

# Critères et algorithmes pour composants de Maison Passive certifiés: composants de construction transparents

Version 3.03, 07.02.2015 kk

## Sommaire

1	Préface.....	2
2	Critères de certification .....	2
2.1	Vérification de l'appropriation de la Maison Passive, certificat .....	2
2.2	Classes d'efficacité de la Maison Passive .....	3
2.3	Catégories de certification .....	4
2.4	Attribution des zones climatiques (régions aux exigences semblables).....	6
3	Exigences fonctionnelles, conditions limites, calcul .....	7
3.1	Exigence fonctionnelle pour le critère d'hygiène.....	7
3.2	Exigence fonctionnelle pour les critères de confort .....	7
3.3	Températures et résistances au transfert de chaleur pour des simulations de flux de chaleur .....	8
3.4	Calcul de $f_{Rsi}$ .....	8
3.5	Calcul de valeurs U de composants de construction transparents .....	8
3.6	Valeurs caractéristiques géométriques.....	9
3.7	Valeurs caractéristiques thermiques.....	9
3.8	Règles spéciales .....	10
4	Informations générales, services fournis par l'Institut de la Maison Passive.....	11
4.1	Procédure de certification.....	11
4.2	Documents exigés .....	12
4.3	Services fournis par l'Institut de la Maison Passive .....	12
4.4	Validité juridique, dispositions temporaires, développements ultérieurs.....	13

**N.B. : des certificats ne sont émis actuellement que pour les zones climatiques "arctique", "froide", "fraîche, tempérée", "chaude, tempérée" et "chaude".**

**Les critères pour les zones climatiques "chaude, tempérée" et "chaude", de même que la catégorie "Système de fenêtre" sont provisoires et donc sujets à des modifications spécifiques.**

# 1 Préface

Les bâtiments passifs apportent un confort thermique optimal pour des frais d'énergie minimaux et se situent dans le domaine économiquement rentable par rapport à leurs coûts du cycle de vie. Pour obtenir ce niveau de confort et les coûts réduits du cycle de vie, la qualité thermique des composants utilisés dans les Maisons Passives doit répondre à des exigences sévères. Ces exigences découlent directement des critères d'hygiène et de confort. L'Institut de la Maison Passive (PHI) a établi une certification des composants afin de définir des normes de qualité, faciliter la disponibilité de produits hautement efficaces, promouvoir leur expansion et fournir aux auteurs du projet et aux propriétaires de bâtiments des valeurs caractéristiques fiables à intégrer dans des outils de calcul d'énergie. Le présent document contient les critères et les algorithmes pour le calcul et la certification de composants de construction transparents.

## 2 Critères de certification

### 2.1 *Vérification de l'attribution de certificat de la Maison Passive.*

L'attribution de certificat de la Maison Passive est vérifiée à l'aide de la valeur U des composants installés / non installés et du facteur de température au bord du vitrage en tant que point le plus froid du composant.

Les coefficients de transmission thermique (valeurs U) et les coefficients de perte de pont thermique (valeurs  $\psi$ ) sont déterminés sur la base des normes DIN EN ISO 10077, EN 673 et DIN EN 12631. Les valeurs U et les valeurs  $\psi$  respectives des sections transversales de châssis définies doivent être vérifiées. Les certificats devraient être déterminés pour les dimensions spécifiées des produits à certifier. La valeur  $\psi$  d'installation doit être calculée pour les détails spécifiés, voir Tableau 3. La vérification du critère d'hygiène est obtenue en utilisant des calculs de flux de chaleur bidimensionnels des sections transversales standard. Le facteur de température le plus défavorable sera applicable.

En outre, des classes d'efficacité seront indiquées dans un but d'information, voir section 2.2. La classe phC doit être obtenue au minimum.

Le certificat comprend le certificat réel avec les données des produits, la représentation d'une section transversale de châssis et la classe d'efficacité, de même que la vérification de la 'certificabilité'. Les valeurs caractéristiques, les illustrations et les plans des châssis et les situations d'installation sont illustrés dans les fiches de données faisant partie du certificat.

Le Tableau 1 contient les exigences qui doivent être respectées pour les différentes zones climatiques. Les dimensions correspondantes figurent dans le Tableau 3.

Tableau 1 : Critères de certification adéquats et valeurs U du vitrage de référence

