Iolation murs intérieur bio sourcé ouate de cellulose

Mur extérieur
établi le 25.2.2022

Isolation thermique

R_{tot} = 3,75 m²K/W

Isolation interne: Pas d'exigence*

bon — mauvais

Hygrométrie

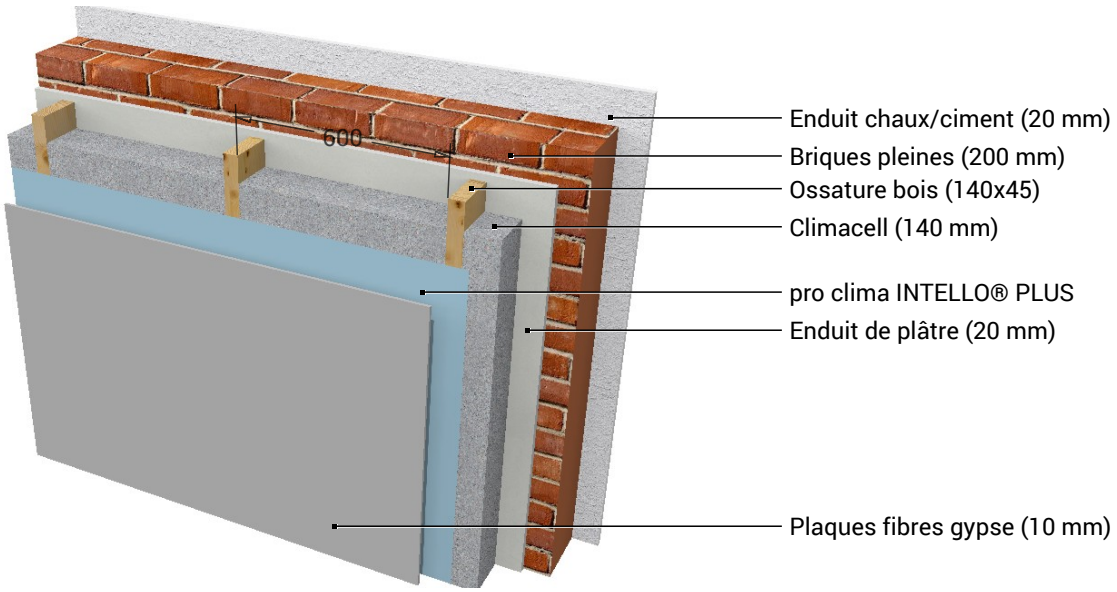
Sèche en 11 jours
Réserve de séchage: 425 g/m²a
Condensation: 56 g/m²

bon — mauvais

Confort d'été

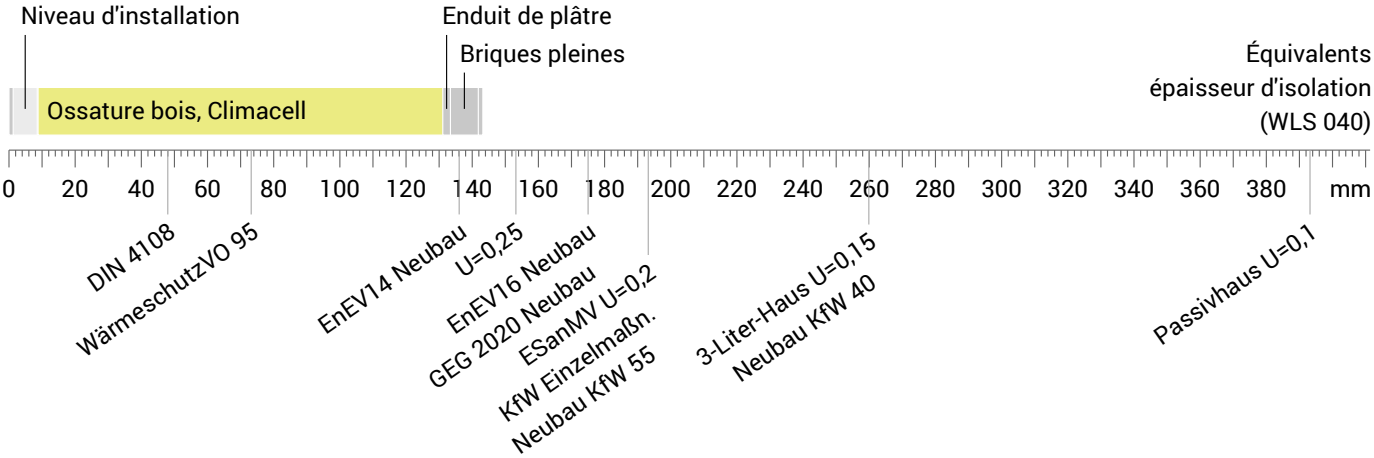
Atténuation d'amplitude thermique: 20
Déphasage: 15,2 h
Capacité de chaleur interne: 42 kJ/m²K

bon — mauvais



Effet d'isolation de couches individuelles

Pour la figure ci-dessous, les résistances thermiques des couches individuelles ont été converties en millimètre d'épaisseur d'isolation. L'échelle se réfère à une isolation de conductivité thermique de 0,040 W/mK.



