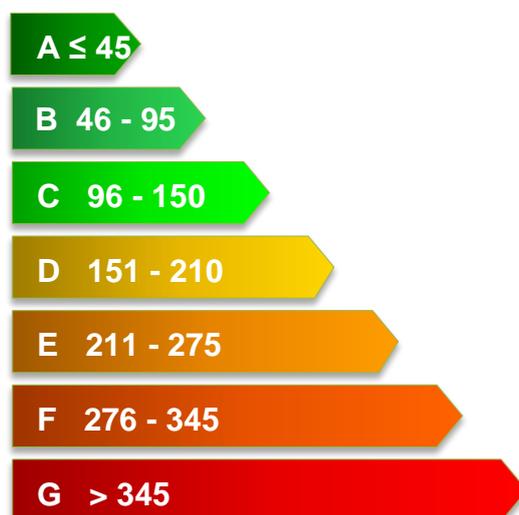


## CERTIFICATION DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DES HABITATIONS INDIVIDUELLES



### PROTOCOLE

### LIVRE II - ENVELOPPE

---

Bruxelles Environnement

Sous-Division Energie, Air, Climat et Bâtiments durables— Département Certification PEB

E-Mail : [certibru-res@environnement.brussels](mailto:certibru-res@environnement.brussels)

# Table des matières

<b>1. Les pertes par transmission</b>	<b>5</b>
1.1 Identification des parois de déperdition	5
1.1.1 Points d'attention pour le mur de séparation	5
1.1.2 Points d'attention pour un appartement	6
1.2 Détermination des coefficients thermiques de l'enveloppe	7
1.2.1 Valeur R des composantes	7
1.2.2 Valeur $\lambda$ d'un isolant	7
1.2.3 Valeur U des parois opaques de l'enveloppe	7
1.2.4 Valeurs U d'une fenêtre ou d'une porte	8
<b>2. Relevé des données sur base documentaire</b>	<b>9</b>
2.1 Généralités	9
2.2 Preuves acceptables	9
2.2.1 Parties opaques des parois	9
2.2.2 Portes et fenêtres	10
2.2.3 Année de rénovation	11
<b>3. Description des données techniques et spatiales</b>	<b>12</b>
3.1 Types de construction des parois	13
3.1.1 Toiture et plafond sous grenier	13
3.1.2 Mur	15
3.1.3 Plancher	19
3.2 Lame d'air	20
3.2.1 Toiture et plafond sous grenier	20
3.2.2 Mur	21
3.2.3 Plancher	22
3.3 Isolation	23
3.3.1 Matériaux isolants	23
3.3.2 Toiture et plafond sous grenier	31
3.3.3 Mur	32
3.3.4 Plancher	34
3.4 Vitrage	34
3.4.1 Paroi en verre	34
3.4.2 Paroi en matériau synthétique	38
3.5 Panneau	40
3.5.1 Panneau de porte	40
3.5.2 Panneau de fenêtre	41
3.6 Profilé	41
3.6.1 Profilé de porte	41

3.6.2	Profilé de fenêtre	42
3.7	Protections solaires (pour fenêtre uniquement)	45
3.7.1	Présence d'une protection solaire	45
3.7.2	Types de protection solaire	45
3.8	Données spatiales	47
3.8.1	Localisation	47
3.8.2	Environnement de contact	48
3.8.3	Orientation	49
3.8.4	Inclinaison	50
3.8.5	Statut	50
<b>4.</b>	<b>Relevé pour le calcul des surfaces de déperdition</b>	<b>52</b>
4.1	Règles générales	52
4.1.1	Surface brute des parois de déperdition	52
4.1.2	Surface brute des ouvertures	54
4.2	Toitures	55
4.2.1	Toits inclinés	55
4.2.2	Toits plats	56
4.2.3	Plafonds sous grenier	58
4.3	Façades	58
4.3.1	Façade	58
4.3.2	Pied de mur	59
4.3.3	Mur de séparation	59
4.4	Planchers	60
4.5	Ouvertures	61
4.5.1	Portes	61
4.5.2	Fenêtre	62
4.5.3	Ensemble châssis : porte + fenêtre	63
<b>5.</b>	<b>Synthèse des données à encoder</b>	<b>64</b>
5.1	Synthèse des données 'composantes'	64
5.1.1	Toiture et plafond	65
5.1.2	Mur	66
5.1.3	Plancher	67
5.1.4	Porte	67
5.1.5	Fenêtre	68
5.2	Synthèse des données 'parois'	69
5.2.1	Toitures	70
5.2.2	Façades	72
5.2.3	Planchers	73

# Contenu

Ce livre aborde la manière dont le certificateur doit décrire la surface de déperdition du volume protégé de l'habitation. Pour cela, le certificateur doit relever les données à partir de preuves acceptables et/ou de constats sur site suivant la méthode expliquée dans ce livre et résumée ci-dessous.

Le certificateur doit d'abord identifier les différentes compositions des parois de déperdition et les décrire à travers leurs 3 données principales : l'isolation, la lame d'air et la composition structurelle. Parallèlement, il doit relever les différents types de châssis (fenêtres et portes) présents dans ces parois et qui sont caractérisés par leur profilé, leur vitrage et/ou leur panneau opaque.

Ensuite, le certificateur décrit les surfaces de déperdition par famille (toiture, façade et plancher), au moyen des composantes techniques préalablement déterminées, en précisant, selon les cas, leur superficie, leur environnement de contact, leur orientation, leur inclinaison et leur statut.

Le certificateur peut faire cette description en considérant que l'habitation ne forme qu'un seul volume ou il peut décrire un volume principal auquel il accole des volumes secondaires.

Cette description sert à évaluer les besoins nets en énergie de l'habitation et à émettre des recommandations pour améliorer le coefficient thermique des parois de déperdition.

# 1. Les pertes par transmission

## 1.1 Identification des parois de déperdition

Les parois de déperdition sont des parois qui délimitent le volume protégé. La détermination du volume protégé et la détermination des parois de déperdition sont donc étroitement liées.

Comme la méthode de certification PEB ne s'intéresse qu'aux parois de déperdition de l'habitation individuelle, le terme "paroi" désignera toujours dans la suite une paroi de déperdition.

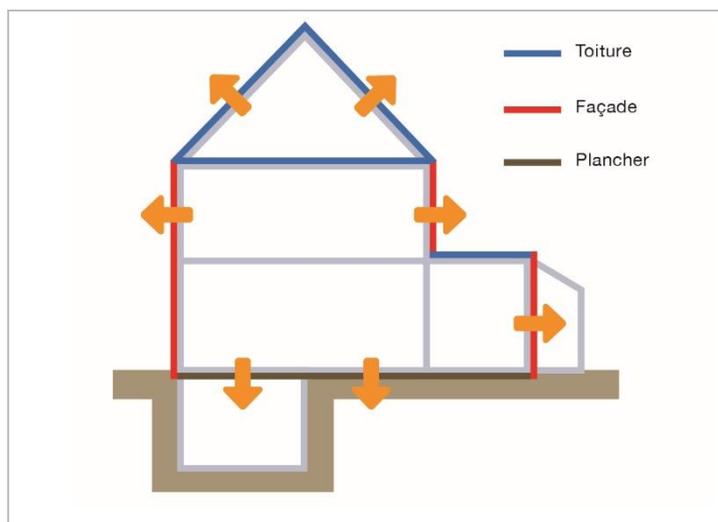


Figure 1 – Familles de parois

Chaque paroi de déperdition est rangée dans une des trois familles de parois suivantes:

- ▶ les toitures (inclinées ou plates) et les plafonds (sous grenier);
- ▶ les façades;
- ▶ les planchers.

A noter que le terme grenier est une appellation générique qui concerne également les locaux techniques ou autres espaces similaires.

Par ailleurs, les toitures et les façades peuvent comporter des châssis (porte ou fenêtre), terme générique utilisés pour les éléments d'obturation des baies.

### 1.1.1 Points d'attention pour le mur de séparation

Un mur de séparation est un mur érigé sur ou contre la limite de deux parcelles cadastrales. Pour identifier correctement la surface de déperdition d'un tel mur, le certificateur doit se référer aux principes suivants :

1. **Surface en contact avec des immeubles distincts** : les espaces bâtis des parcelles contiguës sont supposés chauffés; en conséquence, de manière générale, la surface des murs de séparation entre deux bâtiments n'est pas considérée comme une surface de déperdition.
2. **Mur de séparation sous le niveau du sol** : si le certificateur ne dispose pas de preuves de la présence de locaux attenants dans l'immeuble voisin, il considère que le mur de séparation des espaces sous le niveau du sol est une paroi de déperdition en contact avec la terre. Si des locaux attenants sont présents dans l'immeuble voisin, ceux-ci sont considérés comme chauffés. La manière de déterminer la présence d'un local attenant en sous-sol est présentée dans le Livre I, point 5. Volume protégé et surface brute de plancher.

3. **Mur de séparation libre** : s'il n'y a pas de construction voisine appuyée contre le mur érigé sur ou contre la limite de la parcelle, le certificateur considère que cette partie de mur est une superficie de déperdition.

Ainsi, l'annexe d'une habitation accolée à une annexe voisine de même profondeur mais moins haute, a une surface de déperdition en mitoyenneté qui correspond à la partie du mur qui surplombe l'annexe voisine.

4. **Immeuble adjacent en construction** : si la construction du gros-œuvre n'est pas terminée, le certificateur se base sur les plans du permis d'urbanisme du bâtiment en construction pour identifier les parois de l'habitation à certifier qui seront (un jour) en contact avec un de ses locaux; à défaut de ce document, le certificateur doit ignorer la présence du bâtiment en construction et considérer que le mur de séparation de l'habitation à certifier est une paroi de déperdition.

### 1.1.2 Points d'attention pour un appartement

Les parois de déperdition d'un appartement dépendent de sa position et de son voisinage.

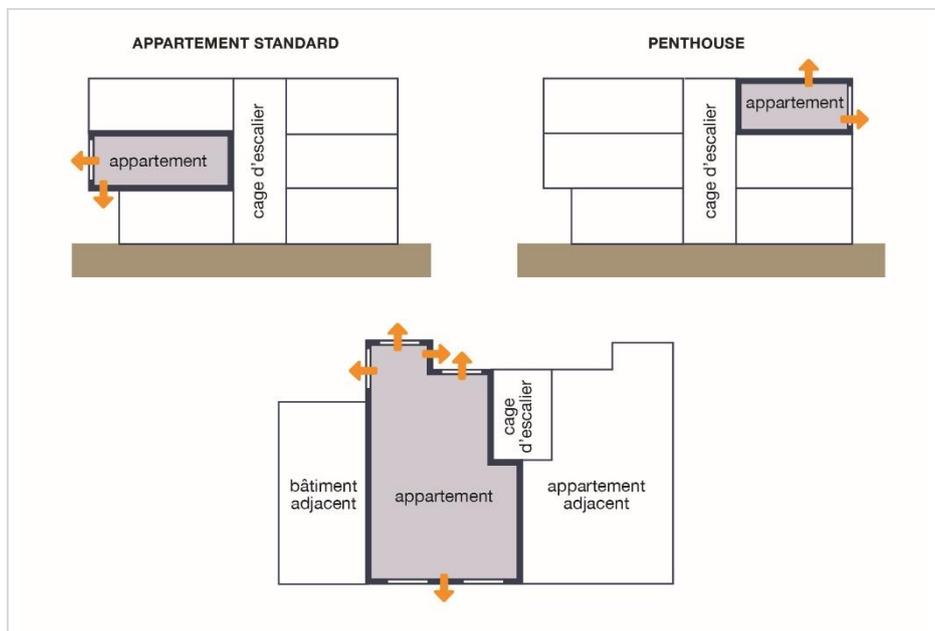


Figure 2 – Parois de déperdition d'un appartement

Au sein d'un immeuble à appartements, le certificateur doit considérer que les espaces adjacents suivants, intérieurs à l'immeuble, sont chauffés :

- ▶ les autres appartements du même bâtiment;
- ▶ une unité PEB non-résidentielle (commerce, bureaux, cabinet médical, ...) dans le même bâtiment ;
- ▶ les cages d'escalier;
- ▶ les halls d'entrée;
- ▶ les trémies d'ascenseur;
- ▶ les chambres de bonne sous combles;
- ▶ les couloirs desservant les appartements;
- ▶ les locaux techniques situés à des étages où existent des appartements.

Les parois en contact avec ces locaux ne sont dès lors pas considérées comme des surfaces de déperdition.

---

## 1.2 Détermination des coefficients thermiques de l'enveloppe

---

Le calcul des pertes de chaleur à travers l'enveloppe du VP nécessite la connaissance de la valeur U, ou, dans certains cas limités, la valeur R de chacune des (parties de) parois de l'enveloppe.

Les indicateurs thermiques U et R, sur lesquels portent des exigences lors de travaux soumis à la réglementation PEB, sont présentés brièvement ci-dessous en fonction de leur prise en compte par la méthode de certification.

### 1.2.1 Valeur R des composantes

**La résistance thermique R d'un matériau mesure la performance isolante d'une couche de matériau. Elle s'exprime en  $m^2.K/W$ . Plus la résistance thermique est élevée, plus la couche est isolante.**

La résistance thermique totale d'une paroi de déperdition est égale à la somme des résistances thermiques de toutes les couches de matériaux ou d'air peu ou non ventilées, qui constituent la paroi, et des résistances d'échange superficiel entre la paroi et l'air avec lequel elle est en contact (air intérieur et/ou extérieur).

Actuellement, des exigences PEB portent sur ce coefficient R total pour les murs et planchers qui ne sont pas en contact avec l'air extérieur.

La valeur R est soit calculée de manière conventionnelle sur base des données utiles relevées au cours du constat sur site, soit reprise d'une preuve acceptable (voir 2.2 Preuves acceptables),

**La valeur R d'une paroi est fonction de l'épaisseur et de la valeur  $\lambda$  (conductivité thermique) des différentes couches de matériaux qui la composent.**

### 1.2.2 Valeur $\lambda$ d'un isolant

**La conductivité thermique est une caractéristique physique d'un matériau homogène. Elle indique la quantité de chaleur traversant un matériau d'une épaisseur de 1 m et d'une superficie de 1  $m^2$  pour une différence de température de 1 degré Kelvin. L'unité de la valeur  $\lambda$  est le  $W/(m.K)$ .**

Plus cette valeur  $\lambda$  est basse, plus le degré d'isolation thermique du matériau considéré sera élevé.

Ce coefficient n'est pris en compte par le certificateur que pour déterminer si une paroi est isolée dans le cadre de la détermination du contour du VP.

### 1.2.3 Valeur U des parois opaques de l'enveloppe

**La valeur U, coefficient de transmission thermique (autrefois appelée la valeur k), exprime la quantité de chaleur traversant la paroi considérée par seconde, par  $m^2$  et par degré de différence de température (exprimée en Kelvin). L'unité de la valeur U est le  $W/(m^2.K)$ .**

La valeur U traduit donc le degré d'isolation de la construction : une valeur U élevée caractérise un élément de construction mal isolé. Elle est fonction de sa valeur R ainsi que de l'environnement avec lequel ses faces sont en contact. Une valeur U conventionnelle est calculée sur base des caractéristiques des parois aisément identifiables par constat sur site..

L'identification des données à relever par constat sur site et la procédure à suivre pour ce faire sont expliqués au point 3- Description des données techniques et spatiales.

## 1.2.4 Valeurs U d'une fenêtre ou d'une porte

---

**Le coefficient de transmission thermique global d'un vitrage ( $U_g$ ), d'une fenêtre ( $U_w$ ) ou d'une porte ( $U_D$ ) est fonction des coefficients de conductivité thermique des matériaux qui la composent.**

Le certificateur ne peut reprendre cette donnée qu'à partir d'un relevé sur base documentaire. Elle est parfois communiquée par le fabricant dans des limites dimensionnelles précises et sa valeur a dû être déterminée conformément aux normes en vigueur ([NBN EN ISO 10077-1](#) et [NBN EN ISO 10077-2](#)) pour pouvoir être utilisée par le certificateur.

Parfois, au lieu de spécifier une valeur U exacte, les fabricants indiquent une plage de valeurs dans leurs brochures commerciales qui est valable pour tous les produits d'une série particulière. Dans ce cas, le certificateur doit toujours utiliser la valeur U la plus élevée si aucune autre preuve acceptable n'est disponible. Il est donc recommandé de poursuivre la recherche afin de trouver la valeur U exacte. Cependant, si seule la limite inférieure est spécifiée (par exemple, la brochure ne contient que les informations 'Valeur  $U_w$  jusqu'à 0,8 W / m<sup>2</sup>K'), le certificateur n'est pas autorisé à l'utiliser.

Si la valeur U est mentionnée sur une preuve acceptable pour une fenêtre, sans préciser s'il s'agit de la valeur  $U_g$  ou de la valeur  $U_w$ , le certificateur doit supposer qu'il s'agit de la valeur  $U_g$ .

## 2. Relevé des données sur base documentaire

### 2.1 Généralités

La description et les conditions d'utilisation des preuves acceptables présentées dans le Livre I sont également valables pour cette section.

#### **Méthodologie à suivre**

La première démarche à effectuer par le certificateur, avant de procéder à la visite des lieux, consiste à compiler et archiver les preuves acceptables remises par le propriétaire ou son intermédiaire pour y relever les données utiles présentées dans ce protocole.

Quand le certificateur relève d'une preuve acceptable la valeur U ou R d'un élément constructif, il a l'obligation de modifier la valeur calculée par le logiciel.

Toutes les informations doivent être corroborées et/ou complétées par un constat sur site du certificateur en se servant des indications données au point 4 Relevé pour le calcul des surfaces de déperdition.

Au cas où le constat sur site serait contraire aux données relevées sur base documentaire, ou qu'il conduit le certificateur à juger la preuve acceptable peu crédible, le certificateur doit encoder ce qu'il peut constater visuellement.

L'utilisation des preuves acceptables dans des cas spécifiques est abordée page suivante.

### 2.2 Preuves acceptables

#### 2.2.1 Parties opaques des parois

Le **Tableau 1** ci-dessous donne un aperçu des preuves acceptables pour la détermination des caractéristiques et, in fine, de la valeur U des parties opaques de l'enveloppe.

*Légende:* acceptable

Catégorie de preuve	Audit thermographique	Cahier spécial des charges	Documentation technique	Factures	Photos	Plans ou documents d'exécution	Documents PEB	Subsides
Valeur U totale								
Présence isolant	1							
Epaisseur isolant			2			3		
Matériau isolant			2					
Présence d'une lame d'air								
Type de construction								
Année de rénovation								
Valeur R de l'isolation			2					

Tableau 1 – Preuves acceptables pour les parties opaques de l'enveloppe

### Renvois du tableau :

1. La présence de l'isolant doit être mentionnée dans le rapport de l'expert qui a réalisé l'audit thermographique. Cela signifie que le certificateur ne peut pas déduire la présence de l'isolant sur base de sa propre analyse des photos présentes dans le rapport.

2. Les matériaux isolants actuellement sur le marché disposent d'une étiquette labellisée CE sur laquelle figurent le nom commercial du produit et la résistance thermique déclarée de l'isolant pour l'épaisseur renseignée. Cette étiquette, accompagnée d'une facture relative au placement de l'isolant, constitue une preuve acceptable.



3. Pour l'épaisseur de l'isolation, le plan n'est une preuve acceptable que si cette épaisseur y est indiquée. Sans cette indication littérale, le plan ne prouve que la présence d'une isolation avec épaisseur inconnue.

Des informations précieuses peuvent être trouvées pour les matériaux ou systèmes constructifs dans la base de données EPBD ([http://www.epbd.be/index.cfm?no1=home\\_page](http://www.epbd.be/index.cfm?no1=home_page)). Par ailleurs, le site de l'UBAtc permet de retrouver l'agrément technique et la valeur R des matériaux disposant d'un agrément technique, en particulier pour les matériaux isolants (<http://www.ubatc.be/index.cfm?no1=Insulation>).

### 2.2.2 Portes et fenêtres

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des preuves acceptables pour la détermination des caractéristiques et, in fine, de la valeur U des fenêtres et portes.

Légende: acceptable  

Catégorie de preuve	Cahier spécial des charges	Documentation technique	Factures	Photos	Plans ou documents d'exécution	Documents PEB	Subsides
Type de profilé							
Type de vitrage							
U <sub>g</sub> (vitrage)		3		2			
g (vitrage)							
U <sub>w</sub> (fenêtre) ou U <sub>D</sub> (porte)		1					

Tableau 2 – Preuves acceptables pour les portes et fenêtres

### Renvois du tableau :

1. Pour les portes et fenêtres dont les dimensions sont standardisées (exemple: les fenêtres de toit);
2. Exemple : photo de l'intercalaire prise sur site;
3. Exemple : site de l'industrie du verre : Un regard éclairé sur les vitrages belges (document pdf régulièrement mis à jour. [http://www.vgi-fiv.be/categorie\\_publication/vitrages-belges-valeur-u-g-et-t/](http://www.vgi-fiv.be/categorie_publication/vitrages-belges-valeur-u-g-et-t/)).

## 2.2.3 Année de rénovation

Dans le cas où certaines parties de l'habitation ont été modifiées ou rénovées après la fin de la construction, et que ces modifications touchent aux caractéristiques énergétiques des parois de l'habitation, le certificateur doit déterminer l'année de leur exécution. Cette information est prise en compte par la méthode de certification, au niveau de chaque élément modifié/rénové selon la méthode expliquée ci-après.

### 1. Identification de l'année de rénovation sur base de la preuve acceptable

Le certificateur s'appuie sur les preuves acceptables suivantes pour déterminer l'année de la rénovation et ainsi pouvoir estimer le degré d'isolation le plus courant au moment de la rénovation. Il privilégie la preuve la plus récente car il est ainsi plus probable que l'année corresponde plus étroitement à la date de la fin des travaux :

- Permis

Seuls les permis d'urbanisme pour des travaux de rénovation sont pris en compte ici. La date relevée est celle de l'octroi du permis. Conseil : sur [openpermits.brussels](https://openpermits.brussels) on peut retrouver également des permis d'urbanisme pour des rénovations. Pour être utilisable comme preuve acceptable, l'objet du permis (voir Livre I) doit indiquer qu'il s'agit d'une rénovation qui touche aux parois de déperditions.

- Plans, détails d'exécution

Le certificateur doit se reporter aux dates reprises sur les documents établis pour l'exécution des travaux.

