



EuroPHit



D2.1_Criteria for EU-wide step-by-step energy efficient refurbishment including RES_FR

INTELLIGENT ENERGY – EUROPE II

Energy efficiency and renewable energy in buildings

IEE/12/070

EuroPHit

[Improving the energy performance of step-by-step refurbishment and integration of renewable energies]

Contract N°: SI2.645928



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

Critères pour la certification Bâtiment Passif, EnerPHit et BaSE

Sommaire

1	Introduction	3
1.1	Structure des critères	3
1.2	Changements des critères de certification	3
2	Les standards.....	5
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	11
2.4.1	Fréquence de surchauffe	12
2.4.2	Fréquence d'excès d'humidité.....	12
2.4.3	Isolation thermique minimale.....	12
2.4.4	Satisfaction des utilisateurs.....	13
2.5	Conditions aux limites pour les calculs du PHPP	14
3	Règlementation technique pour la certification des bâtiments	16
3.1	Procédure de test.....	16
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 utilisé), ECS et eau grise.....	23
3.2.7	Appareils électriques et éclairage.....	23
3.2.8	Énergies renouvelables.....	23
3.2.9	Étanchéité de l'enveloppe du bâtiment.....	24
3.2.10	Rapport de détection et colmatage des fuites (Seulement pour EnerPHit).....	24
3.2.11	Photographies.....	25
3.2.12	Exemptions (seulement pour EnerPHit).....	25
3.2.13	Calcul de faisabilité économique (seulement pour EnerPHit).....	25
3.2.14	Vérification des conditions nécessaires minimums (selon la section 2.3).....	26
3.2.15	Déclaration de maîtrise d'œuvre.....	26
3.3	Pré-certification pour les rénovations par étapes	28
3.3.1	Procédure de pré-certification	28
3.3.2	Séquences de rénovation.....	29
3.3.3	Protection contre l'humidité : critères pour états intermédiaires	29
3.3.4	Documents à soumettre pour la pré-certification	29

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 3 standards sont définis dans les 3 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 Passive House Planning Package (PHPP) suivant les conditions aux limites listées dans la Section 2.5 « Conditions aux limites pour les calculs du PHPP ».

Si un bâtiment doit être certifié par le PHI ou un de ces labellisateurs habilité par le PHI, 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 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'Énergie 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'énergie 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 et restructuré afin qu'il soit plus clair et plus compréhensible. Ne s'applique plus également le document externe concernant les critères de tolérances. Ces derniers ont été défini plus précisément et intégré 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 haut de confort intérieur avec une consommation minimale d'énergie. En général, le standard Bâtiment Passif fournit un excellent rapport coût-efficacité, en particulier dans les bâtiments neufs. Les catégories de Bâtiments Passifs Classiques, Plus et Premium peuvent être obtenues selon la demande et la production d'Énergie Primaire renouvelable (Ep-R), et sont disponibles à partir de la version 9 du PHPP.

Tableau 1 : Critères Bâtiment Passif

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

¹ 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 manuel 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).

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

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

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

⁵ 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).

⁶ La puissance de refroidissement calculé 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 réels et 2.1 W/m².

⁷ Les consommations d'énergie du chauffage, du refroidissement, de la déshumidification, de l'ECS, l'éclairage, l'électricité auxiliaire et 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 dépassé après avoir consulté le certificateur. Des preuves d'une utilisation efficace de l'électricité sont nécessaires dans ce cas.

⁸ 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 passif Classique peuvent continuer à être présenter pendant la période de transition : ceux-ci doivent respecter les conditions précédentes de besoins en énergie primaire Q_{EP} ≤ 120 kWh/(m²a). La méthode de vérification souhaitée peut être choisie dans la feuille « Vérification » du PHPP 9. Le 1^{er} 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

A cause de plusieurs difficultés techniques, le standard passif peut parfois ne pas s'appliquer dans d'anciens bâtiments. 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.

En général, les critères mentionnés dans le tableau 2 correspondent aux critères des composants certifiés passifs⁹. 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.¹⁰

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.

⁹ 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).

