélectionne électromagnétique.

Type de lampes	Type de ballast
T16 (Φ16mm)	électronique
T26 (Φ 26mm)	électromagnétique ou électronique
T38 (Φ 38 mm)	électromagnétique
Lampes fluocompactes	électronique
Lampes à incandescence	aucun
Lampes halogènes	aucun
LED	aucun
Lampes à décharge aux iodures métalliques	électromagnétique ou électronique

Tableau 47 – Lampes et ballasts

5.9.3. Systèmes de commande d'allumage et d'extinction :

Système	Description de la commutation
Système 1	Système central d'allumage/extinction ainsi que tous les autres systèmes qui ne sont pas mentionnés ci-dessous.
Système 2	Commande manuelle (allumage et extinction)
Système 3	Allumage automatique et extinction automatique par détection de présence (auto on; auto off)
Système 4	Allumage manuel ; Extinction automatique par détection d'absence (manuel on ; auto off)

Tableau 48 – Systèmes de commande d'allumage

Système 1

Dès qu'un interrupteur commande l'éclairage dans plus d'un espace, le contrôle est considéré comme 'central'.

Si le certificateur hésite entre le système de type 1 et le système de type 2, il doit sélectionner le système de type 1.

Système 2

Il s'agit ici du plus simple des moyens d'extinction : un interrupteur manuel par local.

Dans les paysagers, si une extinction locale est permise malgré une horloge régulant l'éclairage, le certificateur doit sélectionner ce type.

Si la commande ne fonctionne qu'en dehors de certaines heures, le certificateur sélectionne le système 1.

Cette constatation peut se faire en actionnant un interrupteur ou en demandant au gestionnaire de montrer qu'il existe une horloge sur l'éclairage.

Système 3

Les détecteurs de présence et détecteurs de mouvements intelligents sont considérés comme systèmes de commande d'allumage et d'extinction.

Ils peuvent être muraux ou montés au plafond. Ces détecteurs peuvent parfois diminuer automatiquement le niveau d'éclairage quelques instants avant l'extinction, ils peuvent également ne jamais éteindre totalement l'éclairage mais réduire le flux lumineux en cas d'absence. Il ne s'agit toutefois pas ici d'un dimming en fonction de l'éclairage naturel.

Système 4

Il s'agit de détecteurs d'absence. Le détecteur d'absence est un détecteur de présence qui fonctionne en mode « semi-automatique » : une initialisation manuelle par contact à poussoir (ou commutateur) est toujours obligatoire (c'est ce que l'on désigne par manuel on). L'extinction se fait automatiquement lorsque le détecteur ne constate plus de présence depuis un certain temps, comme pour le système 3.

Sont également classés dans ce type les systèmes à allumage par bouton poussoir et extinction automatique déclenchée par l'arrêt d'une minuterie. (Souvent dans cages d'escaliers...).

NEW Si l'extinction n'est pas temporisée et automatique mais qu'il faut appuyer à nouveau sur un bouton poussoir (= système avec télérupteur) pour éteindre, il s'agit par contre du système 1 ou 2.



Figure 97 - Détecteurs de présence et de mouvements (thebenHTS)

Attention Dans le cas d'un immeuble sans électricité, le certificateur peut encoder un système de type 3 si les preuves suivantes sont fournies : présence de détecteurs de mouvement dans tous les espaces et chaque fois couvrant au maximum 30 m² + présentation d'un schéma de fonctionnement.

Remarques :

La surface régulée à l'aide d'une commande manuelle et/ou d'un capteur de détection de présence et/ou d'absence, est la surface totale d'utilisation couverte par tous les luminaires qui

sont commandés simultanément par cet interrupteur et/ou ce capteur. Le certificateur devrait utiliser des plans d'éclairage pour le calcul des surfaces ainsi délimitées.

En l'absence de plans d'éclairage, la délimitation de la surface entre 2 luminaires commandés séparément est réalisée, par convention, par la médiane séparant ces 2 luminaires.

Dans chaque espace, il faut prendre en considération la plus grande surface régulée (exprimée en m²) pour déterminer le facteur de réduction du système d'allumage et d'extinction. La valeur à encoder est l'arrondi au nombre entier supérieur, en m².



S'il y a dans un même espace différents types de commandes au sens du Tableau 48 – Systèmes de commande d'allumage le certificateur doit diviser cet espace de manière à pouvoir attribuer un seul type à chaque partie. Si ce n'est pas possible, le certificateur doit choisir le type de commande qui survient en premier dans le Tableau 48 – Systèmes de commande d'allumage.

S'il ne parvient pas à la mesurer, le certificateur peut encoder pour cette valeur la superficie d'utilisation du local (ou des locaux) régulé(s).

Les surfaces ainsi régulées peuvent être différentes des surfaces où il y a une réduction du flux lumineux en fonction de la disponibilité de lumière naturelle (voir § suivant).

5.9.4. Systèmes de modulation en fonction du niveau d'éclairage naturel

On entend ici par réduction du flux lumineux en fonction de la disponibilité de lumière naturelle, les systèmes comprenant des capteurs lumineux qui modulent ou réduisent le flux lumineux de la (des) lampe(s) de manière entièrement automatique et variable en continu en fonction de la disponibilité de lumière naturelle.

La surface couverte par un capteur est la surface d'utilisation totale éclairée par tous les luminaires commandés par ce capteur. La délimitation de la surface entre 2 luminaires contrôlés par différents capteurs est formée, par convention, par la médiane séparant ces 2 luminaires. Dans chaque espace, il faut prendre en considération la plus grande surface (exprimée en m²) pour déterminer le facteur de modulation du système d'éclairage. La valeur de calcul à encoder est l'arrondi au nombre entier supérieur, exprimé en m². La surface couverte par un système de modulation ne doit pas nécessairement correspondre à celle couverte par un système de commande d'allumage et d'extinction (voir plus haut).



S'il ne parvient pas à la mesurer, le certificateur peut encoder pour cette valeur la superficie d'utilisation du local (ou des locaux) régulé(s)

Pour répondre à la question « *Un dimming du flux lumineux en fonction du niveau d'éclairage naturel est-il réalisé ?* », le certificateur sélectionne un des deux systèmes de modulation suivants :

Système	Description de la modulation
Système 1	Pas de réduction du flux lumineux
Système 2	Réduction du flux lumineux en fonction de la disponibilité de lumière naturelle

Tableau 49 – Systèmes de modulation

Système 1

Pas d'explication complémentaire nécessaire.

Système 2

Sont considérés comme systèmes de modulation :

- Un réglage on/off en fonction de l'éclairage extérieur
- Un réglage continu du flux lumineux en fonction de l'éclairage intérieur

Mesure de la luminance de la fenêtre,

Mesure de la luminance en un point du local, y compris mesure de la luminance au niveau d'un ou plusieurs luminaires.

Illustrations : voir Energie +

La mesure de la luminance en un point du local peut être réalisée par des détecteurs comme ceux illustrés à la Figure 97. Afin de s'assurer du rôle de ces appareils, le certificateur consultera leurs fiches techniques.

Elle peut aussi être réalisée par des sondes crépusculaires comme celle illustrée à la Figure 98.



Figure 98 - Sonde crépusculaire (thebenHTS)

En cas de doute, le certificateur devrait requérir une fiche technique du système de modulation.

Ne sont pas considérés comme des systèmes de modulation les gradateurs pour lampes dimmables (interrupteur avec bouton rond à tourner) permettant de moduler l'éclairage manuellement.

S'il y a dans un même espace différents types de systèmes de modulation effectifs de type « système 2 », le certificateur doit considérer l'espace comme muni d'un système 2.