- Factures

Le certificateur relève la date des factures relatives à l'exécution des travaux ou à la fourniture des matériaux ou équipements mis en œuvre.

- Documents PEB

Tous les documents de cette catégorie sont utilisables mais tous ne communiquent pas la date des travaux.

Pour des travaux sans architecte en particulier, le certificateur relève la date de dépôt de la demande de permis sur la déclaration PEB sans architecte ou la date de début des travaux si l'année est relevée d'une déclaration PEB simplifiée.

ANNEXE 4 FORMULAIRE DE DECLARATION PEB À ENVOYER À L'AUTORITÉ DÉLIVRANTE DU PERMIS D'URBANISME DANS LE CAS D'« UNITÉS PEB RÉNOVÉES SIMPLEMENT » DISPENSÉES DE L'INTERVENTION D'UN ARCHITECTE <sup>1</sup>	FORMULAIRE DE DECLARATION PEB SIMPLIFIÉE CE FORMULAIRE N'EST À COMPLÉTER QU'EN CAS DE « RÉNOVATION SIMPLE » AVEC ARCHITECTE
<b>CADRE 1 : DONNÉES ADMINISTRATIVES</b>	<b>CADRE 1 : DONNÉES ADMINISTRATIVES</b>
<b>A) Données du projet</b>	<b>A) Données du projet</b>
Rue <input type="text"/> N° <input type="text"/> Bte <input type="text"/>	Rue <sup>1</sup> <input type="text"/> N° <input type="text"/> Bte <input type="text"/>
Commune <input type="text"/> Code Postal <input type="text"/>	Ville <input type="text"/> Code postal <input type="text"/>
Référence PEB <input type="text"/>	Référence PU* <input type="text"/>
Date de dépôt de la demande du permis d'urbanisme <input type="text"/>	Date de début des travaux <input type="text"/>
Date de fin des travaux <input type="text"/>	Durée approximative des travaux <input type="text"/> mois

### 2. Correction de l'année de rénovation selon la preuve acceptable

Au contraire de l'année de construction ou de conception du bâtiment, aucune correction n'est apportée à l'année de rénovation.

### 3. Description des données techniques et spatiales

Cette section présente les caractéristiques techniques des parois et parties de paroi que le certificateur doit identifier. Elle présente également la méthodologie à appliquer par le certificateur pour les relever à l'occasion de sa visite sur site, lorsque c'est réalisable.

Pour les parois, le certificateur doit déterminer les caractéristiques suivantes:

- ▶ Le type de construction de chaque partie de paroi;
- ▶ La présence ou l'absence d'une lame d'air;
- ▶ La présence, l'épaisseur et la nature de l'isolant ou son absence;
- ▶ L'année d'une rénovation énergétique éventuelle (sur base documentaire).

Pour les portes et les fenêtres, le certificateur doit déterminer les caractéristiques suivantes:

- ▶ Le type de vitrage (porte ou fenêtre);
- ▶ Le type de panneau (porte ou fenêtre);
- ▶ Le type de profilé (fenêtre);
- ▶ La présence et le type de protection solaire (uniquement pour les fenêtres).

Les données relevées doivent permettre de calculer, sur base conventionnelle, la valeur U ou R des différentes composantes de l'enveloppe dès le moment où la valeur de ces coefficients ne peut être repris d'une preuve documentaire.

#### Règles pour étayer le constat sur site:

Le certificateur doit garder dans son dossier une trace des constats qui lui ont permis de déterminer les caractéristiques techniques des parois. Pour la clarté des éléments de ce dossier, il lui est demandé :

1. Soit de faire figurer dans ses notes l'endroit exact de chaque constat (par exemple : « 3ème étage , derrière le cache du ventilo-convecteur sous la fenêtre - chambre arrière) ;
2. Soit de prendre une photo en plan large de l'endroit où la caractéristique technique a été constatée, de manière à ne laisser aucune ambiguïté sur l'emplacement du point d'inspection;
3. De prendre en plus une photo de détail justifiant la donnée encodée. Une photo de détail de l'isolation présentera autant que possible un mètre permettant de constater l'épaisseur de l'isolation. Le certificateur veillera à ce que le cadre de la photo de détail contienne des éléments visuels qui permettent de le raccorder avec la photo d'ensemble ;

Ces photos et descriptions ont pour unique objectif d'éviter toute ambiguïté sur les données qui ont été introduites dans le certificat. Il est également conseillé de faire usage de photos géo-localisées.

**Rappel : si le constat sur site n'infirmes pas les données de la preuve acceptable, le certificateur considère que les données de la preuve acceptable sont exactes.**



**Le relevé de données sur site peut n'être réalisable que par un contrôle destructif. Ce n'est en aucun cas obligatoire et, en général, à éviter et à ne faire que sur demande expresse et écrite du propriétaire.**

---

## 3.1 Types de construction des parois

---

Le certificateur doit identifier le type de construction pour chaque paroi (toits, murs et planchers).

C'est principalement la nature des matériaux qui composent la structure portante qui détermine le type de construction.

Les différents types de construction définis par la méthode de certification résidentielle sont présentés ci-après par famille de parois.

### 3.1.1 Toiture et plafond sous grenier

#### 3.1.1.1 Toiture inclinée

On entend par toit incliné toute paroi de déperdition dont l'angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale est supérieur ou égal à  $15^\circ$  et inférieur à  $90^\circ$ .

Pour identifier le type de construction d'une toiture inclinée, le certificateur doit uniquement identifier la nature de sa couverture, car une toiture inclinée relève d'un des deux types de construction suivants :

##### Type n° 1 : Toiture inclinée standard

Ce type de construction inclut toutes les toitures qui ne sont pas réalisées en chaume, dont les toitures en tuiles, en ardoises et à couverture métallique.

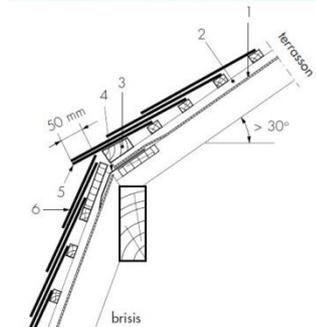
##### Type n° 2 : Toiture de chaume

Ce type de construction englobe uniquement les toits réalisés en chaume.



#### Cas particulier : le brisis

Fig. 50A Lignes de bris - "Ligne de bris avec égout débordant".  
NIT 219



1. Sous-toiture
2. Contre-lattes
3. Chanlatte
4. Bande de recouvrement de la sous-toiture
5. Égout
6. Ardoise du rang de rencontre



Lorsque la structure du brisis a une composition similaire à celle d'une toiture traditionnelle et que la finition intérieure :

- a une inclinaison (par rapport à l'horizontale) de  $82,5^\circ$  ou moins, alors cette paroi de déperdition est encodée comme une toiture dont la pente est sélectionnée dans la liste des valeurs proposées (généralement  $75^\circ$ );
- est verticale (inclinaison entre  $82,5^\circ$  et  $90^\circ$ ), alors la paroi est décrite comme un mur.

### 3.1.1.2 Toiture plate

---

Un toit est considéré comme toiture plate si son angle d'inclinaison est plus petit que 15°.

Pour identifier le type de construction d'une toiture plate, le certificateur doit identifier la nature de sa structure portante parmi les types suivants :

#### Type n° 1 : Toiture plate standard

Ce type de construction inclut toutes les toitures plates dont la structure portante n'est pas en béton cellulaire: plancher sur gîtes, dalle de béton ou autres.

Dans la toute grande majorité des cas, une toiture plate sera de type 1 car le béton cellulaire en toiture est surtout utilisé dans le secteur non résidentiel.

#### Type n° 2 : Toiture plate avec structure en béton cellulaire

Ce type de construction inclut toutes les toitures plates dont la structure portante est en béton cellulaire.

Outre le fait que cette méthode constructive est relativement rare à Bruxelles et dans le résidentiel, le certificateur ne pourra généralement sélectionner ce type de construction que sur base documentaire.

### 3.1.1.3 Plafond sous grenier

---



**Le terme "plafond" est destiné à faire la distinction entre une paroi qui, en période de chauffe, laisse passer la chaleur du bas vers le haut (plafond) de celle qui laisse passer la chaleur du haut vers le bas (plancher). Du point de vue constructif, le « plafond sous grenier » et le « plancher du grenier » désignent bien le même ouvrage et la surface de déperdition est la face en contact avec le grenier.**

Lorsque la couverture de la toiture inclinée est visible de l'intérieur du grenier (voir Figure 17), et que le grenier n'est ni destiné à occupation humaine ni directement chauffé<sup>1</sup>, ce dernier ne fait pas partie du volume protégé et c'est le type de construction du plafond sous grenier qui doit être déterminé.

Comme pour le toit plat, le certificateur doit identifier la nature de sa structure portante parmi le choix suivant:

#### Type n° 1 : Plafond sous grenier standard

Ce type de construction inclut tous les plafonds dont la structure portante n'est pas en béton cellulaire: plancher sur gîtes, dalle de béton ou autres. Le certificateur peut identifier une structure portante en bois à l'effet ressort ressenti lorsqu'il saute sur le plancher qu'elle supporte.

Dans la toute grande majorité des cas, le plafond sera de type 1 par défaut (aucune preuve de présence de béton cellulaire). Parfois, le grenier sera non aménagé et permettra un constat visuel sur site.

#### Type n° 2 : Plafond sous grenier en béton cellulaire

Ce type de construction inclut tous les plafonds sous grenier dont la structure portante est en béton cellulaire.

Pour déterminer si la structure portante est en béton cellulaire par constat sur site, le certificateur se réfère à la description du plancher (voir point 3.1.3 en page 19), sachant toutefois que cette méthode constructive est relativement rare dans le résidentiel et à Bruxelles, obligeant généralement le certificateur à se baser sur une preuve acceptable pour sélectionner ce type de construction.

---

<sup>1</sup> Deux cas qui seraient surprenants pour un local non étanche à l'air.

### 3.1.2 Mur

Les facteurs prépondérants pour déterminer le type de construction dont relève un mur sont :

1. Son mode de construction (structure, matériaux, ...);
2. La finition de sa face extérieure;
3. Son épaisseur totale.

Une façade doit être décomposée en autant de parties qu'il y a de types de mur différents.

NEW

Toutefois, en présence de soubassement de moins d'un mètre de hauteur ou d'éléments décoratifs, le certificateur doit considérer que la façade est composée du type de mur de plus grande superficie.

EXEMPLE

Les bandeaux, soubassements (comme ils mesurent moins qu'un mètre en hauteur) et éléments décoratifs en pierre de cette façade n'entraînent pas l'obligation de décomposer la façade en composantes de types de mur différents.

Le certificateur considère ici que la façade avant (épaisseur 32cm et mur de briques plein) est un mur de type 1 sur toute sa superficie.

La présence du soubassement de moins d'un mètre de hauteur n'est donc pas prise en compte. Par contre, en cas de soubassement avec une hauteur d'un mètre ou plus, il faut considérer ceci comme une nouvelle partie de façade, qui peut être composée d'un autre type. Comme un soubassement protège contre l'humidité, si son épaisseur totale est de  $\geq 30$  cm il devra être considéré comme un mur de type 2.



#### Type n° 1 : Mur standard

Un mur standard est un mur qui ne présente aucune des caractéristiques constructives sur lesquelles se fondent les 5 autres types de construction

Dans ce type de construction se rangent tous les murs de façade bruxelloise traditionnelle en briques, pierre de taille ou, plus récemment, en blocs de béton, massifs et sans finition extérieure (peinture, cimentage ou autre).

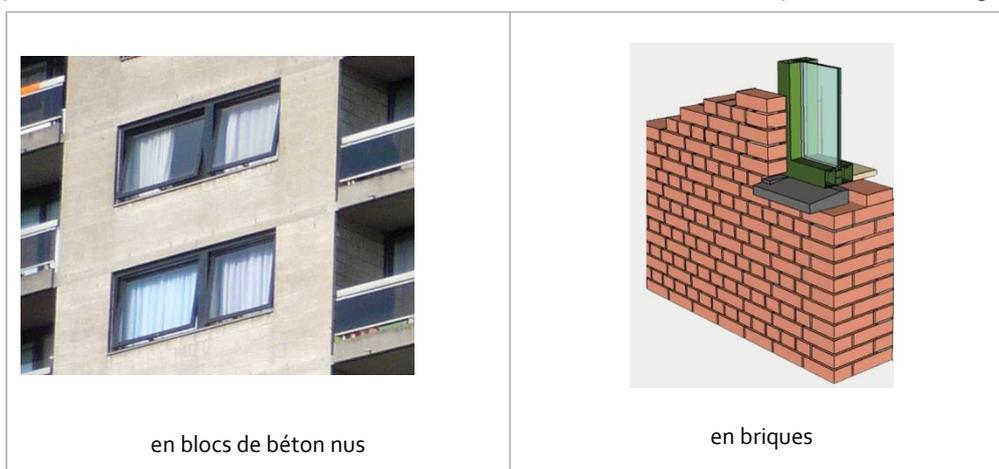


Figure 3 – Type de mur n°1

**Exemple :** Le certificateur doit attribuer le type de mur n°1 :

- S'il ne dispose d'aucune preuve acceptable sur la composition exacte de la structure portante (documentaire ou constat sur site), ce qui exclut les types de murs n°3 à 6;
- Si l'épaisseur totale de la paroi n'a pas été mesurée (usage de l'épaisseur conventionnelle)
- Si l'épaisseur totale de la paroi a été mesurée et que sa face extérieure ne protège pas de l'humidité.

### Type n° 2 : Mur traditionnel avec finition extérieure, d'épaisseur totale $\geq$ 30 cm.

Sous ce type de construction sont rangés tous les murs dont:

- ▶ L'épaisseur totale mesurée est supérieure ou égale à 30 cm;
- ▶ La structure portante n'est ni une ossature bois, ni en blocs isolants, ni en béton cellulaire; elle est, par exemple, en briques, blocs treillis, blocs de béton, voile béton, blocs silico-calcaires ou blocs d'argile expansé;
- ▶ La face extérieure protège le mur de l'eau de pluie.

Pour les murs en contact avec l'extérieur, la protection de la face extérieure peut notamment consister en un cimentage extérieur, un crépi, des pierres naturelles, des ardoises, un bardage en bois, en matériaux recomposés ou métallique, un parement de briques (cas d'un mur avec coulisse, voir 3.2.2), des briques décoratives (p.e. plaquettes de parement ou briques émaillées) ou une peinture.

Le certificateur doit être attentif aux points suivants :

- Il ne peut jamais attribuer le type de mur n°2 à une paroi dont il n'a pas pu mesurer l'épaisseur;
- Quand il voit un mur traditionnel avec une finition extérieure, il doit en mesurer l'épaisseur ;
- S'il ne dispose d'aucune preuve acceptable sur la composition exacte de la structure portante (documentaire ou constat sur site), il doit attribuer au mur le type n°2 si l'épaisseur mesurée de la paroi est au moins égale à 30cm et que la face extérieure protège le mur de l'humidité.

**Cas particulier :** si le certificateur reçoit copie d'une facture de pose d'hydrofuge sur les briques de façade datant de moins d'un an au moment de sa visite, le certificateur doit considérer que la face extérieure protège de l'humidité; cette condition de date se justifie par la durée de l'effet hydrofuge au regard de la durée de validité du certificat PEB.



Figure 4 – Mur protégé des intempéries (Type n°2)

Pour les murs en contact avec le sol, la protection de la face extérieure peut consister en un enduit bitumineux généralement sur cimentage et/ou par une membrane synthétique (pour les constructions plus récentes).



Figure 5 – Protection contre l'humidité du sol (mur de type 2)

**Remarque:** pour déterminer le type de mur, le certificateur s'attache à vérifier si la face extérieure du mur contre terre protège de l'humidité; il ne prend donc pas en compte le phénomène d'humidité ascensionnelle.

Les murs massifs qui, lors d'une rénovation, sont pourvus du côté intérieur, d'une deuxième paroi en briques, blocs treillis ou blocs d'argile expansé relèvent également du type n°2. Le mur d'origine est alors considéré comme mur de parement.

**Remarque:** une façade peut être composée de plusieurs types de murs différents en fonction de sa finition extérieure, comme illustré ci-dessous.

EXEMPLE		<p>Cet immeuble construit à l'époque des murs massifs (épaisseur minimale mesurée 32 cm), présente aux étages une façade principalement de briques (appareillage boutisses et panneresses), agrémentée de bandeaux cimentés et peints; au rez-de-chaussée, la façade est entièrement cimentée et peinte au-dessus d'un soubassement de pierre bleue. Aucun indice et aucun document ne prouve la présence d'une coulisse.</p> <p>Le certificateur décompose la façade de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aux étages : mur de type n°1</li> <li>• du sol au seuil des fenêtres du 1<sup>er</sup> étage : mur de type n°2</li> </ul>
---------	--	---

### Type n° 3 : Mur en blocs isolants

Tous les murs dont la structure portante est faite en maçonnerie de blocs treillis isolants relèvent du type 3. Ces blocs isolants sont souvent vendus sous des noms avec préfixes poro-, iso- ou thermo-.

Un bloc treillis isolant a une valeur  $\lambda$  de maximum 0,350 W/(m.K.).



**Un bloc treillis isolant ne peut pas, de manière visuelle, être différencié d'un bloc treillis standard; la nature du bloc doit donc être relevée à partir d'une preuve acceptable.**

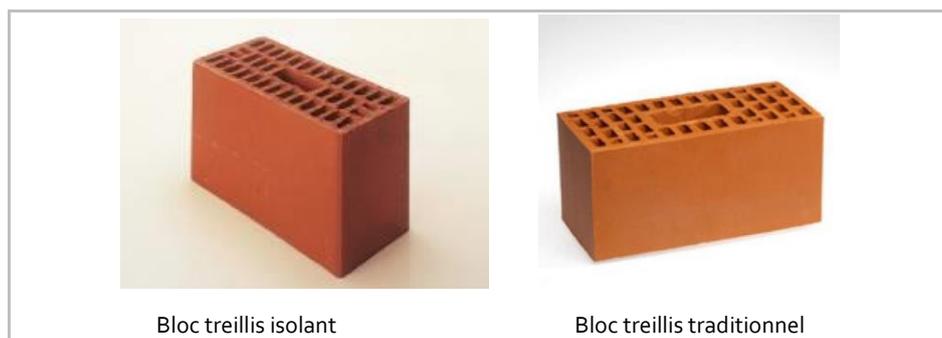


Figure 6 – Bloc treillis

#### Type n° 4 : Ossature en bois

La structure portante est constituée de colonnes et de poutres en bois entre lesquelles est placée de l'isolation, avec une finition intérieure réalisée généralement à l'aide de panneaux (par exemple plaques de plâtre). La finition extérieure varie du parement en brique à une finition par des matériaux sous forme de plaques ou de planches.

Si le certificateur ne peut constater sur site la nature de la structure portante et qu'il ne dispose d'aucune preuve documentaire sur ces matériaux, il doit attribuer au mur le type n°1 ou n°2 en fonction de l'épaisseur mesurée et du type de finition extérieure.

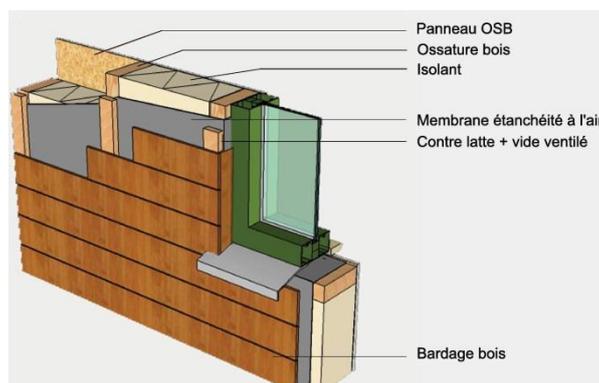


Figure 7 – Mur à ossature bois



Les faces latérales des lucarnes que l'on retrouve dans les toitures inclinées traditionnelles sont rarement isolées; le certificateur doit considérer qu'elles relèvent du type «ossature en bois» uniquement si une preuve acceptable atteste de la présence d'isolation. Dans le cas contraire, il s'agit d'un mur de type 1.

#### Type n° 5 : Mur en béton cellulaire ( $\leq 24$ cm)

Tous les murs dont la structure est en blocs de béton cellulaire relèvent de ce type de construction pour autant que l'épaisseur des blocs soit inférieure ou égale à 24 cm.

A cause des finitions, le certificateur ne sera souvent pas en mesure d'identifier le béton cellulaire et son épaisseur par simple constat visuel. Dans ce cas, il doit obligatoirement se référer à une preuve documentaire acceptable.

A noter que le béton cellulaire n'existe que depuis les années 1950; il ne doit donc pas être recherché pour les murs érigés avant cette date.



Figure 8 – Bloc de béton cellulaire

### Type n° 6 : Mur en béton cellulaire d'épaisseur supérieure à 24 cm

Tous les murs dont la structure est en blocs de béton cellulaire relèvent de cette catégorie pour autant que l'épaisseur des blocs soit supérieure à 24 cm.

Pour la même raison que celle exposée pour le type n°5, le certificateur doit se baser généralement sur une preuve acceptable pour assigner le type n°6 à un mur.

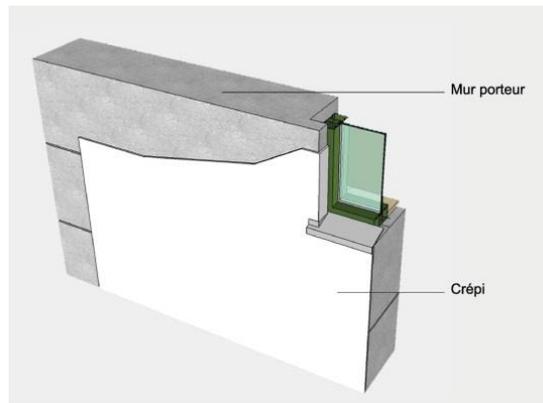


Figure 9 – Mur en béton cellulaire d'une épaisseur > 24cm

### 3.1.3 Plancher

Un plancher relève d'un des deux types de construction suivants :

#### Type n° 1 : Plancher standard

Ce type de construction comprend tous les planchers qui ne relèvent pas du type 2.

Les planchers massifs (dalle de béton coulé, hourdis, plancher à éléments) et les planchers en bois en font partie. Le certificateur reconnaît ce dernier à l'effet de ressort ressenti lorsque qu'il marche/saute dessus.

