



# CRITÈRES POUR LA CERTIFICATION BÂTIMENT PASSIF, ENERPHIT ET BaSE



# **Critères pour la certification Bâtiment Passif, EnerPHit et BaSE**

Texte et mise en forme par La Maison Passive

Décembre 2015

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introduction .....</b>                                                         | <b>3</b>  |
| 1.1 Structure des critères .....                                                     | 3         |
| 1.2 Changements des critères de certification .....                                  | 3         |
| <b>2. Les standards .....</b>                                                        | <b>5</b>  |
| 2.1 Le standard Bâtiment Passif .....                                                | 5         |
| 2.2 Le standard EnerPHit .....                                                       | 6         |
| 2.3 BaSE (Bâtiment Sobre en Énergie) .....                                           | 11        |
| 2.4 Les critères minimums pour tous les standards .....                              | 12        |
| 2.4.1 Fréquence de surchauffe .....                                                  | 12        |
| 2.4.2 Fréquence d'excès d'humidité .....                                             | 12        |
| 2.4.3 Protection thermique minimale .....                                            | 12        |
| 2.4.4 Satisfaction des utilisateurs .....                                            | 13        |
| 2.5 Conditions pour les calculs du PHPP .....                                        | 14        |
| <b>3. Règlementation techniques pour la certification des bâtiments .....</b>        | <b>17</b> |
| 3.1 Procédure de test .....                                                          | 17        |
| 3.2 Documents à soumettre .....                                                      | 20        |
| 3.2.1 Passive House Planning Package (PHPP) .....                                    | 20        |
| 3.2.2 Documents de planification pour l'architecte .....                             | 21        |
| 3.2.3 Standard et détails de connexion .....                                         | 21        |
| 3.2.4 Fenêtres et portes .....                                                       | 22        |
| 3.2.5 Ventilation .....                                                              | 22        |
| 3.2.6 Chauffage/climatisation (si utilisée), ECS et eau grise .....                  | 23        |
| 3.2.7 Appareils électriques et éclairage .....                                       | 24        |
| 3.2.8 Énergies renouvelables .....                                                   | 24        |
| 3.2.9 Etanchéité de l'enveloppe du bâtiment .....                                    | 25        |
| 3.2.10 Rapport de détection et colmatage des fuites (EnerPHit) .....                 | 25        |
| 3.2.11 Photographies .....                                                           | 26        |
| 3.2.12 Dérogations (EnerPHit) .....                                                  | 26        |
| 3.2.13 Calcul de faisabilité économique (EnerPHit) .....                             | 26        |
| 3.2.14 Vérification des conditions nécessaires minimums (selon la section 2.3) ..... | 27        |
| 3.2.15 Déclaration de maîtrise d'œuvre .....                                         | 27        |

## 1. Introduction

### 1.1 Structure des critères

Le présent document contient les spécificités complètes des standards énergétiques pour les bâtiments tels que définis par le Passive House Institute (PHI). Les critères spécifiques pour les trois standards sont définis dans les trois premières sous-sections de la section 2 « Les standards ». Les exigences données dans la section 2.4 « Les critères minimum pour tous les standards » doivent aussi être respectées pour chaque standard. Une attestation de la conformité du bâtiment selon ces critères doit être fournie grâce au logiciel Passive House Planning Package (PHPP) suivant les conditions listées dans la Section 2.5 « Conditions pour les calculs du PHPP ».

Si un bâtiment doit être certifié par le PHI ou l'un des labellisateurs habilités, l'examen doit s'effectuer suivant les critères donnés dans la section 3.1. « Règlementation technique pour la certification des bâtiments ». Les documents transmis pour la certification sont répertoriés dans la section 3.2.

### 1.2 Changements des critères de certification

Il y avait précédemment trois documents séparés définissant les critères de certification pour les bâtiments passifs résidentiels, les bâtiments passifs non résidentiels et pour les rénovations EnerPHit. Ils sont maintenant tous regroupés dans un seul et même document définissant également les conditions du nouveau standard BaSE (Bâtiment Sobre en Energie). Les exigences pour les bâtiments résidentiels et non résidentiels seront identiques à partir d'aujourd'hui.

Les conditions du standard ont donc été enrichies suivant les modalités suivantes :

- > Une nouvelle procédure d'évaluation fondée sur l'indice d'Energie primaire Renouvelables (Ep-R), récemment développée par le PHI, a été intégrée. Pour les standards Bâtiments Passifs et EnerPHit, trois catégories sont maintenant envisageables selon la demande en Ep-R et la production d'énergies renouvelables : Classique, Plus et Premium. Ces nouveaux standards ainsi que cette nouvelle méthode de calcul d'énergie primaire sont disponibles dans le PHPP à partir de la version 9. Les exigences concernant la demande en Ep-R remplacent les conditions précédentes pour l'indice d'Energie primaire non renouvelables (Ep) ; cependant, l'ancienne méthode basée sur l'indice Ep non renouvelables pourra continuer à être



- utilisée en parallèle durant la phase de transition (seulement pour les Bâtiments Passifs Classiques ou BaSE).
- > Les critères EnerPHit pour la rénovation des bâtiments existants utilisant les composants certifiés passifs, étaient seulement valables pour les climats tempérés et froids. Ils sont maintenant applicables dans les sept zones climatiques mondiales.
  - > Les précédents critères pour un climat tempéré et froid et notamment ceux des bâtiments passifs non résidentiels ne s'appliquent plus.

De plus, le standard a été complètement révisé afin d'être plus clair et compréhensible. Le document externe concernant les critères de tolérances ne s'applique plus non plus. Ces derniers ont été définis de manière plus précise et intégrés dans le standard actuel.

Première maison passive certifiée « Bâtiment Premium Plus » à Oscherhausen, en Allemagne



## 2. Les standards

### 2.1 Le standard Bâtiment Passif

Les Bâtiments Passifs sont caractérisés par un niveau particulièrement élevé de confort intérieur, lié à une consommation minimale d'énergie. Ils bénéficient d'un excellent rapport coût/efficacité, en particulier dans les constructions neuves. Les catégories de label Bâtiment Passif « Classique », « Plus » et « Premium » seront intégrées en fonction de la demande et la production d'Energie primaire Renouvelable (Ep-R). Elles sont disponibles à partir de la version 9 du PHPP.

Tableau 1 : Critères Bâtiment Passif

|                                                                                |  |              |   | Critères <sup>1</sup>                                |      |         | Critères alternatifs <sup>2</sup>                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|---|------------------------------------------------------|------|---------|----------------------------------------------------|--|
| <b>Chauffage</b>                                                               |  |              |   |                                                      |      |         |                                                    |  |
| Besoins de chauffage                                                           |  | [kWh/ (m²a)] | ≤ | 15                                                   |      |         | -                                                  |  |
| Puissance de chauffage <sup>3</sup>                                            |  | [W/ m²]      | ≤ | -                                                    |      |         | 10                                                 |  |
| <b>Refroidissement</b>                                                         |  |              |   |                                                      |      |         |                                                    |  |
| Refroidissement + besoins de déshumidification                                 |  | [kWh/ (m²a)] | ≤ | 15+contributions à la déshumidification <sup>4</sup> |      |         | Valeurs limites variable <sup>5</sup>              |  |
| Puissance de refroidissement <sup>6</sup>                                      |  | [W/ m²]      | ≤ | -                                                    |      |         | 10                                                 |  |
| <b>Etanchéité à l'air</b>                                                      |  |              |   |                                                      |      |         |                                                    |  |
| Test d'infiltrométrie n <sub>50</sub>                                          |  | [l/ h]       | ≤ | 0,6                                                  |      |         |                                                    |  |
| <b>Demande en énergie primaire renouvelable (Ep- R)<sup>7,8</sup></b>          |  |              |   |                                                      |      |         |                                                    |  |
|                                                                                |  |              |   | Classique                                            | Plus | Premium |                                                    |  |
| Demande en Ep- R                                                               |  | [kWh/ (m²a)] | ≤ | 60                                                   | 45   | 30      | ±15 kWh/ (m²a) de variation...                     |  |
| Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol du bâtiment) |  | [kWh/ (m²a)] | ≥ | -                                                    | 60   | 120     | ...en fonction des capacités de production d'Ep- R |  |

<sup>1</sup> Les critères et critères alternatifs s'appliquent pour toutes les zones climatiques. La surface de référence pour toutes les valeurs limites est la Surface de Référence Énergétique (SRE) calculée selon la dernière version du PHPP (exceptions : la production d'énergie renouvelable se réfère à l'emprise du bâtiment au sol et l'étanchéité à l'air est liée au volume d'air net).

<sup>2</sup> Deux critères alternatifs qui sont dans un même cadre à double bordure peuvent remplacer les valeurs de la colonne « Critères ».