S'il y a dans un espace des zones avec et sans réduction du flux lumineux, le certificateur doit diviser cet espace de manière à distinguer les deux types de modulation.

Si cette division n'est pas possible, le certificateur doit choisir « pas de réduction du flux lumineux » pour tout l'espace.

Exemple : Figure 99

La zone proche de la fenêtre est équipée d'une modulation du flux lumineux au moyen d'une mesure de luminance au niveau des 2 luminaires tandis qu'il n'y a pas de réduction du flux

lumineux possible pour les luminaires du fond de la pièce. Le certificateur détermine ainsi 2 zones correspondant aux 2 systèmes de modulation.

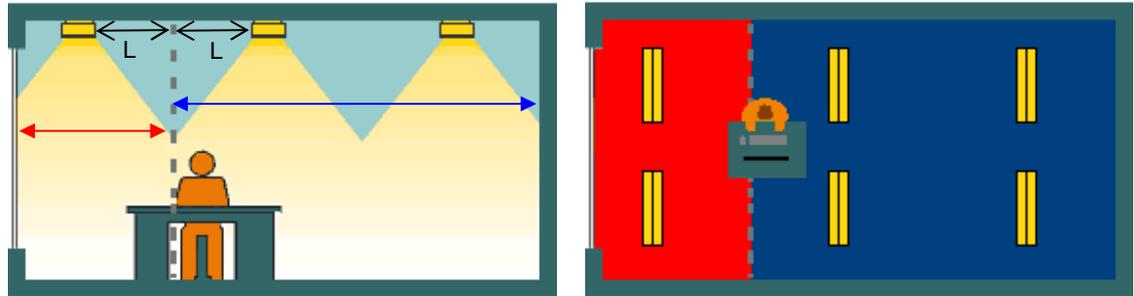


Figure 99 - bureau avec 2 zones de modulation distinctes, à gauche en coupe, à droite, en plan

Remarque : s'il y a une réduction du flux lumineux, son effet ne dépend que de la superficie de la plus grande surface contrôlée par le système de modulation.

5.9.5. Puissance totale pour l'éclairage :

Pour l'ensemble des secteurs énergétiques de l'unité tertiaire, le certificateur doit, espace par espace, mentionner les puissances de toutes les lampes présentes dans l'espace, pour obtenir la puissance installée totale dans l'espace [W].



Comme c'est expliqué ci-dessous, en fonction des locaux et des documents disponibles, le certificateur va soit relever et sommer les puissances, soit employer des justificatifs acceptables, soit enfin utiliser des valeurs par défaut.

Le certificateur ne doit pas démonter ni même toucher les luminaires !

5.9.5.1. Procédure standard pour bureaux, couloirs, salles de réunion et locaux de réception.

Pour les tubes fluorescents et les lampes à incandescence, la puissance d'une lampe se relève aisément sur la lampe elle-même lorsqu'elle est à portée de regard.



Figure 100 Puissance d'un tube fluorescent, visible aisément. En l'occurrence ici 18 Watt

Pour les autres types de lampes, le certificateur devrait effectuer le relevé de la puissance installée dans chaque espace :

- Soit en demandant à un technicien de montrer la puissance de quelques luminaires démontés au hasard et en en comptant le nombre présent dans l'espace,
- Soit sur base de fiches techniques des luminaires installés,
- Soit sur base d'une note de dimensionnement.

5.9.5.2. *Procédure pour les locaux de type toilettes, atrium, halls d'entrée, archives,... ou lorsque les luminaires sont placés à une hauteur dépassant les 3 mètres au-dessus du niveau du sol,*

La procédure pour ces espaces est différente de celle expliquée au paragraphe précédent:



A) Pour autant que ces documents soient disponibles, le certificateur devrait effectuer le relevé de la puissance installée dans chaque espace:

- Soit sur base des fiches techniques des luminaires installés,
- Soit sur base d'une note de dimensionnement.

En l'absence de ces documents, les méthodes B), puis C), décrites ci-dessous doivent être appliquées.

B) Si le certificateur parvient à discerner le type des luminaires, il encodera une puissance standard pour l'éclairage, donnée en fonction du type d'éclairage installé, conformément au Tableau 50 :

Type de lampe	Puissance spécifique pour l'éclairage [W/m ²]
Lampes à incandescence	14
Lampes halogènes	14

LED	12
Lampes fluo compactes	8
Tubes fluorescents	6
Lampes à décharge aux iodures métalliques	5

Tableau 50 - puissance spécifique pour les espaces non à occupation humaine

Le certificateur multiplie alors ces puissances spécifiques par la surface d'utilisation de chaque espace.

Le présent mode de détermination de la puissance pour l'éclairage n'intervient pas dans la définition et la détermination des espaces. En d'autres termes, un couloir dont une partie a une hauteur supérieure à trois mètres et l'autre partie une hauteur inférieure à trois mètres, peut ne former qu'un seul espace si les caractéristiques mentionnées au § CHAPITRE II - 5.2.1 sont identiques. Dans ce cas, pour l'encodage de la puissance installée, le certificateur doit sommer respectivement une valeur standardisée en fonction de la superficie d'utilisation et une valeur réelle relevée.

Il en va de même pour, par exemple, un couloir et des toilettes.

C) Si le certificateur ne parvient pas à discerner le type des luminaires et ne dispose d'aucune information technique sur les lampes, il doit indiquer qu'il n'y a pas d'éclairage fixe dans le local et suivre les règles dictées au § 5.9.5.4.

Les locaux qui entrent dans cette catégorie forment alors un type d'espace spécifique.

5.9.5.3. Règles générales pratiques

a) Si l'optique de la lampe empêche une identification aisée, le certificateur devrait considérer qu'elle est identique à sa plus proche voisine.

b) Lorsque le certificateur constate la présence de plusieurs types de luminaires au sein d'un même espace, il doit scinder cet espace en autant d'espaces qu'il existe de types de luminaires.

Il existe quelques règles dérogatoires à cette obligation, que le certificateur devrait utiliser :

Si moins de trois luminaires ou si des luminaires représentant ensemble moins de 10 % de la puissance installée dans un espace sont différents des autres, le certificateur devrait les négliger. Il ne prend alors pas leur type ni le cas échéant leur puissance en compte dans la somme.

Si plusieurs types de tubes fluorescents sont présents dans le même espace, le certificateur peut les considérer comme un seul type de luminaire. Il doit compter toutes leurs puissances dans la somme des puissances de l'espace et il devra indiquer dans « type de lampe le plus présent dans l'espace » le type présent **en plus grand nombre**. En cas d'égalité, il sélectionne le type qui survient en premier dans la Figure 101. Il peut s'agir par exemple de tubes fluorescents de diamètres différents (T16 et T26 par exemple) dans un bureau.

Si plusieurs types de luminaires sont mélangés dans un même local, et qu'il est impossible d'attribuer des parties de ce local à des espaces différents, le certificateur doit utiliser dans tous les cas les valeurs de puissance spécifique par défaut relatives au type de lampe présent **en plus grand nombre** dans l'espace et les multiplier par la superficie d'utilisation de l'espace. En cas d'égalité, il sélectionne le type qui survient en premier dans le Tableau 50.

Pour les valeurs de puissance spécifique à encoder, dans le cas des espaces non destinés à l'occupation humaine, il prend les valeurs du Tableau 50. correspondant au type sélectionné.