Dans la toute grande majorité des cas, un plancher sera de type 1 car le béton cellulaire, plutôt rare en construction résidentielle, est rarement utilisé pour un plancher sur sol mais plutôt pour ceux des étages supérieurs.

#### Type n° 2 : Plancher en béton cellulaire

Cette structure est composée de dalles d'une largeur de 60 à 75 cm et de grande portée qui n'excède en général pas 6 mètres.

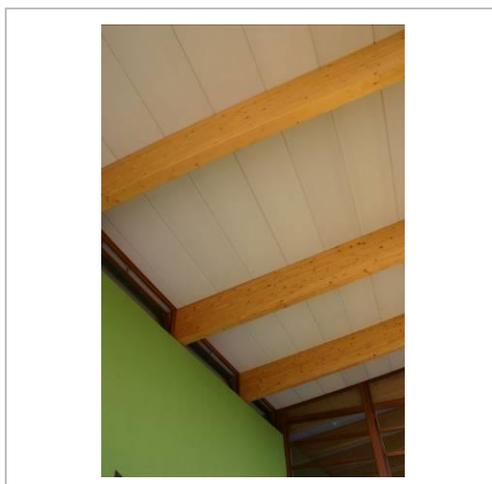


Figure 10 – Plancher en béton cellulaire sans finition

Lorsque la face inférieure est exempte de couche de finition, la forme est plane avec un aspect spécifique et de couleur blanche. Les dalles comportent généralement un chanfrein sur la face inférieure (cf. Figure 10).

Le certificateur détermine si la structure portante est en béton cellulaire par constat visuel ou, plus généralement, sur base d'une preuve documentaire acceptable.

---

## 3.2 lame d'air

---

Le constat sur site vise à attester de la **présence** ou de l'**absence** d'une lame d'air.



**Pour la méthode de certification résidentielle, la lame d'air d'une paroi est un espace d'air peu ou non ventilé d'au moins 2 cm d'épaisseur, situé entre deux couches de matériaux composant une façade ou une toiture. Elle peut être positionnée côté face extérieure et/ou côté face intérieure.**

Les indices pour ce faire sont présentés ci-dessous.

### 3.2.1 Toiture et plafond sous grenier

---

Constater sur site la présence d'une lame d'air dans une toiture est particulièrement difficile. Généralement, du côté de la face extérieure, la lame d'air est fortement ventilée, le certificateur ne peut donc pas considérer qu'une lame d'air est présente.

Par contre, du côté de la face intérieure de la toiture ou du plafond sous grenier, une lame d'air peut être présente dans le cas où cette paroi dispose d'une finition en plaques de plâtre ou similaire. Dans ce cas, si le certificateur constate qu'elles sont posées sur un lattage d'au moins 2 cm d'épaisseur, il considère que la lame d'air est présente.

Par ailleurs, de manière similaire à la coulisse d'un mur, l'isolation peut aussi ne combler que partiellement les espaces entre chevrons laissant libre un espace vide assimilable à une lame d'air non ventilée. Mais ce cas aussi sera difficile, voire impossible à constater sur site.

Enfin, l'absence d'une lame d'air est tout aussi difficile à constater sur site. Cette situation se rencontre dans le cas des toitures plates ou des planchers dont la structure portante est en béton pour lesquels la finition intérieure est réalisée par application d'un enduit ou d'une peinture sur la face inférieure.

Face à ces difficultés, le certificateur n'aura généralement pas d'autre choix, en l'absence de preuve documentaire ou de photos de chantier, que de se référer à la valeur conventionnelle (voir point 5.1.1 en page 65).

### 3.2.2 Mur

Jusqu'à la fin de 1945, le mur extérieur était généralement un ouvrage de construction massif d'une épaisseur de plus de 30 cm. Après cette date, le mur massif d'une épaisseur de 20 cm est apparu, principalement pour la construction des ouvrages annexes à l'arrière des maisons de rangée. A partir de 1950, un espace (coulisse) est généralement aménagé entre le mur intérieur porteur et le parement. Cette coulisse est soit laissée vide, soit partiellement ou totalement remplie d'isolation. A partir de 1970, elle est généralement isolée, au moins partiellement.

Le certificateur doit donc bien faire la différence entre l'existence d'une coulisse et la présence d'une lame d'air et il ne peut pas se baser uniquement sur l'année de construction du bâtiment pour déterminer l'absence ou la présence d'une coulisse.

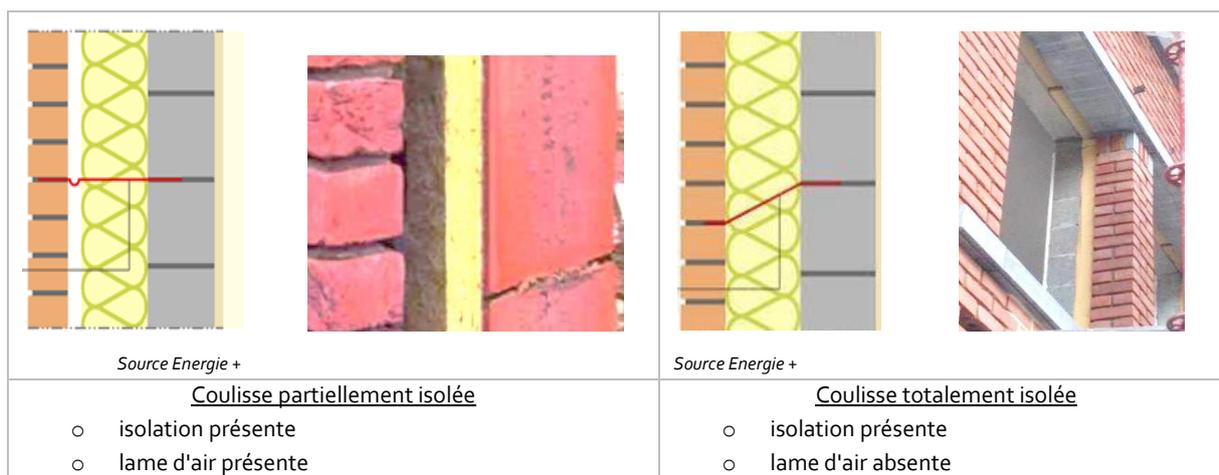


Figure 11 – Mode d'isolation des coulisses

Les indices de présence d'une coulisse dans un mur sont :

1. la présence de grilles de ventilation ;
2. des joints verticaux ouverts à intervalles réguliers, en général dans la partie inférieure et supérieure du mur de façade ainsi qu'au-dessus des portes et fenêtres.

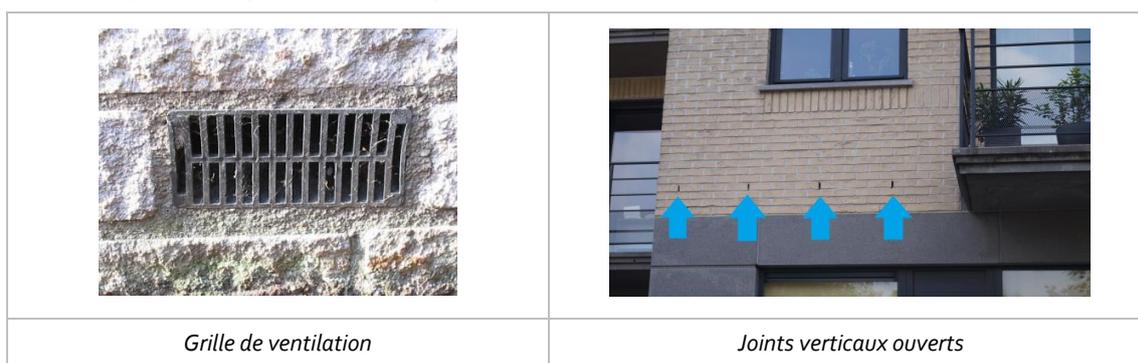


Figure 12 – Dispositifs de ventilation d'une coulisse



**L'absence de joints verticaux ouverts et de grilles de ventilation n'exclut cependant pas l'existence d'une coulisse. En l'absence de tels dispositifs, le certificateur doit aussi observer l'appareillage de la maçonnerie de la façade.**

- ▶ Si seules des panneresses sont visibles (briques maçonneries dans le sens de la longueur) **et** que l'épaisseur du mur est supérieure ou égale à 30 cm, le certificateur considère que le mur est un mur creux dont la coulisse peut être soit vide, soit partiellement, soit entièrement remplie d'isolant; dans ce cas, le certificateur ne peut donc se prononcer sur la présence d'une lame d'air sans avoir

déterminé auparavant la présence d'une isolation dans cette coulisse et le mode de remplissage (voir 3.3.3 en page 32).

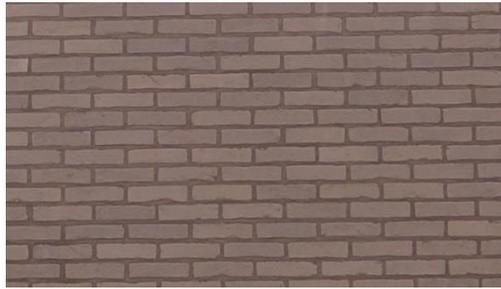


Figure 13 – Appareillage des briques: toute panneresse

- ▶ Si des boutisses (petit côté de la brique) sont visibles, cela exclut généralement l'existence d'un mur creux. Dans ce cas, sauf si la présence d'une lame d'air peut être relevée d'une preuve acceptable, le certificateur considère que la lame d'air est 'absente'.



Figure 14 – Appareillage des briques: panneresse et boutisse

**Remarques :**

- Les façades recouvertes d'un bardage sont toujours dotées d'une lame d'air ventilée. Cette lame d'air ne peut pas être prise en compte, car on considère qu'il y a une circulation d'air permanente.
- Les murs contre terre sont généralement massifs pour pouvoir supporter la poussée des terres. La présence d'une coulisse est dans ce cas peu probable.

### 3.2.3 Plancher

---

La méthode de certification PEB considère qu'un plancher n'a jamais de lame d'air.

---

## 3.3 Isolation

---

Le constat sur site doit permettre au certificateur de constater la présence d'une isolation et, le cas échéant, valider la preuve acceptable mise à sa disposition.



Chaque caractéristique liée à l'isolation doit être justifiée par une preuve acceptable.

Pour autant que des informations étayées existent (constat sur site ou base documentaire), si une isolation est présente, elle peut être décrite en 2 couches au maximum, sans devoir définir leur position respective. Le certificateur peut ainsi ne décrire qu'un seul isolant en additionnant les épaisseurs de deux couches d'isolant de même nature.

Un second isolant ne peut être décrit que si l'épaisseur du premier isolant est connue. Dans le cas contraire, la méthode de certification PEB utilise des valeurs conventionnelles qui rend la description du second isolant inutile.

Pour la mesure de l'épaisseur d'isolant, certaines règles sont à observer :

1. Il n'est pas autorisé de mesurer directement l'épaisseur d'isolation sur un plan (même à l'échelle). Le relevé de cette donnée sur un plan ne peut être repris que si la dimension est stipulée sur le plan ou dans les documents.
2. Pour les matériaux compressibles, comme la laine de verre, si elle n'est pas reprise d'une source documentaire, l'épaisseur à mentionner est celle du matériau non compressé.
3. Pour les isolants projetés ou insufflés, comme le PUR projeté, si elle n'est pas reprise d'une source documentaire, l'épaisseur à mentionner est l'épaisseur moyenne du matériau si ce relevé est possible.
4. Pour toute mesure sur site, à la latte ou au mètre, il faut arrondir vers le bas l'épaisseur obtenue. Par exemple, un panneau de laine de verre mesuré à 8,6 cm d'épaisseur, sera encodé à 8 cm.



Le certificateur considère qu'une isolation est présente uniquement si son épaisseur atteint au minimum 2 cm.

Enfin, dans le cas où deux types d'isolants sont séparés par une coulisse fortement ventilée, le certificateur ne tient compte que de l'isolant côté intérieur.

Pour détecter la présence d'une isolation dans une paroi et déterminer la nature du matériau isolant, le certificateur s'appuie sur les descriptions données ci-après.

### 3.3.1 Matériaux isolants

---

Pour être isolant, un matériau doit emprisonner la plus grande quantité d'air possible.

La méthode de certification résidentielle considère comme isolation tous les matériaux isolants légers décrits ci-après. Le pouvoir isolant des matériaux structurels comme le béton cellulaire ou les blocs de terre cuite est par contre pris en compte dans le type de mur (voir point 3.1.2, page 15).

A de rare exceptions, la qualité de la pose ou l'état de l'isolation n'est pas prise en compte par le certificateur.



La méthode de calcul détermine une valeur R 'calculée' d'une couche d'isolation en utilisant la valeur  $\lambda$  indiquée dans les tableaux ci-après. Cette valeur est toujours moins bonne que celle d'un matériau récent et performant car il s'agit d'une valeur défavorable qui prend en compte la moindre performance des matériaux isolants plus anciens. Pour tenir compte de la meilleure performance d'un matériau placé récemment, le certificateur doit disposer d'une preuve acceptable qui indique la résistance thermique R de la couche de ce matériau isolant. Si le certificateur dispose de la marque, du nom de produit et de l'épaisseur de l'isolant placé, il doit obligatoirement aller chercher la valeur R de cet isolant sur base de ces informations. Astuce: taper la marque et le nom du produit dans un moteur de recherche, éventuellement avec l'ajout de "isolant", suffit généralement pour la trouver.

NEW

### 3.3.1.1 Les produits alvéolaires (ou mousses rigides)

Les produits alvéolaires sont des matériaux de synthèse produits par la chimie industrielle. Ils immobilisent l'air dans leurs alvéoles.

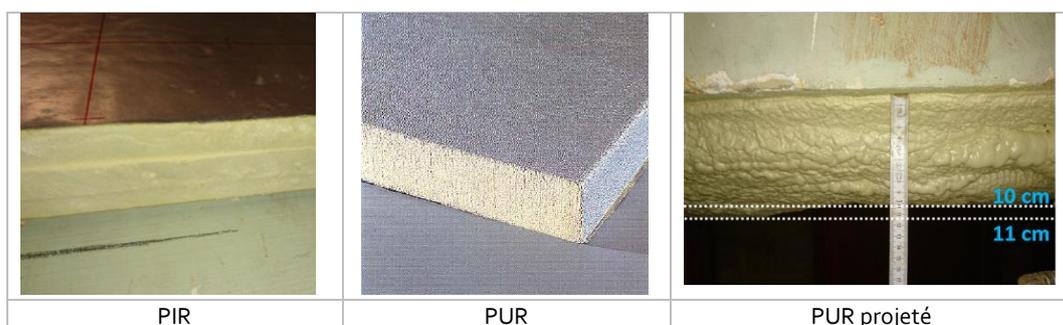
Type d'isolant		Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)	
		Matériaux récents	Valeur conventionnelle (méthode de calcul)
1	mousse polyuréthane (PUR) ou polyisocyanurate (PIR)	0,019 à 0,027	0,035
2	polystyrène extrudé (XPS)	0,029 à 0,037	0,04
3	polystyrène expansé (EPS)	0,032 à 0,038	0,045
4	mousse phénolique (ou résolique) (PF)	0,018 à 0,023	0,035

Tableau 3 – Isolants alvéolaires

- Domaine d'utilisation: toutes les familles de parois, avec quelques applications particulières selon le produit commercialisé.

1. La **mousse de polyuréthane (PUR)** et la **mousse de polyisocyanurate (PIR)** se présentent sous forme de (panneaux de) mousse de couleur jaune à vert clair, éventuellement placée entre deux feuilles de matériaux divers (fibre de verre, papier bitumé, film d'aluminium, papier kraft, ...) ou entre des plaques de carton plâtre.

Les cellules du polyuréthane étant fermées, le matériau supporte bien la compression. Cela explique l'utilisation particulière du polyuréthane projeté pour l'isolation des sols.



Ces mousses sont aussi utilisées dans l'âme de panneaux sandwich en contreplaqué, en acier profilé ou des panneaux d'aluminium.

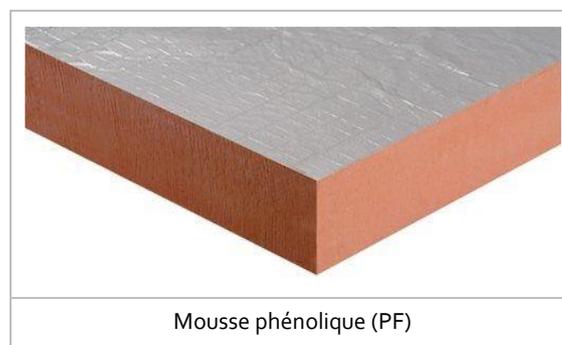
2. Le **polystyrène extrudé (XPS)** se présente sous forme de panneaux de mousse, commercialisés en différentes couleurs selon le fabricant. Ces plaques ont une bonne résistance à la compression et sont étanches à l'eau et à la vapeur d'eau. En cas d'incendie, le polystyrène dégage du monoxyde de carbone, raison pour laquelle il doit toujours être séparé de l'habitation par un matériau incombustible.



3. Le **polystyrène expansé (EPS)**, connu aussi sous le nom de frigolite, se présente le plus souvent sous forme de panneaux de couleur blanche constitués de flocons de mousse agglomérés. Avec adjonction de nanoparticules argentées ou de graphite, il est commercialisé sous forme de panneaux gris (EPS graphité) présentant une capacité thermique améliorée. Ces panneaux peuvent être revêtus sur une ou deux faces de matériaux divers (carton plâtre, panneau de particules, triplex, acier, aluminium ou fibres de verre bitumées) selon l'application. Il se présente aussi sous forme d'éléments moulés ou en vrac (billes pour insufflation ou incorporation dans le béton). Le matériau offre une bonne résistance à la compression.



4. La **mousse phénolique (PF)** provient de la transformation de la bakélite. Elle est conditionnée sous forme de plaques en mousse de couleur brun-rouge avec de chaque côté un voile de verre recouvert ou un film aluminium micro-perforé. Elle est relativement friable et peu résistante.



### 3.3.1.2 Les isolants minéraux

Les isolants minéraux sont fabriqués industriellement à partir de matières premières abondantes et sont commercialisés sous formes diverses telles que panneaux, flocons, matelas.

Type d'isolant		Conductivité thermique $\lambda$ [W/m.K]	
		Matériaux récents	Valeur conventionnelle (méthode de calcul)
1	laine minérale (MW)		0,045
	de roche	0,032 à 0,040	
	de verre	0,030 à 0,040	
2	verre cellulaire (CG)	0,035 à 0,055	0,055
3	perlite expansée	0,050 à 0,060	0,06
4	vermiculite expansée		0,065

Tableau 4 – Isolants minéraux

► Domaine d'utilisation: toutes les familles de parois, avec quelques applications particulières selon le produit commercialisé.

1. La **laine de roche** fabriquée à partir du basalt (roche volcanique) et la **laine de verre** se présentent sous forme de panneaux semi-rigides ou de matelas à structure fibreuse de couleur jaune-vert. La laine de roche est en général plus grise/brune que la laine de verre qui est plus jaune. 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.



2. Le **verre cellulaire (CG)** est un isolant élaboré à partir de silice ou de verre de récupération auquel s'ajoute de la poudre de carbone. Il existe sous forme de panneaux durs et noirs comportant une structure en mousse recouverte éventuellement d'un coating de bitume ou d'un voile de verre. Il est utilisé principalement pour son comportement au feu, son incompressibilité ainsi que son comportement à l'humidité. Le panneau est toutefois quelque peu friable.



3. La **perlite expansée** est une roche volcanique siliceuse, expansée grâce à la vapeur d'eau. Cet isolant existe sous forme de panneaux à structure granuleuse ou sous forme de granulés de forme régulière. Ce matériau étant hydrophile, les billes de perlite sont enrobées de silicone, bitume ou paraffine. Les panneaux peuvent être fabriqués avec des faces non revêtues, ou avec la face supérieure recouverte d'un revêtement de bitume. Ils sont très résistants à la compression.



- **Domaine d'utilisation :** ce matériau est utilisé en vrac principalement dans les combles non aménagés, l'isolation sous chape ou intégré à des mortiers allégés. Il est utilisé en panneau principalement en toitures terrasses.
4. La **vermiculite** est du silicate de magnésium, minéral naturel qui a la propriété de pouvoir s'expanser sous l'effet de la chaleur et de la vapeur d'eau. Comme la perlite, ce matériau est hydrophile et ses billes sont enrobées de silicone ou de bitume. La vermiculite expansée est disponible principalement en vrac.



- **Domaine d'utilisation :** ce matériau est utilisé pour l'isolation des planchers des combles, des vides ou pour la confection de béton allégé ou de sous-couches pour chape.

### 3.3.1.3 Les isolants végétaux et animaux

De nombreux végétaux produisent des fibres qui peuvent être exploitées pour la fabrication d'isolants efficaces et naturels. Le caractère naturel de ces isolants pousse leur fabrication à se développer. Quant aux animaux, ils ont développé des systèmes particulièrement efficaces pour assurer leur propre isolation thermique et résister ainsi au froid. Toute bête à poils ou à plumes pourraient donc être la source d'un matériau isolant mais la rentabilité économique et la disponibilité restreignent principalement l'usage à la laine de mouton.

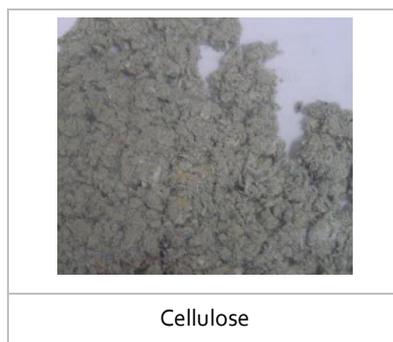
Type d'isolant		Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)	
		Matériaux récents	Valeur Conventionnelle (méthode de calcul)
<b>d'origine végétale</b>			
1	liège (expansé ICB ou aggloméré)	0,035 – 0,055	0,05
2	cellulose	0,035 – 0,069	0,06
3	chanvre et lin	0,039 – 0,042	
4	fibres de bois	0,035 – 0,049	
<b>d'origine animale</b>			
5	laine de mouton	0,035 à 0,042	0,06

Tableau 5 – Isolants végétaux et animaux

- ▶ Domaine d'utilisation : toutes les familles de parois avec quelques applications particulières selon le produit commercialisé.
1. Le **liège (ICB)** utilisé comme matériau isolant thermique est l'écorce expansée du chêne-liège. Cuite à haute température, cette écorce s'expande et s'agglomère avec sa propre résine, la subérine. Le liège expansé est commercialisé sous forme de panneaux ou de granulés. Lorsque le liège est simplement aggloméré (sans avoir subi d'expansion), il est alors plutôt utilisé comme isolant acoustique sous forme de plaques, de dalles ou de rouleaux. Sa couleur est brune. Le matériau est friable et non compressible.