¹⁰ 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 climatique selon le PHPP	Enveloppe opaque ¹¹ contre...				Fenêtres (avec les portes extérieures)				Ventilation		
	...le sol	...l'air extérieur			Dans l'ensemble ¹²			Vitrage	Charges solaires ¹³	Rendement minimal de l'échangeur de chaleur ¹⁶	Rendement minimal de récupération d'humidité ¹⁷
	Isolation	Isolation par l'extérieur	Isolation par l'intérieur ¹⁴	Peinture extérieure ¹⁵	Coefficient de transfert de chaleur maximum (U _{w/D, installé})						
	Coefficient de transfert de chaleur maximum (Valeur U)				Couleurs froides			Facteur solaire (facteur g), seulement si un chauffage actif est présent	Charge solaire spécifique maximum pendant la période de refroidissement	%	
[W/(m²K)]				[W/(m²K)]							
					Sur mur	Sur toit pentu	Sur toit horizon-tal				
Arctique	Déterminé	0.09	0.25	-	0.85	0.5	0.60	U _{g-g} *0.7 ≤ 0	100	80%	-
Froid	dans le PHPP	0.12	0.30	-	0.85	0.7	0.80	U _{g-g} *1.0 ≤ 0		80%	-
Climat tempéré frais	à partir des degrés	0.15	0.35	-	0.85	1	1.10	U _{g-g} *1.6 ≤ 0		75%	-
Climat tempéré	heures de chauffage	0.30	0.50	-	1.05	1.10	1.20	U _{g-g} *2.8 ≤ -1		75%	-
Climat tempéré chaud	et de refroidissement	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)

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

¹¹ Enveloppe opaque du bâtiment

Si la résistance thermique surfacique (valeur R) de composants déjà existants 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 du côté de la sécurité de la conductivité thermique des matériaux déjà mis en place dans le bâtiment selon des tableaux de références adéquats est acceptée. 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, seulement disponible en allemand) peuvent être appliquées tant que cela reste comparable aux matériaux accessibles. Dans les rénovations de bâtiments existants, cela n'est pas toujours possible de supprimer les ponts thermiques sans de gros travaux. Cependant, les effets de ponts thermiques peuvent toujours être évités ou minimisés autant que possible tout en gardant un rapport coût efficacité faible. Les ponts thermiques qui font partie de la structure d'un composant du bâtiment doivent être prises en compte lors de l'évaluation des coefficients de transfert thermique.

¹² 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_g du vitrage change avec l'inclinaison du à des processus physiques, la valeur U_g 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-3)/20

L : longueur du châssis

A : Surface de la fenêtre

¹³ 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 due à l'ombrage, etc. et moyennée pour toutes les fenêtres identiques alignées. 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).

¹⁴ 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, donc en principe seul les murs extérieurs sont considérés comme ayant une isolation par l'intérieur (si applicable) : les toits, les plafonds de cave et les dalles de sol ne sont pas donc concernés.

¹⁵ 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 pendant 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 gardé tel quel.

Dans les cas suivants, ce critère ne doit pas être observé : surfaces végétalisées ; les surfaces de façades intégrant des panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques (comprenant la distance entre les panneaux) ; des traversées dans les composants du bâtiment et ses équipements associés ; des chemins ou des toitures terrasses accessibles ; des surfaces fortement ombragées ou qui ne sont pas 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.

¹⁶ 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.

¹⁷ Rendement minimal de récupération d'humidité

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

Zone climatique selon le PHPP	Chauffage	Climatisation
	Besoins de chaleur max.	Besoin de climatisation max. + besoin de déshumidification
	[kWh/(m ² a)]	[kWh/(m ² a)]
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 ¹⁸			Critères alternatifs ¹⁹
Etanchéité à l'air						
Résultat du test d'infiltrométrie n ₅₀	1/h	≤	1,0			
Energie primaire renouvelable (Ep-R)^{20,21}						
			Classique	Plus	Premium	
Besoins en Ep-R	[kWh/(m ² a)]	≤	$60 + (Q_c - Q_{c,PH}) \cdot f_{\emptyset Ep-R,c} + (Q_r - Q_{r,PH}) \cdot 0,5$	$45 + (Q_c - Q_{c,PH}) + (Q_r - Q_{r,PH}) \cdot 0,5$	$30 + (Q_c - Q_{c,PH}) + (Q_r - Q_{r,PH}) \cdot 0,5$	±15 kWh/(m ² a) de variation...
Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol du bâtiment)	[kWh/(m ² a)]	≥	-	60	120	...en fonction des capacités de production d'Ep-R

¹⁸ 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 Energétique (SRE) calculé selon la dernière version du manuel PHPP (exceptions : la production d'énergie renouvelable se réfère à l'emprise du bâtiment au sol et l'étanchéité à l'air est lié au volume d'air net).

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

²⁰ Les consommations d'énergie du chauffage, de la climatisation, de la déshumidification, l'ECS, l'éclairage, 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 dépassé après avoir consulté le certificateur. Des preuves d'une utilisation efficace de l'électricité est 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_c : besoins de chauffage

Q_{c,PH} : critères du besoin de chauffage pour un bâtiment passif

f_{∅Ep-R,c} : moyenne du facteur Ep-R pour le système de chauffage du bâtiment

Q_r : Besoin de refroidissement (dont la déshumidification)

Q_{r,PH} : Critères du besoin de refroidissement

Si les termes "(Q_c - Q_{c,PH})" et "(Q_r - Q_{r,PH})" sont inférieurs à zéro, la valeur à appliquer sera alors zéro.