Air ambiant:	20,0°C / 50%		Épaisseur:	43,0 cm
Air extérieur:	-5,0°C / 80%	Valeur sd: 10,8 m	Poids:	479 kg/m²
Temp. de surface:	17,9°C / -4,7°C		Capacité thermique:	430 kJ/m²K

☐ EnEV Bestand ☐ BEG Einzelmaßn. ☐ GEG 2020 Bestand ☐ GEG 2020 Neubau

*Comparaison de la valeur U avec den Höchstwerten aus EnEV 2014 Anlage 3 Tabelle 1 (EnEV Bestand); den techn. Mindestanforderungen für BEG Einzelmaßnahmen; den Höchstwerten aus GEG 2020 Anlage 7 (GEG 2020 Bestand); 80% des U-Werts der Referenzausführung aus GEG 2020 Anlage 1 (GEG20 Neubau)

Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.

Iolation murs intérieur bio sourcé ouate de cellulose, R_{tot}=3,75 m²K/W

Calcul de valeur U conforme à la NF EN ISO 6946

#	Matériau	Dicke [cm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]
	Résistance thermique surfacique intérieure (Rsi)			0,130
1	Plaques fibres gypse	1,00	0,320	0,031
2	Niveau d'installation	4,00	0,222	0,180
3	pro clima INTELLO® PLUS	0,03	0,040	0,006
4	Climacell	14,00	0,040	3,500
	Ossature bois (7,0%)	14,00	0,130	1,077
5	Enduit de plâtre	2,00	0,350	0,057
6	Briques pleines	20,00	0,960	0,208
7	Enduit chaux/ciment	2,00	1,000	0,020
	Résistance thermique surfacique extérieur (Rse)			0,040

Les résistances thermiques surfacique ont été établies conformément à la norme DIN 6946 Tableau 7.
Rsi: Flux de chaleur horizontal
Rse: Flux de chaleur horizontal, extérieur: Contact direct avec l'air extérieur

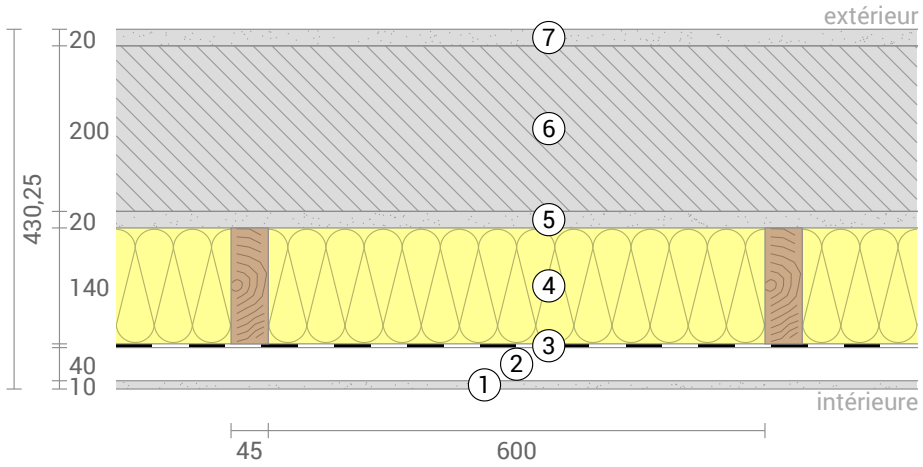
Les résistances au transfert de chaleur des couches d'air stationnaires ont été calculées comme suit:
Couche 2: Épaisseur 4 cm, Largeur ∞, DIN EN ISO 6946 Tableau 8, Flux de chaleur horizontal

Limite supérieure de la résistance thermique $R_{tot;upper}$ = 3,805 m²K/W.
Limite inférieure de la résistance thermique $R_{tot;lower}$ = 3,698 m²K/W.
Vérifiez applicabilité: $R_{tot;upper}$ / $R_{tot;lower}$ = 1,029 (maximale autorisée: 1,5)

Le procédé peut être appliqué.

Résistance thermique R_{tot} = ($R_{tot;upper}$ + $R_{tot;lower}$)/2 = 3,752 m²K/W
Estimation de l'erreur maximale relative d'après le paragraphe 6.7.2.5: 1,4%