<sup>3</sup> La puissance de chauffage calculée selon le PHPP est applicable. Des puissances de chauffe des reprises en température après des baisses ne sont pas prises en compte.

<sup>4</sup> Les valeurs limites dépendent des données climatiques, du taux de renouvellement d'air et des sources d'humidité internes (calculs dans le PHPP).

<sup>5</sup> Les valeurs limites dépendent des données climatiques, du taux de renouvellement d'air et des sources de chaleur et d'humidité internes (calculs dans le PHPP).

<sup>6</sup> La puissance de refroidissement calculée selon le PHPP est applicable. Dans le cas de charges de chaleur internes supérieures à 2.1 W/m², la valeur limite augmentera autant que la différence entre les charges de chaleur internes réelles et 2.1 W/m².

<sup>7</sup> Les consommations d'énergie du chauffage, du refroidissement, de la déshumidification, de l'ECS, de l'éclairage, de l'électricité auxiliaire et de l'électroménager sont incluses. La valeur limite s'applique pour les bâtiments résidentiels et les bâtiments éducatifs et administratifs classiques. Dans le cas de bâtiments s'écartant de ces utilisations, si une très forte consommation d'électricité apparaît, alors la valeur limite peut être dépassée après avoir consulté le labellisateur. Des preuves d'une utilisation efficace de l'électricité sont nécessaires dans ce cas.

<sup>8</sup> Les exigences pour les besoins en Ep-R et la production d'énergie renouvelable ont été introduites pour la première fois en 2015. A la place de ces deux critères, des justificatifs pour le standard Classique peuvent continuer à être présentés pendant la période de transition : ceux-ci doivent respecter les conditions précédentes de besoins en énergie primaire Q<sub>EP</sub> ≤ 120 kWh/(m²a). La méthode de vérification souhaitée peut être choisie dans la feuille « Vérification » du PHPP 9. Le 1<sup>er</sup> profil du facteur d'énergie primaire du PHPP doit être utilisé par défaut à moins que le PHI ait spécifié d'autres valeurs nationales.

## 2.2 Le standard EnerPHit

Le niveau passif peut parfois ne pas être techniquement atteignable dans des bâtiments anciens. La rénovation au standard EnerPHit en utilisant des produits certifiés passifs, pour des éléments structurels de ces bâtiments, conduit à une amélioration considérable du confort thermique tout en respectant l'intégrité de la structure, en réduisant les besoins en énergie et en gardant un rapport coût/efficacité optimal.

Le standard EnerPHit peut être atteint en suivant les critères de la méthode des composants (tableau 2) mais aussi grâce à la méthode des besoins en énergie (tableau 3). Une seule de ces méthodes doit être suivie. La zone climatique à utiliser pour la localisation du bâtiment est automatiquement déterminée selon la base de données climatiques choisie dans le PHPP.

Les critères mentionnés dans le tableau 2 correspondent généralement aux critères des composants certifiés passifs<sup>9</sup>. La valeur moyenne du bâtiment entier doit au moins respecter ces critères : une valeur plus élevée est autorisée dans certains éléments constructifs tant qu'elle est compensée en moyenne par de meilleures protections thermiques dans d'autres éléments.<sup>10</sup>

Les critères généraux du tableau 4 doivent être constamment respectés en plus des critères des tableaux 2 et 3. Les catégories EnerPHit Classique, Plus et Premium peuvent être atteintes en fonction de la demande et de la production d'Ep-R.

---

<sup>9</sup> Les critères des composants certifiés passifs et les fiches techniques de tous les produits certifiés sont répertoriés sur le site web du PHI ([www.passiv.fr](http://www.passiv.fr)).

<sup>10</sup> Lorsque l'on calcule les valeurs moyennes des éléments constructifs d'un bâtiment isolé, la moyenne des valeurs U de la surface s'applique et non l'épaisseur d'isolation moyenne. Les ponts thermiques doivent seulement être pris en compte lors du calcul de la valeur moyenne s'ils font partie de la structure du bâtiment standard. Pour de multiples systèmes de ventilation, la valeur moyenne du débit s'applique.

Tableau 2 : Critères EnerPHit pour la méthode des composants du bâtiment

| Zone<br>climatique<br>selon le PHPP | Enveloppe opaque <sup>11</sup> contre...                                             |                           |                                         |                                    | Fenêtres (avec les portes extérieures)                                     |                |                     |                                                                          | Ventilation                                                             |                                                           |                                                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                     | ...le sol                                                                            | ...l'air extérieur        |                                         |                                    | Dans l'ensemble <sup>12</sup>                                              |                |                     | Vitrage                                                                  |                                                                         |                                                           | Charges solaires <sup>13</sup>                             |
|                                     | Isolation                                                                            | Isolation par l'extérieur | Isolation par l'intérieur <sup>14</sup> | Peinture extérieur e <sup>15</sup> | Coefficient de transfert de chaleur maximum (U <sub>w</sub> / D, installé) |                |                     | Facteur solaire (facteur g), seulement si un chauffage actif est présent | Charge solaire spécifique maximum pendant la période de refroidissement | Rendement minimal de l'échangeur de chaleur <sup>16</sup> | Rendement minimal de récupération d'humidité <sup>17</sup> |
|                                     | Coefficient de transfert de chaleur maximum (Valeur U)                               |                           |                                         | Couleurs froides                   |                                                                            |                |                     |                                                                          |                                                                         |                                                           |                                                            |
|                                     | [W/ (m²K)]                                                                           |                           |                                         | -                                  | [W/ (m²K)]                                                                 |                |                     | -                                                                        | [kWh/ (m²a)]                                                            | %                                                         |                                                            |
|                                     |                                                                                      |                           |                                         |                                    | Sur mur                                                                    | Sur toit pentu | Sur toit horizontal |                                                                          |                                                                         |                                                           |                                                            |
| Arctique                            | Déterminé dans le PHPP à partir des degrés heures de chauffage et de refroidissement | 0.09                      | 0.25                                    | -                                  | 0.85                                                                       | 0.5            | 0.60                | U <sub>g</sub> -g*0.7 ≤ 0                                                | 100                                                                     | 80%                                                       | -                                                          |
| Froid                               |                                                                                      | 0.12                      | 0.30                                    | -                                  | 0.85                                                                       | 0.7            | 0.80                | U <sub>g</sub> -g*1.0 ≤ 0                                                |                                                                         | 80%                                                       | -                                                          |
| Climat tempéré frais                |                                                                                      | 0.15                      | 0.35                                    | -                                  | 0.85                                                                       | 1              | 1.10                | U <sub>g</sub> -g*1.6 ≤ 0                                                |                                                                         | 75%                                                       | -                                                          |
| Climat tempéré                      |                                                                                      | 0.30                      | 0.50                                    | -                                  | 1.05                                                                       | 1.10           | 1.20                | U <sub>g</sub> -g*2.8 ≤ -1                                               |                                                                         | 75%                                                       | -                                                          |
| Climat tempéré chaud                |                                                                                      | 0.50                      | 0.75                                    | -                                  | 1.25                                                                       | 1.30           | 1.40                | -                                                                        |                                                                         | -                                                         | -                                                          |
| Climat chaud                        |                                                                                      | 0.50                      | 0.75                                    | Oui                                | 1.25                                                                       | 1.30           | 1.40                | -                                                                        |                                                                         | -                                                         | 60% -(climat humide)                                       |
| Climat très chaud                   |                                                                                      | 0.25                      | a                                       | Oui                                | 1.05                                                                       | 1.10           | 1.20                | -                                                                        |                                                                         | -                                                         | 60% (climat humide)                                        |

#### <sup>11</sup> Enveloppe opaque du bâtiment

Si la résistance thermique surfacique (valeur R) de composants déjà intégrés au bâtiment est prise en compte pour l'amélioration du coefficient de transfert thermique (valeur U) de composants rénovés, cela doit être calculé conformément aux standards techniques actuels. Une approximation, selon des tableaux de références adéquats, est acceptée concernant la sécurité de la conductivité thermique des matériaux déjà intégrés dans le bâtiment. Si des assemblages existants de composants du bâtiment ne sont pas clairement identifiables, des estimations standardisées selon l'année de la construction et des catalogues de composants (comme le « EnerPHit-Planerhandbuch », PHI 2012, disponible en allemand) peuvent être appliquées tant que cela reste comparable aux matériaux accessibles. Lors d'une rénovation, il n'est pas toujours possible de supprimer les ponts thermiques sans occasionner de gros travaux. Cependant, les effets de ponts thermiques peuvent toujours être évités ou minimisés tout en gardant un rapport coût/efficacité faible. Les ponts thermiques qui font partie de la structure d'un composant du bâtiment doivent être pris en compte lors de l'évaluation des coefficients de transfert thermique.