Zone climatique	Critère d'hygiène $f_{Rsi}=0.25 \text{ m}^2\text{K/W} \geq$	Orientation	Valeur U du composant [W/(m <sup>2</sup> K)]	Valeur U installée [W/(m <sup>2</sup> K)]	Vitrage de référence <sup>1</sup> [W/(m <sup>2</sup> K)]
1 Arctique	0,80	<b>Verticale</b>	<b>0,40</b>	<b>0,45</b>	<b>0,35</b> Valeur U réelle <sup>2</sup>
		Inclinée (45°)	0,50	0,50	
		Horizontale	0,60	0,60	
2 Froide	0,75	<b>Verticale</b>	<b>0,60</b>	<b>0,65</b>	<b>0,52</b> Valeur U réelle
		Inclinée (45°)	0,70	0,70	
		Horizontale	0,80	0,80	
3 Froide-tempérée	0,70	<b>Verticale</b>	<b>0,80</b>	<b>0,85</b>	<b>0,70</b> Valeur U réelle
		Inclinée (45°)	1,00	1,00	
		Horizontale	1,10	1,10	
4 Chaude-tempérée	0,65	<b>Verticale</b>	<b>1,00</b>	<b>1,05</b>	<b>0,90</b> Valeur U réelle
		Inclinée (45°)	1,10	1,10	
		Horizontale	1,20	1,20	
5 Chaude	0,55	<b>Verticale</b>	<b>1,20</b>	<b>1,25</b>	<b>1,10</b> Valeur U réelle
		Inclinée (45°)	1,30	1,30	
		Horizontale	1,40	1,40	
6 Très chaude	néant	<b>Verticale</b>	<b>1,20</b>	<b>1,25</b>	<b>1,10</b> Valeur U réelle
		Inclinée (45°)	1,30	1,30	
		Horizontale	1,40	1,40	
7 Extrêmement chaude	néant	<b>Verticale</b>	<b>1,00</b>	<b>1,05</b>	<b>0,90</b> Valeur U réelle
		Inclinée (45°)	1,10	1,10	
		Horizontale	1,20	1,20	

## 2.2 Classes d'efficacité de la Maison Passive

En fonction des pertes de chaleur par la partie opaque, les fenêtres sont également attribuées à des classes d'efficacité qui sont basées sur  $\Psi_{\text{opaque}}$ <sup>3</sup>. Les valeurs U de châssis, les largeurs de charpente, les valeurs  $\Psi$  de bord du vitrage et les longueurs de bord du vitrage sont incluses dans ces pertes de chaleur (voir Tableau 2). Les valeurs moyennes des valeurs caractéristiques respectives sont utilisées. Dans le cas de façades-rideaux et d'un vitrage incliné, les pertes de chaleur à travers les supports du vitrage ( $\chi_{GT}$ ) sont comprises dans le calcul des pertes de manière semblable à  $\Psi_g$ . Ceci s'applique aussi aux pertes de chaleur dues aux vis.

Tableau 2 : Classes d'efficacité de Maison Passive pour les composants de construction transparents

$\Psi_{\text{opaque}}$	Classe	Description
------------------------	--------	-------------

<sup>1</sup> Les valeurs U mentionnées ici sont utilisées comme valeur de référence dans le cadre de la certification de manière à permettre la comparaison de la qualité des châssis dans une catégorie climatique. Le vitrage installé réellement peut être différent. Un quadruple vitrage d'excellente qualité à faible e ou un vitrage sous vide multiple est recommandé dans la zone climatique arctique, tandis qu'un quadruple vitrage à faible e ou à triple vitrage à faible e d'excellente qualité, avec un revêtement dur sur l'extérieur, est recommandé pour les zones climatiques froides. Un triple vitrage à faible e est approprié pour la zone climatique froide-tempérée, tandis qu'un triple vitrage ou un double vitrage d'excellente qualité avec un revêtement dur sur l'extérieur est approprié pour le climat chaud-tempéré. Un double vitrage à faible e, avec un revêtement de protection solaire éventuel, est recommandé pour les climats chauds. Un double vitrage sera utilisé dans les climats très chauds, tandis qu'un triple vitrage protégé contre le soleil sera utilisé sous les climats extrêmement chauds, l'un et l'autre avec un degré de sélectivité élevé.

<sup>2</sup> Concernant l'inclinaison, les valeurs U réelles seront déterminées conformément à la norme DIN EN 673 ou, sinon, à la norme ISO 15099.

<sup>3</sup> Etant donné que l'on ne dispose pas d'informations sur les gains solaires éventuels,  $U_w$  n'est pas suffisant pour décrire l'effet de la fenêtre pour le bâtiment. C'est pourquoi PHI utilise  $\Psi_{\text{opaque}}$  qui est une valeur pour les pertes de chaleur via les éléments de fenêtre opaques. Le rayonnement solaire ne fait pas partie de cette équation. En définissant toutes les pertes de châssis, un résultat général peut être obtenu pour les gains éventuels et donc, pour l'équilibre énergétique de la fenêtre. Plus  $\Psi_{\text{opaque}}$  est petit et plus ceci profite à l'équilibre énergétique de la fenêtre.

		<b>d'efficacité de Maison Passive</b>		$\Psi_{opak} = \Psi_g + \frac{U_f \cdot A_f}{l_g}$
≤ 0,065 W/(mK)		phA+	Composant très évolué	
≤ 0,110 W/(mK)		phA	Composé évolué	
≤ 0,155 W/(mK)		phB	Composant de base	
≤ 0,200 W/(mK)		phC	Composant certifiable	