Dans le cas d'autres types d'espaces, il devra prendre le double de ces valeurs.

c) Le certificateur doit faire attention au fait qu'à longueur et diamètre égaux, des tubes fluorescents peuvent présenter des puissances différentes :

Type de lampe	Puissances courantes	Flux lumineux	Longueurs
T12	20, 40, 65 W	de 1 050 à 4 800 lm	59, 120, 150 cm
T8	18, 36, 58 W	de 1 350 à 5 200 lm	59, 120, 150 cm
T5	14, 21, 24, 28, 35, 49, 54, 80 W	de 1 350 à 4 900 lm	55, 85, 55, 115, 115, 145, 145, 145 cm

Figure 101 - Puissance et dimensions usuelles des tubes fluorescents (Energie +)

Pour les T26, les lampes de puissances différentes sont de longueurs différentes et ne sont donc pas interchangeables.

En ce qui concerne les **T16**, certaines lampes de puissances différentes sont de même longueur comme par exemple les 14 et 24 W, les 28 et 35 W, enfin les 49, 54 et 80 W.(cf Energie+)

d) S'il manque d'informations techniques indispensables relatives au système d'éclairage, le certificateur doit indiquer qu'il n'y a pas d'éclairage fixe dans le local et suivre les règles dictées au § 5.9.5.4.

Les locaux qui entrent dans cette catégorie forment alors un type d'espace spécifique.



5.9.5.4. Cas particulier : absence d'équipement fixe d'éclairage

Si dans un espace, il n'y a pas d'installation d'éclairage fixe, il faut :

- cocher la case prévue à cet effet en haut à gauche du cadre de l'espace,
- indiquer une 'puissance totale pour l'éclairage' de 28 W/m² multipliée par la superficie d'utilisation de l'espace,
- choisir les options 'lampes à incandescence' en tant que 'type de lampe le plus présent dans l'espace',
- choisir l'option 'pas de ballast'.
- description de la commutation : choisir « commande manuelle (allumage/extinction) »
- Un dimming du flux lumineux en fonction du niveau d'éclairage naturel est-il réalisé ? : choisir 'non'

5.9.6. Eclairage naturel

Principe théorique : La plupart des bureaux possèdent des fenêtres donnant soit sur l'environnement *extérieur* soit sur un *espace adjacent non chauffé de type 2*.

Dans ces cas, une partie de la durée d'occupation du bureau peut être considérée comme non éclairée artificiellement mais naturellement. Dans la pratique, lorsque le soleil inonde la pièce, on a pas besoin d'allumer les luminaires et il arrive donc qu'on ne les allume pas.

Espace n° 1	
Superficie de fenêtres	<input type="text"/> m ²
Type de vitrage	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Facteur de transmission de la lumière Tv connu	
Source des données :	<input type="text"/>
Facteur tv :	<input type="text"/> [-]
Facteur d'éclairement naturel : 0.0 [-]	

Figure 102 - Ecran de calcul du facteur d'éclairement naturel

Le calcul du « facteur d'éclairement naturel » se fait espace par espace, au moyen de l'onglet approprié de la feuille de calcul mise à disposition.

Pour vérifier si l'espace se trouve dans ce cas, le certificateur doit réaliser le calcul du « facteur d'éclairement naturel » pour chaque espace de l'unité tertiaire.

Pour ce faire, il doit relever :

- La superficie totale des fenêtres en contact soit avec l'environnement extérieur soit avec un espace adjacent non chauffé de type 2 et mesurée en m². Le certificateur doit toujours mesurer la superficie des fenêtres (vitrage + châssis), de la manière indiquée au § CHAPITRE II - 3.2.
- Le type de vitrage le plus présent en terme de superficie.



Types de vitrage sélectionnables
Simple vitrage transparent
Double vitrage transparent
Double vitrage transparent avec couche basse émissivité
Triple vitrage transparent
Triple vitrage transparent avec couche basse émissivité
Tous types de vitrages et protection solaire fixe

Tableau 51 - vitrages pour calcul de l'éclairage naturel

Lorsque le facteur de transmission de la lumière des vitrages est connu, le certificateur l'encode, ainsi que la source dont la valeur est reprise.



En présence d'une protection solaire fixe, le certificateur doit choisir le dernier type de vitrage.

Dans le cas d'un espace sans aucune fenêtre, le certificateur indiquera pour l'espace, une superficie de fenêtre nulle dans l'onglet « Calcul éclairage naturel » et sélectionnera le premier type de vitrage de la liste.

Figure 1 - Délimitation du Volume Protégé	9
Figure 2 - Surface de déperdition et types d'environnement	10
Figure 3 - superficie brute sous un toit en pente.....	11
Figure 4 - Vue en coupe (aussi valable comme vue en plan).....	12
Figure 5 - Méthode de relevé de la superficie de déperdition d'une menuiserie extérieure. Figure de gauche (a) : dans le cas d'une maçonnerie traditionnelle et Figure de droite (b): dans le cas d'une façade légère.	13
Figure 6 - Mesure du volume protégé : niche, vide, parties en saillie, etc.....	14
Figure 7 - Mesure du volume protégé : saillies.....	15
Figure 8 – Illustration d'une division du bâtiment à certifier.....	16
Figure 9 - encodage des secteurs énergétiques supplémentaires (feuille Enveloppe et espaces).....	19
Figure 10 – Immeuble de bureaux non climatisé avec chaufferie centrale	19
Figure 11 - Immeuble de bureaux non climatisé avec 2 systèmes de chauffage	20
Figure 12 – bâtiment de bureaux. Au rez-de-chaussée, la présence d'un atrium vitré a imposé l'installation d'un système de refroidissement pour tout l'étage.....	21
Figure 13 - division d'un secteur énergétique en espaces. Pour l'exemple, seuls le type de lampes (et pas les autres caractéristiques d'éclairage) et le type de locaux différent	23
Figure 14 - subdivision en espaces d'un étage (au sein d'une unité tertiaire) comprenant 2 secteurs énergétiques	24
Figure 15 - subdivision en espaces d'une unité tertiaire d'un étage comprenant 2 secteurs énergétiques.....	26
Figure 16 - Traitement des parties communes	27
Figure 17 – Les 3 catégories principales de parois et leurs sous-catégories.....	38
Figure 18 - Rose des vents.....	43
Figure 19 - Module de calcul intégré pour l'introduction directe des valeurs U et R.....	44
Figure 20 – Exemple de paroi hétérogène.....	46
Figure 21 - prise en compte d'une lame d'air non ventilée	48
Figure 22 - Elément de construction comprenant une couche inclinée.....	48
Figure 23 - Eléments de construction avec base triangulaire, composés d'une partie inclinée et d'une partie plane (restante)	48
Figure 24 - exemples de toitures inclinées de type traditionnel (ici couvertures métalliques ou en ardoises)	50
Figure 25 - Coupe d'une toiture en tuiles ou en ardoises	51
Figure 26 - Exemples d'encodages d'une toiture traditionnelle	51
Figure 27 - toiture ou plancher en béton cellulaire	53
Figure 28 - illustration de la mesure de la pente.....	56
Figure 29 – Différents exemples de façades lourdes traditionnelles de sous-type i.....	62