²¹ Les exigences pour les besoins en Ep-R et la production d'énergie renouvelable ont été introduits pour la première fois en 2015. A la place de ces deux critères, des justificatifs pour le standard passif Classique peuvent continuer à être présenter pendant la période de transition : ceux-ci doivent respecter les conditions précédentes de besoins en énergie primaire non renouvelable $Q_{EP} \leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a}) + (Q_c - 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})) \cdot 1,2 + Q_r - Q_{r,PH}$. Dans le formule précédente, si les termes "(Q_c - 15kWh/(m²a))" et "Q_r - Q_{r,PH}" sont inférieurs à zéro, la valeur à appliquer sera alors zéro.

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

Exemptions possibles pour EnerPHit

Dans le tableau 2, les valeurs limites des coefficients de transferts thermiques des composants de l'enveloppe extérieure du bâtiment 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 ne soit 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 dégâts est seulement possible avec une épaisseur d'isolation plus petite 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 exemption est possible, alors l'épaisseur de l'isolation maximale possible 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 supplémentaire 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 Energie 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 Energie

				Critères ²²	Critères alternatifs ²³
Chauffage					
Besoins de chauffage	[kWh/(m ² a)]	≤		30	
Refroidissement					
Refroidissement + besoins de déshumidification	[kWh/(m ² a)]	≤		Exigences bâtiment passif ²⁴ + 15	
Étanchéité à l'air					
Test d'infiltrométrie n ₅₀	[1/h]	≤		1,0	
Demande en énergie primaire renouvelable (Ep-R)^{25,26}					
Demande en Ep-R	[kWh/(m ² a)]	≤		75	±15 kWh/(m ² a) de variation...
Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol du bâtiment)	[kWh/(m ² a)]	≥		-	...en fonction des capacités de production d'Ep-R

2.4 Les critères minimums pour tous les standards

En plus d'un excellent niveau d'efficacité énergétique, les Bâtiments Passifs et les rénovations EnerPHit propose un très bon confort thermique et un haut niveau de satisfaction de l'utilisateur ainsi qu'une protection contre les dégâts du bâti causé par la condensation. Afin de garantir ce standard, les critères minimums mentionnés ci-dessous doivent aussi être

²² 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 manuel PHPP (exceptions : la production d'énergie renouvelable se réfère à l'emprise du bâtiment au sol et l'étanchéité à l'air avec le volume d'air net).

²³ 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.

²⁴ 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 ».

²⁵ Les consommations d'énergie du chauffage, du refroidissement, de la déshumidification, l'ECS, l'éclairage, 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 certificateur. Des preuves d'une utilisation efficace de l'électricité sont nécessaires dans ce cas.

²⁶ 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 passif Classique peuvent continuer à être présentés pendant la période de transition : ceux-ci doivent respecter les conditions précédentes de besoins en énergie primaire $Q_{EP} \leq 120$ kWh/(m²a). La méthode de vérification souhaitée peut être choisie dans la feuille « Vérification » du PHPP. Le 1^{er} profil du facteur d'énergie primaire du PHPP doit être utilisé par défaut à moins que le PHI ait spécifié d'autres valeurs nationales.

conformes avec les critères des Sections 2.1, 2.2 et 2.3. Exceptées les valeurs U pour le confort thermique (tableau 6), ces exigences s'appliquent également pour les BaSE.

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 Isolation 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). Moyenner les valeurs de plusieurs composants d'un bâtiment afin de respecter les critères du standard n'est pas autorisé.

En règle générale, le niveau minimum de protection thermique est déjà observé par les critères bien plus rigoureux mentionnés dans les sections 2.1, 2.2 et 2.3. Les critères minimum suivants sont ainsi applicables seulement exceptionnellement.

Tableau 6 : Critères pour la protection thermique minimale

Zone climatique selon le PHPP	Hygiène ²⁷	Confort ²⁸			
	Facteur de température min.	Coefficient de transfert thermique max.			
	$f_{Rsi=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}}$	Valeur U			
		[kWh/(m ² 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	-
Chaude	-	-	1,30	1,40	-
Très chaude	-	-	1,10	1,20	-

2.4.4 Satisfaction des utilisateurs

- > Toutes les surfaces habitables doivent avoir 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.
- > Les technologies de chauffage ou de climatisation doivent être correctement dimensionnées de manière à assurer les températures spécifiées pour le chauffage et la climatisation sous n'importe quelles conditions.
- > Système de ventilation
 - Contrôlabilité : Le débit de ventilation doit être ajustable en fonction de la demande. Dans les bâtiments résidentiels, le débit doit être ajustable pour

²⁷ Critères d'hygiène

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

²⁸ Confort thermique

Les valeurs limites ne s'appliquent pas pour des pièces qui ne sont pas adjacentes à d'autres pièces utilisées constamment par des personnes et pour les pièces dont les surfaces sont inférieures à 1m². 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 et si des doutes concernant le confort thermique apparaissent.