- ▶ Domaine d'utilisation : Le liège en granulés (expansé ou non) peut être déversé en vrac (planchers des combles) ou incorporé à des mortiers isolants (voir point 3.3.1.4 en page 30).
2. La **cellulose** provient du recyclage du papier. Elle est commercialisée sous forme de panneau, en vrac pour insufflation ou en granulés de cellulose comprimée pour le remplissage des planchers des combles. Elle est principalement de couleur grise.



3. Le **chanvre** (chanvre agricole et non du chanvre indien) est une plante dont la tige est utilisée dans la fabrication de matelas isolants.

Le **lin** est une plante dont les fibres courtes du bas de la tige sont utilisées pour la fabrication de matelas isolants.

Ces laines sont principalement commercialisée sous forme de panneaux, de matelas ou en vrac.



- Domaine d'utilisation : le lin sous forme de feutre est utilisé principalement pour ses performances acoustiques.

4. Les **fibres de bois** proviennent de l'exploitation forestière (résineux coupés ou coupes d'éclaircissage) ou de déchets de scierie non traités. Elles sont commercialisées principalement sous forme de panneaux ou de laines. Les panneaux rigides reçoivent un traitement au bitume, à la paraffine, au silicate ou au latex.



- Domain d'utilisation : Les panneaux rigides sont principalement utilisés comme pare-pluie dans les toitures inclinées ou dans les bardages.

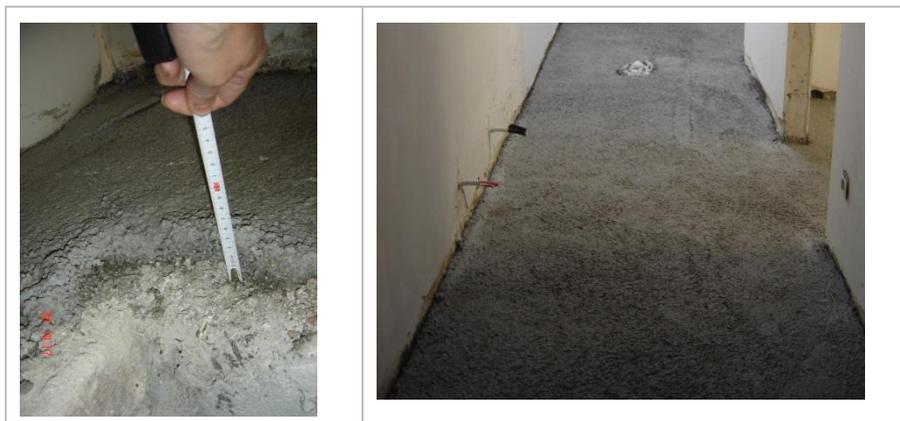
5. La **laine de mouton** est un sous-produit de l'élevage ovin qui valorise les laines de basse ou moyenne qualité. Le matériau est commercialisé en rouleaux ou en panneaux.



### 3.3.1.4 Matériaux particuliers

1. Le **mortier isolant** contient généralement des grains de polystyrène recyclé expansé ou de la vermiculite expansée. Des grains de PUR, de perlite expansée ou de nouveaux grains d'EPS font aussi partie des possibilités.

Ce mortier doit être considéré comme matériau isolant par le certificateur.



- ▶ Domaine d'utilisation : ce mortier isolant est principalement coulé sur une dalle de sol.
  - ▶ Constat sur site : la présence et l'épaisseur de cette isolation peut, comme illustré ci-dessous, provenir d'une chronologie de photos de chantier (catégorie de preuve acceptable 'Photos'), mais plus généralement d'une preuve documentaire acceptable.
2. Sous leur forme brute, **les panneaux de type fibre-ciment bruts** sont généralement utilisés dans le cadre d'une protection contre l'incendie. Les fibres de bois étant liées à du ciment, la valeur lambda est assez élevée ( $\lambda \pm 0,10 \text{ W/m.K}$ ). Il ne faut donc pas en tenir compte en tant qu'isolant. Néanmoins, quand ce type de panneau est couplé à un matériaux isolant, ce sont les caractéristiques thermiques globales qui seront prises en compte (panneau fibre-ciment + isolant).

Les panneaux récents peuvent toutefois présenter un meilleur coefficient de conductivité thermique. Le certificateur doit considérer ces panneaux comme matériau isolant uniquement dans le cas où il dispose d'une preuve acceptable justifiant une valeur  $\lambda$  inférieure ou égale à  $0,09 \text{ W/(m.K)}$ .



3. Les **produits minces réfléchissants (PMR)**, aussi appelés thermorélecteurs ou multirélecteurs, ou encore couches minces réfléchissantes sont constitués d'une fine couche de matériau recouverte de feuilles réfléchissantes (sur une ou les deux faces). Certains produits sont multicouches, chaque couche étant séparée par une feuille réfléchissante intermédiaire.



La méthode de certification PEB ne prend ce matériau en compte que sur base de la valeur R indiquée sur la déclaration de conformité européenne (marquage CE) et si les conditions de mise en œuvre observables par le certificateur correspondent à celles de la déclaration de conformité.



Produit mince réfléchissant (PMR)

4. L'**argile expansée** est fabriquée à partir d'argile brute et présente, après transformation, des alvéoles ouvertes et des alvéoles fermées. Ce matériau présente donc des performances thermiques plutôt faibles ( $\lambda$  entre 0,10 et 0,16 W/m.K). Ce matériau ne peut donc être considéré comme un isolant.



### 3.3.2 Toiture et plafond sous grenier

A partir des années 70, les toitures ont généralement été isolées. Le certificateur ne peut toutefois pas se baser sur l'année de construction de l'habitation pour considérer qu'une isolation est présente: il doit toujours la constater, à défaut de disposer d'une autre preuve acceptable. A contrario, le constat d'absence d'isolation peut se faire aisément dans le cas d'un grenier sans finitions intérieures.

De manière générale, il est difficile de constater sur site la présence et l'épaisseur de l'isolation dans une toiture ou un plafond, sauf à hauteur de divers ouvrages comme les percements de conduits (voir photo ci-dessous) ou des spots d'éclairage encastrés. Parfois aussi, le constat est possible grâce à l'absence de finition d'un plancher, d'une toiture ou d'un placard sous combles.



Figure 15 – Présence d'une isolation en toiture



Dans le cas d'un grenier dont la toiture et le plancher sont isolés mais qui se trouve néanmoins hors du VP, le certificateur prend en considération l'isolation présente dans la toiture et celle présente dans son plancher pour décrire l'isolation de la paroi de déperdition 'plafond sous grenier'. Si les deux isolants ont une épaisseur connue, le certificateur doit décrire les deux isolants distinctement, même s'ils sont de même nature.

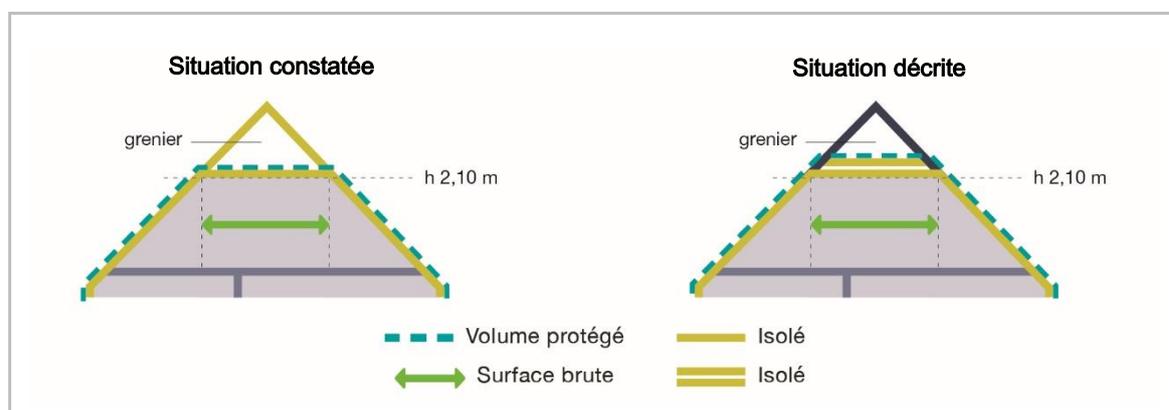


Figure 16 – Existence simultanée d'un isolant en toiture inclinée et dans le plafond sous grenier



Dans le cas d'un grenier dont la toiture est isolée et dont le plancher n'est pas isolé mais qui se trouve néanmoins hors du VP (ex. si le grenier est un local technique commun), le certificateur doit contacter le [helpdesk](#). Plus généralement, ceci s'applique également à tout EAnC/cave n'appartenant pas au VP et dont les parois extérieures sont isolées mais pas la paroi entre le VP et le local lui-même.

A défaut de preuves acceptables attestant de la présence d'une isolation, le certificateur utilise les valeurs conventionnelles (voir 5.1.1- Toiture et plafond en page 65).

### 3.3.3 Mur

La manière de déceler la présence d'une isolation et d'en déterminer la nature et l'épaisseur par un simple constat sur site n'est pas une chose aisée. Le certificateur peut, selon les différents modes de finition repris ci-dessous, s'appuyer sur les indices suivants :

#### 1. Mur creux

S'il y a un grenier non aménagé, la composition d'un mur peut souvent être visualisée au niveau du pied de combles et la présence ou l'absence d'isolation détectée.



Figure 17 – Mur de pied de combles

Parfois, les murs creux avec parement en briques sont isolés à posteriori en injectant un isolant dans le creux. La présence d'isolation dans ce cas peut être attestée par la présence d'orifices d'environ 20 mm forés à intervalles réguliers dans les joints des murs et qui ont été colmatés par la suite, ce qui se vérifie par la teinte du mortier qui diffère souvent de celle du joint dans une mesure plus ou moins grande.

Au vu du procédé d'insufflation, c'est l'entièreté de la largeur de la coulisse qui sera remplie d'isolant.

La Figure 18 illustre l'isolation a posteriori d'un mur creux et les orifices rebouchés qui sont caractéristiques de cette technique.



Figure 18 – Constat sur site d'une post-isolation



**Le certificateur doit s'assurer que ces orifices ne se situent pas seulement dans la partie inférieure du mur car, dans ce cas-là, il pourrait en effet s'agir d'un traitement contre l'humidité ascensionnelle.**

## 2. Mur enduit

Certains murs de façades sont enduits et ne permettent pas de constater visuellement la présence d'isolant. Toutefois, les façades anciennes enduites, comme c'est souvent le cas pour la façade arrière, ne sont, pour la plupart, jamais isolées.

Pour les façades plus récentes, la présence d'un système d'enduit sur isolation extérieure (External Thermal Insulation Composite Systems - ETICS) peut être décelée par le son creux que fait le mur lorsqu'on frappe dessus. Toutefois, cette constatation ne peut attester que de la présence de l'isolation sans pouvoir déterminer son épaisseur et la nature du matériau mis en œuvre.

Le certificateur devra donc prendre en photo les détails d'exécution caractéristiques de ce mode d'isolation. A titre d'exemple, un décrochement d'une dizaine de centimètres entre le plan de la façade et le plan des façades voisines ou des encadrements de fenêtres métalliques, sont des indices de réalisation de cette technique d'isolation.

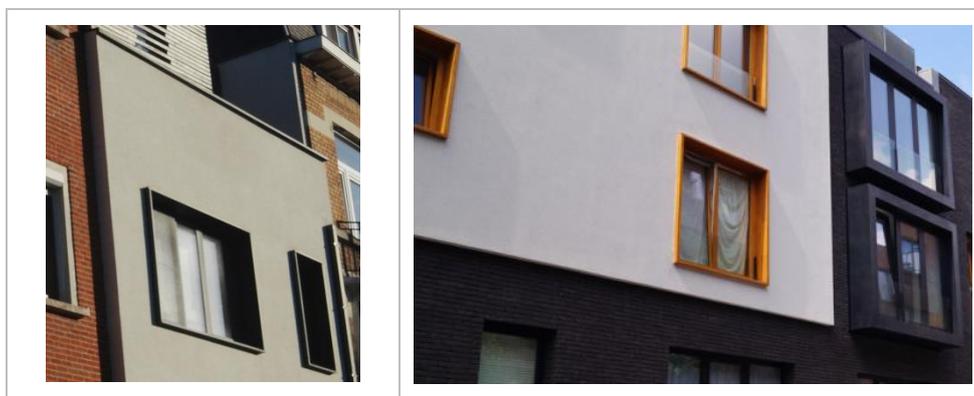


Figure 19 – Repérage d'une isolation sous enduit

## 3. Mur avec bardage

Un bardage est une finition extérieure composée d'éléments posés sur lattis (ardoises, bardeaux, planches de bois ou en matière composite).

Dans le cas d'un bardage en ardoises fixées par crochet, le certificateur peut soulever une ardoise avec les précautions d'usage, pour vérifier la présence d'une isolation.

Pour un bardage en bois, la présence d'une isolation peut éventuellement être observée par les interstices entre les planches ou dans le bas du bardage.

#### 4. Mur en ossature bois

Une construction à ossature en bois<sup>2</sup> non isolée est invivable en été. C'est pourquoi à défaut de preuves acceptables attestant de la présence d'une isolation, le certificateur utilise les valeurs conventionnelles (voir 5.1.2- Mur en page 66). Celles-ci considèrent qu'une isolation est présente dans ce type de construction.

### 3.3.4 Plancher

---

Avant les années 2000, l'isolation thermique des planchers est peu pratiquée en Belgique.

De manière générale, le certificateur n'est pas en mesure de constater visuellement la présence d'une isolation au niveau du plancher, et encore moins son épaisseur, à l'exception des planchers isolés par la face inférieure que le certificateur peut apercevoir (exemple : plancher sur cave). Parfois, les bords des trémies d'escaliers sans finition permettent aussi de relever des indications. Le certificateur doit donc se référer à une preuve acceptable pour décrire une telle isolation. A défaut de telles preuves, le certificateur utilise les valeurs conventionnelles (voir 5.1.3 Plancher en page 67).

---

## 3.4 Vitrage

---

Ce point décrit les caractéristiques des parties transparentes ou translucides des parois de déperdition. Il traite d'abord des parois en verre qui sont les plus fréquentes et ensuite, du vitrage en matière synthétique, rencontré principalement en toiture.

### 3.4.1 Paroi en verre

---

Les parois en verre prises en considération par la méthode de certification sont soit des vitrages (simple, double ou triple feuilles de verre), soit des blocs de verre.

Les vitrages présentent actuellement une grande diversité que le certificateur doit appréhender. C'est la raison pour laquelle, ci-après, une description technique précède la description des moyens à utiliser pour identifier le type de vitrage lors de la visite sur site.

Jusqu'au début des années 70, la plupart des fenêtres des habitations étaient équipées de simple vitrage (épaisseur 4 à 19 mm), parfois avec un survitrage. Depuis les crises pétrolières de 1973 et 1979, la pose de double vitrage 'ordinaire', est devenu habituelle. Il est constitué, dans la plupart des cas de deux plaques de verre (4 à 6 mm d'épaisseur) séparées par un espace de 6 à 15 mm, rempli d'air sec.

L'amélioration de la valeur  $U_g$  du vitrage a ensuite été obtenue grâce à deux techniques développées simultanément:

1. L'application d'une très fine couche métallique transparente, à faible émissivité du rayonnement thermique, sur la face interne d'une des plaques de verre: cette couche métallique est appelée "coating";
2. Le remplissage de l'espace entre les feuilles de verre par un gaz rare.

L'application d'un coating a un effet sur le  $U_g$  d'un vitrage mais aussi sur la valeur du facteur solaire  $g$ .

---

<sup>2</sup> Description de ce type de construction au point 3.1.2

Le **facteur solaire<sup>3</sup> g** est le rapport entre l'énergie solaire totale transmise dans un local à travers une baie vitrée et l'énergie solaire incidente sur cette baie. Le facteur solaire inclut aussi bien la transmission directe et diffuse que les gains indirects résultant de l'absorption du flux d'ensoleillement.

La méthode de certification résidentielle classe les vitrages selon 7 types qui traduisent cette évolution technologique. Pour identifier le type de vitrage, le certificateur doit relever 2 paramètres primordiaux : le nombre de feuilles de verre et la présence d'un coating.

1. Le nombre de feuilles de verre.

Une distinction est faite entre un simple, un double et un triple vitrage. Le nombre de feuilles est détecté en tenant la flamme d'un briquet en face de la vitre et en comptant le nombre de reflets de la flamme. Deux reflets correspondent à un simple vitrage, quatre reflets à un double vitrage et six reflets seront observés dans le cas d'un triple vitrage.

2. Le coating

La présence d'un coating est souvent visuellement décelable grâce à la coloration du reflet de la flamme d'un briquet ou d'une lampe LED blanche posée face au vitrage. Le reflet de la flamme dans la face de la vitre sur laquelle se trouve un coating présentera une coloration différente du reste des autres reflets.

Double vitrage classique.	Double vitrage HR
	
<p>1. La flamme se reflète 4 fois : il s'agit d'un double vitrage.</p> <p>2. L'ensemble des flammes réfléchies ont la même couleur; il n'y a donc pas de coating</p> <p>Ce vitrage n'est pas un vitrage HR.</p>	<p>1. La flamme se reflète 4 fois : il s'agit d'un double vitrage.</p> <p>2. La 3<sup>ème</sup> flamme a une couleur différente des autres; un coating est donc placé sur la face interne de la feuille de verre de l'autre côté du briquet.</p> <p>Ce vitrage est un vitrage HR.</p>

Figure 20 – Présence d'un coating: test du briquet

Toutefois, les coatings récents sont plus difficiles à identifier avec ce test. Aussi, lorsque toutes les images semblent identiques après un premier test du briquet, le certificateur doit, 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.

<sup>3</sup> Arrêté "Lignes directrices", art 1er, 25°

Enfin, le certificateur peut également faire usage d'un appareil électronique conçu pour identifier la présence et la nature d'un coating.



**La mention "haut rendement", "HR" ou "vitrage super isolant" signifie que le vitrage est muni d'un coating et que l'intercalaire est rempli d'un gaz performant, ce qui permet d'atteindre une valeur  $U_g < 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .**

Les caractéristiques physiques d'un vitrage déterminent ainsi sa qualité thermique, laquelle est traduite par les deux valeurs suivantes:

1. La valeur  $U_g$
2. La valeur  $g$

Le certificateur doit modifier les valeurs par défaut de  $U_g$  et  $g$  s'il dispose d'une preuve acceptable (document ou constat sur site).

### Point d'attention : l'intercalaire comme source d'information

Les intercalaires sont utilisés pour séparer les feuilles de verre. Ils sont en métal (la plupart du temps) ou en matière synthétique (rarement).

Le certificateur doit inspecter ces intercalaires pour y relever les informations pertinentes qu'on y retrouve, telles que l'année de production, le nom du fabricant ou le modèle de vitrage.

Sur base de ces informations, le certificateur peut, surtout pour les vitrages récents, retrouver la valeur  $U_g$  de ce produit en consultant le site de l'Association des fabricants de l'industrie du verre (voir 2.2.2 page 10).



Figure 21 – Intercalaires en métal : date de production (marque et modèle)

Pour les vitrages récents, la valeur  $U_g$  du vitrage est renseignée sur l'intercalaire.

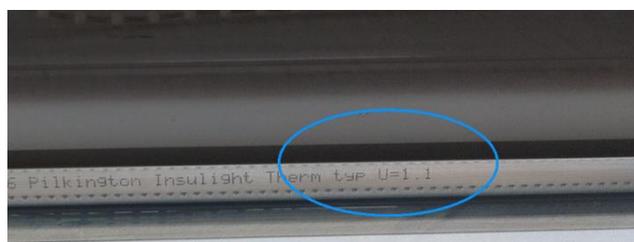


Figure 22 – Valeur  $U$  du vitrage renseignée dans l'intercalaire

Le certificateur qui s'appuie sur l'intercalaire pour encoder le type de vitrage doit référencer la photo de l'intercalaire comme preuve acceptable et indiquer, sur le schéma du VP, l'endroit de la prise de vue et les vitrages concernés.

La méthode de certification classe les vitrages en 7 types selon l'ordre décroissant de valeur conventionnelle du  $U_g$ .

**Type n° 1 : Simple vitrage ( $U_g = 5,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ;  $g=0,85$ )**

Ce type de vitrage est constitué d'une seule feuille de verre et est facilement reconnaissable visuellement. Les feuilles sont en verre, en matière synthétique, en vitrail, en verre profilé simple ou toute autre sorte de matériau transparent.

Le verre profilé est constitué de profilés en U qui se fixent l'un à l'autre. La *figure ci-dessous* illustre ce type de vitrage.



Figure 23 – Mur en verre profilé

**Type n° 2 : Blocs de verre ( $U_g = 3,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ;  $g=0,75$ )**

Cette appellation désigne un élément de verre transparent coulé en forme de brique ou de bloc.



Figure 24 – Obturation de baie par des blocs de verre



Une composition de moins de 9 blocs de verre (dimension maximale de chaque bloc = 30 cm x 30 cm) dans une habitation individuelle n'est pas considérée comme une partie vitrée. Sa présence est donc ignorée.

**Type n° 3 : Double vitrage classique ( $U_g = 2,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ;  $g=0,76$ )**

Ce type de vitrage est constitué de deux feuilles en verre, en matière synthétique ou en verre profilé double. L'année de fabrication du vitrage n'a pas d'importance. Sa présence est constatée visuellement de manière aisée, avec l'aide éventuelle d'un briquet comme illustré ci-dessus.

**Type n° 4 : Double vitrage HR < 2000 ( $U_g = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ;  $g=0,69$ )**

Ce type de vitrage est constitué de deux feuilles de verre dont une a été traitée avec un coating de type pyrolitique. La production de ce type de vitrage a débuté avant l'année 2000.



Si le certificateur constate l'existence d'un coating et/ou lit dans l'intercalaire d'un double vitrage la mention HR mais qu'il ne dispose d'aucune preuve acceptable pour justifier un  $U_g$  du vitrage  $\leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  (type n°5) ou que la date de fabrication est antérieure à 2000 ou inconnue, il doit sélectionner ce type de vitrage.