#### <sup>12</sup> Fenêtres

Dans chaque cas, le choix du critère s'applique avec l'inclinaison qui se rapproche le plus de celle de la fenêtre installée. Aucune interpolation entre deux valeurs n'est possible. Cependant, puisque la valeur U<sub>g</sub> du vitrage change avec l'inclinaison due à des processus physiques, la valeur U<sub>g</sub> correspondant à l'inclinaison choisie doit être mise en place pour la fenêtre. Dans le cas de petites fenêtres où le ratio longueur de châssis/surface de fenêtre est supérieur à 3m/m², la valeur limite mentionnée dans le tableau est fortement augmentée. La valeur limite à utiliser est automatiquement visible dans la feuille « Vérification » du PHPP et calculé selon la formule suivante :

Ajout à la valeur limite [W/(m²K)] :  $L/A \cdot 3/20$

L : longueur du châssis

A : surface de la fenêtre

#### <sup>13</sup> Charges solaires

La valeur limite s'applique seulement pour les bâtiments climatisés. Elle se réfère à la radiation solaire entrant dans le bâtiment par m² de vitrage, après avoir pris en compte tous les facteurs de réduction dus à l'ombrage, etc. et moyennée pour toutes les fenêtres alignées identiques. Si la valeur limite est dépassée, alors des mesures adéquates doivent être mises en place pour réduire ces apports solaires à la valeur limite : il peut s'agir d'éléments d'ombrages amovibles, de surplombs ou de vitrages filtrant le rayonnement (ces derniers n'étant possibles que dans les climats chauds).

#### <sup>14</sup> Isolation par l'intérieur

Une des causes de la non-recommandation de l'isolation par l'intérieur (à comparer avec l'isolation par l'extérieur) est qu'elle réduit la surface habitable. Seuls les murs extérieurs sont, en principe, considérés comme ayant une isolation par l'intérieur (si applicable) : les toits, les plafonds de cave et les dalles de sol ne sont pas concernés.

#### <sup>15</sup> Couleurs extérieures

Couleurs froides : il s'agit des couleurs qui ont un faible coefficient d'absorption dans la partie infrarouge du spectre solaire.

Ce critère est défini par l'indice de réflexion solaire (IRS) qui est calculé dans le PHPP à partir de l'absorptivité et de l'émissivité d'un matériau conformément au standard international [ASTM E1980-11].

Toits plats (inclinaison ≤ 10°) :

IRS > 90

Toits pentus et murs (inclinaison > 10° et < 120°) :

IRS > 50

Des valeurs mesurées des surfaces exposées au soleil depuis au moins 3 ans doivent être utilisées. Si les valeurs mesurées sont seulement disponibles pour des surfaces non exposées, l'absorptivité doit être convertie en utilisant les calculs auxiliaires dans la feuille « Surfaces » du PHPP. Pour simplifier, l'émissivité peut être gardée telle quelle.

Ce critère ne doit pas être pris en compte dans les cas suivants : surfaces végétalisées ; surfaces de façades intégrant des panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques (comprenant la distance entre les panneaux) ; traversées dans les composants du bâtiment et équipements associés ; chemins ou toits-terrasses accessibles ; surfaces fortement ombragées ou qui non-exposées au soleil.

D'autres mesures peuvent être entreprises comme alternative à l'utilisation de couleurs froides (comme augmenter l'épaisseur d'isolation au-delà des critères préconisés pour les composants du bâtiment), si cela n'augmente pas la demande en refroidissement.

#### <sup>16</sup> Rendement minimal de l'échangeur de chaleur de la ventilation

Le critère du rendement de l'échangeur doit respecter les critères des composants certifiés Bâtiment Passif pour tout le système de ventilation, c'est-à-dire que cela inclut également les pertes de chaleur des conduits d'air chaud dans l'enveloppe non chauffée et pour les conduits d'air froid, dans les pièces chauffées.

#### <sup>17</sup> Rendement minimal de récupération d'humidité

Un « climat humide » est valable lorsque les degrés heures pour la déshumidification >15Kh (basé sur une température du point de rosée de 17°C). Cette valeur est automatiquement calculée dans le PHPP.



Tableau 3 : Critères EnerPHit pour la méthode des besoins en énergie (à utiliser en alternative au tableau 2).

| Zone climatique selon le PHPP | Chauffage               | Climatisation                                              |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------|
|                               | Besoins de chaleur max. | Besoin de climatisation max. + besoin de déshumidification |
|                               | [kWh/ (m²a)]            | [kWh/ (m²a)]                                               |
| Arctique                      | 35                      | Identique aux exigences d'un bâtiment passif neuf          |
| Froide                        | 30                      |                                                            |
| Tempérée frais                | 25                      |                                                            |
| Tempérée                      | 20                      |                                                            |
| Tempérée chaud                | 15                      |                                                            |
| Chaude                        | -                       |                                                            |
| Très chaude                   | -                       |                                                            |

Tableau 4 : Critères généraux EnerPHit (toujours applicables, quel que soit la méthode choisie)

|                                                                                |              |   | Critères <sup>18</sup>                                                                                          |                                                                                          |                                                                                          | Critères alternatifs <sup>19</sup>                |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Etanchéité à l'air                                                             |              |   |                                                                                                                 |                                                                                          |                                                                                          |                                                   |
| Résultat du test d'infiltrométrie n <sub>50</sub>                              | 1/h          | ≤ | 1,0                                                                                                             |                                                                                          |                                                                                          |                                                   |
| Energie primaire renouvelable (Ep-R) <sup>20, 21</sup>                         |              |   | Classique                                                                                                       | Plus                                                                                     | Premium                                                                                  |                                                   |
| Besoins en Ep-R                                                                | [kWh/ (m²a)] | ≤ | 60 + (Q <sub>c</sub> - Q <sub>c,PH</sub> ) • f <sub>ØEp-R,c</sub> + (Q <sub>r</sub> - Q <sub>r,PH</sub> ) • 0,5 | 45 + (Q <sub>c</sub> - Q <sub>c,PH</sub> ) + (Q <sub>r</sub> - Q <sub>r,PH</sub> ) • 0,5 | 30 + (Q <sub>c</sub> - Q <sub>c,PH</sub> ) + (Q <sub>r</sub> - Q <sub>r,PH</sub> ) • 0,5 | ±15 kWh/ (m²a) de variation...                    |
| Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol du bâtiment) | [kWh/ (m²a)] | ≥ | -                                                                                                               | 60                                                                                       | 120                                                                                      | ...en fonction des capacités de production d'Ep-R |

<sup>18</sup> Les critères et critères alternatifs s'appliquent pour toutes les zones climatiques. La surface de référence pour toutes les valeurs limites est la Surface de Référence Énergétique (SRE) calculée selon la dernière version du PHPP [exceptions : la production d'énergie renouvelable se réfère à l'emprise du bâtiment au sol et l'étanchéité à l'air est liée au volume d'air net].

<sup>19</sup> Deux critères alternatifs qui sont dans un même cadre à double bordure peuvent remplacer les valeurs de la colonne « Critères ».

<sup>20</sup> Les consommations d'énergie du chauffage, de la climatisation, de la déshumidification, de l'ECS, de l'éclairage, de l'électricité auxiliaire et de l'électroménager sont incluses. La valeur limite s'applique pour les bâtiments résidentiels et les bâtiments éducatifs et administratifs classiques. Dans le cas de bâtiments s'écartant de ces utilisations, si une très forte consommation d'électricité apparaît, la valeur limite peut être dépassée après avoir consulté le labellisateur. Des preuves d'une utilisation efficace de l'électricité sont nécessaires dans ce cas, sauf si l'amélioration de l'efficacité énergétique par un renouvellement ou une mise à jour des équipements existants n'est pas viable économiquement sur tout le cycle de vie.

Q<sub>c</sub> : besoins de chauffage

Q<sub>c,PH</sub> : critères du besoin de chauffage pour un bâtiment passif

f<sub>ØEp-R,c</sub> : moyenne du facteur Ep-R pour le système de chauffage du bâtiment

Q<sub>r</sub> : besoin de refroidissement (dont la déshumidification)

Q<sub>r,PH</sub> : critères du besoin de refroidissement

Si les termes "(Q<sub>c</sub> - Q<sub>c,PH</sub>)" et "(Q<sub>r</sub> - Q<sub>r,PH</sub>)" sont inférieurs à zéro, la valeur à appliquer sera alors zéro.