### 2.3 Catégories de certification

Tableau 3 : Catégories de certification : définitions et spécifications

Catégorie	Dimensions extérieures du châssis (l * h) [m]	Valeurs U et Ψ incluses dans le calcul	Valeurs U et Ψ à titre informatif	Situations d'installation <sup>4</sup>	Spécifications supplémentaires :
<b>Châssis de fenêtre</b> (vertical) <sup>5</sup>	1,23 * 1,48	Bas, côtés/haut	Plaque frontale/meneau	L'une des 3 suivantes : EIFS (obligatoire), bloc de coffrage en béton, paroi en bois légère, mur de maçonnerie double, façade-rideau. Pour portes coulissantes : l'une quelconque des situations mentionnées Pour un système de fenêtre : raccords avec ombrage.	Vérification de l'étiquetage CE (ou équivalent), essai d'étanchéité à l'air, protection contre les pluies battantes, aptitude à l'utilisation.
<b>Vitrage fixe</b> (vertical) <sup>6</sup>			Meneau		
<b>Système de fenêtre</b> (vertical) <sup>7</sup>	1,23 * 1,48 plus : 2,46 * 1,48 <sup>8</sup>	Bas, côtés/haut pour battant et vitrage fixe de même que meneaux	seuil de plain-pied, sur les côtés avec raccords de poignée, meneau Fix-Fix, meneau battant-battant, plaque frontale, traverse d'imposte, traverse d'imposte Fix-Fix <sup>9</sup>		
<b>Porte coulissante</b> (coul.) (verticale) <sup>10</sup>	Dimensions extérieures du châssis 2,4 * 2,5	Toutes les valeurs pertinentes	/		Essai d'étanchéité à l'air
<b>Façade-rideau</b> (fr) (verticale) <sup>11</sup>	Taille unitaire 1,20 * 2,50, voir 3.6.	Meneaux, traverses d'imposte	Traverse d'imposte avec battant	Structure de toit légère	
<b>Façade-rideau inclinée</b> (fri) (45°) <sup>12, 13</sup>			d'ouverture en bas		

<sup>4</sup> Les situations d'installation sont spécifiées par le PHI, un écart par rapport aux spécifications est possible si nécessaire et d'autres situations d'installation peuvent être calculées. La valeur U des murs / toitures ne peut pas dépasser la valeur maximum admissible dans les critères pour les composants de construction opaques.

<sup>5</sup> Composants de construction dans une façade verticale qui sont ouvrables

<sup>6</sup> Composants de construction dans une façade verticale qui ne peuvent pas être ouverts et qui ne sont pas des façades-rideaux

<sup>7</sup> Châssis de fenêtre et vitrage fixe combinés

<sup>8</sup> Vitrage fixe et battants dans des proportions égales, reliés à un meneau

<sup>9</sup> La norme thermique des sections transversales indiquée à des fins d'information doit correspondre à celles des sections transversales de régulation,  $f_{rsi}$  doit être respecté pour toutes les sections transversales.

<sup>10</sup> Eléments complètement vitrés dans une façade verticale qui comprennent une section coulissante horizontale et une section de vitrage fixe

<sup>11</sup> Composants de construction transparents avec zones vitrées fixes contiguës, dont les vitres sont comprimées contre la construction portante au moyen d'attaches et soutenues verticalement au moyen de supports de vitrage installés dans une façade verticale

<sup>12</sup> Jusqu'ici on n'a pas étudié de manière adéquate si l'exigence de confort pour  $V_{L,eff} \leq 0,1$  m/s est respectée par ce critère. Ceci se réfère donc uniquement au confort par rapport à l'asymétrie de la température de rayonnement.

<sup>13</sup> La vérification concerne un module installé au-dessous et à gauche d'un mur extérieur approprié de Maison Passive

<b>Lucarnes (luc)</b> (45°) <sup>14</sup>	1,14 * 1,40	Toutes les valeurs pertinentes	Raccordement latéral entre deux fenêtres		
<b>Lucarnes (à lunette), lanterneaux-dômes (ld) (horizontaux)</b> <sup>15, 16</sup>	1,50 * 1,50			Toit plat en béton armé	

<sup>14</sup> Composant de construction ouvrable dans une toiture

<sup>15</sup> Composant de construction ouvrable et transparent non ouvrable avec une proportion transparente simple ou à courbe multiple dans une toiture

<sup>16</sup> Le critère  $U_g$  doit être vérifié pour la géométrie réelle. Les critères  $U_{sk}$  et  $U_{sk,installé}$  doivent être vérifiés pour un vitrage qui se projette horizontalement.