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_t (« facteur de réduction du sol » dans la feuille « Sol » du PHPP).

Pour les composants inclinés du bâtiment, la valeur requise sera celle dont l'inclinaison réelle de la fenêtre s'approchera 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 NF EN ISO 7730.

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

chaque unité installée (trois réglages sont recommandés : débit standard, débit standard +30%, débit standard -30%)

- Ventilations 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 par les habitants, à condition que la ventilation mécanique de ces pièces n'implique pas de consommation disproportionnée.
- Humidité relative d'air intérieure trop basse : si une humidité relative de l'air intérieur inférieure à 30% est visible 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 zones 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 aux limites pour les calculs du PHPP

Lorsque l'on vérifie les caractéristiques du bâtiment avec le PHPP, les conditions aux limites 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 températures, alors une moyenne pondérée basée sur la Surface de Référence Énergétique peut être utilisée. La combinaison de bâtiments séparés thermiquement n'est pas possible. Pour la certification de rénovation 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 pour 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 seulement autorisée si la consommation diffère considérablement du PHPP.
- > Gains d'humidité internes :

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

- Bâtiment résidentiel : 100g/(personne*h)
- Bâtiment non résidentiel sans sources d'humidité significatives en plus de l'humidité relâchée par les personnes (bureaux, écoles, etc.) : 10g/(personne*h)
- Bâtiment non résidentiel avec des sources significatives d'humidité en plus de celle relâchée par les personnes : estimation plausible basée une 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 du 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 12g/kg d'humidité absolue d'air intérieur.
- > Données climatiques : les données climatiques approuvés par le PHI doivent être utilisées (identifiables à leurs identifiants à 7 chiffres). Le climat choisit dans le PHPP doit être représentatif du climat de la région du bâtiment. Si les données climatiques du bâtiment ne sont pas encore disponibles, alors celles-ci 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 pour le projet 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 lorsque l'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 : 25L à 60°C d'eau par personne et par jour à moins que le PHI ait spécifié des valeurs nationales spécifiques.
 - 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 d'électricité internes à l'enveloppe thermique du bâtiment sont pris en compte dans le bilan d'énergie. Les usages près du bâtiment ou sur ces locaux hors de l'enveloppe thermique ne sont pas à prendre en compte généralement. A titre d'exception, les usages suivants doivent être pris en compte même si ils sont hors de l'enveloppe thermique :
 - 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 (les serveurs incluant des Alimentation Sans Interruption, systèmes téléphoniques, etc.)
 - Des appareils électroménagers comme des machines à laver, des sèche linges, des réfrigérateurs, des congélateurs si ils sont utilisés par les occupants du bâtiment.
 - L'éclairage intentionnel de l'intérieur du bâtiment par des sources de lumières externes.

3 Règlementation technique 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 Energie

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 est seulement possible pour les bâtiments pour qui la modernisation jusqu'au standard passif Classique serait trop cher ou impossible en termes pratiques à cause des caractéristiques du bâtiment. En principe, un certificat EnerPHit ne peut

pas être donné à de nouveaux bâtiments. Si plus de 25% de la surface opaque du mur extérieur d'une rénovation EnerPHit est isolé par l'intérieur, alors le titre d'EnerPHit⁺ (« +I » noté en exposant) est utilisé²⁹

Pour la certification de bâtiment, les critères actuels et les règles techniques de la certification (mises à jour sur <http://www.passiv.fr/>) s'appliquent et passent en priorité sur la méthodologie de calcul décrit dans le logiciel et les manuels d'utilisation du PHPP, qui s'appliquent ensuite. 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 selon la 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 futures peuvent également être organisées.

Note : si possible, la vérification de la pertinence des documents soumis doit être prévue lors de l'étape de planification au cas où d'éventuelles corrections ou suggestions d'amélioration apparaissent et soient à implémenter 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 l'examen, le client recevra les résultats avec les calculs rectifiés et des suggestions d'améliorations si cela est pertinent. 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 dans les constructions passives ou les rénovations EnerPHit.

L'attribution du certificat détermine seulement la conformité des documents soumis selon le développement technologique relié 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 reste aux gestionnaires des travaux et la responsabilité des améliorations incombe à la maîtrise d'œuvre.