Figure 30 – à gauche façade lourde traditionnelle sur laquelle est fixée une façade légère de parement, vue de l'extérieur et coupe verticale en dessous, à droite la paroi lourde traditionnelle vue de l'intérieur	63
Figure 31 - Exemple de façade lourde traditionnelle de sous-type ii	64
Figure 32 - façade lourde traditionnelle de sous-type iii	65
Figure 33 - Exemple de façade lourde traditionnelle de sous-type iv.....	65
Figure 34 - Façades rideaux avec éléments non vitrés, en bas à droite une coupe verticale de principe	67
Figure 35 - Façades rideaux entièrement vitrée (En haut à gauche : coupe verticale à hauteur du plancher, ailleurs : photos de l'extérieur en élévation)	68
Figure 36 - Eléments de remplissage de façades panneaux – couplés à du simple vitrage : sous-type iii	69
Figure 37 - Structure diverse - sous-type I.....	70
Figure 38 - Structure diverse - sous-type ii.....	71
Figure 39 - éléments disposant d'isolation thermique dans les bacs mais sans coupure thermique avec le bardage extérieur.....	71
Figure 40 – éléments disposant d'isolation dans les bacs et coupure thermique entre les bacs et le bardage extérieur.....	72
Figure 41 Elévation de façades en panneaux sandwichs portants.....	72
Figure 42 - Coupe verticale dans une façade en panneaux sandwichs en béton de type autoportants	73
Figure 43 – Elévation de façades en panneaux sandwichs : de type allèges portantes.....	73
Figure 44 - Murs partiellement enterrés.....	76
Figure 45 - vitre courbe.....	78
Figure 46 - mur courbe	78
Figure 47 - façade double peau	80
Figure 48 - Détection d'un coating dans un vitrage (à gauche en haut et en bas: avec coating à droite : sans coating)	84
Figure 49 -Intercalaires en métal (avec la date de fabrication de la vitre).....	85
Figure 50 - rupture thermique sur le contour de l'ouvrant.....	87
Figure 51 - châssis PVC -d'aspect extérieur imitation bois	88
Figure 52 - protection solaire intégrée non ventilée	89
Figure 53 - Illustration d'une fenêtre simple.....	92
Figure 54 - Illustration d'une double fenêtre	93
Figure 55 - Illustration d'une fenêtre à vantaux dédoublés.....	93
Figure 56 - encodage de générateurs de chaleur non préférentiels	99
Figure 57 – exemple de rapport de diagnostic (la mise en page peut varier).....	102
Figure 58 - encodage en présence d'un rapport de diagnostic.....	103
Figure 59 – données pour le facteur de performance saisonnier d'une PAC	106
Figure 60 – Mode de fonctionnement des PAC air/air.....	107

Figure 61 - PAC air/air type 1.....	107
Figure 62 - PAC air/air type 2.....	108
Figure 63 - PAC air/air type 3.....	108
Figure 64 - encodage d'une chaudière à eau sans fiche technique à disposition	109
Figure 65 - plaque signalétique chaudière.....	111
Figure 66 - Labels de chaudières à condensation reconnus	112
Figure 67 - label de chaudières NON à condensation.....	113
Figure 68 - encodage du système d'émission.....	113
Figure 69 - Régulations climatiques	115
Figure 70 - Sondes de température extérieure	115
Figure 71 Vanne d'isolement motorisée. (Source : Energie+ v.6).....	116
Figure 72 Exemples d'installation avec vannes automatiques d'arrêt de l'irrigation des chaudières.....	116
Figure 73 - vannes d'isolement non motorisées.....	117
Figure 74 - Rendement de production par défaut	119
Figure 75 - schéma de fonctionnement d'un groupe frigorifique à compression	123
Figure 76 – Ecran d'encodage du refroidissement.....	127
Figure 77 – Ecran d'encodage de la ventilation	128
Figure 78 - encodage du préchauffage de l'air	133
Figure 79- section des groupes.....	136
Figure 80 - groupe de ventilation double flux avec échangeur	136
Figure 81 - encodage du générateur de chaleur pour l'humidification	137
Figure 82 - humidificateur vapeur autonome –chauffage par résistances électriques (à gauche les tuyaux de vapeur, à droite l'arrivée d'eau froide et le câble électrique de section respectable)	138
Figure 83 - encodage de panneaux solaires thermiques	138
Figure 84 - encodage de panneaux solaires photovoltaïques	140
Figure 85 - attestation de conformité d'une installation PV.....	140
Figure 86 panneaux solaire photovoltaïque de type amorphe.....	141
Figure 87 panneau solaire photovoltaïque de type polycristallin	141
Figure 88 panneaux solaires photovoltaïques de type monocristallin.....	142
Figure 89 – Ecran d'encodage des auxiliaires	143
Figure 90 tableaux électrique de régulation des circulateurs.....	144
Figure 91 – A gauche circulateur avec régulation automatique de vitesse (simple), à droite circulateur (double) (source Energie+)	145
Figure 92 – Gros plans sur : à gauche un circulateur à vitesse variable, à droite un circulateur simple (avec sélectionneur à 3 vitesses)	145
Figure 93 lampe fluocompacte	147
Figure 94 lampe à incandescence	148

Figure 95 lampes halogènes.....	148
Figure 96 lampe LED.....	148
Figure 97 - Détecteurs de présence et de mouvements (thebenHTS).....	150
Figure 98 - Sonde crépusculaire (thebenHTS)	152
Figure 99 - bureau avec 2 zones de modulation distinctes, à gauche en coupe, à droite, en plan.....	153
Figure 100 Puissance d'un tube fluorescent, visible aisément. En l'occurrence ici 18 Watt	154
Figure 101 - Puissance et dimensions usuelles des tubes fluorescents (Energie +).....	156
Figure 102 - Ecran de calcul du facteur d'éclairage naturel.....	157

Annexe A

Les règles d'utilisation de ces valeurs sont spécifiées au CHAPITRE III - 1.2

Métaux

Tableau A.1 – Métaux		
Matériau	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
Plomb	35	35
Cuivre	380	380
Acier	50	50
Aluminium 99%	160	160
Fonte	50	50
Zinc	110	110

Pierres naturelles

Tableau A.2 – Pierres naturelles			
<i>La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)</i>			
Matériau	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)	Masse volumique ρ (kg/m ³)
Pierres lourdes (granit, gneiss, basalte, porphyre)	3.50	3.50	$2\ 700 \leq \rho \leq 3\ 000$
“Petit granit” (pierre bleue), pierre calcaire	2.91	3.50	2 700
Marbres	2.91	3.50	2 800
Ardoises	2.20	2.20	$2\ 000 \leq \rho \leq 2\ 800$
Pierres dures	2.21	2.68	2 550
Pierres fermes	1.74	2.09	2 350
Pierres silico-calcaires	2.30	2.30	2 600
Pierres demi-fermes (o.a. moellon)	1.40	1.69	2 200

Éléments de maçonnerie

Tableau A.3 – Briques en terre cuite		
La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)		
Masse volumique ρ (kg/m ³)	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
$\rho \leq 700$	0.22	0.43
$700 < \rho \leq 800$	0.25	0.49
$800 < \rho \leq 900$	0.28	0.56
$900 < \rho \leq 1000$	0.32	0.63
$1000 < \rho \leq 1100$	0.35	0.70
$1100 < \rho \leq 1200$	0.39	0.77
$1200 < \rho \leq 1300$	0.42	0.84
$1300 < \rho \leq 1400$	0.47	0.93
$1400 < \rho \leq 1500$	0.51	1.00
$1500 < \rho \leq 1600$	0.55	1.09
$1600 < \rho \leq 1700$	0.60	1.19
$1700 < \rho \leq 1800$	0.65	1.28
$1800 < \rho \leq 1900$	0.71	1.40
$1900 < \rho \leq 2000$	0.76	1.49
$2000 < \rho \leq 2100$	0.81	1.61