2.4 Attribution des zones climatiques (régions aux exigences semblables)

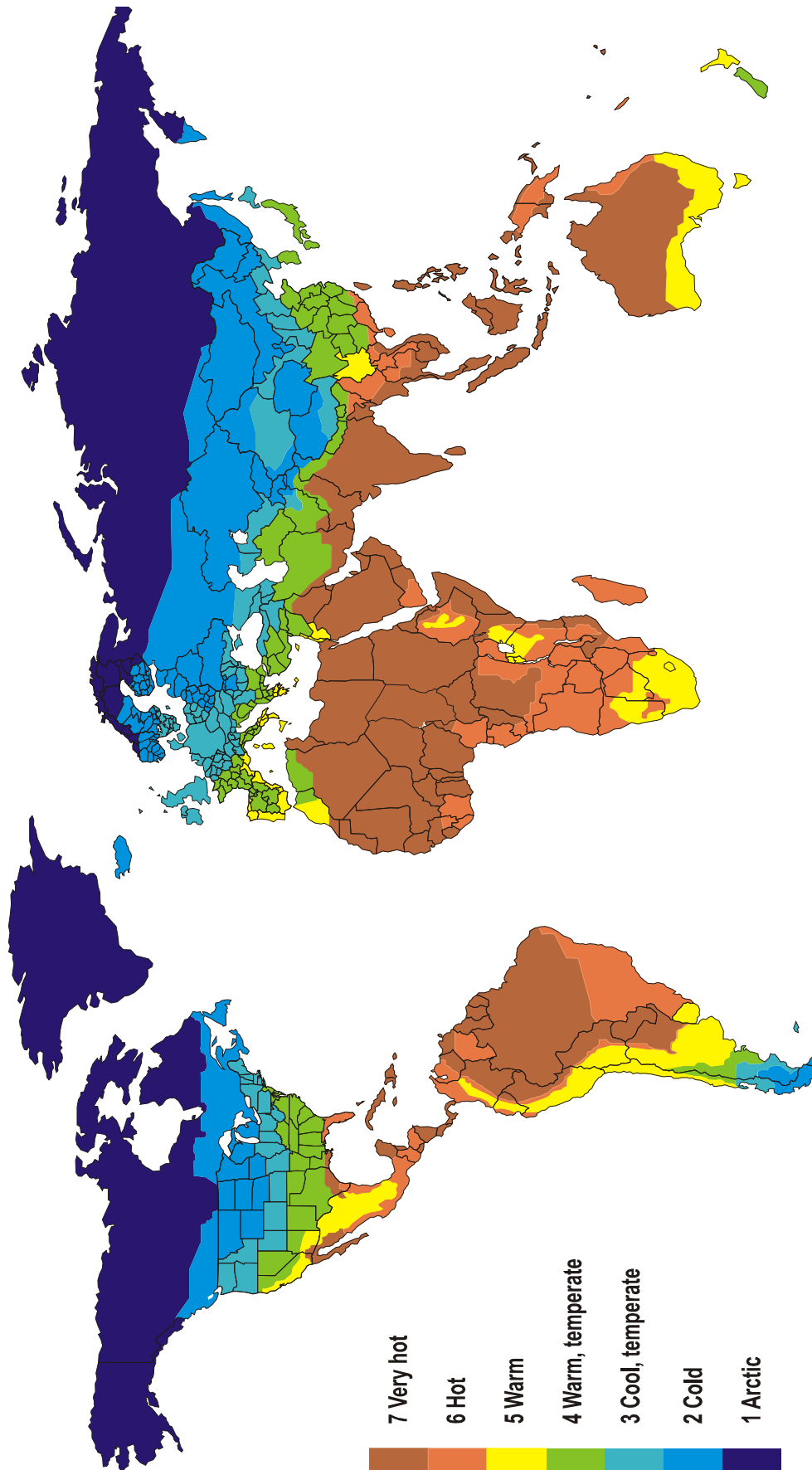


Fig. 1 : Attribution de régions aux exigences identiques

### 3 Exigences fonctionnelles, conditions limites, calcul

#### 3.1 Exigence fonctionnelle pour le critère d'hygiène

**Exigence de Maison Passive** : humidité relative maximale (composants de construction internes) :  $a_w \leq 0,80$

Cette exigence restreint la température minimale sur la surface de la fenêtre pour des raisons de santé. Des moisissures peuvent être générées l'humidité relative dépasse 0,80. Ces conditions seront donc à éviter.

$f_{Rsi}$  est le facteur de température au point le plus froid du châssis. Des critères pour d'autres zones climatiques sont en cours de détermination.

#### 3.2 Exigence fonctionnelle pour les critères de confort

**Exigence de Maison Passive** : température minimale des surfaces enfermant des volumes :  $|\theta_{si} - \theta_{op}| \leq 4,2K$

Cette exigence de différence de température limite la température moyenne minimale d'une fenêtre pour des raisons de confort. Contrairement à la température intérieure opérationnelle moyenne, la température de surface minimale peut différer de 4,2K maximum. Une différence plus importante peut entraîner une descente d'air froid désagréable et une perte de chaleur rayonnante perceptible. La température opérationnelle ( $\theta_{op}$ ) est la température moyenne des surfaces enfermant le volume d'une pièce et la température de l'air. Elle est aussi connue sous le nom de température perçue et est supposée égale à 22 °C dans la formule ci-après.

Les coefficients de transmission thermique maximaux (valeurs U) de composants de construction de Maison Passive transparents certifiés et installés dans des situations maîtrisées de chauffage peuvent être calculés à partir de ce critère de différence de température à l'aide de la formule ci-après :

$$U_{transparent,installé} \leq \frac{4,2K}{(-0,03 \cdot \cos \beta + 0,13) m^2K / W \cdot (\theta_{op} K - \theta_a K)}$$

En raison des pertes de chaleur supplémentaires résultant du pont thermique, l'exigence est augmentée de 0,05 W/(m²K) pour le composant non installé et de 0,10 W/(m²K) pour le vitrage.

Les valeurs U données dans Tableau 1 sont des critères de certification acceptables pour différents climats.

Des études de faisabilité économique ont démontré que, sous des climats plus chauds, à maîtrise du chauffage, des coefficients de transfert de chaleur meilleurs que ceux exigés par le critère de confort sont nécessaires pour obtenir un optimum économique. Sous ces climats, les coefficients de transfert de chaleur basés sur l'optimum économique sont exigés pour la certification. Ceci s'applique aussi aux climats dominés par la fraîcheur.

**Exigence de Maison Passive** : limitation des risques de courants d'air :

$v_{Air} \leq 0,1 m/s$

La vitesse de l'air dans l'espace de vie doit être inférieure à 0,1 m/s. Cette exigence restreint la perméabilité à l'air d'un composant de construction, de même que la descente d'air froid. Pour des surfaces verticales, le respect de l'exigence de différence de température est synonyme de conformité avec l'exigence de courant d'air. Ceci n'a pas été examiné de manière concluante pour les surfaces inclinées.