Dans certains cas, il est possible que bien que le bâtiment respecte complètement les critères, il peut avoir de graves déficiences dans d'autres zones du bâtiment qui pourraient restreindre son utilisation, sa sécurité ou la satisfaction des utilisateurs. Si le certificateur est informé de ces défauts, c'est alors à la discrétion du certificateur de garder le certificat jusqu'à ce qu'il a pu être prouvé que ces défauts soient suffisamment corrigés.

Les labels Bâtiments Passifs, EnerPHit et BaSE doivent seulement être utilisés avec les bâtiments certifiés associés. Le certificat est valide pour la mise en œuvre constructive et 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 futur : dans ce cas, le certificat devient invalide.

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

Critères de certification Bâtiment Passif, EnerPHit et BaSE



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 composants³⁰ certifiés par le PHI est conseillée car tous les paramètres nécessaires ont été testés de manière fiable et en général peuvent être utilisés pour la certification de bâtiment sans avoir besoin de vérification approfondie. Le requérant est responsable de fournir des preuves des valeurs caractéristiques des produits qui n'ont pas été certifiés par le PHI.

3.2.1 Passive House Planning Package (PHPP)

La conformité du bâtiment avec les critères doit être vérifiée avec la dernière version du PHPP. Cependant, le transfert de données vers une version plus récente du PHPP publiée lorsque le projet est déjà en route n'est pas nécessaire. Le calcul du PHPP doit être soumis 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 dues aux 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 standard de l'installation de ventilation.....	Ventilation
> Conception des installations de ventilation avec plusieurs centrales.	Ventil. suppl.
> Calcul du besoin de chauffage selon NF EN ISO 13790 / méthode mensuelle ..	Chauffage
> Détermination de la puissance de chauffage ³¹	Puissance de chauffage
> Calcul de la ventilation estivale	Ventilation estivale
> Calcul de la fréquence de surchauffe ³¹	Été
> Calcul du besoin de froid utile sensible	Besoins frigorifiques
> Calcul du besoin de refroidissement et de déshumidification	Appareils frigorifiques
> Puissance frigorifique moyenne quotidienne ³¹	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 de la consommation d'électricité	Electricité
> Profils d'utilisateur de bâtiment non résidentiels pour le calcul de l'électricité non-résidentielle et Apports internes non-résident.	Usage non résidentiel
> Calcul du besoin en électricité pour les bâtiments non résidentiels.....	

³⁰ Les fiches techniques des composants certifiés peuvent être trouvées sur www.passiv.fr

³¹ Les calculs du PHPP pour la puissance de chauffage, la ventilation estivale et la puissance frigorifique ont été développés 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.

- Electricité non résidentiel
- > Calcul du besoin en électricité auxiliaire Electricité auxiliaire
- > Calcul des sources de chaleur internes Apports internes
- > Calcul des sources de chaleur internes dans les bâtiments non résidentiels Apports internes non résidentiel
- > Calcul de l'indice d'énergie primaire et de l'émission de CO₂.....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 dont l'orientation du bâtiment, les positions et hauteurs des éléments d'ombrages pertinents (bâtiments voisins, arbres proches proéminents, des terrains élevés, etc.) ; des 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 détaillés pour tous les calculs de surface (surface des pièces, des enveloppes, aperçu des tailles 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. Autrement, si un fichier DesignPH existe, celui-ci peut être soumis.

3.2.3 Standard et détails de connexion

- > Plans de localisation des ponts thermiques (s'il y en a) pour une reconnaissance facilitée depuis le PHPP.
- > Dessins de détails de toutes les connexions d'enveloppes du bâtiment, par exemple les murs extérieurs et intérieurs de la dalle de sol ou du plafond de sous-sol, la connexion entre le mur extérieur et le plafond au niveau du toit, la faitière, liaison balcon-mur. Les détails doivent être donnés avec les dimensions et les matériaux utilisés ainsi que leurs conductivités. 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 basé sur l'EN ISO 10211 comme utilisé dans le PHPP. Autrement, des ponts thermiques comparables documentés peuvent être utilisés (par exemple dans les systèmes de construction certifiés passifs ou EnerPHit, des publications du PHI, des catalogues de ponts thermiques).
- > Les fiches techniques des constructeurs, particulièrement des isolants avec des conductivités très faibles ($\lambda_r < 0.032 \text{ W/(m.K)}$). 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 extérieurs 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 des méthodes comparables). Pour des matériaux de mur : à cause d'un manque de données disponibles, aucune exigence concernant la source des valeurs spécifiques. Toutes les valeurs doivent être déterminées après une période d'exposition

d'altération météorologique d'au moins 3 ans (ou une conversion des valeurs dans le PHPP).