Tableau A.4 – Briques/blocs silico-calcaires		
La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)		
Masse volumique ρ (kg/m ³)	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
$\rho \leq 900$	0.36	0.78
$900 < \rho \leq 1000$	0.37	0.81
$1000 < \rho \leq 1100$	0.40	0.87
$1100 < \rho \leq 1200$	0.45	0.97
$1200 < \rho \leq 1300$	0.51	1.11
$1300 < \rho \leq 1400$	0.57	1.24
$1400 < \rho \leq 1500$	0.66	1.43
$1500 < \rho \leq 1600$	0.76	1.65
$1600 < \rho \leq 1700$	0.87	1.89
$1700 < \rho \leq 1800$	1.00	2.19
$1800 < \rho \leq 1900$	1.14	2.49
$1900 < \rho \leq 2000$	1.30	2.84
$2000 < \rho \leq 2100$	1.49	3.25
$2100 < \rho \leq 2200$	1.70	3.71

Tableau A.5 – Blocs de béton avec granulats ordinaires La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)		
Masse volumique ρ (kg/m ³)	λU_i W/(m.K)	λU_e W/(m.K)
$\rho \leq 1600$	1.07	1.39
$1600 < \rho \leq 1700$	1.13	1.47
$1700 < \rho \leq 1800$	1.23	1.59
$1800 < \rho \leq 1900$	1.33	1.72
$1900 < \rho \leq 2000$	1.45	1.88
$2000 < \rho \leq 2100$	1.58	2.05
$2100 < \rho \leq 2200$	1.73	2.24
$2200 < \rho \leq 2300$	1.90	2.46
$2300 < \rho \leq 2400$	2.09	2.71

Tableau A.6 – Blocs de béton d'argile expansé La chaleur massique vaut 1000 J/(kg.K)		
Masse volumique ρ (kg/m ³)	λU_i W/(m.K)	λU_e W/(m.K)
$\rho \leq 400$	0.14	(1)
$400 < \rho \leq 500$	0.18	(1)
$500 < \rho \leq 600$	0.21	0.28
$600 < \rho \leq 700$	0.25	0.33
$700 < \rho \leq 800$	0.30	0.39
$800 < \rho \leq 900$	0.33	0.44
$900 < \rho \leq 1000$	0.38	0.50
$1000 < \rho \leq 1100$	0.43	0.57
$1100 < \rho \leq 1200$	0.49	0.65
$1200 < \rho \leq 1300$	0.55	0.73
$1300 < \rho \leq 1400$	0.61	0.80
$1400 < \rho \leq 1500$	0.67	0.88
$1500 < \rho \leq 1600$	0.75	0.99
$1600 < \rho \leq 1700$	0.83	1.10
(1) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est en règle générale pas recommandée.		

Tableau A.7 – Blocs de béton avec d'autres granulats légers La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)		
Masse volumique ρ (kg/m ³)	λU_i W/(m.K)	λU_e W/(m.K)
$\rho \leq 500$	0.30	(1)

500 < ρ ≤ 600	0.33	0.43
600 < ρ ≤ 700	0.37	0.47
700 < ρ ≤ 800	0.41	0.52
800 < ρ ≤ 900	0.46	0.58
900 < ρ ≤ 1000	0.51	0.65
1000 < ρ ≤ 1100	0.57	0.73
1100 < ρ ≤ 1200	0.64	0.82
1200 < ρ ≤ 1300	0.72	0.91
1300 < ρ ≤ 1400	0.82	1.04
1400 < ρ ≤ 1500	0.92	1.17
1500 < ρ ≤ 1600	1.03	1.31
1600 < ρ ≤ 1800	1.34	1.70
(1) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est en règle générale pas recommandée.		

Tableau A.8 – Blocs de béton cellulaire autoclavés La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)		
Masse volumique ρ (kg/m ³)	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
$\rho \leq 300$	0.10	(1)
300 < ρ ≤ 400	0.13	(1)
400 < ρ ≤ 500	0.16	(1)
500 < ρ ≤ 600	0.20	0.32
600 < ρ ≤ 700	0.22	0.36
700 < ρ ≤ 800	0.26	0.42
800 < ρ ≤ 900	0.29	0.48
900 < ρ ≤ 1000	0.32	0.52
(1) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est en règle générale pas recommandée.		

Éléments de construction pierreux sans joints (parois pleines, planchers, ...)

Tableau A.9 – Béton lourd normal La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)			
Béton lourd normal	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)	Masse volumique ρ (kg/m ³)
Armé	1.70	2.20	2 400

Non armé	1.30	1.70	2 200
----------	------	------	-------

Tableau A.10 – Béton léger en panneaux pleins ou en dalle(2) (béton d'argile expansé, béton cellulaire, béton de laitier, de vermiculite, de liège, de perlite, de polystyrène, etc.)

Si des valeurs λ sont mentionnées dans les tableaux A.3 à A.8 pour ces produits, ces dernières seront utilisées. Les valeurs ci-dessous ne sont alors pas d'application.

Masse volumique ρ (kg/m ³)	λU_i W/(m.K)	λU_e W/(m.K)
$\rho < 350$	0.12	(1)
$350 \leq \rho < 400$	0.14	(1)
$400 \leq \rho < 450$	0.15	(1)
$450 \leq \rho < 500$	0.16	(1)
$500 \leq \rho < 550$	0.17	(1)
$550 \leq \rho < 600$	0.18	(1)
$600 \leq \rho < 650$	0.20	0.31
$650 \leq \rho < 700$	0.21	0.34
$700 \leq \rho < 750$	0.22	0.36
$750 \leq \rho < 800$	0.23	0.38
$800 \leq \rho < 850$	0.24	0.40
$850 \leq \rho < 900$	0.25	0.43
$900 \leq \rho < 950$	0.27	0.45
$950 \leq \rho < 1\ 000$	0.29	0.47
$1\ 000 \leq \rho < 1\ 100$	0.32	0.52
$1\ 100 \leq \rho < 1\ 200$	0.37	0.58

(1) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est, en règle générale, pas recommandée.

(2) Dans le cas où les dalles ou les panneaux sont pourvus d'une armature parallèle au sens du flux thermique (ex. colliers, treillis d'armature), le transfert thermique sera pris en compte dans la détermination de la valeur U selon la NBN EN 10211.

Plâtre, mortiers et enduits

Tableau A.11 – Plâtre avec ou sans granulats légers

La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)

Masse volumique ρ (kg/m ³)	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
$\rho \leq 800$	0.22	(1)
$800 < \rho \leq 1\ 100$	0.35	(1)
$1\ 100 < \rho$	0.52	(1)

(1) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est, en règle générale, pas recommandée.

Tableau A.12 – Mortiers et enduits <i>La chaleur massique c vaut 1000 J/(kg.K)</i>			
Mortiers et enduits	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)	Masse volumique ρ (kg/m ³)
Mortier de ciment	0.93	1.50	1 900
Mortier de chaux	0.70	1.20	1 600
Enduit de plâtre	0.52	(1)	1 300

(1) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures, avec entre autre un risque d'humidification par la pluie, n'est en règle générale pas recommandée.

Bois et dérivés de bois

Tableau A.13 – Bois et dérivés de bois				
Matériau	Masse volumique ρ [kg/m ³]	λ_{Ui} [W/m.K]	λ_{Ue} [W/m.K]	
Bois de charpente en bois feuillus durs et bois résineux	≤ 600	0.13	0.15	
	> 600	0.18	0.20	
Panneau de contreplaqué	≤ 400	0.09	0.11	
	$400 < \rho \leq 600$	0.13	0.15	
	$600 < \rho \leq 850$	0.17	0.20	
	> 850	0.24	0.28	
Panneau de particules ou d'aggloméré	≤ 450	0.10	(1)	
	$450 < \rho \leq 750$	0.14	(1)	
	> 750	0.18	(1)	
Panneau de fibres liées au ciment	1200	0.23	(1)	
Panneau d'OSB (oriented strand board)	650	0.13	(1)	
Panneau de fibres de bois (y compris MDF)	≤ 375	0.07	(1)	
	$375 < \rho \leq 500$	0.10	(1)	
	$500 < \rho \leq 700$	0.14	(1)	
	> 700	0.18	(1)	

L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est en règle générale pas recommandée.