### 3.3 Températures et résistances au transfert de chaleur pour des simulations de flux de chaleur

Tableau 1 : Températures et résistances au transfert de chaleur pour des simulations de flux de chaleur

Climat	Résistance au transfert de chaleur $R_s$ [m <sup>2</sup> K/W]			Température [°C]
	Ascendant, 0° ... 60°	Horizontal, 60° ... 120°	Descendant, 0° ... 60°	
Intérieur (EN 6946)	0,10	0,13	0,17	20
Intérieur - vitrage incliné	$R_{Si} = -0.03 \cdot \cos \beta + 0.13$ ( $\beta$ = angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale)			
Augmentation sur l'intérieur (au bord du vitrage)	0,20			
Intérieur pour la détermination de $f_{Rsi}$	0,25			
Extérieur (EN 6946)	0,04			0
Extérieur (ventilé)	0,13			
Extérieur (contre le sol)	0,00			
				5

### 3.4 Calcul de $f_{Rsi}$

Calcul du facteur de température au bord du vitrage  $f_{Rsi}$ :  $f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_a}{\theta_i - \theta_a}$

où  $\theta_{si}$  : température de surface intérieure minimale selon le calcul du flux de chaleur multidimensionnel [°C]

$\theta_a$  : température extérieure selon le calcul du flux de chaleur multidimensionnel [°C]

$\theta_i$  : Température intérieure selon le calcul du flux de chaleur multidimensionnel [°C]

### 3.5 Calcul de valeurs U de composants de construction transparents

Pour obtenir des paramètres thermiques directement comparables, les mêmes valeurs U de vitrage sont utilisées pour les composants individuels dans différentes régions, voir 2.1.. Ceci s'applique aux composants verticaux. Pour des composants horizontaux et inclinés, la valeur U réelle du vitrage est utilisée.

#### Valeur U d'un composant de construction transparent non installé

Voir DIN EN ISO 10077-1:2009 Section 5.1:  $U_t = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Psi_g \cdot l_g}{A_g + A_f}$

$U_t$  : valeur U d'un composant de construction transparent non installé [W/(m<sup>2</sup>K)]

#### Valeur U d'un composant de construction transparent installé

$$U_{t,installé} = \frac{U_t \cdot A_t + \sum l_e \cdot \psi_e}{A_t}$$

$U_{t,installé}$  : coefficient de transfert de chaleur d'un composant de construction transparent installé [W/(m<sup>2</sup>K)]

$A_t$  : Surface de la fenêtre ( $A_g + \sum A_f$ ) [m<sup>2</sup>]

$\sum l_e \cdot \psi_e$  : somme de toutes les longueurs installées [m], multipliée par la valeur  $\Psi$  installée respective [W/(mK)]. Voir section 3.6. pour la détermination des valeurs caractéristiques géométriques ;



voir section 3.7 pour la détermination de ponts thermiques basés sur l'installation.

### 3.6 Valeurs caractéristiques géométriques

#### Façade et lucarnes

Voir DIN EN ISO 10077-1 Section 4

En outre : les profils, par exemple pour le raccordement de pièces d'appui du bâti dormant d'une croisée, sont considérés comme faisant partie du châssis.

#### Façades-rideaux et vitrage incliné

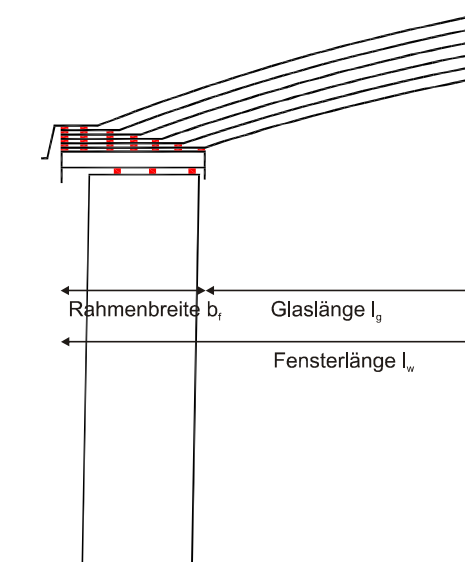
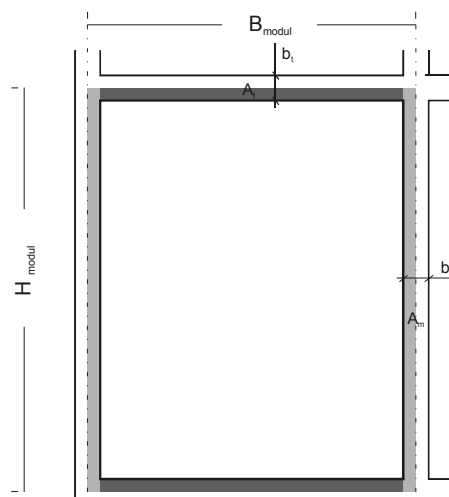
Voir DIN EN 12631. Variante : la taille unitaire est la taille d'essai ( $B_{\text{unité}}$

\*  $H_{\text{unité}} = 1,2 \text{ m} * 2,5 \text{ m}$ ). Les côtés gauche et inférieur sont installés.