<sup>21</sup> Les exigences pour les besoins en Ep-R et la production d'énergie renouvelable ont été introduites pour la première fois en 2015. A la place de ces deux critères, des justificatifs pour le standard Classique peuvent continuer à être présentés pendant la période de transition : ceux-ci doivent respecter les conditions précédentes de besoins en énergie primaire non renouvelable Q<sub>EP</sub> ≤ 120 kWh/(m²a) + [Q<sub>c</sub> - 15kWh/(m²a)] • 1,2 + Q<sub>r</sub> - Q<sub>r,PH</sub>. Dans le formule précédente, si les termes "(Q<sub>c</sub> - 15kWh/(m²a))" et "Q<sub>r</sub> - Q<sub>r,PH</sub>" sont inférieurs à zéro, la valeur à appliquer sera alors zéro.

La méthode de vérification souhaitée peut être choisie dans la feuille « Vérification » du PHPP. Le 1<sup>er</sup> profil du facteur d'énergie primaire du PHPP doit être utilisé par défaut à moins que le PHI ait spécifié d'autres valeurs nationales.

### Exceptions possibles dans le cadre d'EnerPHit

Dans le tableau 2, les valeurs limites des coefficients de transfert thermique des composants de l'enveloppe extérieure peuvent être dépassées si une des raisons citées ci-dessous est vérifiée :

- > Si cela est requis par les autorités de conservation des monuments historiques protégés.
- > Si le rapport coût/efficacité d'une mesure nécessaire n'est plus assuré à cause de circonstances exceptionnelles ou d'exigences additionnelles.
- > A cause d'exigences légales.
- > Si la mise en œuvre des critères requis pour l'isolation thermique empêche une utilisation normale du bâtiment ou des bâtiments proches.
- > Si des équipements additionnels spéciaux (de protection incendie par exemple) sont présents dans le bâtiment et qu'aucun produit compatible avec les critères EnerPHit n'est disponible sur le marché.
- > Si, dans le cas de fenêtres installées hors de la couche d'isolation d'un mur isolé par l'intérieur, le coefficient de transmission thermique (valeur U) des fenêtres augmente dû à un pont thermique élevé.
- > Si une construction sans dommages est seulement possible avec une épaisseur d'isolation plus faible dans le cas d'une isolation par l'intérieur.
- > Si d'autres raisons essentielles de construction sont présentes.

Si l'épaisseur de l'isolation thermique est limitée à cause d'une des raisons citées ci-dessus, et qu'une exception est possible, alors l'épaisseur de l'isolation maximale doit être mise en œuvre avec un matériau d'isolation à haute performance, de conductivité thermique  $\lambda \leq 0,025 \text{ W/(mK)}$ , en gardant un bon rapport coût/efficacité et de manière à ne pas endommager le bâti (dans le cas d'une isolation par l'intérieur). Dans ce cas, l'application additionnelle d'une jupe d'isolation qui entoure la dalle de sol ou le plafond doit être étudiée de manière à ce que cela soit économiquement viable.

## 2.3 BaSE (Bâtiment Sobre en Énergie)

Le standard Bâtiment Sobre en Énergie convient aux bâtiments qui n'atteignent pas le standard Bâtiment Passif pour différentes raisons. Ce standard est disponible à partir de la version 9 du PHPP.

Tableau 5 : Critères Bâtiment Sobre en Énergie

|                                                                                |              |   | Critères <sup>22</sup>                       | Critères alternatifs <sup>23</sup>                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Chauffage</b>                                                               |              |   |                                              |                                                    |
| Besoins de chauffage                                                           | [kWh/ (m²a)] | ≤ | 30                                           |                                                    |
| <b>Refroidissement</b>                                                         |              |   |                                              |                                                    |
| Refroidissement + besoins de déshumidification                                 | [kWh/ (m²a)] | ≤ | Exigences Bâtiment Passif <sup>24</sup> + 15 |                                                    |
| <b>Étanchéité à l'air</b>                                                      |              |   |                                              |                                                    |
| Test d'infiltrométrie n <sub>50</sub>                                          | [1/ h]       | ≤ | 1,0                                          |                                                    |
| <b>Demande en énergie primaire renouvelable (Ep- R)<sup>25, 26</sup></b>       |              |   |                                              |                                                    |
| Demande en Ep- R                                                               | [kWh/ (m²a)] | ≤ | 75                                           | ±15 kWh/ (m²a) de variation...                     |
| Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol du bâtiment) | [kWh/ (m²a)] | ≥ | -                                            | ...en fonction des capacités de production d'Ep- R |

<sup>22</sup> Les critères et critères alternatifs s'appliquent pour toutes les zones climatiques. La surface de référence pour toutes les valeurs limites est la Surface de Référence Énergétique (SRE) calculée selon la dernière version du PHPP (exceptions : la production d'énergie renouvelable se réfère à l'emprise du bâtiment au sol et l'étanchéité à l'air est liée au volume d'air net).

<sup>23</sup> Deux critères alternatifs qui sont dans un même cadre à double bordure peuvent remplacer les valeurs de la colonne « Critères » également dans un cadre à double bordure.

<sup>24</sup> Les deux critères bâtiments passifs pour les besoins maximum en climatisation représentent la base de ce critère. Les critères de puissances de climatisation ne s'appliquent pas ici. Le critère applicable pour le bâtiment est automatiquement calculé par le PHPP est visible dans la feuille « Vérification ».

<sup>25</sup> Les consommations d'énergie du chauffage, du refroidissement, de la déshumidification, de l'ECS, de l'éclairage, de l'électricité auxiliaire et de l'électroménager sont incluses. La valeur limite s'applique pour les bâtiments résidentiels et les bâtiments éducatifs et administratifs classiques. Dans le cas de bâtiments s'écarter de ces utilisations, si une très forte consommation d'électricité apparaît, alors la valeur limite peut-être dépassée après avoir consulté le labellisateur. Des preuves d'une utilisation efficace de l'électricité sont nécessaires dans ce cas.

<sup>26</sup> Les exigences pour les besoins en Ep-R et la production d'énergie renouvelable ont été introduites pour la première fois en 2015. A la place de ces deux critères, des justificatifs pour le standard Classique peuvent continuer à être présentés pendant la période de transition : ceux-ci doivent respecter les conditions précédentes de besoins en énergie primaire  $Q_{Ep} \leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . La méthode de vérification souhaitée peut être choisie dans la feuille « Vérification » du PHPP. Le 1<sup>er</sup> profil du facteur d'énergie primaire du PHPP doit être utilisé par défaut à moins que le PHI ait spécifié d'autres valeurs nationales.

## 2.4 Les critères minimums pour tous les standards

En plus d'un excellent niveau d'efficacité énergétique, les constructions et rénovations labellisées offrent un très bon confort thermique et un haut niveau de satisfaction de l'utilisateur. Ils protègent contre les dommages au bâti causés par la condensation. Afin de garantir ce standard, les critères minimes mentionnés ci-dessous doivent aussi être conformes avec les critères des Sections 2.1, 2.2 et 2.3. Ces exigences s'appliquent également pour les bâtiments BaSE, à l'exception des valeurs U pour le confort thermique (tableau 6).

### 2.4.1 Fréquence de surchauffe

Proportion d'heures dans l'année où la température moyenne de la pièce dépasse les 25°C :

- > Sans climatisation :  $\leq 10\%$
- > Avec climatisation : le système de climatisation doit être correctement dimensionné.

### 2.4.2 Fréquence d'excès d'humidité

Proportion d'heures dans l'année où l'humidité absolue de l'air dépasse les 12g/kg :

- > Sans climatisation :  $\leq 20\%$
- > Avec climatisation :  $\leq 10\%$

### 2.4.3 Protection thermique minimale

Les critères minimaux de protection thermique selon le tableau 6 sont toujours applicables quel que soit le standard et doivent être respectés même si les exceptions EnerPHit sont en jeu. Ils s'appliquent pour chaque élément du bâtiment (les murs, fenêtres, détails de connexion par exemple). Il est interdit de moyenner les valeurs de plusieurs composants afin de rentrer dans les critères du standard.

En règle générale, le niveau minimum de protection thermique est déjà atteint grâce aux critères bien plus rigoureux mentionnés dans les sections 2.1, 2.2 et 2.3. Les critères minimes suivants ne s'appliquent donc qu'exceptionnellement.