#### **Type n° 5 : Double vitrage HR $\geq 2000$ ( $U_g = 1,4$ W/(m<sup>2</sup>.K); $g=0,64$ )**

Ce type de vitrage comprend également deux feuilles de verre dont une a été traitée avec un coating de type magnétron. Ce type de vitrage a commencé à être fabriqué à partir de l'année 2000.



**Pour pouvoir sélectionner ce type de vitrage, le certificateur doit constater l'existence d'un coating et/ou lire la mention HR dans l'intercalaire et doit soit relever une année de fabrication  $\geq 2000$  soit relever la valeur  $U_g \leq 1,4$  soit de l'intercalaire soit d'une preuve documentaire acceptable.**

#### **Type n° 6 : Triple vitrage sans coating ( $U_g = 2,2$ W/(m<sup>2</sup>.K); $g=0,72$ )**

Ce type de vitrage est constitué de trois feuilles de verre et de deux 'lames d'air' mais pas de coating.

#### **Type n° 7 : Triple vitrage avec coating ( $U_g = 0,6$ W/(m<sup>2</sup>.K); $g=0,50$ )**

Ce type de vitrage est constitué de trois feuilles de verre, de deux 'lames d'air' remplies d'un gaz performant et d'un coating.

#### **Cas particulier : le survitrage (= fenêtres à double vantail) et les doubles fenêtres**

Lorsque le certificateur constate la présence d'une double fenêtre ou d'un survitrage, il additionne le nombre de feuilles de verre du survitrage ou de la deuxième fenêtre au nombre de feuilles de verre de la fenêtre d'origine pour déterminer le nombre de feuilles total. Au-delà de trois feuilles, le certificateur sélectionnera un triple vitrage. Pour ce qui concerne le caractère HR et la valeur  $U_g$ , le certificateur se base sur les caractéristiques du meilleur vitrage.

##### Exemple

Une fenêtre à double vitrage HR ( $U_g=1.1$  visible dans l'intercalaire) est posée derrière une fenêtre à simple vitrage que la CRMS<sup>4</sup> impose de garder. Dans ce cas, le certificateur sélectionne le type de vitrage n°6 (1 simple vitrage + 1 double vitrage) en précisant la valeur  $U_g$  relevée sur site (justifiée par une preuve acceptable).

### **3.4.2 Paroi en matériau synthétique**

Ce type de paroi se rencontre principalement dans les coupoles, les lanterneaux ou dans les toitures des vérandas.

Lorsque le certificateur rencontre ce type de vitrage, il doit suivre les règles de correspondance suivantes qui s'appuient sur le nombre de ses parois:

#### **1. Coupoles**

- ▶ Pour une coupole à simple paroi ou en l'absence d'information, le certificateur sélectionne le type de vitrage n°1;

---

<sup>4</sup> CMRS: Commission Royale des Monuments et Sites.



Figure 25 – Coupole à simple paroi- vitrage de type 1

- ▶ Pour une coupole à double paroi le certificateur sélectionne le type de vitrage n°3;
- ▶ Pour une coupole à triple paroi le certificateur sélectionne le type de vitrage n°6.

### **Cas particulier**

Certaines coupoles sont munies d'une bulle composée d'une paroi de verre et d'une ou plusieurs parois synthétiques. Dans ce cas, le certificateur sélectionne le type de vitrage en fonction du nombre total de parois (verre et synthétique).

Lorsque la coupole est munie d'une paroi en verre, le certificateur se réfère aux caractéristiques des vitrages présentées au point ci-dessus pour sélectionner le type qui convient.

### **2. Lanterneau ou toiture en plaques alvéolaires**

Pour une couverture de toiture, l'épaisseur du panneau est généralement supérieure ou égale à 16mm. Sa performance énergétique peut être comparée à celle d'un double vitrage classique. Face à un panneau de cette épaisseur, le certificateur considère qu'il relève du type de vitrage n°3.

A partir de 32 mm, le panneau atteint une performance thermique semblable à celle d'un triple vitrage standard et le certificateur le range ainsi dans le type de vitrage n°6.

En-deçà d'une épaisseur de 16mm, le certificateur considère qu'il est face à un vitrage de type n°1.



Figure 26 – Lanterneau en polycarbonate

---

## 3.5 Panneau

---

### 3.5.1 Panneau de porte

La méthode de certification identifie 4 types de porte basés sur le matériau du panneau de remplissage et sur son caractère isolé.



Pour déterminer si le panneau est isolé, le certificateur doit s'appuyer sur une preuve acceptable telle qu'une indication du  $U_D$  sur la plaque signalétique ou sur la documentation technique disponible. Dans tous les cas, si le  $U_D$  relevé est inférieur au  $U_D$  conventionnel du type de porte isolé, alors le certificateur considère que la porte est isolée.

#### Type n° 1 : Métallique non isolée ( $U_D = 6 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ )

Ce type de porte correspond principalement à la porte de garage classique.

#### Type n° 2 : Non métallique et non isolée ( $U_D = 4 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ )

C'est généralement la porte d'entrée de la maison bruxelloise traditionnelle, en bois massif, avec souvent une petite partie vitrée. C'est aussi souvent la porte d'appartement sur coursive et la porte sur cour ou jardin.

#### Type n° 3 : Métallique isolée ( $U_D = 5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ )

Cette porte est de fabrication récente. Le certificateur peut s'appuyer sur les informations de la plaque signalétique pour identifier le caractère isolé du panneau (si la documentation technique du fabricant est disponible).



Figure 27 – Plaque signalétique d'une porte sectionnelle

#### Type n° 4 : Non métallique isolée ( $U_D = 3 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ )

C'est généralement une porte en PVC ou une porte récente en bois. Comme pour le type n°3, le certificateur peut s'appuyer sur les indications de la plaque signalétique (quand elle existe) pour rechercher les performances thermiques sur le site du fabricant. Cela signifie que le caractère isolé de la porte ne peut s'appuyer que sur une preuve documentaire.

<b>ouvrants</b>	- Renforts bâti : 38x24 - Renforts ouvrant 2416 : 60x40 - 6115 : 43x32x32		
<b>Panneau</b>	• PVC : Mousse haute densité expansée et recompressée - Contreplaqué extérieur normes européenne - 2 plis (2 feuilles de contreplaqué séparées par une plaque de mousse - Epaisseur 24 mm) • Aluminium : Paroi en aluminium embouti 18/10ème - Ame mousse haute densité recompressée		
<b>Vitrages</b>	Sécurité - 4/16/4 - Vitrages décoratifs selon modèles		

Figure 28 – Descriptif technique du panneau de porte

### 3.5.2 Panneau de fenêtre

Pour la fenêtre, la méthode de certification distingue 2 types de panneau de remplissage : le panneau isolé et le panneau non isolé.

#### **Type n° 1 : Panneau non isolé**

Un panneau de remplissage non isolé est composé d'une plaque ou de deux plaques séparées par une lame d'air, avec éventuellement une structure de renfort en nid d'abeille.

#### **Type n° 2 : Panneau isolé**

Un panneau de remplissage isolé est composé de deux plaques séparées par une couche d'isolation.

De manière générale, seule une preuve documentaire acceptable permet de déterminer le caractère isolé du panneau.

Le panneau de remplissage d'une fenêtre est généralement placé en allège (partie inférieure d'une fenêtre). Si un panneau est placé devant une structure portante (voile de béton, maçonnerie), ce panneau n'est pas considéré comme un remplissage d'un châssis mais bien comme une finition extérieure du porteur.



Figure 29 – Exemples de panneau de remplissage

## 3.6 Profilé

### 3.6.1 Profilé de porte

Pour la méthode de certification, la nature du profilé d'une porte dépend de la nature du panneau. Le certificateur ne doit donc pas faire de constat particulier sur le matériau.



**Une porte ne peut avoir un profil dormant au sol. Si un tel profil existe, le certificateur considère qu'il est face à une fenêtre.**



Figure 30 – Profil au sol

### 3.6.2 Profilé de fenêtre

Les profilés d'une fenêtre sont d'abord caractérisés par leur matériau: métal, matière synthétique ou bois.

Pour les profilés en matière synthétique et en métal, une caractérisation supplémentaire est faite sur base de leur conception.

Un profilé de fenêtre relève d'un des 6 types suivants :

#### **Type n° 1 : Profilé métallique – sans coupure thermique**

Ce profilé est soit en acier (architecture industrielle), soit en aluminium anodisé (teinte argentée ou dorée). Il présente des performances thermiques médiocres et ne se rencontre plus beaucoup.

Sous ce type de profilé sont rangés tous les profilés métalliques qui ne répondent pas aux critères du type de profilé n° 2.

#### **Type n° 2 : Profilé métallique – à coupure (ou rupture) thermique**

Un profilé métallique à coupure thermique peut généralement être identifié par la présence de l'élément synthétique intermédiaire formant la coupure thermique, visible dans les dormants des fenêtres ouvrantes (voir photos ci-dessous)

Il s'agit soit d'une barrette en polyamide, en PVC ou en résine polyuréthane coulée. Si la fenêtre ne s'ouvre pas, le certificateur doit se baser sur une preuve acceptable.



Figure 31 – Châssis métallique à coupure thermique

La technique de fabrication des châssis métalliques à coupure thermique s'améliore au fil du temps. La méthode de certification PEB tient compte de cette évolution en attribuant une valeur conventionnelle U au profil en fonction de son année de fabrication.

Le type de profil n° 2 est ainsi subdivisé en trois sous-types basés sur les périodes de fabrication suivantes :

Sous-type 1	Avant 1996
Sous-type 2	Entre 1996 et 2008
Sous-type 3	Après 2008

Tableau 6 - Subdivision des profilés métalliques à coupure thermique

A défaut d'une preuve acceptable indiquant l'année de fabrication du profilé, le certificateur se base, par ordre de priorité, sur l'année de fabrication du vitrage, puis sur l'année de pose du châssis à laquelle on retire un an, sinon sur l'année de construction de l'habitation individuelle pour sélectionner le sous-type.

### Type n° 3 : Profilé en matière synthétique, nombre de chambres = 1 ou inconnu

Sous ce type de construction sont rangés tous les profilés en matière synthétique qui ne répondent pas aux critères du type de profil n° 4.

### Type n° 4 : Profilé en matière synthétique, nombre de chambres = 2 ou plus

Le nombre de chambres dans des profilés synthétiques n'est observable que par une coupe transversale du profilé, comme le montre Figure 32. Il n'est donc pas directement déterminable par constat sur site.

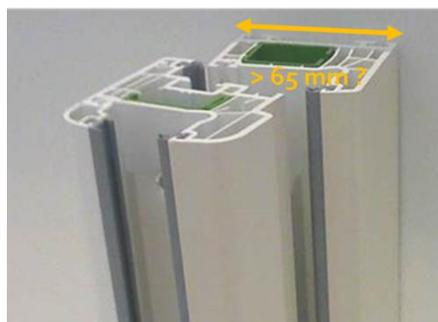


Figure 32 – Mesure de l'épaisseur du profilé dormant

La méthode de certification résidentielle prévoit toutefois deux indices sur base desquels le certificateur doit sélectionner le type de profilé n°4 :

- ▶ une mesure de l'épaisseur du profilé du dormant de plus de 65 mm (cf. illustration à la Figure 32)
- ▶ une année de fabrication à partir de 1980; à défaut d'une preuve acceptable indiquant l'année de fabrication du profilé, le certificateur se base, par ordre de priorité, sur l'année de fabrication du vitrage puis sur l'année de construction de l'habitation individuelle.



**Le certificateur doit être attentif au fait que certains châssis synthétiques imitent une structure, et parfois la couleur du bois.**

A noter que les références du fabricant figurent parfois dans la tranche du profilé du châssis, ce qui peut servir au certificateur pour déterminer le profilé dont il s'agit.

### Type n° 5 : Profilé en bois

Un profilé en bois est reconnaissable au toucher. Il peut aussi être identifiable au niveau des orifices d'évacuation de l'eau dans le dormant d'appui.

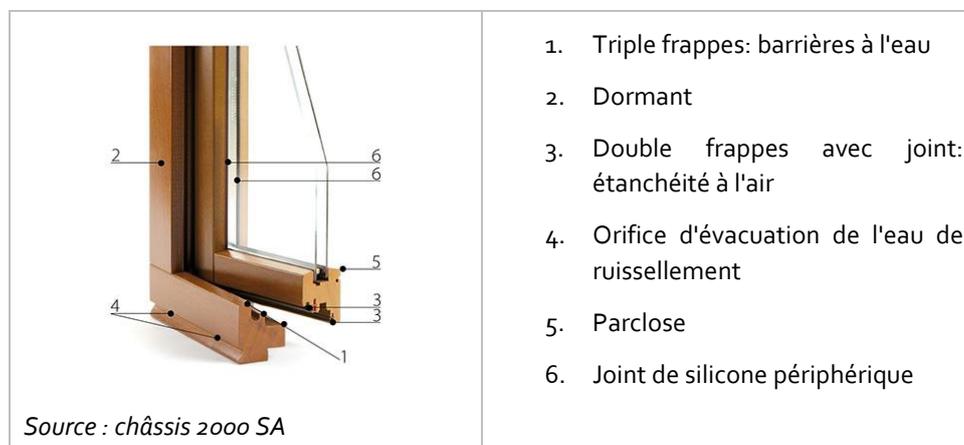


Figure 33 – Profilé en Bois

Les profilés mixtes bois-aluminium font également partie de ce type de construction.

## Type n° 6 : Pas de profilé

Le cas le plus fréquent de l'absence de profilé est l'obturation d'une baie par des blocs de verre. Parfois, il s'agit d'un vitrage inséré dans la paroi.

### **Cas particuliers**

#### 1. Survitrage (= fenêtres à double vantail)

Dans le cas des survitrages, le profilé du survitrage est négligé.

#### 2. Fenêtres doubles

Dans le cas des doubles fenêtres, le profilé est celui du meilleur vitrage.

#### 3. Porte-fenêtre

La porte-fenêtre se distingue d'une porte par l'existence d'un profil d'appui au sol (voir Figure 30). Le certificateur la décrit donc comme une fenêtre.

#### 4. Coupoles (ou lanterneau d'une surface < 5m<sup>2</sup>)

Le type de profilé à encoder pour une coupole est fonction du matériau de la costière et du type de bulle:

- ▶ Pour une coupole à simple paroi posée sur costière en matière synthétique, ou en l'absence d'information sur le matériau de la costière, le certificateur sélectionne le type de profilé n°1;
- ▶ Pour une coupole à double ou triple paroi posée sur costière métallique, le certificateur sélectionne le type de profilé n°2. Pour le sous-type, le certificateur se base sur l'année de construction de l'habitation à défaut d'une preuve documentaire pour l'année de fabrication de la coupole;
- ▶ Pour une coupole à double ou triple paroi posée sur costière en matière synthétique, le certificateur sélectionne le type de profilé n°3.

#### 5. Lanterneaux

Le type de profilé à encoder pour un lanterneau de superficie  $\geq 5$  m<sup>2</sup> est fonction de son matériau et du type de panneau :

- ▶ Pour un lanterneau avec panneaux < 16mm, posés sur profilés en matière synthétique, ou en l'absence d'information sur le matériau du profilé, le certificateur sélectionne le type de profilé n°1;
- ▶ Pour un lanterneau avec panneaux  $\geq 16$ mm posés sur profilés métalliques, le certificateur sélectionne le type de profilé n°2. Pour le sous-type, le certificateur se base sur l'année de construction de l'habitation à défaut d'une preuve documentaire pour l'année de fabrication du lanterneau.

---

## 3.7 Protections solaires (pour fenêtre uniquement)

---

Une protection solaire améliore le confort thermique d'été des bâtiments et participe à la réduction voire la suppression des dispositifs de refroidissement. La principale fonction d'une protection solaire est de limiter les apports solaires à travers les parois vitrées. A cet égard, la protection solaire positionnée à l'extérieur est celle qui limite le mieux l'élévation de la température dans les locaux.



**Les volets ou tout autre protection solaire devant des portes opaques ne sont pas pris en compte.**

### 3.7.1 Présence d'une protection solaire

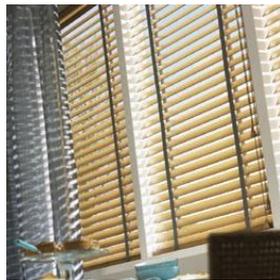
---

Le certificateur doit, pour chaque fenêtre, vérifier la présence d'une protection solaire extérieure, d'une protection solaire intégrée non ventilée ou de volets.

### 3.7.2 Types de protection solaire

---

Le certificateur qui constate la présence d'une protection solaire doit déterminer le type auquel elle appartient. Toutes les protections solaires extérieures dans le plan du vitrage ou hors du plan du vitrage doivent être analysées. Par contre, une protection solaire installée à l'intérieur du bâtiment n'est jamais prise en compte (rideau, store, ...).



*Figure 34 – Protection solaire intérieure*

Une protection solaire extérieure est placée de manière permanente sur la face extérieure d'une façade et doit permettre de recouvrir la surface totale du châssis.

La méthode de certification PEB distingue les 3 types de protections solaires extérieures suivants :

### **Type n°1 : Protection solaire extérieure fixe et parallèle au vitrage**

Cette protection solaire peut être composée d'une toile, mais aussi de lamelles horizontales ou verticales.

Par analogie, les stores extérieurs des fenêtres de toit sont considérés comme fixes compte tenu du fait qu'ils ne sont pas aisément amovibles et sont donc en pratique laissés en place pendant les mois de surchauffe potentielle.



*Figure 35 – Protection solaire extérieure fixe*

### **Type n°2: Volets commandés de l'intérieur**

Les volets extérieurs commandés de l'intérieur sont pris en compte en tant que protection solaire, mais également pour leur effet isolant.



*Figure 36 – Volet commandé de l'intérieur*

### **Type n°3 : Autres protections solaires extérieures**

Les autres systèmes de protections solaires sont par exemple des écrans solaires, des lamelles, des toiles, des stores ou des volets placés à l'extérieur sans être commandés par l'intérieur.

La protection solaire intégrée est rangée dans cette catégorie. Elle se trouve entre les feuilles de verre du vitrage et peut être commandée automatiquement ou manuellement.





Figure 37 – Autres protections solaires

### **Point d'attention: les ombrages par des éléments extérieurs**

	<p>La prise en compte de l'effet 'protection solaire' des éléments architecturaux autour des fenêtres, est prise en compte par la méthode de certification via des valeurs conventionnelles pour les angles d'obstruction à droite, à gauche et en haut.</p> <p>Il en est de même pour les arbres ou les bâtiments voisins qui se trouvent face à la fenêtre.</p> <p>Le certificateur ne doit donc faire aucun constat à ce sujet.</p>
--	--

---

## **3.8 Données spatiales**

---

Après avoir relevé toutes les caractéristiques techniques des composantes des parois de déperdition, le certificateur doit relever les données « spatiales » de ces surfaces qui sont :

- ▶ La localisation
- ▶ L'environnement de contact de chaque paroi
- ▶ L'orientation des toitures et façades qui contiennent une partie vitrée
- ▶ L'inclinaison des toitures inclinées
- ▶ Le statut de chaque paroi

Des explications sont fournies ci-après sur le moment, la raison et la manière de relever ces données.

### **3.8.1 Localisation**

Le certificateur doit rattacher chaque surface de déperdition à une paroi dont la localisation est fonction de la façade avant qui détermine l'orientation du bâtiment (voir Livre I – Orientation du bâtiment).



Figure 38 – Localisation des façades et toitures inclinées

Si une façade, un toit ou un plancher est fait de compositions différentes, le certificateur est invité à nommer chaque partie de paroi de manière la plus explicite possible pour faciliter la lecture du rapport d'encodage.

### 3.8.2 Environnement de contact

Avec la description du volume protégé, le certificateur a fait la connaissance avec les 4 types d'environnement de contact d'une paroi de déperdition. Ils sont repris ci-dessous dans l'ordre décroissant des pertes thermiques qu'ils entraînent.



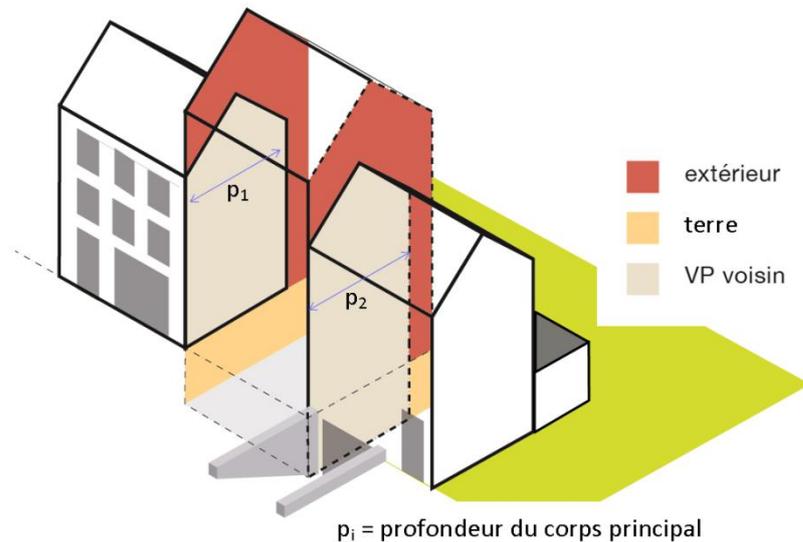
Figure 39 – Classement des environnements de contact

La méthode de certification restreint par défaut les environnements de contact de certains types de paroi de la manière suivante :

- ▶ les toitures (plates ou inclinées), les portes et les fenêtres sont toujours en contact avec l'extérieur.
- ▶ les plafonds sous grenier sont toujours en contact avec un EAnC.

Le certificateur ne doit donc relever par constat sur site que l'environnement de contact des différentes parties des murs de façades et des planchers. Pour les parties les moins accessibles ou visibles (exemple : au niveau d'un espace inaccessible, à hauteur d'un pignon, pour les murs de séparation avec un voisin moins haut et moins profond), les plans et les vues satellites sont les meilleures sources d'informations.