#### Lucarnes à lunette et lanterneaux-dômes

Voir DIN EN ISO 10077-1 Section 4. Addition ou variante :  $l_g$  est la dimension de tolérance entre les châssis ;  $b_r$  est la largeur de châssis en projection horizontale. Les articles de fixation etc. ne sont pas considérés comme faisant partie de la largeur du châssis. Les châssis de lucarnes à lunette et les couronnes sont inclus dans le pont thermique basé sur l'installation. Ils ne sont pas considérés comme faisant partie du châssis. Une valeur de  $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  est spécifiée comme la valeur U maximale pour les châssis/couronnes de lucarnes à lunette. Cette valeur doit être établie conformément à la norme DIN EN ISO 6946.

Avec les lanterneaux-dômes bombés, la longueur réelle du vitrage ou sa surface diffère de la surface du vitrage à projection horizontale intégré dans le PHPP. Dans le certificat et la fiche de données, la surface projetée est donnée avec une valeur U augmentée de manière correspondante adaptée pour la surface réduite. Ces valeurs peuvent être obtenues directement pour le PHPP.



### 3.7 Valeurs caractéristiques thermiques

#### Valeur U de châssis et valeur $\Psi$ du bord du vitrage

Obtenues au moyen d'une simulation de flux de chaleur bidimensionnelle ; voir DIN EN ISO 10077-2 Annexe C.

Ecart : les profils, par exemple pour le raccordement de pièces d'appui, font partie du châssis. La profondeur d'insertion réelle du vitrage sera utilisée.

#### Valeur $\Psi$ d'installation

Obtenue au moyen d'une simulation de flux de chaleur bidimensionnelle ; le modèle pour la détermination des valeurs  $\Psi$  au bord du vitrage dépend des détails précis de la situation de raccordement. On veillera à ce que le modèle soit suffisamment grand. Normalement, les raccordements ponctuels du châssis ne sont pas compris.

$$\Psi_{\text{installé}} \text{ est déterminé comme suit : } \Psi_{\text{Installé}} = \frac{Q_{\text{Installé}} - Q_g - U_{\text{mur}} \cdot l_{\text{mur}} \cdot \Delta\theta}{\Delta\theta}$$

Etant donné que les dimensions extérieures du châssis sont utilisées dans le bilan énergétique (PHPP), les mêmes dimensions de référence sont utilisées ici. Par conséquent, l'écart d'installation est compris dans le pont thermique basé sur l'installation.

Pour les façades-rideaux, la taille unitaire est utilisée dans le bilan énergétique (PHPP) ; par conséquent, l'écart d'installation et la moitié de la largeur du meneau/de la traverse d'imposte sont pris en compte dans le pont

thermique basé sur l'installation.

### Détermination de l'influence des vis dans les façades-rideaux

L'influence des vis est représentée par  $\Delta U$  et peut être déterminée à l'aide de la procédure suivante :

1. Mesure conformément à la norme EN 1241-2
2. Calcul à l'aide du logiciel de flux de chaleur 3D
3. Application de valeurs globales générales pour les vis avec une distance comprise entre 0,2 et 0,3 m :  
vis en acier :  $\Delta U = 0,300 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$\Delta U$ , en raison de l'influence des vis, est calculée comme suit : 
$$\Delta U = \frac{(Q_s - Q_0)}{l \cdot \Delta\theta \cdot b_t}$$

$Q_s$ : flux de chaleur avec vis (déterminé numériquement ou par mesure) [W]

$Q_0$ : flux de chaleur sans vis (déterminé numériquement ou par mesure) [W]

$l$ : Longueurs du modèle de calcul [m]

$\Delta\theta$ : Différence de température entre l'intérieur et l'extérieur (conditions limites numériques ou celles de la mesure) [K]

Si les traverses d'imposte et les meneaux ont des largeurs différentes, la plus petite largeur sera utilisée pour le calcul.

### Détermination de l'influence des supports de vitrage dans les façades-rideaux

L'influence des supports de vitrage est représentée par le coefficient de pont thermique ponctuel du support de vitrage  $\chi_{GT}$  et peut être déterminée à l'aide de la procédure suivante :

1. Mesure conformément à la norme EN 1241-2
2. Calcul à l'aide du logiciel de flux de chaleur 3D
3. Application des valeurs globales suivantes : support de vitrage en métal :  $\chi_{GT} = 0,040 \text{ W}/\text{K}$ , support de vitrage non métallique avec vis :  $\chi_{GT} = 0,004 \text{ W}/\text{K}$ , support de vitrage non métallique :  $\chi_{GT} = 0,003 \text{ W}/\text{K}$

$\chi_{GT}$  multiplié par le nombre de supports de vitrage présents dans l'unité est compris dans le calcul de la valeur U de la façade. Si les supports de vitrage sont vissés ou fixés sur des boulons, ces vis ou boulons seront alors inclus dans le calcul.

Les supports de vitrage capables de supporter un triple vitrage correspondant à la taille unitaire seront utilisés. L'Institut de la Maison Passive ne teste pas la stabilité structurelle du support de vitrage.