- > Preuves de protection à l'humidité (seulement dans les cas incertains).

3.2.4 Fenêtres et portes

- > Plan de localisation pour les fenêtres et les portes pour une localisation claire 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 calculés 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 obligatoires 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 de l'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 PHLuft³² 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 ainsi que les consommations électriques du système de ventilation doivent être calculés selon la méthode du PHI (à voir sur www.passivehouse.com). Dans les climats froids, la chaleur dissipée par les ventilateurs réduit l'efficacité de l'échangeur thermique comme elle représente une charge de chaleur supplémentaire. Cependant, pour simplifier, l'ancienne 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.
- > Les fabricants, les types, les fiches techniques et la vérification de la consommation en électricité de tous les composants du système de ventilation tel que les batteries de chauffe ou les protections au gel doivent être calculés.
- > Le 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 du metteur au point, 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

³² PHLuft : Programme facilitant la conception des systèmes de ventilation des bâtiments passifs. Téléchargement gratuit depuis www.passivehouse.com

débats volumétriques/massiques pour l'aspiration et le rejet d'air extérieur (un 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 ou sur www.passivehouse.com

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

- > Les 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 l'épaisseur d'isolation, les plans et dimensionnements des systèmes de déshumidification et de climatisation.
- > Courte description des systèmes d'alimentation des équipements du bâtiment : ajouter si nécessaire des schémas de principe.
- > Les fabricants, les types, les fiches techniques et la vérification de la consommation en électricité des générateurs de chaleur et d'ECS, des équipements de stockages, des pompes, des climatiseurs, etc.
- > Dans les bâtiments avec une climatisation : le confort d'été doit être assuré. Les calculs du PHPP pour déterminer les surchauffes en été indiquent seulement la valeur moyenne du bâtiment entier, cependant, certaines zones du bâtiment peuvent être surchauffées plus souvent. 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'installations des équipements électriques : (dans les bâtiments résidentiels, seulement si des installations particulièrement efficaces sont prévues, sinon les valeurs standards du PHPP seront à considérer) des descriptions et les dimensionnements de l'éclairage (également des concepts ou simulations de l'utilisation de l'éclairage naturelle, si applicable), les ascenseurs, les équipements de cuisine, les systèmes de télécommunications et d'autres utilisations spécifiques (des chaudières par exemple) .
- > Les fabricants, les types, les fiches techniques et la vérification de la consommation en électricité pour tous les usages fortement consommateurs tel que les ascenseurs, l'éclairage, les technologies de sécurité...

3.2.8 Énergies renouvelables

- > Les systèmes solaires thermiques associés au bâtiment : fiches techniques des collecteurs et des équipements de stockage, en indiquant si nécessaire les paramètres d'entrées. Si la méthode du 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.

- > Les systèmes photovoltaïques associés au bâtiment : fiches techniques des collecteurs et des onduleurs, en indiquant les paramètres nécessaires pour les rentrer dans le PHPP
- > Les systèmes PV et éoliens associés au bâtiment mais qui ne sont pas proches : seul de nouveaux systèmes peuvent être utilisés (c'est-à-dire des systèmes qui n'ont pas été mis en service avant le début de la construction du bâtiment) qui appartiennent au propriétaire du bâtiment ou aux utilisateurs. Des certificats de propriétés de ces installations doivent être amenés avec des estimations annuelles de production électrique du système (simulation) et si nécessaire des calculs de pourcentage de copropriétés du système complet.

3.2.9 Etanchéité de l'enveloppe du bâtiment

- > Les mesures d'étanchéité doivent être effectuées selon l'EN 13829 / ISO 9972. Une série de mesures est nécessaire pour des pressions et des dépressions. Le test de pression doit être appliqué seulement 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 lorsque la couche étanche à l'air est toujours accessible de façon à ce que si des réparations sont à opérer, elles puissent se faire facilement. Le rapport du test de pression doit également renseigner le calcul du volume d'air intérieur.
- > En principe, le test de pression doit être réalisé par une entreprise ou une personne indépendante du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage. Un test effectué par le client ne sera accepté seulement si les résultats sont signés par une personne prenant la responsabilité de leur conformité.
- > Seulement pour EnerPHit : pour des valeurs entre 0.6 h^{-1} et 1.0 h^{-1} , une détection approfondie de 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 bouchées. 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 (Seulement pour EnerPHit)

(Seulement nécessaire pour un résultat de test de pression de $0.6 \text{ h}^{-1} < n_{50} < 1.0 \text{ h}^{-1}$)

Texte standard :

Par le présent document, je confirme qu'une recherche des fuites a été réalisée lors d'un test de dépression³³. Toutes les pièces dans l'enveloppe étanche à l'air du bâtiment 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.