Soit une maison unifamiliale entre deux immeubles. Elle est plus haute et plus profonde que ses voisins. L'immeuble de gauche a une porte de garage au niveau de la rue. C'est un indice de présence d'un garage est au rez-de-chaussée. Aucun soupirail n'est visible en rue, ce qui impose au certificateur de considérer qu'il n'y a pas de cave en sous-sol. L'immeuble de droite a une porte de garage au bas d'une pente, ce qui est un indice d'un garage est en sous-sol. Les deux garages appartiennent à un VP voisin. A ce titre, le mur de séparation entre ces garages et la maison à certifier n'est pas une paroi de déperdition sur la hauteur du local de l'habitation à certifier et sur la profondeur du corps principal du bâtiment voisin.



#### Parois côté gauche.

Le garage de l'immeuble voisin est considéré comme un VP voisin. A ce titre, la paroi de séparation au niveau du rez-de-chaussée n'est pas une paroi de déperdition sur toute la profondeur  $p_1$  du bâtiment voisin. Au contraire, au niveau du sous-sol de la maison à certifier, il s'agit d'une paroi de déperdition contre terre puisque l'immeuble de gauche, par convention, ne possède pas de cave.

Par ailleurs, le mur de séparation en contact avec l'extérieur est une paroi de déperdition en contact avec l'extérieur.

#### Parois côté droit.

Le garage en sous-sol est considéré comme un VP voisin (voir [Livre I](#)). A ce titre, la paroi de séparation au niveau du sous-sol n'est pas une paroi de déperdition sur toute la profondeur du corps principal  $p_2$  du bâtiment voisin. Le mur de séparation de la maison à certifier a donc une partie contre terre sur la hauteur de son sous-sol et sur la profondeur qui dépasse le corps principal du bâtiment voisin.

### 3.8.3 Orientation

La méthode de certification PEB prend en compte l'impact de l'ensoleillement à travers les vitrages des portes et fenêtres. L'importance de cet impact est influencée par l'orientation du vitrage.

C'est la raison pour laquelle le certificateur doit relever l'orientation de l'immeuble (voir Livre I, Orientation du bâtiment), à partir de laquelle les orientations des autres façades et des versants de toiture sont déterminées automatiquement.

Le certificateur peut toutefois modifier chaque orientation jusqu'à 90° à gauche comme à droite sur base des orientations récoltées lors de la visite sur site. A noter qu'une telle modification n'a d'impact dans le calcul de la performance énergétique que si la paroi contient une baie vitrée.

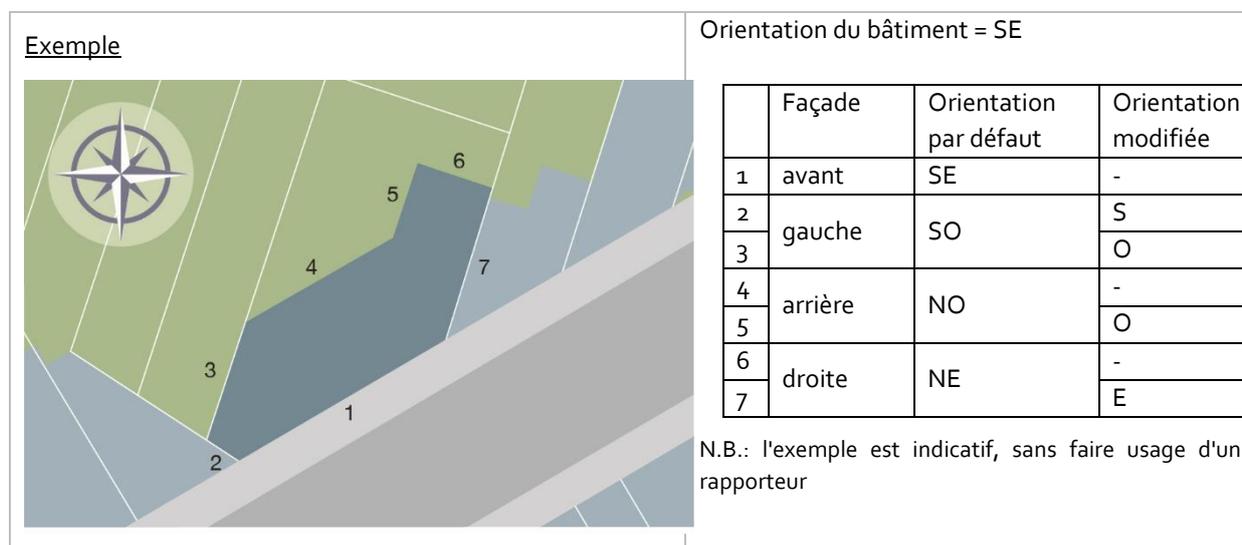


Figure 40 – Orientation des façades

A noter que l'orientation du versant avant est par défaut celle de la façade principale; l'orientation des autres versants découle de celle du versant avant.

### 3.8.4 Inclinaison

La méthode de certification PEB prend en compte l'impact de l'ensoleillement à travers les vitrages, notamment pour les fenêtres inclinées en toitures. Ces fenêtres sont placées soit dans le plan d'une toiture inclinée, soit sous forme de verrière ou de lanterneau sur une toiture plate (illustration au point 4.2.2 page 56).

Le certificateur relève l'inclinaison de ces parois vitrées sur site pour sélectionner ensuite l'inclinaison la plus proche parmi les inclinaisons proposées qui vont de 15° à 75°, par pas de 15°.

A noter que les fenêtres en façades sont toutes supposées posées dans une paroi verticale.

### 3.8.5 Statut

Chaque paroi est dotée d'un qualificatif relatif à son statut : privatif, commun ou mitoyen. Ce statut est utilisé dans le rapport d'encodage pour communiquer au sujet des recommandations.

Le certificateur sélectionne le statut sur base des observations suivantes :

- ▶ **privatif** : la paroi appartient à un propriétaire unique et est érigée entièrement sur sa propriété; c'est en principe toujours le cas de la façade avant, des planchers et des toitures d'une maison individuelle ou d'une maison de rapport. Les façades latérales et arrière peuvent par contre relever du statut "mitoyen"
- ▶ **commun** : la paroi est détenue en copropriété; c'est généralement le cas des toitures, planchers et façades des immeubles d'appartements.
- ▶ **mitoyen** : la paroi est un mur de séparation (voir 4.3.3 page 59); ce statut peut être rencontré dans un immeuble en copropriété comme dans une maison de rapport ou une maison unifamiliale.

Chaque famille de paroi reçoit le qualificatif par défaut indiqué dans le tableau suivant, où figurent également les modifications que le certificateur peut apporter en fonction de la situation observée sur site.

Type d'unité	Famille de paroi	Statut de la paroi	
		Par défaut	Envisageable
Maison ou appartement non en copropriété	Toiture	Privatif	-
	Plafond sous grenier	Privatif	-
	Façade	Privatif	Mitoyen
	Plancher	Privatif	-
Appartement en copropriété	Toiture	Commun	-
	Plafond sous grenier	Commun	Privatif
	Façade	Commun	Mitoyen ou privatif
	Plancher	Commun	-

*Tableau 7 – Statuts des parois de déperdition*

## 4. Relevé pour le calcul des surfaces de déperdition

### 4.1 Règles générales

Cette section présente une série de conseils en vue de mesurer et de calculer les surfaces de déperdition de l'habitation individuelle. Ces conseils ont pour but de faciliter la mesure sur le terrain. Le certificateur est naturellement libre de développer sa propre méthode de travail.

Quelle que soit la méthode adoptée, elle doit être rigoureuse et suivre un processus immuable qui prévoit par exemple de :

- ▶ Toujours commencer dans le bas à gauche (suivant le plan) et mesurer dans le sens des aiguilles d'une montre (ou appliquer une autre convention);
- ▶ Relever les dimensions de la baie en repérant la paroi dans laquelle elle est percée;
- ▶ Relever les hauteurs de chaque espace en les notant sur les plans dans une autre couleur ou marquées en fonction d'une convention déterminée (entouré, souligné, ...).

Le certificateur doit déterminer la surface brute globale de chaque paroi de déperdition. Cette surface globale fait abstraction des différentes composantes techniques. Elle doit être répartie le cas échéant, entre les différents environnements de contact, caractéristiques spatiales et composantes. Enfin, la surface des ouvertures doit être calculée et chaque ouverture doit être rattachée à la partie de paroi dans laquelle elle est percée. Cette surface viendra en déduction de la surface brute de la partie de paroi concernée pour en déterminer la surface nette.



**Les parois contiguës à des espaces chauffés ne sont pas prises en compte pour le calcul des déperditions.**

#### 4.1.1 Surface brute des parois de déperdition

Comme pour le volume protégé, le calcul des surfaces brutes des parois de déperdition se fait sur base des mesures extérieures.

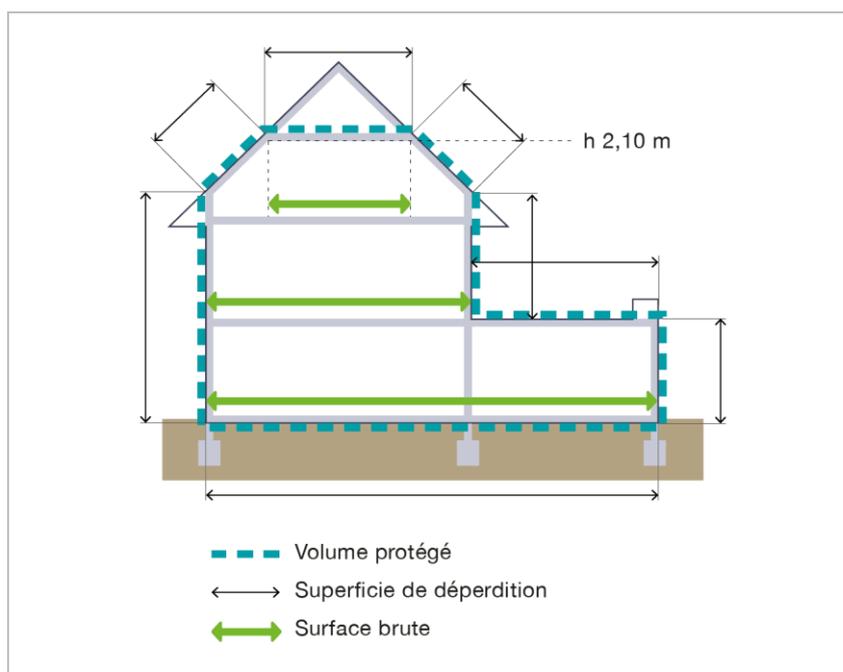


Figure 41 – Surface de déperdition: mesures à relever

- ▶ Le certificateur privilégie le relevé des mesures extérieures au relevé des dimensions intérieures de tous les espaces.
- ▶ Il n'est pas toujours nécessaire de relever toutes les mesures d'un toit incliné; dans certains cas, il est plus aisé de mesurer les dimensions sur la base des plans ou d'un croquis établi à l'échelle.

Si le certificateur n'a pas la possibilité de faire le relevé par l'extérieur, il doit adapter les mesures prises en fonction du contour du VP.

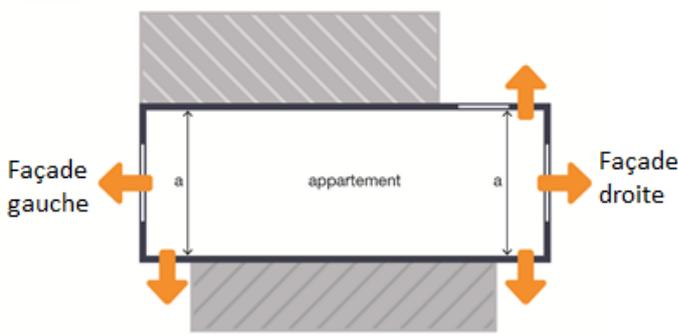
<p><u>Exemple</u></p> 	<p>Pour une même dimension intérieure (a), on détermine des surfaces de déperdition aux largeurs différentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Façade droite: longueur intérieure (a) + les épaisseurs des 2 façades attenantes (avant et arrière).</li> <li>2. Façade gauche: longueur intérieure (a) + l'épaisseur de la façade avant attenante + 15 cm (= largeur conventionnelle de la paroi entre espaces de deux VP d'un même bâtiment).</li> </ol>
---	--

Figure 42 – Dimensions extérieures

A défaut d'informations précises concernant ces différentes épaisseurs, le certificateur doit se rapporter au Livre I pour ce qui concerne les épaisseurs conventionnelles à utiliser.

Pour s'assurer de n'avoir oublié aucune paroi de déperdition, le certificateur est invité à utiliser les outils de visualisations 3D (Google Street View®, Bing Maps®, ...).



Pour une paroi de déperdition dont la surface n'est pas mesurable ou disponible, il devra l'estimer en utilisant l'outil de mesure d'[UrbIS](#). Néanmoins, en cas de doute, il prendra contact avec le [helpdesk](#).

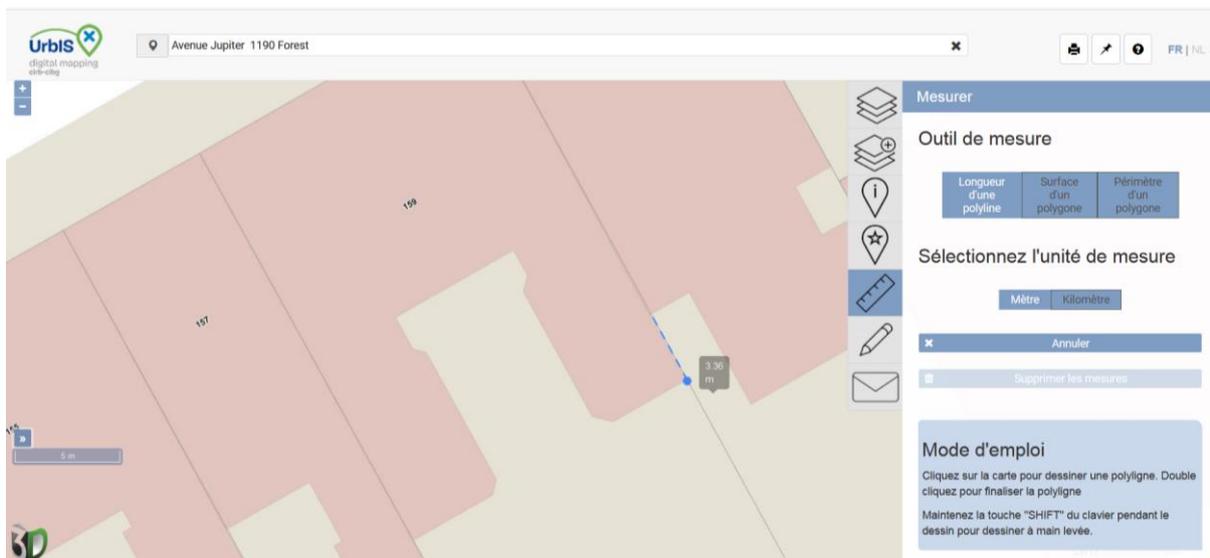


Figure 43 - Mesurage via UrbIS

## 4.1.2 Surface brute des ouvertures

Dans une façade, la surface d'une baie est calculée sur base de ses dimensions extérieures (mesures "jour").

Si la prise de ces mesures n'est vraiment pas possible, le certificateur relève la mesure intérieure à laquelle il soustrait une longueur forfaitaire de 5 cm par battée (pour autant que le châssis s'appuie contre des battées). Généralement, il y aura une battée de chaque côté et en haut.



**Parce qu'elles sont parfois approximatives et qu'elles représentent la taille de la fenêtre à fabriquer et pas la dimension de la baie, les dimensions qui se trouvent sur des devis ne peuvent pas être reprises en tant que dimensions extérieures.**

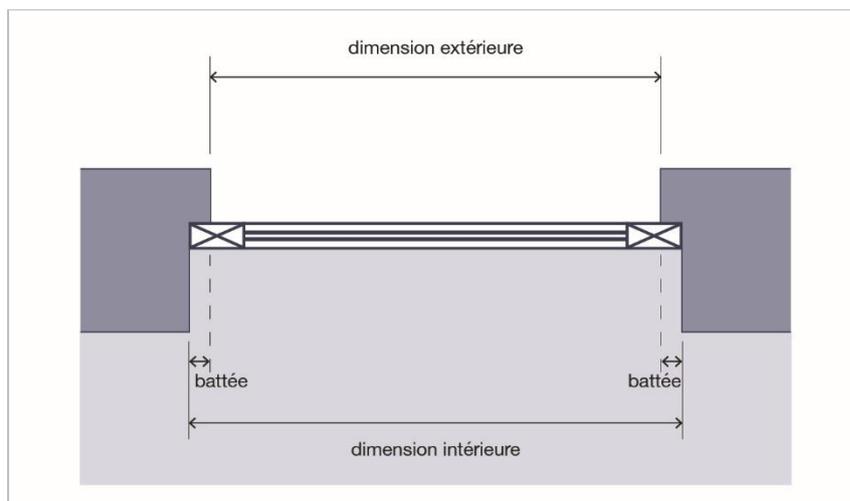


Figure 44 – Mesurage d'une baie

Pour les ouvertures en toiture, si la fenêtre a des dimensions standardisées (fenêtres de toit, coupôles, tabatières), le certificateur utilise ces dimensions standardisées pour calculer la surface brute de l'ouverture.

Pour une coupole, le certificateur reprend les dimensions totales normalisées de la bulle (partie "vitrée") = mesure "jour" (B) s'il dispose de la documentation technique.

Dans le cas contraire, il relève

- Soit les dimensions extérieures (A) de la bulle s'il a accès au toit
- Soit les dimensions de l'ouverture intérieure (C)

auxquelles il retire 5 cm de part et d'autres (même méthode que l'ouverture en façade) pour calculer la surface "jour" de l'ouverture.

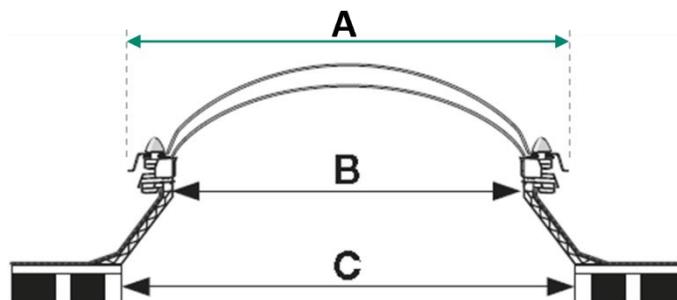


Figure 45 – Mesurage d'une coupole

Exemple :

Le certificateur relève sur base d'une facture que la coupole posée est une coupole bombée en acrylique de marque X et de dimensions de la mesure "jour" (B) 90x90. La surface de l'ouverture est 0,81 m<sup>2</sup>.

Le certificateur n'a pas accès au toit. Il relève donc les mesures de l'ouverture par l'intérieur (C), soit 102 cm x 104 cm, ce qui conduit à une surface brute de l'ouverture de (102-10)x(104-10)= 0,86m<sup>2</sup>.

*N.B. Si le certificateur avait accès au toit, il aurait pu relever les dimensions extérieures de la bulle (A), soit 100cm x 99 cm et la surface brute de l'ouverture aurait été (100-10)x(99-10)= 0,80 m<sup>2</sup>*

Pour une fenêtre de toit, si le certificateur peut déterminer le modèle sur base d'une plaque signalétique, il calcule la surface brute de l'ouverture sur base des dimensions "catalogue". Sans plaque signalétique, le certificateur relève les mesures intérieures de l'ouverture et calcul la surface brute sur cette base, sans retrancher 5 cm de part et d'autre.

Exemple :

Le certificateur relève le code GGL804 sur la plaque signalétique d'une fenêtre de toit de marque VELUX. Sur base de la fiche technique de la marque, il constate que ce modèle correspond à une fenêtre dont les dimensions normalisées sont 98 x 134 (cm). La surface brute de l'ouverture est donc de 0,98 m x 1,34 m = 1,31 m<sup>2</sup>.



**Il en va de même pour une tabatière plus ancienne pour laquelle le certificateur utilise les dimensions standardisées (généralement 60x80 lorsqu'elle est en zinc) pour calculer la surface brute de l'ouverture sans y apporter de corrections.**

---

## 4.2 Toitures

---

La surface brute des toitures est calculée sur la base des dimensions extérieures (face supérieure de la couverture de toiture), donc épaisseurs des murs extérieurs comprises.

Une toiture (inclinée ou plate) peut être munie de fenêtres au contraire d'un plafond sous grenier.

### 4.2.1 Toits inclinés

---

#### 1. Surface brute de la paroi = longueur du versant x largeur du versant

Dans la pratique, la **longueur d'un versant** (c) sera souvent déduite de son inclinaison ( $\alpha$ ), de la hauteur du pignon (a) et/ou de la largeur du plafond sous grenier (b).

Si la hauteur du pignon (a) est mesurée par l'intérieur, le certificateur doit rajouter l'épaisseur du toit. De même, si la largeur du plafond sous grenier (b) est mesurée par l'intérieur, le certificateur ajoute, selon les cas, l'épaisseur du toit (plancher contre le versant) ou l'épaisseur de la façade.

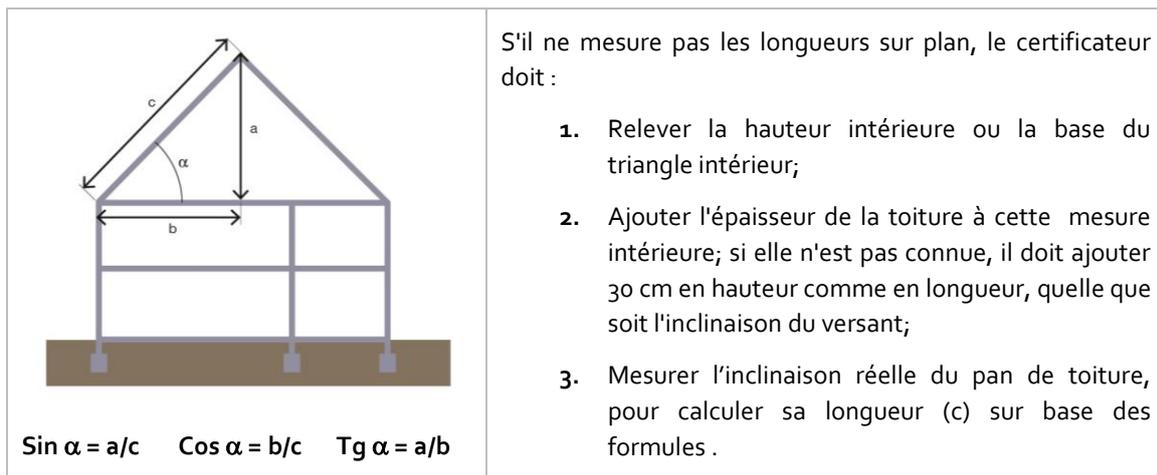


Figure 46 – Longueur du versant de toiture: méthode de calcul



Le certificateur utilise l'inclinaison réelle pour le calcul des surfaces de toiture. Par contre, la méthode de calcul utilise une inclinaison standardisée pour évaluer les gains solaires. L'inclinaison standardisée est déterminée par le certificateur qui choisit l'inclinaison la plus proche de l'inclinaison réelle (voir point 3.8.4 en page 50).