Matériaux d'isolation thermique

Tableau A.14a – Matériaux d'isolation thermique fabriqués en usine

Matériau d'isolation	λ_{ui} W/(m.K)	λ_{ue} W/(m.K)	Chaleur massique J/(kg.K)
Liège (ICB) – panneaux	0.050	(1)	1 560
Laine minérale (MW) – panneaux ou rouleaux	0.050	(1)	1 030
Polystyrène expansé (EPS) – panneaux	0.050	(1)	1 450
Polyéthylène extrudé (PEF) – panneaux	0.050	(1)	1 450
Mousse phénolique (PF) – panneaux revêtus	0.045 ⁽²⁾	(1)	1 400
Polyuréthane (PUR/PIR) – panneaux revêtus	0.035	(1)	1 400
Polystyrène extrudé (XPS) – panneaux	0.045	(1)	1 450
Verre cellulaire (CG) – panneaux	0.055	(1)	1 000
Perlite expansée (EPB) – panneaux	0.060	(1)	900
Vermiculite expansée – panneaux	0.090	(1)	900
Panneaux de cellulose, fabriqués en usine, avec $50 \leq \rho \leq 150 \text{ kg/m}^3$	0.060	(1)	1 100
Panneaux ou rouleaux d'isolant à base de fibres végétales ou animales, fabriqués en usine, autre que la cellulose, avec $50 \leq \rho \leq 150 \text{ kg/m}^3$ ⁽³⁾⁽⁴⁾	0.060	(1)	1 100
(1) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est en règle générale pas recommandée.			
(2) Pour les panneaux d'isolation revêtus en mousse phénolique à cellules fermées, cette valeur est ramenée à 0.030 W/(m.K).			
(3) Par exemple : chanvre, lin, plume, paille, laine de mouton,...			
(4) Pour des densités plus élevées, voir tableau A.15			

Par dérogation aux valeurs mentionnées dans le tableau 14.a, pour les bâtiments dont la demande de permis a été déposée avant le 1^{er} mai 2012, les valeurs suivantes sont d'application :

Tableau A.14a bis – Matériaux d'isolation thermique fabriqués en usine : valeurs valables pour les demandes de permis déposées avant le 1^{er} mai 2012

Matériau d'isolation	λ_{ui} W/(m.K)	λ_{ue} W/(m.K)	Chaleur massique c J/(kg.K)
Laine minérale (MW)	0.045	(1)	1 030
Polystyrène expansé (EPS)	0.045	(1)	1 450
Polyéthylène extrudé (PEF)	0.045	(1)	1 450
Polystyrène extrudé (XPS)	0.040	(1)	1 450

(1) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est en règle générale pas recommandée.

Tableau A.14b – Matériaux d'isolation thermique non fabriqués en usine et matériaux d'isolation thermique prenant leur forme finale in situ ⁽¹⁾

Matériau d'isolation	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)	Chaleur massique c J/(kg.K)
Laine minérale (MW)	0.070	(2)	1 030
Polystyrène expansé (EPS)	0.070	(2)	1 450
Mousse phénolique (PF)	0.065	(2)	1 400
Polyuréthane (PUR/PIR) ⁽³⁾	0.055	(2)	1 400
Granulats de perlite expansée (EPB)	0.080	(2)	-
Granulats de vermiculite expansée	0.110	(2)	1 080
Cellulose	0.080	(2)	1 100
Isolant à base de fibres végétales ou animales, non fabriqués en usine, autre que la cellulose ⁽⁴⁾	0.080	(2)	1 100
Mousse d'urée-formaldéhyde (UF)	0.075	(2)	1 400
Granulats d'argile expansée	0.150	(2)	1 000
(1) Ces matériaux peuvent être mis en œuvre de différentes façons, par exemple (selon le cas) insufflé, soufflé, injecté, projeté, déversé, ...			
(2) L'exposition directe de ces matériaux aux conditions climatiques extérieures n'est en règle générale pas recommandée.			
(3) Pour le matériau d'isolation PUR injecté ou projeté in situ, la résistance thermique de la couche d'isolation PUR doit être corrigée selon les règles édictées ci-dessous			
(4) Par exemple : chanvre, lin, plume, paille, laine de mouton, ...			

Correction de la valeur R pour une isolation en PUR projetée in situ

En raison de la difficulté de déterminer une épaisseur exacte, la résistance thermique R_{PUR} d'une couche d'isolation en PUR projeté est calculée comme suit:

$$R_{PUR} = a \cdot \left(\frac{d_{PUR}}{\lambda_{Ui,PUR}} \right) \quad [m^2K/W]$$

où:

- R_{PUR} [m^2K/W]: la résistance thermique corrigée de l'isolation PUR projetée in situ;
- d_{PUR} [m]: l'épaisseur de la couche d'isolation PUR projetée;
- $\lambda_{Ui,PUR}$ [W/m.K]: la conductivité thermique (valeur de calcul) de l'isolation PUR projetée in situ, déterminée selon l'annexe A ;
- a [-]: un terme correctif, égal à :
 - a = 0,925 (application pour plancher) ;
 - a = 0,85 (pour toute autre application).

Une illustration des différents matériaux d'isolation et de leurs caractéristiques est donnée en annexe C.

Matériaux divers

Tableau A.15 – Matériaux divers		
Matériau	λ_{Ui} W/(m.K)	λ_{Ue} W/(m.K)
Verre	1.00	1.00
Carreaux de terre cuite	0.81	1.00
Carreaux de grès	1.20	1.30
Caoutchouc	0.17	0.17
Linoléum, carreaux de PVC	0.19	-
Panneaux en ciment renforcé de fibres minérales naturelles	0.35	0.50
Asphalte coulé	0.70	0.70
Membrane bitumeuse	0.23	0.23

Matériaux utilisés dans les composants de fenêtres

Tableau A.16– Matériaux utilisés dans la fabrication d'encadrements et de fenêtres		
Groupe de matériaux	Matériau	λ_U (W/mK)
Encadrement	Cuivre (cuivre rouge)	380
	Aluminium (alliages)	160
	Cuivre (cuivre jaune, laiton)	120
	Acier	50
	Acier inoxydable	17
	PVC	0.17
	Bois de feuillus	0.18
	Bois de résineux	0.13
	Fibre de verre (résine UP)	0.40
Verre	Verre	1.00
	PMMA (Poly-méthacrylate de méthyle)	0.18
	Polycarbonate	0.20
Coupure thermique	Polyamide (nylon)	0.25
	Polyamide 6.6 avec 25% de fibres de verre	0.30
	Polyéthylène, HD	
	Polyéthylène, LD	0.50
	Polypropylène, solide	0.33
	Polypropylène avec 25% de fibres de verre	0.22
	Polyuréthane (PUR), dur	0.25
	Polychlorure de vinyle (PVC), dur	
		0.25
	0.17	
Bourrelets d'isolation	Néoprène (PCP)	0.23
	EPDM	0.25
	Silicone	0.35
	Polychlorure de vinyle (PVC), souple	0.14