$\chi_{GT}$  [W/(mK)] est calculé comme suit : 
$$\chi_{GT} = \frac{Q_{GT} - Q_0}{\Delta T} \cdot l$$

$Q_{GT}$ : flux de chaleur avec support de vitrage (déterminé numériquement ou par mesure) [W]

$Q_0$ : flux de chaleur sans support de vitrage (déterminé numériquement ou par mesure) [W]

$\Delta T$ : Différence de température entre l'intérieur et l'extérieur (conditions limites numériques ou celles de la mesure) [K]

## 3.8 Règles spéciales

### Fenêtres composites et doubles fenêtres

- La valeur U de vitrage  $U_g$  à utiliser est la valeur U de vitrage réelle de l'unité de vitrage isolée combinée, l'espace intermédiaire et le vitrage de devant. Dans le cas du triple vitrage de l'unité de vitrage isolée, la valeur  $U_g = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  est réglée sur la valeur idéale, et  $1,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  est réglée pour un double vitrage.
- Conductivité thermique de l'espace d'air à partir de la valeur R conforme au tableau de la norme DIN EN ISO 10077-2 Annexe C. La valeur R pour 50 mm donnée dans le tableau peut être utilisée pour des espaces d'air plus grands que 50 mm. Alternativement, DIN IN ISP 673 peut être utilisée pour le calcul.
- Approche de base pour la plaque de calibrage dans les doubles fenêtres : géométrie des vitres comme la plaque de calibrage, espace d'air comme avant. Pour les fenêtres composites : comme indiqué dans la DIN EN ISO 10077-2.

### Approche de base pour les conductivités thermiques

- Fondamentalement, seule la valeur théorique de la conductivité est prise en compte.



- Si aucune valeur théorique n'est disponible, la procédure décrite dans la norme DIN EN ISO 10077-2:2012 section 5.1 doit être suivie.

### Entretoises

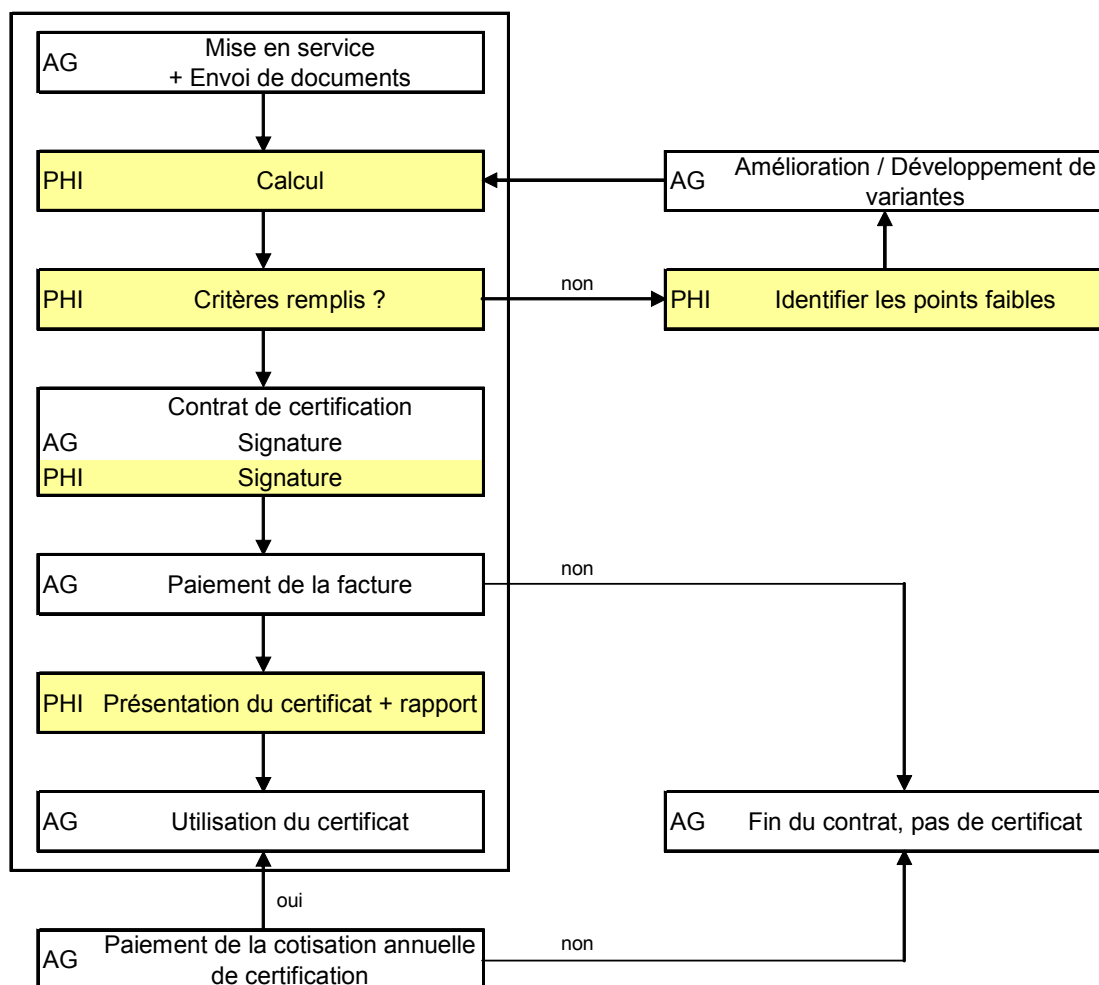
- Les entretoises de bord chaud peuvent être choisies librement par le détenteur du certificat. Les modèles à 2 compartiments du « Groupe de travail bord chaud » doivent être pris comme base pour le calcul
- Le joint secondaire (Compartiment 1) est également sélectionnable librement à la condition d'avoir été approuvé pour l'entretoise sélectionnée. Si l'on s'écarte de la norme DIN EN ISO 10077-2:2012, la conductivité thermique du composé d'étanchéité en polyuréthane est réglée sur 0,25 W/(mK) conformément à la norme DIN EN ISO 10077-2:2008.
- En dehors de ceci, une certification est possible avec une catégorie d'entretoise correspondant aux critères pour "entretoises dans vitrage à faible e" de l'Institut de la Maison Passive. Des entretoises de référence sont créées dans ce but : Hauteur du compartiment 2 : 7 mm, conductivité thermique du compartiment 2 : [W/(mK)]: phA: 0,2, phB: 0,4, phC: 1,0.