N.B. Une inclinaison est mesurée par rapport au plan horizontal. Un inclinomètre permet d'effectuer cette mesure rapidement et avec précision.

Pour la largeur du versant, le certificateur ne doit pas oublier de prendre en compte, selon les cas, la demi-épaisseur d'un mur de séparation et/ou l'épaisseur d'un mur de façade (voir Livre I).

## 2. Décomposition de la surface

Le certificateur décompose chaque toiture en autant de parties que de composantes et d'inclinaisons.

## 3. Ouvertures

Le certificateur calcule la surface de chaque baie percée dans chaque (partie de) versant concerné.

**Rappel:** par simplification, le certificateur utilise les dimensions standardisées totales des fenêtres de toit pour calculer la surface brute de l'ouverture.

## 4.2.2 Toits plats

### 1. Surface brute

La mesure de la surface d'un toit plat s'arrête au nu extérieur du dernier mur qu'il couvre ou à l'axe du mur de séparation entre bâtiments ou VP d'un même bâtiment.

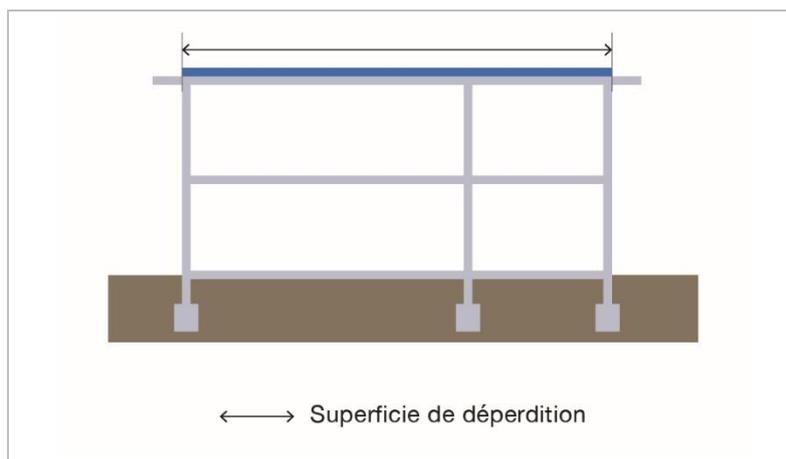


Figure 47 – Surface de déperdition d'un toit plat – principe

Si les mesures sont prises à l'intérieur, le certificateur ajoute les épaisseurs mesurées ou, à défaut, les épaisseurs conventionnelles des murs extérieurs (voir Livre I).

## 2. Décomposition de la surface

Le certificateur décrit chaque toit plat en le partitionnant en autant de parties que de composantes.

## 3. Ouvertures

Le certificateur calcule la surface de l'ouverture percée dans chaque (partie de) toit plat concerné comme indiqué au point 4.1.2 en page 54.

- ▶ Si la surface est inférieure à 5 m<sup>2</sup>, le certificateur décrit une coupole.



(photo Velux)

- ▶ A partir d'une surface de 5 m<sup>2</sup>, le certificateur décrit chaque face vitrée comme une fenêtre de toit dans un versant incliné dont la composition est sans importance dans la mesure où la totalité de sa surface sera attribuée à la fenêtre. Les faces d'appui opaques sont ignorées.



(photo Horrix)

### 4.2.3 Plafonds sous grenier

---

#### 1. Surface brute

La surface d'un plafond sous grenier est la surface de la face extérieure de la paroi qui sépare le volume protégé du grenier. Si le plafond sous grenier rencontre le toit incliné, le certificateur tient compte de l'épaisseur de la toiture, conventionnelle ou mesurée, comme illustré au point 4.1.1 et expliqué au point 4.2.1.

Si un plafond sous grenier est introduit en tant que paroi de déperdition, la toiture inclinée au-dessus de ce plafond ne peut jamais être considérée comme paroi de déperdition.

#### 2. Décomposition de la surface

Le certificateur décrit chaque plafond sous grenier en le partitionnant en autant de parties que de composantes et de localisation différentes.

#### 3. Ouvertures

La méthode de certification PEB ne permet pas la création d'une baie dans un plafond. Si le certificateur constate la présence d'une trappe, il doit la négliger et considérer que le plafond est continu à cet endroit.

---

## 4.3 Façades

---

Une façade est composée d'une ou plusieurs parties de composition, d'orientation, d'environnement et/ou de statut différents.

### 4.3.1 Façade

---

#### 1. Surface brute

La surface des (parties de) façades est calculée sur la base des dimensions extérieures. Si le certificateur travaille à partir de mesures prises à l'intérieur, il ajoute les épaisseurs mesurées sur plan, sur site ou, à défaut, les épaisseurs conventionnelles (voir Livre I) des parois de déperdition horizontales (plancher/dalle de sol et toiture/plafond) en contact avec la façade mesurée.

#### 2. Décomposition de la surface

Le certificateur décrit chaque façade en la partitionnant en autant de parties que nécessaire. Le point de vue du certificateur est l'extérieur pour déterminer la limite des composantes d'une façade. La somme de leurs surfaces brutes est la surface brute globale de la façade décrite.

#### Exemple

Le certificateur constate sur le plan d'exécution que la moitié supérieure d'une façade (parement en brique) est isolée avec 6 cm de laine minérale et que la moitié inférieure est isolée avec 8 cm de PUR. Il a vérifié l'épaisseur du mur au niveau des briques et au niveau de la porte d'entrée: 32cm comme indiqué sur le plan. Dans ce cas, il devra encoder la façade comme suit :

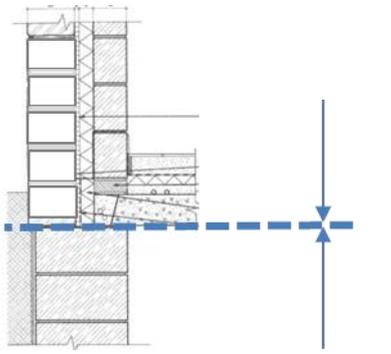
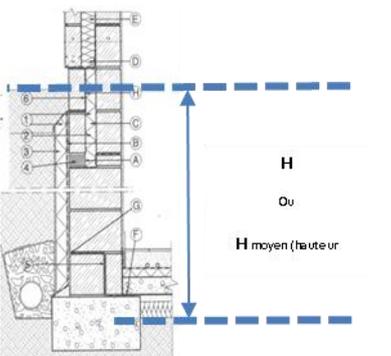
- ▶ Moitié inférieure: mur de type 2 avec 8 cm de PUR
- ▶ Moitié supérieure : mur de type 2 avec 6 cm de laine minérale

#### 3. Baies

Le certificateur calcule la surface brute des ouvertures percées dans chaque (partie de) façade concernée sur base des mesures "jour".

### 4.3.2 Pied de mur<sup>5</sup>

Dans le cas où les locaux en sous-sol font partie du VP, la limite entre l'extérieur et la terre est déterminée de la manière suivante:

	<p>Le niveau de changement d'environnement pour une paroi de déperdition en contact partiel avec la terre est la face inférieure du plancher au niveau du sol.</p>
	<p>En l'absence de plancher au niveau du sol, la partie enterrée est calculée</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• soit sur base du niveau exact du sol</li><li>• soit sur base du niveau moyen du sol, calculé sur toute la longueur du mur si la hauteur enterrée est variable.</li></ul>

### 4.3.3 Mur de séparation

Un mur de séparation est un mur érigé sur la limite des parcelles. Ce mur n'est pas considéré comme paroi de déperdition pour la méthode de certification PEB quand il sépare deux bâtiments adjacents.

Par contre, dans le cas où la construction adjacente n'existe pas encore ou est plus basse ou moins profonde, le mur (ou la partie de mur) érigé sur la limite de parcelle et qui est en contact avec l'extérieur est une surface de déperdition.

	<p>La partie du mur mitoyen qui dépasse en hauteur ou en largeur de la façade adjacente doit être prise en compte et donc, mesurée (partie orange).</p> <p>La hauteur et la largeur de parties difficilement accessibles doivent être déterminées sur base d'éléments mesurables, par exemple, en comptant le nombre de couches de briques et leur format.</p>
---	--

Figure 48 – Paroi de déperdition : mur mitoyen

5 Les illustrations proviennent du guide pratique pour les architectes "L'isolation thermique des murs creux", par Francy Simon et Jean-Marie Hauglustaine, 1996

Pour la méthode de certification PEB, le statut de cette paroi de déperdition est "mitoyen" même si juridiquement, ce mur (ou partie de mur) peut être privatif.

---

## 4.4 Planchers

---

### 1. Surface brute

Les surfaces de planchers sont également calculées sur base des dimensions extérieures. Elles incluent donc les épaisseurs des murs intérieurs et extérieurs.

Dans la plupart des cas, l'épaisseur des murs peut être mesurée à hauteur des baies (fenêtres, portes,...) Dans certains cas, il n'est vraiment pas possible de mesurer ou de déterminer cette épaisseur. Le certificateur se réfère alors aux épaisseurs conventionnelles pour le calcul du VP (cf. Livre I).

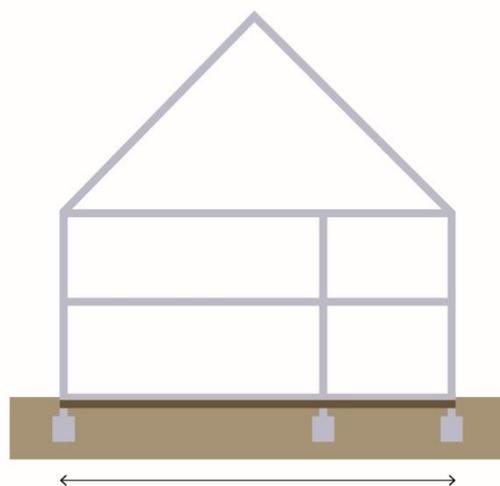


Figure 49 – Surface de déperdition du plancher: principe

Si une cage d'escalier constitue la limite inférieure du VP, le certificateur ne prend pas en compte la partie inclinée de l'escalier, mais bien sa projection horizontale comme surface de déperdition, ce qui correspond en général à l'ouverture de la cage d'escalier.

### 2. Décomposition de la surface

Le certificateur décrit chaque plancher en le partitionnant en autant de parties que de composantes et de caractéristiques spatiales différentes.

### 3. Baies

La méthode de certification PEB ne permet pas la création d'une baie dans un plancher (ex : plancher de grenier). Si le certificateur constate la présence d'une trappe ou d'une partie vitrée, il doit la négliger et considérer que le plancher est continu à cet endroit.

## 4.5 Ouvertures

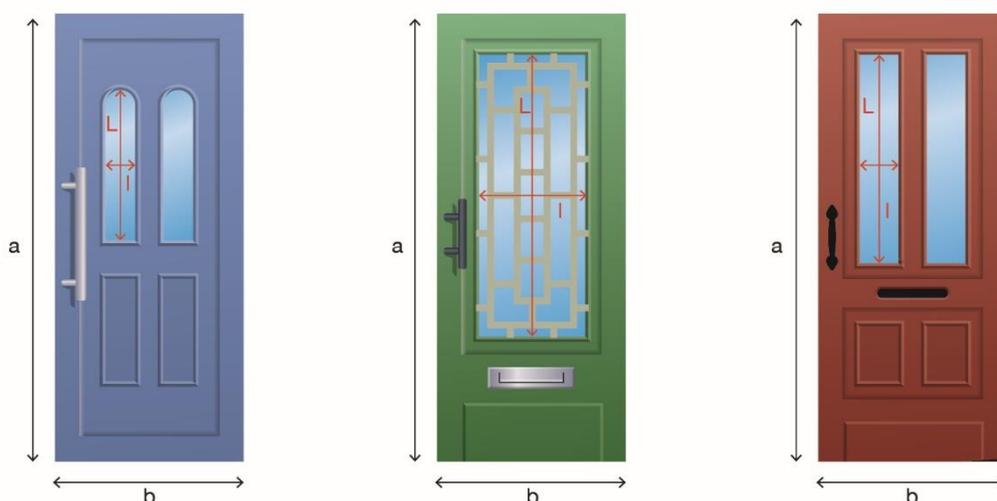
### 4.5.1 Portes

Quand une porte ou une fenêtre est partiellement vitrée, sa surface est décomposée entre partie vitrée et panneau selon des proportions standardisées : 25%, 50% et 75%. A noter que la présence d'une porte vitrée à 100% dans une paroi de déperdition n'est pas envisagée en certification résidentielle. Dans ce cas il faut contacter le [helpdesk](#).

Simplifications : pour le calcul de la surface vitrée, le certificateur mesure les dimensions nettes des vitrages (sans tenir compte des parclozes ou autres éléments d'encadrement) auxquelles il ajoute 2x5 cm en hauteur et en largeur.

#### Exemples

Toutes les portes représentées ci-dessous correspondent la même surface brute d'ouverture (a= 2,20 m x b = 1,00 m): 2,20m<sup>2</sup>.

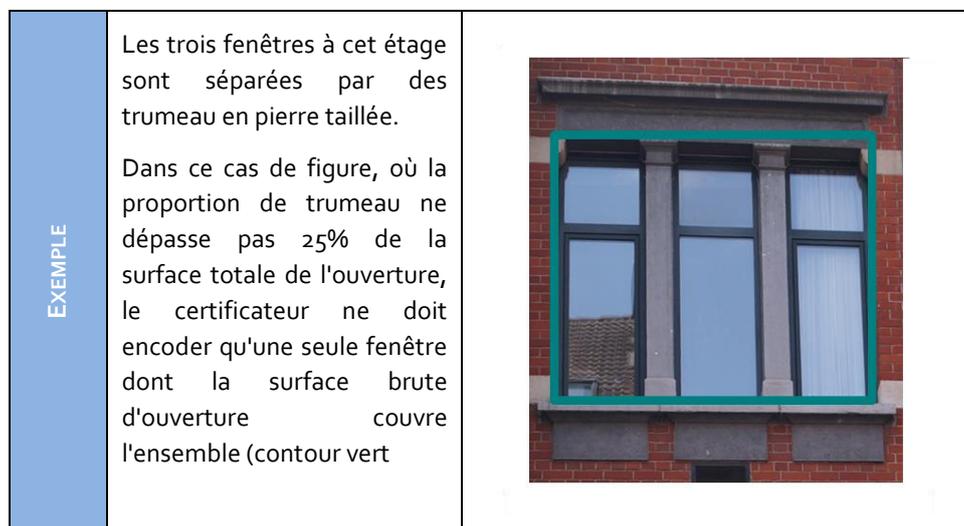


Leurs surfaces vitrées respectives sont déterminées de la manière suivante:

	$L_{max}$	$l$	$L$	$l$	$L$	$l$
Vitrage (m)	0,70	0,20	1,70	0,70	1,30	0,20
$S_{\text{vitrage}} (m^2)$	$(0,7+0,1) \times (0,2+0,1) \times 2 = 0,48 m^2$		$(1,7+0,1) \times (0,7+0,1) = 1,44 m^2$		$1,40 \times (0,2+0,1) \times 2 = 0,84 m^2$	
Portion vitrée	$0,48 / 2,20 = 21,8\%$ → 25%		$1,44 / 2,20 = 65,5\%$ → 75%		$0,84 / 2,20 = 38,2\%$ → 50%	
Partie panneau	75%		25%		50%	

## 4.5.2 Fenêtre

Pour le calcul de la surface de la fenêtre, le certificateur ne doit pas tenir compte d'éventuelles pièces ornementales, de croisillons, de trumeaux ou autres éléments décoratifs massifs si leur surface est inférieure à 25% de la surface de la baie. Dans le cas contraire, le certificateur considère être face à un panneau de remplissage de type non isolé.



Le certificateur ne doit pas non plus mesurer séparément les grilles de ventilation, car elles sont considérées comme faisant partie de la surface de la baie.

Le calcul de la performance thermique de la fenêtre tenant compte d'une proportion conventionnelle entre profilé et remplissage (vitre ou panneau), le certificateur ne doit relever aucune autre mesure.

Si une fenêtre est uniquement constituée d'un profilé et d'un vitrage, ou d'un profilé et d'un panneau de remplissage, le certificateur doit calculer la surface brute de l'ouverture de la façon décrite au point 4.1.2.

Si la fenêtre est constituée d'un profilé, d'un vitrage et d'un panneau de remplissage, le certificateur doit calculer la surface brute de l'ouverture et la répartir entre panneau et vitrage. Pour ce faire, le certificateur calcule la surface du vitrage et du panneau en appliquant la méthode décrite au point 4.5.3.

La proportion de la surface brute de l'ouverture à attribuer au vitrage (25%, 50% ou 75%) est celle qui se rapproche le plus de la proportion calculée.

### 4.5.3 Ensemble châssis : porte + fenêtre

La surface d'un ensemble composé de châssis accolés de types différents (porte et fenêtre) est divisée par type de châssis. La méthode à appliquer est illustrée ci-dessous.

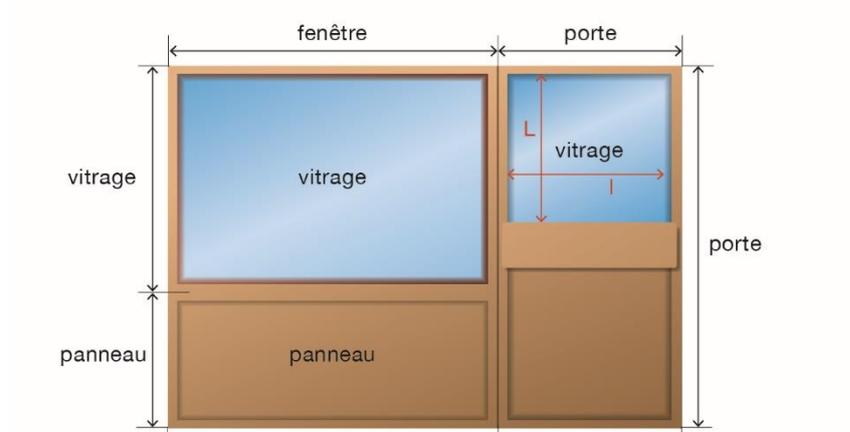


Figure 50 – Surface d'un châssis composé

## 5. Synthèse des données à encoder

La description de la surface totale de déperdition d'une habitation individuelle comprend trois aspects:

1. La description technique de l'ensemble des composantes des parois
2. La description spatiale de chaque paroi qui met les composantes techniques en situation en répondant aux questions suivantes :
  - ▶ Quelle localisation?
  - ▶ Quelle surface ?
  - ▶ Quelles parties ?
  - ▶ Quel environnement de contact?
  - ▶ Quelle orientation?
  - ▶ Quelle inclinaison ?
  - ▶ Quel statut ?
3. Le choix de décrire l'habitation individuelle comme un volume unique ou comme un volume principal auquel sont rattachés des volumes secondaires (annexes, lucarnes, oriels, etc ...).

Cette synthèse a pour objectif de guider le certificateur dans l'encodage de ces différentes données dans l'outil de calcul.

---

### 5.1 Synthèse des données 'composantes'

---

Le certificateur doit garder en mémoire que :

1. Une composante peut être utilisée pour décrire plusieurs parois de déperdition du même type.  
Exemple : la composante A (mur de type 2) peut être utilisée dans toutes les façades avant, arrière et latérales.
2. Une composante peut être utilisée pour décrire des parois de déperdition en contact avec des environnements différents.  
Exemple : la composante A (mur de type 2) est utilisée pour décrire la façade avant en contact avec l'extérieur et sa partie enterrée en contact avec la terre.
3. Le nom de la composante est donné par le certificateur. Ce nom doit lui permettre de comprendre les éléments essentiels de la composition pour sélectionner la bonne composante lors de la description des parois. Cette dénomination est actuellement unilingue (langue de travail du certificateur). Une dénomination par défaut est toujours proposée.  
Exemple : Une composante "toit incliné non isolé" est utilisée pour décrire les parties inférieures non isolées des versants tandis qu'une composante "toit incliné isolé" est utilisée pour décrire la partie supérieure isolée des versants (voir Livre I, Exemple 3.8.3 du VP).
4. Disposer d'une preuve à l'appui de l'encodage d'une donnée est logique et est donc toujours obligatoire. Toutefois, le logiciel ne bloque pas toujours l'encodage si cette preuve n'est pas mentionnée.

Dans le cas où les constatations relatives à l'isolant dans une paroi ne sont pas concordantes, le certificateur ne sait pas où diviser la paroi entre les composantes avec isolation différente. Il doit dès lors considérer que l'isolation de plus faible qualité thermique est présente sur la totalité de la paroi.

Exemple :

Le certificateur mesure la profondeur de la coulisse remplie d'isolant en pied de mur, ce qui donne 4,3 cm en pied de mur et 6,1 cm en tête de mur. Or, les épaisseurs devraient être similaires. Dans ce cas, le certificateur indique pour l'ensemble du mur une épaisseur d'isolation de 4 cm (valeur sélectionnable).

La règle principale à retenir par le certificateur est la suivante: si aucune présence d'isolation ne peut être constatée visuellement et qu'aucune preuve acceptable attestant de la présence ou de l'absence d'une isolation n'est disponible, le certificateur considère que la présence d'une isolation est "inconnue".

Le corollaire est que la présence ou l'absence d'une isolation ne peut être certifiée que sur base d'un constat sur site (étayé par une photo) ou d'une preuve acceptable.

Lorsque l'épaisseur de l'isolation n'est ni mesurable ni fournie par une preuve acceptable, le certificateur considère que l'isolation est présente, mais que son épaisseur est "inconnue".