³³ Dans des cas individuels, la détection de fuites en surpression peut être acceptée particulièrement 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 le système de ventilation.

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.

3.2.11 Photographies

L'évolution de la construction doit être suivie avec l'aide de photographies ; cela n'est pas nécessaire de fournir une documentation photographique complète de toutes les mesures effectuées.

3.2.12 Exemptions (seulement pour EnerPHit)

Si cela est pertinent, une preuve des exemptions employées est nécessaire : par exemple un calcul de faisabilité économique (voir 3.2.3), une confirmation écrite des autorités de conservation des monuments historiques, un extrait des lois et des décrets, un extrait de plan...

En général, dans le cas d'une valeur spécifique qui est demandée comme standard est dépassée à cause d'une exemption, il faut apporter une preuve des raisons que cette exemption existe réellement en présentant un document avec la signature de la personne responsable.

Si une réduction des besoins de chauffage ou de froid n'est pas atteinte à cause d'une utilisation trop importante d'exemptions, cela reste à la discrétion du certificateur de remettre une confirmation écrite des valeurs spécifiques de la certification EnerPHit.

3.2.13 Calcul de faisabilité économique (seulement pour EnerPHit)

Si cela est pertinent, les documents suivants sont requis comme preuve dans le cas d'utilisation d'exemption (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 aux limites rentrées précédemment dans le PHPP dans le cas où les conditions aux limites nationales n'ont pas été vérifiées.
- > Sinon : en accord avec le certificateur, un calcul séparé utilisant une méthode d'évaluation dynamique sur le cycle de vie des composants du bâtiment (en utilisant la méthode de valeur actuels 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 thermiques dans les bâtiments existants 2005 », en allemand), téléchargeable sur le site www.passivehouse.com.

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

> Protection contre l'humidité

Si le certificateur s'inquiète de possibles dégâts due à l'humidité dans le bâtiment, ces préoccupations doivent être rassurées en apportant des preuves de protection à l'humidité selon les standards techniques.

Pour les composants du bâtiment avec une isolation intérieure, il doit être fourni des preuves que la circulation d'air derrière la couche d'isolation peut être sûrement, et de manière permanente, évité si la mise en œuvre est respectée.

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

En général, des preuves concernant le facteur de température f_{Rsi} ou sa valeur saisie dans le PHPP n'est pas requise pour des détails de connexion de qualité Bâtiment Passif, mais ces preuves peuvent être demandées par le certificateur en cas d'incertitudes.

> Confort thermique

Si les coefficients de transferts thermiques maximums mentionnés dans le tableau 6 « Critères pour une protection thermique minimale » sont dépassées, alors une preuve des conditions de confort basées sur la NF EN ISO 7730 doit être fourni (ne s'applique pas pour les BaSE).

> Satisfaction des occupants

Si l'utilisation du bâtiment est faite d'exemptions mentionnées dans la section « Exemptions EnerPHit », alors des preuves de ces conditions préalables doivent être fournies.

3.2.15 Déclaration de maîtrise d'œuvre

La mise en œuvre selon les plans du projet mis à jour doit être documentée et confirmée avec l'aide de la déclaration de maîtrise d'œuvre. Tous les changements dans la construction doivent être mentionnés ; si une utilisation du bâtiment fini ou de ses composants dévie de leurs buts initiaux, des indications correspondant à ces changements doivent être fournis.

Dans certaines circonstances, cela peut être nécessaire de fournir des rapports de test supplémentaires ou des fiches techniques pour les composants utilisés dans le bâtiment. 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)



3.3 Pré-certification pour les rénovations par étapes

Si les rénovations énergétiques se font en plusieurs étapes, elles peuvent être pré-certifiées au standard EnerPHit (voire Bâtiment Passif). Pour cela il est demandé de fournir un Plan de Rénovation EnerPHit (PRE) complet. Le pré-certificat apporte une sécurité à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'oeuvre: le standard visé pourra être atteint une fois toutes les étapes réalisées. La procédure est décrite ci-après.

Le Plan de Rénovation EnerPHit est un document destiné aux maîtres d'ouvrage. Il inclut un concept global mûrement réfléchi pour une rénovation par étapes. Ceci prend en compte les interdépendances importantes entre les différentes mesures d'économie d'énergie. On peut ainsi obtenir un résultat final optimal avec un effort raisonnable. Le fichier PRE est inclus dans le dossier livré avec le PHPP. Il constitue la base du plan de rénovation en important des données d'un PHPP rempli.