	Mohair (polyester)	0.14
	Mousse de caoutchouc	0.05
Mastics et matériaux d'isolation	Polyuréthane (PUR), dur	0.25
	Butyle (isobuthène)	0.24
	Polysulfide	0.40
	Silicone	0.35
	Polyisobutylène	0.20
	Résine polyester	0.19
	Silica-gel (dessicant)	0.13
	Mousse de silicone, LD	0.12
	Mousse de silicone, MD	0.17

Résistance thermique (valeur R) des matériaux de construction non-homogènes

Certaines parois sont construites à l'aide de grands éléments à parties creuses (ex. des blocs de béton creux, des briques creuses, des matériaux mixtes, ...). Ces matériaux ne peuvent pas être caractérisés par une conductivité thermique donnée. Pour de tels matériaux, c'est la résistance thermique qui est indiquée, dont le calcul doit tenir compte des conditions intérieures ou extérieures comme défini à l'annexe A. La valeur R qu'il faut utiliser pour le calcul est tirée de mesures de la valeur U conformément aux dispositions de la NBN EN 8990. Alternativement, les valeurs R peuvent être calculées suivant les méthodes numériques de calcul de la NBN EN ISO 10211.

Dans le Tableau B.1, un certain nombre de valeurs par défaut sont présentées.

Tableau B.1 - Résistance thermique et chaleur massique des matériaux non-homogènes			
Matériau	Epaisseur/hauteur des éléments	RU _i [m ² .K/W]	
Maçonnerie en blocs creux de béton lourd ($\rho > 1200 \text{ kg/m}^3$)	d = 14 cm	0.11	
	d = 19 cm	0.14	
	d = 29 cm	0.20	
Maçonnerie en blocs creux de béton léger ($\rho \leq 1200 \text{ kg/m}^3$)	d = 14 cm	0.30	
	d = 19 cm	0.35	
	d = 29 cm	0.45	
Planchers bruts préfabriqués en éléments creux de terre cuite	1 creux dans le sens du flux	d = 8 cm	0.08
		d = 12 cm	0.11
	2 creux dans le sens du flux	d = 12 cm	0.13
		d = 16 cm	0.16
		d = 20 cm	0.19
Planchers bruts préfabriqués en béton lourd (avec éléments creux)	d = 12 cm	0.11	
	d = 16 cm	0.13	
	d = 20 cm	0.15	
Plaques de plâtre entre deux couches de carton	d < 1.4 cm	0.05	
	d ≥ 1.4 cm	0.08	



CERTIFICAT DE PERFORMANCE ENERGETIQUE

REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

adresse 1 + adresse 2

Certificat PEB N° : yymmdd-xxxxxxxx-xx-x

xx/xx/xxxx

Annexe

Ce certificat est une carte d'identité de la performance énergétique du bâtiment (PEB) qui vous concerne. Il a pour but d'informer et de sensibiliser les acheteurs ou locataires potentiels de la qualité énergétique du bien.

Chaque bâtiment qui est construit, mis en vente ou mis en location en Région de Bruxelles-Capitale doit posséder ce document.

Le présent certificat a été établi par un certificateur agréé. Le certificat PEB original est à garder par le propriétaire jusqu'à la fin de sa période de validité.

Si vous constatez des anomalies dans le certificat PEB, veuillez contacter : XXX@energie.ibgebim.be

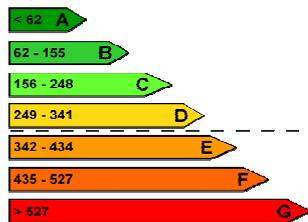
Veuillez trouver ci-dessous plus d'explications concernant les données reprises dans le certificat

1

Performance énergétique du bâtiment

Les classes A à E possèdent chacune 3 sous-niveaux (A+, A, A-, B+, B, B-, ...). Les bureaux les plus performants qui soient appartiennent à la classe A+, les plus énergivores à la classe G.

La classe énergétique du bâtiment est indiquée dans la flèche. Elle est déterminée sur base de la consommation par m².



Performance énergétique moyenne en Région de Bruxelles-Capitale

La ligne en pointillés représente la performance énergétique moyenne des bâtiments du parc immobilier de la Région appartenants à la même affectation que celui-ci, à la date de l'établissement de ce certificat. Si la classe énergétique du bâtiment se situe au-dessus de cette limite, il consomme moins d'énergie par mètre carré que la moyenne des bâtiments bruxellois de cette affectation.

La valeur de consommation par m² et la consommation totale se veulent indicatives et peuvent diverger de la consommation réelle du bien, suivant l'occupation qui en est faite. Elles sont calculées en prenant en compte les caractéristiques des installations techniques et des parois du bâtiment, ainsi que certaines conditions standard d'occupation et de température de chauffage.

La valeur de consommation indiquée est donnée pour une année climatique moyenne. Vous pouvez donc comparer les valeurs de consommation de certificats de performance énergétique de biens de même affectation, établis à des années différentes, mais pas directement les comparer à votre facture énergétique annuelle, qui elle, varie en fonction du climat de l'année.

La valeur de consommation par m² de ce bâtiment est exprimée en kilowattheure d'énergie primaire (kWh_{EP}), ce qui permet, au moyen de facteurs standards de conversion, de tenir compte des quantités d'énergie consommées en fonction des combustibles. Par exemple, en Belgique, pour produire et fournir 1 kWh d'électricité, il faut consommer en moyenne 2,5 kWh d'énergie en amont (pétrole, gaz, nucléaire, charbon, éolien, ...).

Consommation par m² [en kWh_{EP}/m²/an]

XXX

Consommation totale [en kWh_{EP}/an]

X.XXX.XXX

2

Emissions CO₂

Le CO₂ est le principal gaz à effet de serre, responsable des changements climatiques.

La quantité de CO₂ émise est proportionnelle à la quantité de combustible et d'électricité utilisée pour le chauffage, la ventilation, l'éclairage et le refroidissement du bâtiment.



REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

CERTIFICAT DE PERFORMANCE ENERGETIQUE

adresse 1 + adresse 2
Certificat PEB N° : yymmdd-xxxxxxxx-xx-x
Certificat PEB valide jusqu'au : xx/xx/xxxx

3

Recommandations

Malgré l'étude spécifique réalisée dans le cadre de ce certificat, les recommandations reprises dans ce document ont un caractère standardisé. En pratique, certaines peuvent se révéler difficilement applicables pour des raisons techniques, économiques, esthétiques ou autres, qu'il est difficile d'évaluer rapidement.

Certaines mesures décrites nécessitent le recours à des professionnels (auditeur, architecte, entrepreneur, responsable énergie). Malgré le soin apporté à l'établissement de ce certificat, le certificateur ne peut être tenu responsable des dommages ou dégâts qui résulteraient de la réalisation incorrecte des mesures décrites.

Pour obtenir plus d'informations sur les recommandations reprises ci-dessous : www.bruxellesenvironnement.be ou 02 775 75 75

SONT PRESENTEES ICI LES RECOMMANDATIONS...

4

Informations administratives

Les informations contenues dans cette zone peuvent être utiles dans le cadre de la législation PEB sur les installations techniques. Elles sont également destinées à des fins de contrôle éventuel par l'autorité.

Conseils pour une utilisation rationnelle de l'énergie

Vous trouverez ci-dessous des exemples d'investissements non coûteux ou très peu coûteux permettant d'économiser de l'énergie dans un bâtiment à affectation « Bureaux et services ».