NEW

### 5.1.1 Toiture et plafond

Pour toutes les composantes de cette famille :

#### 1. Nom de la composante

- Nom par défaut : **Toit/plafond + n° d'ordre**

#### 2. Type de construction

- Description : 3.1.1 - Toiture et plafond sous grenier (page 13)
- Preuve acceptable :
  - Toiture inclinée : une preuve acceptable de catégorie "photo" suffit pour le chaume
  - Toit plat ou plafond : relevé obligatoire sur base documentaire pour le béton cellulaire si une constatation visuelle n'est pas possible à cause de la finition
- Valeur conventionnelle : standard

#### 3. Lame d'air

- Description : 3.2.1 Toiture et plafond sous grenier (page 20)
- Preuve acceptable : obligatoire si lame d'air présente (constat sur site ou documentaire).
- Valeur conventionnelle :
  - finition avec plaques de plâtre (ou similaire) sur lattage avec une épaisseur  $\geq 2$  cm : présente
  - dans les autres cas (preuves absentes ou insuffisantes): inconnue

#### 4. Isolation

- Description : 3.3.2 Toiture et plafond sous grenier (page 31)
- Preuve acceptable :
  - Obligatoire pour déclarer l'isolation 'présente' (constat sur site ou documentaire) ;
  - Obligatoire pour déclarer la valeur R (sur base documentaire).

## 5.1.2 Mur

Pour toutes les composantes de cette famille :

### 1. Nom de la composante

- Nom par défaut : **Mur + n° d'ordre**

### 2. Type de construction

- Description : 3.1.2 Mur (page 15)
- Preuve acceptable :
  - Obligatoire et documentaire pour le type 3.
  - Constat sur site ou documentaire pour les types 4, 5 et 6.
- Valeur conventionnelle
  - Si le certificateur hésite entre deux types constructifs, il doit choisir le type de mur placé le plus haut dans la liste des types constructifs ;
  - Si le certificateur n'a pas de preuves acceptables et ne peut pas constater le type sur site (à cause de la finition), il a seulement le choix entre le type n°1 et le type n°2. S'il constate par mesurage que l'épaisseur totale du mur  $\geq 30$  cm et que sa face extérieure est protégée contre l'humidité, alors il sélectionne le type n°2. Dans tous les autres cas, il sélectionne le type n°1.

### 3. Lame d'air

- Description : 3.2.2 Mur (page 21)
- Preuve acceptable : constat sur site ou documentaire pour attester
  - De la présence d'une coulisse;
  - De son remplissage partiel ou total d'isolant.
- Valeur conventionnelle :
  - En présence d'une coulisse (ex. en présence de grilles de ventilation, de joints verticaux ouverts ou en cas de panneresses et épaisseur du mur  $\geq 30$  cm) pas entièrement isolée : 'présente' ;
  - En l'absence d'une lame d'air, ex. pour un mur contre terre ou une coulisse entièrement remplie d'isolation : 'absente' ;
  - Dans tous les autres cas (preuves absentes ou insuffisantes): 'inconnue'.

### 4. Isolation

- Description : 3.3.3 Mur (page 32)
- Preuve acceptable :
  - Obligatoire pour déclarer l'isolation 'présente' (constat sur site ou documentaire) ;
  - Obligatoire pour déclarer la valeur R (sur base documentaire).

- Valeur conventionnelle:
  - Murs creux isolés à posteriori (indice pour l'isolation : orifices rebouchés) : 'présente' ;
  - Mur enduit récemment et isolé (indices pour l'isolation : son creux lorsqu'on frappe dessus, un décrochement du mur d'une dizaine de centimètres ou des encadrements de fenêtres métalliques) : 'présente' ;
  - Mur où l'on peut constater l'isolation derrière le bardage : 'présente' ;
  - Si le mur est de type 4 (ossature bois) : 'présente' ;
  - Si l'absence est établie, ex. par inspection visuelle de la coulisse : 'absente' ;
  - Dans tous les autres cas : 'inconnu'.

NEW

### 5.1.3 Plancher

---

#### 1. Nom de la composante

- Nom par défaut : **Plancher + n° d'ordre**

#### 2. Type de construction

- Description : 3.1.3 Plancher (page 19)
- Preuve acceptable : documentaire ou constat sur site pour le béton cellulaire
- Donnée conventionnelle: standard

#### 3. Lame d'air

Sans objet

#### 4. Isolation

- Description : 3.3.4 Plancher (page 34)
- Preuve acceptable :
  - Obligatoire pour déclarer l'isolation 'présente' (constat sur site ou documentaire) ;
  - Obligatoire pour déclarer la valeur R (sur base documentaire).
- Valeur conventionnelle :
  - A défaut de preuve décrivant l'isolation, dans une habitation individuelle chauffée par rayonnement de sol, le certificateur considère que l'isolation est 'présente', d'épaisseur et de nature inconnue.
  - Si l'absence ou la présence ne peut pas être établie, ex. sur base documentaire ou via inspection visuelle : inconnu

NEW

### 5.1.4 Porte

---

#### 1. Nom de la composante

- Nom par défaut : **Porte + n° d'ordre**

## 2. Type de panneau

- Description : 3.5.1 - Panneau de porte (page 40)
- Preuve acceptable : documentaire ou constat sur site pour attester du matériau et du caractère isolé.
- Valeur conventionnelle : A défaut de pouvoir être constaté de manière visuelle et en l'absence de preuves acceptables adéquates, le certificateur considère que le panneau de porte relève du type n°1.

## 3. Proportion vitrage/panneau

- Description : Mesurage voir 4.5.1 Portes (page 61).
- Valeur conventionnelle : /

## 4. Type de vitrage

- Description : 3.4.1 Paroi en verre (page 34)
- Preuve acceptable : constat sur site ou preuve documentaire obligatoire
  - Pour la présence d'un vitrage HR;
  - Pour modifier la valeur par défaut de  $U_g$  ou de  $g$ .
- Valeur conventionnelle : Si le constat visuel ou la qualité des preuves acceptables ne permet pas de sélectionner le type de vitrage de manière univoque, le certificateur sélectionne le vitrage envisageable qui est le plus haut placé dans la liste des types de vitrage.

## 5. Valeur $U_D$

- Description : 1.2.4 Valeurs U d'une fenêtre ou d'une porte (page 8)
- Preuve acceptable : documentaire
- Valeur conventionnelle : /

NEW

### 5.1.5 Fenêtre

---

#### 1. Nom de la composante

- Nom par défaut : Fenêtre + n° d'ordre

#### 2. Type de vitrage

- Description : 3.4.1 Paroi en verre (page 34)
- Preuve acceptable : constat sur site ou documentaire obligatoire.
  - Pour la présence d'un vitrage HR;
  - Pour modifier la valeur par défaut de  $U_g$  ou de  $g$ .
- Valeur conventionnelle : Si le constat visuel ou la qualité des preuves acceptables ne permet pas de sélectionner le type de vitrage de manière univoque, le certificateur sélectionne le vitrage envisageable qui est le plus haut placé dans la liste des types de vitrage.

#### 3. Proportion vitrage/panneau

- Description : Mesurage voir 4.5.2 Fenêtre (page 62)
- Valeur conventionnelle : /

#### 4. Type de panneau

- Description: 3.5.2- Panneau de fenêtre (page 41)
- Preuve acceptable: documentaire pour attester du caractère isolé.
- Valeur conventionnelle: A défaut de preuve acceptable, le certificateur sélectionne le type n°1 (panneau non isolé).

#### 5. Type de profilé

- Description: 3.6.2 - Profilé de fenêtre (page 42)
- Preuve acceptable: documentaire ou constat sur site
- Valeur conventionnelle: Si le constat visuel ou la qualité des preuves acceptables ne permet pas de sélectionner le type de profilé de manière univoque, le certificateur sélectionne le type envisageable qui est le plus haut placé dans la liste des types de profilé.

#### 6. Valeur $U_w$

- Description: 1.2.4 Valeurs U d'une fenêtre ou d'une porte (page 8)
- Preuve acceptable: documentaire
- Valeur conventionnelle: /

---

## 5.2 Synthèse des données 'parois'

---

Après avoir créé des composantes de paroi, le certificateur doit les utiliser pour définir les parois de l'habitation

Une paroi est décrite en deux parties :

### 1. Les informations générales.

Le certificateur doit rattacher chaque paroi de déperdition à une famille de paroi: Toitures, Façades ou Planchers.

### 2. Les informations détaillées

Après avoir dénommé et localisé la paroi, le certificateur la décompose en autant de parties qu'il y a de différences dans les caractéristiques suivantes (indiquées en bleu):

CARACTERISTIQUES	PAROIS				
	TOIT INCLINE	TOIT PLAT	PLAFOND	FAÇADE	PLANCHER
l'orientation		X	X		X
l'inclinaison		X	X	X	X
l'environnement	Extérieur		EAnC		
la composition					

Ensuite, il insère les châssis dans les **baies** dont il indique la présence dans chaque partie de paroi concernée.

Enfin, le cas échéant, il accole un volume secondaire (annexe, lucarne, etc ...) à la partie de paroi concernée

N.B. Le statut d'une même paroi change rarement. C'est la raison pour laquelle ce paramètre ne figure pas dans le tableau ci-dessus.

### 5.2.1 Toitures

Le certificateur décrit une toiture de la manière suivante :

- ▶ Une toiture inclinée doit être décomposée en autant de versants qu'il y a de combinaisons entre localisation, orientation, inclinaison et composantes.
- ▶ Une toiture plate et un plafond sous grenier doivent être décomposés en fonction de leurs composantes respectives.

#### A. Informations générales

##### 1. Nom de la paroi

Nom par défaut : **Toiture + n° d'ordre**

##### 2. Type de toiture

Le certificateur doit sélectionner le type de toiture : toiture inclinée , toiture plate ou plafond.

##### 3. Localisation

Application: toiture inclinée

Le certificateur doit identifier la localisation à partir d'une référence qui est la façade avant de l'habitation en respectant le principe présenté dans la Figure 38 – Localisation des façades et toitures inclinées (page 48).

##### 4. Surface brute

Le certificateur indique la surface brute de la paroi, calculée suivant les règles présentées au point 4.2.1 (page 55).

#### B. Informations détaillées

Chaque (partie de) paroi est décrite grâce aux informations suivantes :

##### 1. Nom de la partie de paroi

Nom par défaut : **Toit + n° d'ordre**

Objectif: identifier la surface décrite quand la paroi est décomposée en plusieurs parties.

## 2. Composition

Le certificateur sélectionne la composante qui correspond à la composition de cette (partie de) paroi. La liste proposée ne présente que les composantes qui correspondent au type de toiture concernée.

## 3. Orientation et inclinaison

Application: toiture inclinée

Orientation par défaut: orientation calculée automatiquement sur base de l'orientation du bâtiment et de la localisation du versant décrit.

## C. Ouvertures

Le certificateur encode les fenêtres présentes dans la partie de toit concernée.

Chaque fenêtre est décrite de la manière suivante:

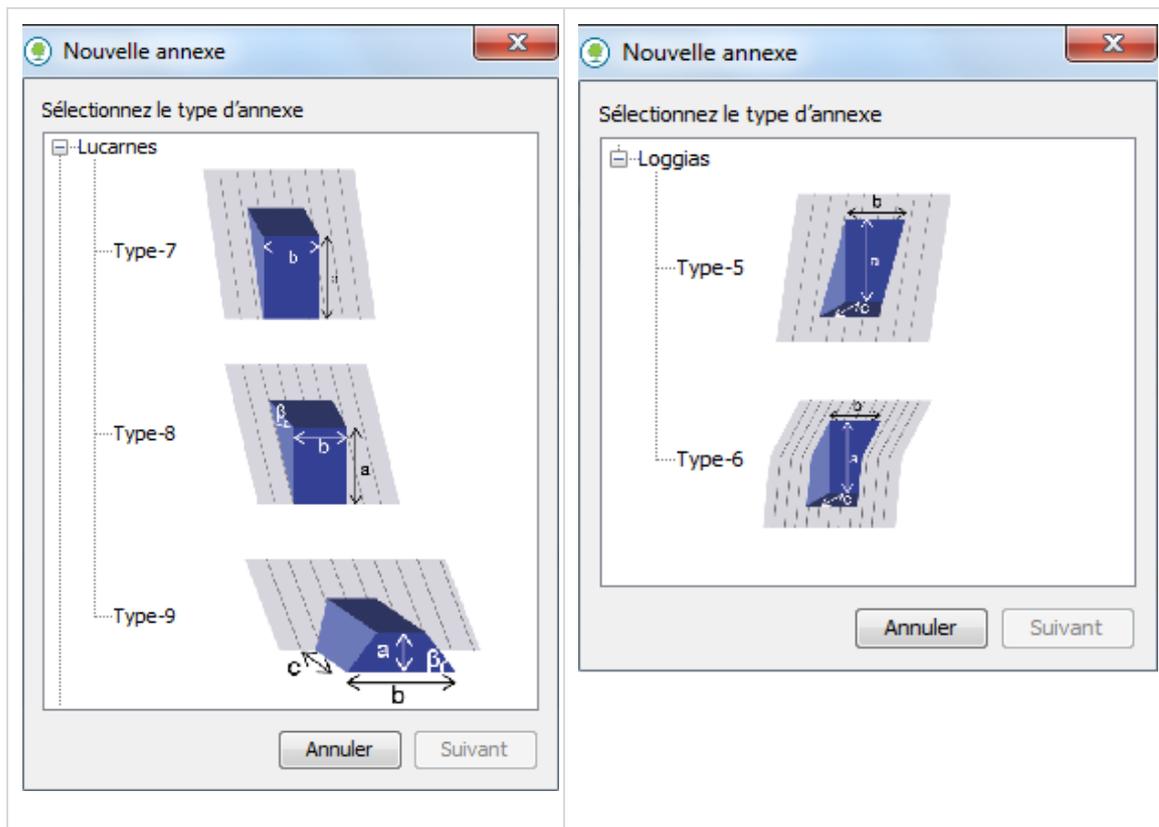
Nom par défaut: **Ouverture + n° d'ordre**

Type de châssis: le certificateur sélectionne la fenêtre dans la liste proposée et qui ne reprend que les composantes "châssis" de type "fenêtre"

Protection solaire: le certificateur sélectionne le type de protection solaire présente ou indique qu'il n'y en a pas.

## D. Volumes secondaires dans une toiture inclinée

Le certificateur peut décrire une lucarne ou une loggia sur base d'un des cinq modèles proposés:



## 5.2.2 Façades

---

Le certificateur décrit une façade par localisation et par orientation, différentes.

Chaque façade est décrite de la manière suivante :

### A. Informations générales

---

#### 1. Nom de la paroi

Nom par défaut : **Façade + n° d'ordre**

#### 2. Localisation

Le certificateur doit identifier la localisation à partir d'une référence qui est la façade avant de l'habitation en respectant le principe présenté dans la Figure 38 – Localisation des façades et toitures inclinées (page 48).

#### 3. Surface brute

Le certificateur indique la surface brute de la paroi, calculée suivant les règles présentées au point 4.3, page 58.

### B. Informations détaillées

---

Chaque façade est décomposée en autant de composantes et d'environnements différents grâce aux informations suivantes :

#### 4. Nom de la (partie de) façade

Nom par défaut : **Mur + n° d'ordre**

#### 5. Composition

Le certificateur sélectionne la composante qui correspond à la composition de cette (partie de) façade. La liste proposée ne présente que les composantes de façade.

#### 6. Environnement

Le certificateur sélectionne l'environnement de contact de la partie de façade qu'il décrit.

Valeur conventionnelle: En cas de doute, le certificateur sélectionne l'environnement le moins favorable (voir 3.8.2 Environnement de contact en page 48).

### C. Ouvertures

---

Le certificateur encode les fenêtres et les portes présentes dans la partie de façade concernée.

Chaque porte ou fenêtre est décrite de la manière suivante:

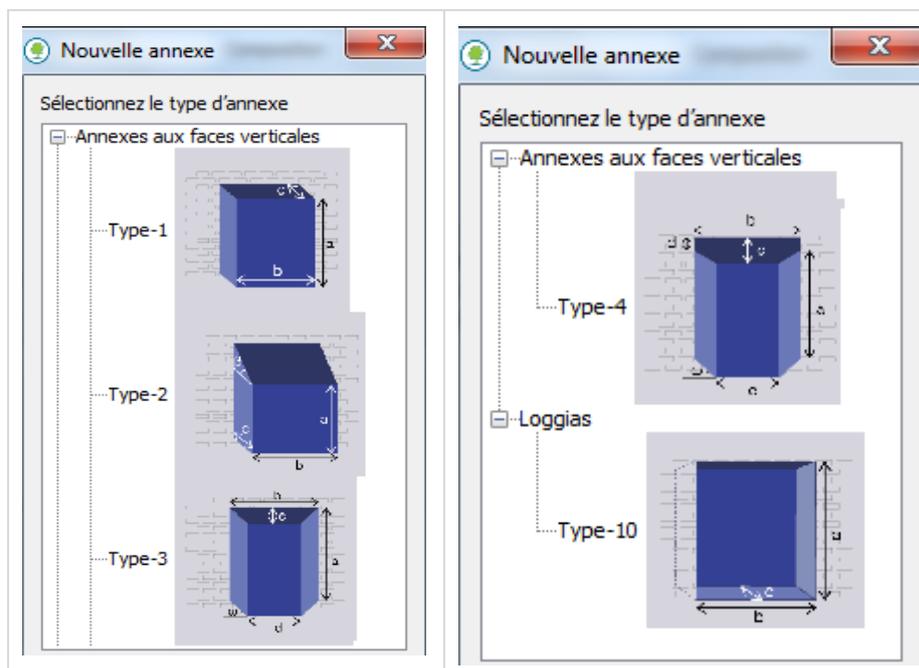
Nom par défaut : **Ouverture + n° d'ordre**

Type de châssis : le certificateur sélectionne la fenêtre dans la liste proposée, qui reprend les noms des composantes "châssis"

Protection solaire: le certificateur sélectionne le type de protection solaire présente ou indique qu'il n'y en a pas. Rappel : la méthode de certification ne prend pas en compte les protections solaires devant les portes.

## D. Volumes secondaires

Le certificateur peut décrire un oriel ou une loggia sur base d'un des cinq modèles proposés:



## 5.2.3 Planchers

Le certificateur décrit un plancher par localisation différente et ce, de la manière suivante :

### A. Informations générales

#### 1. Nom de la (partie de) paroi

Nom par défaut : Plancher + n° d'ordre

#### 2. Localisation

Le certificateur doit identifier la localisation à partir de la liste des planchers déclarés dans la description générale de l'enveloppe (voir Livre I).

#### 3. Surface brute

Le certificateur indique la surface brute de la paroi, calculée suivant les règles présentées au point 4.4, page 60.

### B. Informations détaillées

Chaque plancher est décomposé en autant de composantes et d'environnement différents grâce aux informations suivantes :

#### 1. Nom de la partie de plancher

Nom par défaut : Plancher + n° d'ordre

#### 2. Composition

Le certificateur sélectionne la composante qui correspond à la composition de cette (partie de) plancher. La liste proposée ne présente que les composantes de plancher.

### **3. Environnement**

Le certificateur sélectionne l'environnement de contact de la partie de plancher qu'il décrit (voir 3.8.2 Environnement de contact en page 48). A défaut de preuve acceptable (base documentaire ou constat sur site), le certificateur sélectionne l'environnement le moins favorable parmi les environnements envisageables.

# Table des illustrations

Figure 1 – Familles de parois.....	5
Figure 2 – Parois de déperdition d'un appartement.....	6
Figure 3 – Type de mur n°1.....	15
Figure 4 – Mur protégé des intempéries (Type n°2).....	16
Figure 5 – Protection contre l'humidité du sol (mur de type 2).....	17
Figure 6 – Bloc treillis.....	18
Figure 7 – Mur à ossature bois.....	18
Figure 8 – Bloc de béton cellulaire.....	19
Figure 9 – Mur en béton cellulaire d'une épaisseur > 24cm.....	19
Figure 10 – Plancher en béton cellulaire sans finition.....	20
Figure 11 – Mode d'isolation des coulisses.....	21
Figure 12 – Dispositifs de ventilation d'une coulisse.....	21
Figure 13 – Appareillage des briques: toute panneresse.....	22
Figure 14 – Appareillage des briques: panneresse et boutisse.....	22
Figure 15 – Présence d'une isolation en toiture.....	31
Figure 16 – Existence simultanée d'un isolant en toiture inclinée et dans le planfond sous grenier.....	31
Figure 17 – Mur de pied de combles.....	32
Figure 18 – Constat sur site d'une post-isolation.....	33
Figure 19 – Repérage d'une isolation sous enduit.....	33
Figure 20 – Présence d'un coating: test du briquet.....	35
Figure 21 – Intercalaires en métal : date de production (marque et modèle).....	36
Figure 22 – Valeur U du vitrage renseignée dans l'intercalaire.....	36
Figure 23 – Mur en verre profilé.....	37
Figure 24 – Obturation de baie par des blocs de verre.....	37
Figure 25 – Coupole à simple paroi- vitrage de type 1.....	39
Figure 26 – Lanterneau en polycarbonate.....	39
Figure 27 – Plaque signalétique d'une porte sectionnelle.....	40
Figure 28 – Descriptif technique du panneau de porte.....	40
Figure 29 – Exemples de panneau de remplissage.....	41
Figure 30 – Profil au sol.....	41
Figure 31 – Châssis métallique à coupure thermique.....	42
Figure 32 – Mesure de l'épaisseur du profilé dormant.....	43
Figure 33 – Profilé en Bois.....	43

<i>Figure 34 – Protection solaire intérieure</i> .....	45
<i>Figure 35 – Protection solaire extérieure fixe</i> .....	46
<i>Figure 36 – Volet commandé de l'intérieur</i> .....	46
<i>Figure 37 – Autres protections solaires</i> .....	47
<i>Figure 38 – Localisation des façades et toitures inclinées</i> .....	48
<i>Figure 39 – Classement des environnements de contact</i> .....	48
<i>Figure 40 – Orientation des façades</i> .....	50
<i>Figure 41 – Surface de déperdition: mesures à relever</i> .....	52
<i>Figure 42 – Dimensions extérieures</i> .....	53
<i>Figure 43 - Mesurage via UrbIS</i> .....	53
<i>Figure 44 – Mesurage d'une baie</i> .....	54
<i>Figure 45 – Mesurage d'une coupole</i> .....	54
<i>Figure 46 – Longueur du versant de toiture: méthode de calcul</i> .....	56
<i>Figure 47 – Surface de déperdition d'un toit plat – principe</i> .....	57
<i>Figure 48 – Paroi de déperdition : mur mitoyen</i> .....	59
<i>Figure 49 – Surface de déperdition du plancher: principe</i> .....	60
<i>Figure 50 – Surface d'un châssis composé</i> .....	63