Tableau 6 : Critères pour la protection thermique minimale

| Zone climatique selon le PHPP | Hygiène <sup>27</sup>                  | Confort <sup>28</sup>                   |            |                 |              |
|-------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|------------|-----------------|--------------|
|                               | Facteur de température min.            | Coefficient de transfert thermique max. |            |                 |              |
|                               | $f_{Rsi} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ | Valeur U                                |            |                 |              |
|                               |                                        | [kWh/ (m <sup>2</sup> a)]               |            |                 |              |
|                               |                                        | Mur vertical                            | Toit pentu | Toit horizontal | Dalle de sol |
| Arctique                      | 0,8                                    | 0,45                                    | 0,50       | 0,60            | 0,35         |
| Froide                        | 0,75                                   | 0,65                                    | 0,70       | 0,80            | 0,50         |
| Tempérée frais                | 0,70                                   | 0,85                                    | 1,00       | 1,10            | 0,65         |
| Tempérée                      | 0,60                                   | 1,10                                    | 1,15       | 1,25            | 0,85         |
| Tempérée chaud                | 0,55                                   | -                                       | 1,30       | 1,40            | -            |
| Chaud                         | -                                      | -                                       | 1,30       | 1,40            | -            |
| Très chaude                   | -                                      | -                                       | 1,10       | 1,20            | -            |

#### 2.4.4 Satisfaction des utilisateurs

- > Toutes les surfaces habitables doivent comporter au moins une fenêtre ouvrable. Des exceptions sont possibles si une justification est apportée et tant que la satisfaction des occupants n'est pas affectée.
- > Il doit être possible pour l'utilisateur de faire fonctionner la lumière et les éléments occultants : l'utilisateur aura la priorité par rapport à la régulation automatique pour contrôler ces éléments.
- > Si une climatisation est installée, il doit être possible pour l'utilisateur de réguler la température intérieure pour chaque unité installée.
- > Le chauffage ou la climatisation doivent être correctement dimensionnés de manière à assurer les températures spécifiées dans n'importe quelle condition.
- > Système de ventilation

##### <sup>27</sup> Critères d'hygiène

En plus des exigences pour les températures des surfaces intérieures des composants du bâtiment ( $f_{Rsi} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) (tableau 6), toutes les coupes transversales et détails de connexion doivent être conçus et vérifiés afin que l'humidité soit correctement évacuée du bâtiment.

##### <sup>28</sup> Confort thermique

Les valeurs limites ne s'appliquent ni pour les pièces qui ne sont pas adjacentes à des pièces constamment utilisées, ni pour les pièces dont les surfaces sont inférieures à 1m<sup>2</sup>. Dépasser la valeur limite pour des fenêtres et des portes est possible si les basses températures qui apparaissent à l'intérieur sont compensées par des moyens de chauffer les surfaces.

Pour des composants du bâtiment en contact avec le sol, les exigences pour les valeurs U peuvent être divisées par le facteur de réduction  $f_i$  (« facteur de réduction du sol » dans la feuille « Sol » du PHPP).

Pour les composants inclinés du bâtiment, la valeur requise sera celle s'approchant le plus des critères d'inclinaison du tableau. Il n'y aura aucune interpolation entre deux critères.

Sinon, le critère pour le confort thermique sera estimé satisfaisant si des preuves des conditions de confort sont apportées conformément à la DIN EN ISO 7730.

Les critères de confort thermique du tableau 6 (4 dernières colonnes) ne s'appliquent pas pour les bâtiments BaSE.

- Contrôle : Le débit de ventilation doit être ajustable en fonction de la demande. Dans les bâtiments résidentiels, le débit doit être ajustable pour chaque unité installée (trois réglages sont recommandés : débit standard, débit standard +30%, débit standard -30%).
- Ventilation dans toutes les pièces : toutes les pièces dans l'enveloppe thermique doivent être directement ou indirectement (par transfert d'air) ventilées avec un débit suffisant. Cela s'applique également pour les pièces qui ne sont pas constamment utilisées, à condition que la ventilation mécanique de ces pièces n'implique pas de consommation disproportionnée.
- Humidité d'air intérieur trop basse : si l'humidité de l'air intérieur est inférieure à 30% (lisible dans le PHPP pour un mois ou plus), des contre-mesures efficaces doivent être entreprises (ventilation avec récupérateur d'humidité, humidificateur d'air, contrôle automatique s'adaptant à la demande ou aux zones d'occupation, un système de ventilation en cascade ou des mesures d'humidité relative en temps réel contrôlant la ventilation).
- Volume sonore : le système de ventilation ne doit pas générer de bruits dans les pièces occupées.

Niveaux sonores recommandés :

- ≤25 dB(A) : pièces avec arrivée d'air dans les bâtiments résidentiels, les chambres et les pièces récréatives dans les bâtiments non résidentiels.
  - ≤30 dB(A) : pièces dans les bâtiments non résidentiels (excepté les chambres et les pièces récréatives) et les pièces d'extraction d'air dans les bâtiments résidentiels.
- Courant d'air : le système de ventilation ne doit pas causer de courant d'air inconfortable.

## 2.5 Conditions pour les calculs du PHPP

Lorsqu'on vérifie les caractéristiques du bâtiment avec le PHPP, les conditions suivantes doivent être respectées :

- > Zonage : l'enveloppe du bâtiment entier (une rangée de maisons mitoyennes ou un immeuble d'appartements ou de bureaux avec plusieurs éléments thermiquement connectés par exemple) doit être prise en compte pour le calcul. Si toutes les zones ont un même ensemble de température, alors une moyenne pondérée basée sur la Surface de Référence Energétique peut être utilisée. La combinaison de bâtiments séparés thermiquement n'est pas

possible. Pour la certification de rénovations ou d'extensions, les surfaces considérées doivent contenir au moins un mur externe, un toit et une dalle de sol ou un sous-sol. Des unités seules au sein d'un bâtiment avec d'autres unités ne peuvent pas être certifiées. Des bâtiments qui sont adjacents à d'autres bâtiments (développement urbain par exemple) doivent inclure au moins un mur extérieur, un toit et une dalle de sol et/ou un sous-sol pour être admissible à la certification.

- > Méthode de calcul : la méthode mensuelle est utilisée pour les besoins spécifiques de chauffage.
- > Gains de chaleur internes : le PHPP contient des valeurs standards pour les gains internes selon différentes utilisations. Elles sont à utiliser à moins que le PHI spécifie d'autres valeurs (valeurs nationales par exemple). L'utilisation dans le PHPP de gains internes calculés spécifiquement pour le projet n'est autorisée que si la consommation diffère considérablement de celle du PHPP.
- > Gains d'humidité internes :

Valeur moyenne annuelle (même hors des périodes d'utilisation) :

- Bâtiment résidentiel : 100 g/(personne\*h).
- Bâtiment non résidentiel sans source d'humidité significative (en plus de l'humidité émise par les personnes : bureaux, écoles, etc.) : 10 g/(personne\*h).
- Bâtiment non résidentiel avec sources significatives d'humidité (en plus de celle émise par les personnes) : estimation plausible basée sur l'utilisation attendue.
- > Taux d'occupation :
  - Bâtiments résidentiels : taux d'occupation standard dans le PHPP ; si le nombre attendu de personnes est significativement supérieur au taux standard, il est alors recommandé d'utiliser la valeur supérieure.
  - Bâtiments non résidentiels : le taux d'occupation et les périodes d'occupation doivent être déterminés en fonction du projet et en accord avec le profil des utilisateurs.
- > Température intérieure :
  - Pour le chauffage des bâtiments résidentiels : 20°C sans abaissement nocturne.
  - Pour le chauffage des bâtiments non résidentiels : la norme EN 12831 s'applique. Pour des usages spécifiques ou des besoins spéciaux, la température intérieure doit être déterminée selon les spécificités du projet. Pour un chauffage par intermittence (abaissement de température nocturne par exemple), la température intérieure peut être diminuée après vérification.

- Pour la climatisation et la déshumidification : 25°C pour 12 g/kg d'humidité absolue d'air intérieur.
- > Données climatiques : les données climatiques approuvées par le PHI doivent être utilisées (reconnaissables par leur identifiant à 7 chiffres). Le climat choisi dans le PHPP doit être représentatif du climat de la région du bâtiment. Si les données climatiques du bâtiment ne sont pas encore disponibles, elles peuvent être demandées à un labellisateur certifié.
- > Débit de ventilation moyen :
  - Bâtiments résidentiels : 20-30 m³/h par personne dans le foyer, avec au moins 0,3 volume d'air renouvelé par heure.
  - Bâtiments non résidentiels : le débit moyen doit être déterminé à partir d'une demande d'air frais de 15-30 m³/h (de forts débits sont autorisés dans le cas de bâtiments sportifs par exemple et si les exigences relatives aux lois sur le travail l'imposent). Les différents paramètres de fonctionnement et de temps du système de ventilation doivent être considérés. Les temps de fonctionnement pour la pré-ventilation et la post-ventilation doivent être pris en compte lorsqu'on éteint le système. Pour les bâtiments résidentiels ou non résidentiels, les débits massiques utilisés doivent correspondre avec les valeurs réelles du bâtiment.
- > Demande d'ECS :
  - Bâtiments résidentiels : 25 litres à 60°C d'eau par personne et par jour à moins que le PHI ait spécifié des valeurs nationales.
  - Bâtiments non résidentiels : la demande d'ECS, exprimée en litres d'eau à 60°C par jour et par personne, doit être calculée individuellement pour chaque projet.
- > Limites du bilan de besoins en électricité :
  - Tous les usages électriques internes à l'enveloppe sont pris en compte dans le bilan d'énergie. Les usages à proximité du bâtiment ou dans des locaux situés en dehors de l'enveloppe ne doivent généralement pas être pris en compte. A titre d'exception, les usages suivants doivent être pris en compte :
    - L'électricité pour la génération et la distribution de chaleur, d'ECS, de climatisation et pour la ventilation, à condition que ces dispositifs approvisionnent des parties du bâtiment à l'intérieur de l'enveloppe thermique.
    - Les ascenseurs et escaliers mécaniques qui sont utilisés pour accéder au bâtiment et qui sont situés à l'extérieur parce qu'ils dépassent la hauteur du bâtiment.
    - Les ordinateurs et les technologies de communication (serveurs, systèmes téléphoniques, etc.)