### Autres prescriptions

- Le raccordement au sommet de murs en maçonnerie avec un système d'isolation composite est calculé sans le linteau en béton pour les fenêtres et le vitrage fixe.
- Une possibilité de drainage doit être prévue, spécifiquement pour la section inférieure du châssis. Ce drainage fait partie du châssis de fenêtre et non de la situation d'installation.

## 4 Informations générales, services fournis par l'Institut de la Maison Passive

### 4.1 Procédure de certification



## 4.2 Documents exigés

Les documents suivants seront fournis par le fabricant à PHI pour le calcul.

1. **Plans en coupe** (pour l'ensemble des différentes sections) des châssis de fenêtre ou du meneau/des traverses d'imposte, y compris le triple vitrage à faible e installé, sous la forme de fichiers DXF ou DWG.
2. Informations sur les **matériaux et les valeurs théoriques des conductivités** utilisés (et de la densité, si nécessaire). Il doit être possible d'attribuer les matériaux clairement sur la base des plans (légende ; éléments hachurés). Les valeurs théoriques des conductivités thermiques des matériaux utilisés seront données conformément aux normes DIN V 4108-4, DIN EN ISO 10077-2 ou DIN EN ISO 10456. Si la conductivité thermique d'un matériau ne figure pas dans l'une de ces normes, elle peut être remplacée sur la base des permis de bâtir généraux ou par un examen de réception de bâtiment général. Si une valeur théorique pour la conductivité thermique ne peut pas être donnée, PHI se réserve le droit d'appliquer un supplément de sécurité de 25 %.
3. **Informations produit précises sur l'entretoise**. Si nécessaire, des informations précises sur la géométrie et les matériaux, si l'entretoise n'est pas encore connue du PHI.
4. **Plans de variantes d'installation** pour l'installation dans trois murs extérieurs adaptables à une Maison Passive avec  $U_{\text{mur}} < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Plans en coupe (pour l'ensemble des différentes sections) sous la forme de fichiers DXF ou DWG.

## 4.3 Services fournis par l'Institut de la Maison Passive

### Sections de châssis :

1. Traitement des plans CAD des châssis de fenêtre ou des meneaux et traverses d'imposte pour calcul ultérieur conformément aux documents disponibles. Toutes les sections (haut, bas, côtés et plaque frontale/meneau/battant d'ouverture) sont nécessaires pour la certification si elles diffèrent les unes des autres.
2. Calcul du facteur de température et calcul des valeurs U de fenêtre et des valeurs  $\Psi$ , exigés pour la certification, en conformité avec DIN EN 10077.
3. Calcul de variantes pour l'optimisation thermique du châssis en consultation avec le client.

Après consultation préalable, les coûts encourus pour le calcul des variantes seront facturés au client. Si le châssis de fenêtre présente des sections transversales différentes (bas, côtés, haut), celles-ci seront traitées comme variantes.

### Situations d'installation :

Il est recommandé de n'effectuer le calcul des situations d'installation que si le châssis répond aux critères des composants certifiés Maison Passive.

4. Traitement des plans CAD de l'installation de fenêtre pour calcul ultérieur conformément aux documents disponibles. Toutes les sections (haut, bas, côtés) sont nécessaires pour la certification si elles diffèrent les unes des autres.
5. Calcul des valeurs  $\Psi$ , exigé pour la certification, conformément à DIN EN 10077.
6. Documentation avec images isothermes, feuilles de résultats et rapport final.

### Certification :

7. Inclusion de la certification et présentation du produit certifié sur le site Web de l'Institut de la Maison Passive et dans la "Liste des composants certifiés" mise à jour en permanence.

#### 4.4 Validité juridique, dispositions temporaires, développements ultérieurs

Les exigences de certification et les règles de calcul pour les composants de construction transparents certifiés Maison Passive entreront pleinement en vigueur avec la publication du présent document. Tous les critères publiés antérieurement cesseront de s'appliquer avec l'entrée en vigueur des présentes dispositions. L'Institut de la Maison Passive conserve le droit de procéder à des changements ultérieurs.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union



**Avec le soutien de l'UE :**

Décharge de responsabilité :

Les auteurs sont seuls responsables du contenu de ce rapport. Celui-ci ne reflète pas nécessairement l'avis de l'Union européenne. Ni l'EACI ni la Commission européenne ne sont responsables de l'utilisation qui peut être faite des informations contenues dans les présentes.