3.3.1 Procédure de pré-certification

La pré-certification peut être effectuée dès que les pré-requis suivants sont respectés:

- > Le PRE et les autres documents nécessaires ont été soumis au certificateur selon la Section 3.3.4 "Documents à soumettre pour la pré-certification".
- > La première étape de travaux de rénovation est achevée et est conforme aux spécifications du PRE
- > La consommation d'énergie a été réduite de façon significative par rapport à l'état initial. Ceci peut prendre la forme, au choix :
 - d'une réduction d'au moins 20% de la consommation d'énergie primaire (EP) ou de la consommation d'énergie primaire renouvelable (Ep-R)
 - d'une réduction d'au moins 20% ou 40 kWh/(m².an) du besoin de chauffage, ou de la somme du besoin de rafraîchissement et du besoin de déshumidification. Ici seul le besoin prédominant dans l'état initial (chauffage ou rafraîchissement) est éligible.
 - au sein d'une copropriété, au moins un bien immobilier a été rénové complètement suivant le PRE
 - une nouvelle extension a été construite suivant le PRE
- > Un test de recherche de fuites a été effectué³⁴

³⁴ La recherche de fuites est requise pour les travaux qui impactent la perméabilité à l'air de l'enveloppe. Le test doit être effectué à un stade où la couche étanche à l'air est encore accessible et peut être reprise facilement.

Il est préférable de fournir tous les documents requis dans la Section 3.3.4 "Documents à soumettre pour la pré-certification" avant de démarrer les travaux de la première phase afin qu'une analyse du certificateur puisse prévenir des éventuels écarts par rapport aux critères. Nous conseillons également de documenter suffisamment les étapes ultérieures avant de démarrer la première étape de travaux, de cette façon le certificateur peut donner un avis complet sur l'ensemble du projet à travers un rapport intermédiaire, qui sera suivi d'une pré-certification une fois la première étape de travaux achevée.

Vous pouvez entamer une certification par étapes alors que la première étape de travaux a déjà été réalisée.

3.3.2 Séquences de rénovation

La pré-certification peut s'appliquer à tout type de rénovation par étapes. Cela comprend des travaux d'économies d'énergie étalés dans le temps :

- > par composants (par ex. Etape 1 : isolation des murs ; Etape 2 : remplacement des fenêtres et système de ventilation ; Etape 3 : isolation des toitures et système de chauffage ; etc.).
- > par parties de bâtiment (par ex. par ailes, par tranches, par appartement, par niveaux, avec extensions...)

3.3.3 Protection contre l'humidité : critères pour états intermédiaires

Le risque de dommages structurels liés à l'humidité ne doit pas augmenter, c'est-à-dire qu'aucune étape ne doit créer un risque de dommage ou augmenter un risque pré-existant avant travaux de rénovation énergétique.

3.3.4 Documents à soumettre pour la pré-certification

- > PDF du Plan de Rénovation EnerPHit (PRE) complété qui accompagne le standard visé (EnerPHit ou Bâtiment Passif), y compris les documents suivants :
 - Toutes les feuilles pertinentes du fichier Excel PRE (exemple inclus dans le CD du PHPP)
 - Pièces annexes
 - Plans du bâtiment existant
 - Plans du projet de rénovation avec représentation schématique de la couche d'isolation et d'étanchéité à l'air pour tous les éléments de l'enveloppe thermique (plans, coupes et élévations (si nécessaires), échelle 1:50 à 1:100, ou maquette numérique de précision équivalente)
- > Passive House Planning Package (PHPP) complété au format Excel. Chaque étape de rénovation doit être saisie en tant que variante dans la feuille "Variantes".
- > Tous les documents suivant Section 3.2 nécessaires pour les travaux de rénovation énergétique déjà terminés avant démarrage de la certification.

- > Rapport de recherche de fuites lors d'un test de perméabilité à l'air en dépression (section 3.2.10) dans les zones où les travaux de rénovation ont été effectués (uniquement si les travaux ont un impact sur la perméabilité à l'air de l'enveloppe).

Technical References

Project Acronym	EuroPHit
Project Title	Improving the energy performance of step-by-step refurbishment and integration of renewable energies
Project Coordinator	Jan Steiger Passive House Institute, Dr. Wolfgang Feist Rheinstrasse 44/46 D 64283 Darmstadt jan.steiger@passiv.de
Project Duration	1 April 2013 – 31 March 2016 (36 Months)

Deliverable No.	D2.1
Dissemination Level	PU
Work Package	WP2_Quality assurance and design tools for step-by-step energy efficient refurbishment
Lead beneficiary	01_PHI
Contributing beneficiary(ies)	03_LAMP
Author(s)	Simon Camal
Co-author(s)	
Date	25.03.2016
File Name	EuroPHit_D2.1_StepwiseBuildingCriteria_FR_LAMP

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