- Les appareils électroménagers comme les machines à laver, les sèche linges, les réfrigérateurs, les congélateurs qui sont utilisés par les occupants du bâtiment.
- L'éclairage intentionnel de l'intérieur du bâtiment par des sources de lumières externes.

### 3. Règlements techniques pour la certification des bâtiments

#### 3.1 Procédure de test

Les bâtiments passifs et les rénovations aux standards EnerPHit sont des bâtiments dans lesquels des conditions optimales de confort intérieur peuvent être atteintes toute l'année avec une très faible consommation d'énergie. Ils doivent respecter des mesures très strictes quant à leur conception, leur planification et leur construction.



1 - Label Bâtiment Passif Classique



2 - Label Bâtiment EnerPHit Classique



3 - Label Bâtiment Sobre en Énergie

Après une vérification rigoureuse, les bâtiments peuvent être certifiés conformément aux critères énoncés dans la section 2. Si la documentation demandée pour le bâtiment testé est techniquement juste et conforme aux sections 3.2 et les critères de la section 2 sont respectés, le certificat adéquat sera accordé.

La certification EnerPHit n'est possible que pour les bâtiments dont la modernisation au standard « Passif Classique » serait trop onéreuse ou impossible pour des raisons techniques. Le certificat EnerPHit ne peut être donné à des bâtiments neufs. Si plus de 25% de la surface opaque du mur extérieur d'une rénovation EnerPHit est isolée par l'intérieur, alors le titre d'EnerPHit+ (« +I » noté en exposant) est utilisé<sup>29</sup>.

Pour la certification des bâtiments, les critères actuels et les règles techniques de certification (mises à jour sur <http://www.passiv.fr/>) s'appliquent et passent en priorité avant la méthodologie de calcul décrite dans le logiciel et les manuels d'utilisation du PHPP. Le PHI se réserve le droit d'adapter les critères et les méthodes de calcul dans le cadre d'avancées techniques ou d'innovations. Une demande informelle de certificat peut être faite avec le labellisateur de bâtiment accrédité par le PHI. Les documents demandés (section 3.2) doivent être au complet lors de la demande au labellisateur. Les documents de certification doivent être vérifiés au moins un fois. Selon la procédure, des vérifications postérieures peuvent également être organisées.

<sup>29</sup> Ne s'applique pas pour les zones climatiques tempérées chaudes, chaudes et très chaudes.

Note : la vérification de la pertinence des documents soumis doit être prévue si possible, lors de l'étape de conception au cas où d'éventuelles corrections ou suggestions d'amélioration apparaissent et doivent être implémentées dans le projet.

En cas d'absence d'expérience dans la construction passive, au moins un examen préliminaire, et si possible également une vérification durant le projet, sont conseillés.

Après examen, le client recevra les résultats avec les calculs rectifiés et des suggestions d'améliorations si besoin. L'inspection des travaux de construction n'est pas automatiquement couverte par la certification. Une assurance qualité supplémentaire des travaux de construction par un bureau de contrôle est particulièrement utile si la maîtrise d'œuvre n'a aucune expérience des constructions passives ou des rénovations EnerPHit.

L'attribution du certificat indique seulement la conformité des documents soumis selon le développement technique lié aux standards définis dans le Section 2 au moment de la certification. L'évaluation du projet n'est pas liée à la supervision des travaux ou au contrôle du comportement des usagers. La responsabilité du planning demeure chez les gestionnaires des travaux et la responsabilité des améliorations incombe à la maîtrise d'œuvre.

Il est possible qu'un bâtiment respectant intégralement les critères présente de graves déficiences dans des zones non-concernées par la labellisation, pouvant restreindre son utilisation, sa sécurité ou la satisfaction des utilisateurs. Si le labellisateur est informé de ces défauts, il est à sa discrétion de ne délivrer le certificat qu'une fois ces problèmes traités.

L'utilisation des labels Bâtiment Passif, EnerPHit et BaSE ne peut se faire qu'en association avec les bâtiments ayant obtenu la certification correspondante. Le certificat est valide pour la mise en œuvre constructive et pour l'utilisation documentée dans le livret accompagnant le certificat. Les valeurs caractéristiques du bâtiment en rapport avec l'énergie peuvent changer en cas d'agrandissement ou de changement d'utilisation future : dans ce cas, le certificat devient invalide.

Les documents soumis à la certification peuvent être utilisés par le PHI pour des études scientifiques anonymes et des statistiques.



## 3.2 Documents à soumettre

L'utilisation de composants<sup>30</sup> certifiés par le PHI est conseillée car tous les paramètres nécessaires ont été testés de manière fiable. Ils peuvent être utilisés pour la certification de bâtiment sans avoir besoin de vérification approfondie. Le requérant doit fournir des preuves des caractéristiques des produits qui n'ont pas été certifiés par le PHI.

### 3.2.1 Passive House Planning Package (PHPP)

La conformité du bâtiment aux critères du standard doit être vérifiée avec la dernière version du PHPP. Cependant, il n'est pas nécessaire de transférer les données vers une version plus récente du PHPP lorsque le projet est déjà entamé. Le calcul du PHPP doit être renseigné comme un fichier Excel avec au moins les feuilles de calcul suivantes :

#### Feuille

- > Données du projet, résumé des résultats ..... **Vérification**
- > Sélection des données climatiques ..... **Climat**
- > Calcul des valeurs U des parois ..... **Valeurs U**
- > Résumé des éléments de construction opaques et des ponts thermiques ..... **Surfaces**
- > Calcul des déperditions de chaleur des éléments de construction en contact avec le sol...// ..... **Sol**
- > Base de données des composants du bâtiment ..... **Composants**
- > Calcul des valeurs U des fenêtres ..... **Fenêtres**
- > Calcul des facteurs de réduction pour l'ombrage ..... **Ombrages**
- > Saisie des données de base et conception standard de l'installation de ventilation ..... **Ventilation**
- > Conception des installations de ventilation avec plusieurs appareils de ventilation ..... **Ventilations supplémentaires**
- > Calcul du besoin d'énergie de chauffage selon la norme DIN EN ISO 13790 / méthode mensuelle ..... **Chauffage**
- > Détermination de la puissance de chauffage<sup>31</sup> ..... **Puissance de chauffage**
- > Calcul de la ventilation estivale ..... **Ventilation estivale**
- > Calcul de la fréquence de surchauffe<sup>31</sup> ..... **Été**
- > Calcul du besoin de froid utile sensible ..... **Besoins frigorifiques**
- > Calcul du besoin d'énergie finale pour le refroidissement ambiant et la déshumidification ..... **Appareils frigorifiques**

<sup>30</sup> Les fiches techniques des composants certifiés peuvent être trouvées sur [www.passiv.fr](http://www.passiv.fr)

<sup>31</sup> Les calculs du PHPP pour la puissance de chauffage, la ventilation estivale et la puissance frigorifique ont été conçus pour des bâtiments avec une utilisation homogène. Des études plus détaillées ou d'autres méthodes doivent être utilisées pour des bâtiments avec une ventilation ou un chauffage intermittents et de grandes fluctuations de charges internes.