Chauffage

- ▣ Economisez 6 à 7% en diminuant d'un degré la température de consigne diurne.
- ▣ Passer d'une consigne de température de 16°C la nuit à 12°C permet d'économiser environ 20 % sur la consommation totale, et sans plaintes !
- ▣ Ne placez aucun meuble devant les radiateurs ou convecteurs et ne les couvrez pas.
- ▣ Adaptez la courbe de chauffe à l'occupation du bâtiment et à la saison.
- ▣ Contrôlez le réglage et la régulation des brûleurs des chaudières.

Confort d'été

- ▣ La journée, utilisez les stores et les volets pour limiter les apports solaires.
- ▣ La nuit, profitez de la fraîcheur pour refroidir passivement le bâtiment.

Refroidissement

- ▣ Elargissez la zone neutre entre les consignes de chauffage et de refroidissement.
- ▣ En période de surchauffe potentielle, profitez si possible de la fraîcheur nocturne pour refroidir la masse du bâtiment.

Eclairage

- ▣ Remplacez les lampes incandescentes par des lampes fluorescentes compactes.
- ▣ Remplacez les tubes fluorescents de 38 mm par des tubes de 26 mm qui consomment 8 % de moins.
- ▣ Nettoyez les lampes et les luminaires de leur poussière.
- ▣ Scindez les circuits d'éclairage en zones homogènes.
- ▣ Limitez l'éclairage grâce à des détecteurs de présence ou en fonction des horaires d'occupation des locaux.
- ▣ Profitez de l'éclairage naturel pour limiter l'éclairage artificiel et placer des ballasts électroniques dimmables.

Bureautique/ audiovisuel

- ▣ Eteignez ou débranchez les appareils ne fonctionnant que quelques heures par jour au moyen d'une multiprise par exemple.
- ▣ Optez pour des écrans, imprimantes, photocopieuses économes en énergie.
- ▣ Activez la mise en veille automatique d'écran plutôt que les économiseurs.

Gestion des installations

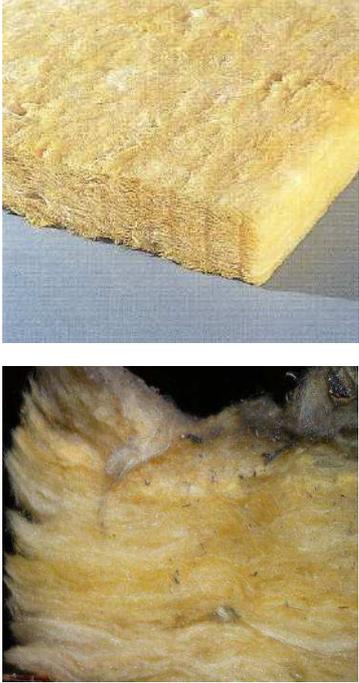
Installez une comptabilité énergétique (comptage, suivi et analyse des consommations), c'est le premier pas pour repérer les points faibles et les problèmes éventuels de l'installation.

P 3/3

Annexe C

Les types d'isolation suivants sont illustrés ci-dessous :

mousse de polyuréthane (PUR), mousse de polyisocyanurate (PIR), polystyrène extrudé (XPS), laine minérale (MW), polystyrène expansé (EPS), polyéthylène extrudé (PEF), mousse phénolique (PF), liège (ICB), verre cellulaire (CG), produits naturels, vermiculite expansée ou panneaux de vermiculite.

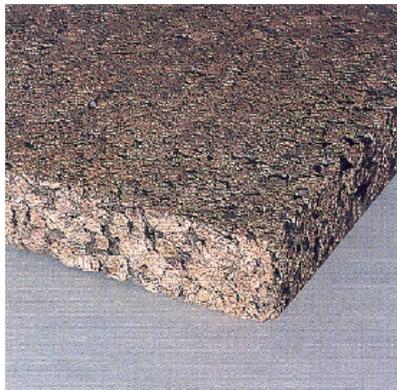
	
PUR (ou PIR)	XPS
	
LM (MW)	EPS



Vermiculite



CG



Liège



<p>Mousse phénolique (PF)</p> 	 
<p>PEF</p>	<p>Produits naturels (cellulose, chanvre et lin, laine de mouton, laine de mouton + laine recyclée)</p>

Les différents types d'isolants peuvent être reconnus de la façon suivante :

- La mousse de polyuréthane (PUR) et la mousse de polyisocyanurate (PIR) se présentent sous forme de panneaux de couleur jaune à vert clair et d'une structure en mousse. Les plaques sont recouvertes sur les deux faces d'une couche de fibre de verre, de papier bitumé, d'un film d'aluminium, de papier kraft recouvert de polyéthylène, d'une plaque de carton plâtre, de triplex, ou de perlite. En plus, il existe aussi des panneaux en acier profilé ou des panneaux d'aluminium plan. Les plaques sont assez résistantes à la compression mais friables.
- Le polystyrène extrudé (XPS) se présente sous forme de panneaux de mousse, disponibles en différentes couleurs. Ces plaques ont une bonne résistance à la compression.
- La laine minérale (LM ou MW) se présente sous forme de panneaux jaune-vert ou en matelas à structure fibreuse faits de laine de roche ou de laine de verre. Les panneaux et matelas peuvent être pourvus sur une ou deux faces de fibre de verre, de papier kraft, d'une feuille de PVC, d'une feuille d'aluminium, ou d'une plaque de carton plâtre.
- Le polystyrène expansé (EPS) se présente sous forme de panneaux de couleur blanche constituée de flocons de mousse agglomérés et est aussi connu sous le nom de frigolite. Divers revêtements (sur l'une ou deux des faces) sont possibles : carton-plâtre, panneau de particules, triplex, acier, aluminium ou fibres de verre bitumées selon l'application. Le matériau offre une bonne résistance à la compression.
- Le polyéthylène extrudé (PEF) existe sous forme de panneaux. Le PEF est surtout utilisé en tant qu'isolation de plancher et est alors intercalé entre la dalle de béton et la chape de finition. Ce matériel est également utilisé pour l'isolation de murs ou de toitures. PEF est surtout utilisé en tant qu'isolation acoustique.

- La mousse phénolique (PF) existe en plaques brun-rouge en mousse avec de chaque côté une pellicule de verre recouverte ou une feuille d'aluminium. Elle est relativement friable et peu résistante.
- Le liège, existe en général en plaques de couleur brune, faites de fragments de liège agglomérés. Le matériau est friable et non compressible.
- Le verre cellulaire (CG) existe sous forme de panneaux durs et noirs comportant une structure en mousse recouverte éventuellement d'un coating de bitume. Le matériau résiste bien à la compression, est rigide et quelque peu friable. Le verre cellulaire produit une odeur caractéristique lorsque ses cellules sont endommagées.
- La perlite expansée existe sous forme de panneaux à une structure granuleuse. Les grains sont de forme régulière. Les panneaux peuvent être livrés avec des faces non revêtues, ou avec la face supérieure recouverte d'un revêtement de bitume et sont très résistants à la compression.
- Les produits naturels : panneaux d'isolation à base de fibres organiques ou végétales (chanvre, lin, paille, plumes);
- La vermiculite expansée, structure de granulés.
- Les panneaux de vermiculite.

Références:

- [1] Eléments en Béton Architectonique - Recommandations techniques, FEBE
- [2] La prefabbricazione in calcestruzzo; Guida all'utilizzo nella progettazione - Henrice Dassori - Assobeton Italy, 2001 BE-MA Editrice, Via Teocrito, 50 - 20128 Milano
- [3] Precast concrete cladding, edited by HPJ Taylor, Edward Arnold, London 1992. ISBN 0-340-54475-9
- [4] <http://www.energieplus-lesite.be>