- > Puissance frigorifique moyenne quotidienne<sup>31</sup> ..... **Puissance frigorifique**
- > Calcul des pertes de distribution ..... **ECS+Distribution**
- > Calcul de la couverture solaire d'une installation solaire thermique.. **ECS solaire**
- > Calcul de rendement d'une installation photovoltaïque ..... **PV**
- > Calcul du besoin en électricité ..... **Électricité**
- > Profils d'utilisateur de bâtiment non résidentiels pour le calcul de l'électricité non-résidentielle et apports internes non résidentiels..... **Usage non résidentiel**
- > Calcul du besoin en électricité pour les bâtiments non résidentiels.....  
..... **Électricité non-résidentiel**
- > Calcul du besoin en électricité auxiliaire ..... **Électricité auxiliaire**
- > Calcul des sources de chaleur internes ..... **Apports internes**
- > Calcul des sources de chaleur internes dans les bâtiments non résidentiels.....  
..... **Apports internes non-résidentiels**
- > Calcul de l'indice d'énergie primaire et de l'émission de CO<sub>2</sub> ..... **Ep-R**
- > Facteur d'utilisation annuel pour les générateurs de chaleur .....  
..... **Système multi intégré, PAC, PAC Sol, Chaudière et Chauffage urbain**

### 3.2.2 Documents de planification pour l'architecte

- > Plans du site comprenant l'orientation du bâtiment, les positions et hauteurs des éléments d'ombrages pertinents (bâtiments voisins, arbres proches proéminents, élévations de terrain, etc.) ; photographies de la parcelle et des alentours. La situation d'ombrage doit être parfaitement compréhensible.
- > Plans d'implémentation (plans de sol, sections, hauteurs) avec les dimensions clairement détaillées pour tous les calculs de surface (surface des pièces, des enveloppes, aperçu et dimensions des ouvertures de fenêtres).
- > Calcul détaillé des surfaces de référence énergétique.
- > Plans de localisation des surfaces de l'enveloppe qui permettent une reconnaissance aisée depuis le PHPP. Si un fichier DesignPH existe, celui-ci peut être soumis.

### 3.2.3 Standard et détails de connexion

- > Plans de localisation des ponts thermiques pour une reconnaissance facilitée depuis le PHPP.
- > Dessins de détails de toutes les connexions d'enveloppe, par exemple les murs extérieurs et intérieurs de la dalle de sol ou du plafond de sous-sol, de la connexion entre le mur extérieur et le plafond au niveau du toit, de la faitière, de la liaison balcon-mur. Les détails doivent être donnés avec les dimensions et les matériaux utilisés ainsi que leur conductivité thermique. La couche d'étanchéité à l'air doit être précisée et sa mise en œuvre doit être détaillée.

- > Rapports d'évaluation des coefficients de perte par ponts thermiques basés sur l'EN ISO 10211 comme utilisé dans le PHPP. Des ponts thermiques comparables documentés (par exemple dans les systèmes de construction certifiés passifs, des publications du PHI, des catalogues de ponts thermiques) peuvent être utilisés.
- > Fiches techniques des fabricants, notamment celle des isolants à très faible conductivité ( $\lambda_r < 0.032 \text{ W/(m.K)}$ ). Des valeurs de conductivité thermique homologuées selon des standards nationaux ou par l'organisme d'évaluation technique sont autorisées.
- > Rapport des propriétés de rayonnement des surfaces extérieures du bâtiment (seulement dans les climats chaud ou très chaud) ; pour des matériaux de toiture, les valeurs mesurées pour l'absorptivité (ou la réflectivité) et l'émissivité et déterminées selon l'ANSI/CCRC-1 (ou méthode comparable). Pour des matériaux de mur : à cause du manque de données disponibles, aucune exigence concernant la source des valeurs spécifiques n'est arrêtée à ce jour. Toutes les valeurs doivent être déterminées après une période d'exposition d'altération météorologique d'au moins trois ans (ou une conversion des valeurs dans le PHPP).
- > Preuves de protection contre l'humidité (seulement dans les cas incertains).

### 3.2.4 Fenêtres et portes

- > Plans de localisation pour les fenêtres et les portes pour une mise en situation précise lors de leurs entrées dans le PHPP.
- > Caractéristiques techniques des châssis de portes et fenêtres installés : fabricant, type, valeurs  $U$ ,  $\psi_{\text{mise en œuvre}}$ ,  $\psi_{\text{intercalaire}}$ , schémas de représentation d'installation dans les murs extérieurs. Les valeurs évaluées doivent être calculées conformément à l'EN ISO 10077-2.
- > Caractéristiques des vitrages : fabricant, type, composition, Valeur  $U_g$  conforme à l'EN 673 (précision de deux décimales), facteur solaire  $g$  conforme à l'EN 410, type d'intercalaires.

### 3.2.5 Ventilation

- > Plans de ventilation : représentation et dimensionnement des unités de ventilation, débits (feuille obligatoire « Ventilation » : dans le CD PHPP), protection acoustique, filtres, bouches de soufflage et d'extraction, ouverture pour les transferts d'air, prise d'air extérieur et évacuation d'air vicié ; dimensionnement et isolation des conduits, échangeur géothermique (si utilisé), régulation, etc.

- > Caractéristiques de l'échangeur géothermique (si utilisé) : longueur, profondeur et type de l'installation, caractéristiques du sol, dimensions et matériaux des conduits, vérification de l'efficacité de l'échangeur thermique (avec PHLuft<sup>32</sup> par exemple). Pour les échangeurs géothermique à eau glycolée : régulation, températures limites pour l'hiver/l'été et la vérification de l'efficacité de l'échangeur.
- > L'efficacité de l'échangeur de chaleur, ainsi que les consommations électriques du système de ventilation doivent être calculées selon la méthode du PHI (disponible sur [www.passiv.fr](http://www.passiv.fr)). Dans les climats froids, la chaleur rejetée par les ventilateurs affecte la récupération de chaleur car elle représente une charge de chaleur supplémentaire. Cependant, pour simplifier, la méthode du PHI est toujours à utiliser pour calculer l'efficacité de récupération de chaleur, également dans les climats froids. Les systèmes d'extraction d'air sans récupération de chaleur (les hottes et armoires séchantes par exemple) doivent être pris en compte. Différents scénarii d'occupation et d'utilisation doivent être évalués.
- > Fabricants, types, fiches techniques et vérification de la consommation électrique de tous les composants du système de ventilation tels que les batteries de chauffe ou les protections contre le gel.
- > Rapport de mise en service de la ventilation : au minimum, le rapport doit inclure les documents suivants :
  - ➔ Description des lieux, localisation du bâtiment, nom et adresse de l'installateur, durée de la mise en service, fabricant du système de ventilation et type d'appareils installés, débits volumétriques ajustés pour un fonctionnement standard, bilan des débits volumétriques/massiques pour l'aspiration et le rejet d'air extérieur (déséquilibre maximum de 10%). Un rapport des réglages des clapets d'aération doit être fourni. Si pour des raisons techniques, cela n'est pas possible pour des bâtiments individuels non résidentiels, alors les débits de l'unité de ventilation (de soufflage et d'extraction) et des principaux conduits doivent être mesurés.
  - ➔ Recommandé : feuille obligatoire « Ventilation » : dans le CD PHPP

### 3.2.6 Chauffage/climatisation (si utilisée), ECS et eau grise

- > Plans d'installation pour le chauffage, la climatisation (si installée), l'ECS et les eaux grises : représentation des générateurs de chaleur, dispositifs de stockage, distribution de chaleur (canalisation, radiateurs, planchers chauffants, pompes, régulation), distribution d'ECS (conduits, pompes, régulation), conduits d'évacuation avec leurs diamètres et épaisseurs d'isolation, les plans et dimensionnements des systèmes de déshumidification et de climatisation.

---

<sup>32</sup> PHLuft : Programme facilitant la conception des systèmes de ventilation des bâtiments passifs. Téléchargement gratuit depuis [www.passivehouse.com](http://www.passivehouse.com)

- > Courte description des systèmes d'alimentation des équipements du bâtiment : ajouter si nécessaire des schémas de principe.
- > Fabricants, types, fiches techniques et vérification de la consommation électrique des générateurs de chaleur et d'ECS, des équipements de stockage, des pompes, des climatiseurs, etc.
- > Dans les bâtiments avec climatisation : le confort d'été doit être assuré. Les calculs PHPP pour déterminer les surchauffes en été indiquent seulement la valeur moyenne du bâtiment dans son ensemble ; cependant, certaines zones du bâtiment peuvent connaître des périodes de surchauffe plus fréquentes. Si un tel cas de figure est pressenti, une analyse approfondie doit être menée (par exemple par une Simulation Thermique Dynamique).

### 3.2.7 Appareils électriques et éclairage

- > Plans d'installation des équipements électriques : dans les bâtiments résidentiels, les valeurs standard PHPP sont à utiliser, à moins que des installations particulièrement efficaces n'aient été mises en place ; descriptions et dimensionnement de l'éclairage (également des concepts ou simulations de l'utilisation de l'éclairage naturel, si applicable), ascenseurs, équipements de cuisine, systèmes de télécommunications et autres utilisations spécifiques (chaudières par exemple) .
- > Fabricants, types, fiches techniques et vérification de la consommation électrique pour tous les usages fortement consommateurs tels que les ascenseurs, l'éclairage, les technologies de sécurité.

### 3.2.8 Énergies renouvelables

- > Systèmes solaires thermiques : fiches techniques des collecteurs et des équipements de stockage, en indiquant si nécessaire les paramètres d'entrée. Si la méthode PHPP pour calculer la fraction solaire n'est pas utilisée, les calculs mensuels additionnels des apports du système solaire thermique sont demandés dans un rapport de simulation.
- > Systèmes photovoltaïques (PV) installés sur le bâtiment: fiches techniques des collecteurs et des onduleurs, en indiquant les paramètres nécessaires pour les coder dans le PHPP.
- > Systèmes PV et éoliens installés hors bâtiment : seuls les nouveaux systèmes peuvent être utilisés (c'est-à-dire des systèmes qui ont été mis en service après le début de la construction du bâtiment) et qui appartiennent au propriétaire ou aux utilisateurs du bâtiment. Des certificats de propriété doivent être fournis, incluant des estimations annuelles de production électrique du système (simulation) et si besoin des calculs de pourcentage de copropriété du système complet.

### 3.2.9 Étanchéité de l'enveloppe du bâtiment

- > Les mesures d'étanchéité doivent être effectuées selon l'EN 13829. Une série de mesures est nécessaire pour les pressions et les dépressions. Le test de pression doit être fait uniquement sur l'enveloppe chauffée du bâtiment. Les porches, les jardins d'hiver etc. qui ne sont pas dans l'enveloppe thermique ne doivent pas être pris en compte dans le test de pression. Il est recommandé d'effectuer le test tant que la couche étanche à l'air est accessible, de sorte à pouvoir opérer facilement les éventuelles réparations. Le rapport du test de pression doit également renseigner le calcul du volume d'air intérieur.
- > Le test de pression doit être réalisé par une entreprise ou une personne indépendante de la maîtrise d'œuvre ou de la maîtrise d'ouvrage. Un test effectué par la maîtrise d'ouvrage ne sera accepté que si les résultats sont signés par une personne extérieure prenant la responsabilité de leur conformité.
- > Spécificité EnerPHit : pour des valeurs entre  $0.6 \text{ h}^{-1}$  et  $1.0 \text{ h}^{-1}$ , une détection approfondie des fuites doit être réalisée dans le cadre du test de pressurisation. Les fuites pouvant provoquer des dommages structurels ou altérer le confort des utilisateurs doivent être colmatées. Une confirmation écrite et signée de ces travaux doit être fournie par la personne en charge conformément à la section 3.2.10.

### 3.2.10 Rapport de détection et colmatage des fuites (EnerPHit)

(Nécessaire uniquement dans le cas d'un test de pression à  $0.6 \text{ h}^{-1} < n_{50} < 1.0 \text{ h}^{-1}$ )

Texte standard :

Par le présent document, je confirme qu'une recherche des fuites a été réalisée lors d'un test de dépression<sup>33</sup>. Toutes les pièces dans l'enveloppe étanche à l'air ont été prises en compte lors de ce test. Tous les éventuels points faibles ont été contrôlés. Cela s'applique également dans les pièces avec des difficultés d'accès (par exemple, des pièces avec des hauteurs élevées de plafond). Toutes les fuites ayant une part importante dans le débit de fuites ou occasionnant des pertes de confort thermique ont été bouchées.

Les informations suivantes sont nécessaires :

- > Nom, adresse, entreprise de l'inspecteur
- > Date et signature
- > Description et adresse du projet de construction
- > Test d'infiltrométrie : date et nom de la personne effectuant le test.

---

<sup>33</sup> Dans des cas individuels, la détection de fuites en surpression peut être acceptée, notamment lorsque la couche d'étanchéité à l'air est située à l'extérieur. Sinon, la différence de pression peut être générée par de simples ventilateurs ou par le système de ventilation.

### 3.2.11 Photographies

L'évolution de la construction sera suivie à l'aide de photographies. Il n'est pas nécessaire de fournir une documentation photographique complète de chacune des mesures effectuées.

### 3.2.12 Dérogations (EnerPHit)

Une preuve des exceptions qui auraient été mises en place est nécessaire : calcul de faisabilité économique (voir 3.2.3), confirmation écrite des autorités de conservation des monuments historiques, extrait des lois et des décrets, extraits de plan, etc.

Dans le cas où valeur spécifique est attendue et où celle-ci est dépassée à cause d'une exception, il faut en apporter la preuve signée de la personne responsable.

Si un trop grand nombre d'exceptions empêche la réduction des besoins de chauffage ou de refroidissement, le labellisateur peut, à discrétion, remettre une attestation des valeurs atteintes en lieu et place du label EnerPHit.

### 3.2.13 Calcul de faisabilité économique (EnerPHit)

Les documents suivants sont requis comme preuve dans le cas d'exceptions (voir Section 3.2.12) :

- > Un calcul de faisabilité économique comparant le bâtiment avec une rénovation sans amélioration de l'efficacité énergétique, et en utilisant la feuille PHPP « Comparaison ».
- > L'utilisation de conditions rentrées précédemment dans le PHPP dans le cas où les conditions nationales n'ont pas été vérifiées.
- > Sinon : en accord avec le labellisateur, un calcul séparé utilisant une méthode de simulation dynamique sur le cycle de vie des composants du bâtiment (en utilisant la méthode de la valeur actuelle par exemple) en prenant en compte tous les coûts pertinents moins les coûts inévitables quoi qu'il advienne. Une description plus précise de ces calculs est disponible dans le document « Wirtschaftlichkeit von Wärmedämm-Maßnahmen im Gebäudebestand » (« Faisabilité économique des mesures d'isolations thermique dans les bâtiments existants 2005 », en allemand), téléchargeable sur le site [www.passivehouse.com](http://www.passivehouse.com).



### 3.2.14 Vérification des conditions nécessaires minimums (selon la section 2.3)

#### > Protection contre l'humidité

Si le labellisateur s'inquiète de possibles dégâts dus à l'humidité dans le bâtiment, des preuves de protection contre l'humidité selon les standards techniques doivent être apportées.

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur, une conception de détail doit être fournie, attestant de l'impossibilité d'une ventilation de l'air intérieur entre l'isolation et le bâtiment, de manière sûre et durable.

Pour l'isolation intérieure, les qualités techniques de résistance à l'humidité des composants doivent être démontrées. En cas de doute, les preuves des qualités de protection contre l'humidité doivent être fournies par un rapport d'expertise basé sur des méthodes acceptées (avec une prise de responsabilité légale). Cela se fait habituellement grâce à une simulation hygrothermique.

Des preuves concernant le facteur de température  $f_{Rsi}$  ou sa valeur saisie dans le PHPP ne sont généralement pas requises pour des détails de connexion de niveau Bâtiment Passif, mais elles peuvent être demandées par le labellisateur en cas de doute.

#### > Confort thermique

Si les coefficients de transfert thermique maximum mentionnés dans le tableau 6 « Critères pour une protection thermique minimale » sont dépassés, une preuve des conditions de confort basées sur la DIN EN ISO 7730 doit être fournie. Cette disposition ne s'applique pas pour les bâtiments BaSE.

#### > Satisfaction des occupants

Si des exceptions listées dans la section 2.4.4 sont mises en place, les raisons doivent en être fournies de manière transparente.

### 3.2.15 Déclaration de maîtrise d'œuvre

La mise en œuvre selon les plans du projet doit être documentée et confirmée à l'aide de la déclaration de maîtrise d'œuvre. Tout changement dans la construction doit être mentionné. Si l'utilisation du bâtiment ou de ses composants dévie de son but initial, des indications correspondant à ces changements doivent être fournies.

**Dans certaines circonstances, il peut être nécessaire de fournir des rapports de test supplémentaires ou des fiches techniques pour les composants utilisés. Si des valeurs plus favorables que celles saisies dans le PHPP sont utilisées, des explications doivent être fournies.**

*Premier bâtiment tertiaire certifié Bâtiment Passif Premium, à Kaufbeuren, en Bavière (Allemagne)*



**La Maison Passive est le seul organisme en France habilité à dispenser les certifications Bâtiment Passif (Classique, Plus et Premium), EnerPHit et BaSE.**

**La Maison Passive propose également des rapports intermédiaires et des prestations de conseil sur votre projet, à définir lors de l'établissement de la procédure de certification.**

**Retrouvez toutes les informations concernant la certification sur [www.lamaisonpassive.fr/la-labelisation/](http://www.lamaisonpassive.fr/la-labelisation/)**



*Informez | Formez | Labellisez*

**La Maison Passive  
110, rue Réaumur  
75002 Paris**

**01 45 08 13 35  
[lamaisonpassive.fr](http://lamaisonpassive.fr)**