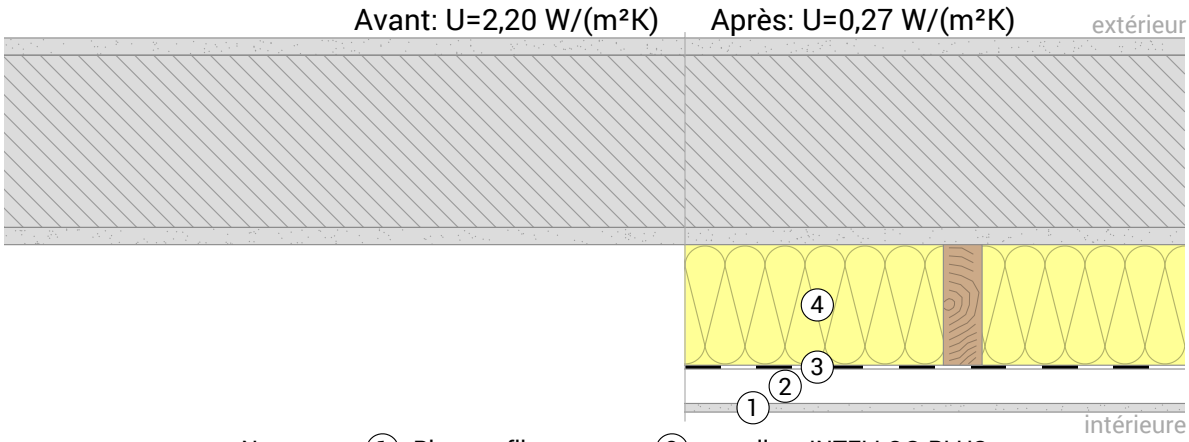
Coefficient de transmission thermique U = 1/R_{tot} = **0,27 W/(m²K)**



Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.

Iolation murs intérieur bio sourcé ouate de cellulose, R_{tot}=3,75 m²K/W

Écobilan



Nouveau: (1) Plaques fibres gypse (3) pro clima INTELLO® PLUS
(2) Niveau d'installation (4) Climacell

Valeur U	2,20 W/(m²K)	→	0,27 W/(m²K)
Atténuation d'amplitude thermique	3,1	→	20
Déphasage	7,2 h	→	15,2 h
Capacité de chaleur interne	115 kJ/m²K	→	42 kJ/m²K

Périodes de remboursement

Énergique: 0,4 ans

bon — mauvais

CO2: - ans

Pas de rejet de CO2 (net)

bon — mauvais

Die Amortisationszeiten geben an, nach welcher Zeit sich die finanzielle Investition bezahlt gemacht hat und wann der durch die Sanierung verursachte Energieverbrauch bzw. CO2-Ausstoß durch den reduzierten Wärmebedarf ausgeglichen sind.

Bilan de l'énergie primaire et potentiel d'effet de serre (A1-A3)

Dans le cadre de la rénovation, les couches mises en évidence seront nouvellement installées:

#	Dicke	Couche	Poids	Énergie primaire	Potentiel de réchauffement global
1	1	Plaques fibres gypse	11,5 kg/m²	18 kWh/m²	4 kg CO2-Äqv./m²
2	4	Niveau d'installation	0 kg/m²	0 kWh/m²	0 kg CO2-Äqv./m²
3	0.025	pro clima INTELLO® PLUS	0,1 kg/m²	6 kWh/m²	1 kg CO2-Äqv./m²
4	14	Climacell	6,5 kg/m²	3 kWh/m²	-11 kg CO2-Äqv./m²
	14	Ossature bois (7,0%)	4,4 kg/m²	2 kWh/m²	-7 kg CO2-Äqv./m²
5	2	Enduit de plâtre	20 kg/m²	11 kWh/m²	3 kg CO2-Äqv./m²
6	20	Briques pleines	400 kg/m²	250 kWh/m²	96 kg CO2-Äqv./m²
7	2	Enduit chaux/ciment	36 kg/m²	5 kWh/m²	4 kg CO2-Äqv./m²
		Summe (neu eingebaut)		28 kWh/m²	-12 kg CO2-Äqv./m²

Amélioration de la valeur U:	2,2 W/(m²K) -> 0,27 W/(m²K)
Pertes de chaleur après rénovation:	15,4 kWh / m² par période de chauffage (équivalent de 1,53 litre de fioul par m²)
Économies d'énergie grâce à la rénovation:	111 kWh/m² par an
...économies sur les frais de chauffage:	11 Euro/m² (la première année)
...l'énergie primaire économisée:	66,6 kWh/m² par an; Wärmequelle: Pompe à chaleur (air)
...CO2 économisé:	17,5 kg CO2-Äqv./m² par an
Source de chaleur:	Pompe à chaleur (air)

Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.

Énergie primaire (non renouvelable) par kWh de chaleur 0,60 kWh
Potentiel de réchauffement global par kWh de chaleur 0,16 kg CO2-Äqv.

Calcul vaut pour le site H1a Trappes et période de chauffe de Mi octobre à Fin avril Le calcul est basé sur des moyennes mensuelles de température. Source:Réglementation Thermique 2012

Explication

Par les couches indiqués dans le tableau la valeur U s'améliore de 2,2 W/m²K à 0,268 W/m²K. Ceci implique une économie d'énergie moyenne d'environ 111 kWh/m².

L'énergie primaire (voir tableau) est la quantité d'énergie primaire nécessaire pour la production d'un matériau de construction. "Non renouvelable" indique la quote-part des énergies fossiles (p.ex. mazout, gaz, charbon) ou de l'énergie nucléaire, pour lesquels les ressources sont limités. En ce qui concerne les couches indiquées, celle-ci représente 28 kWh/m².

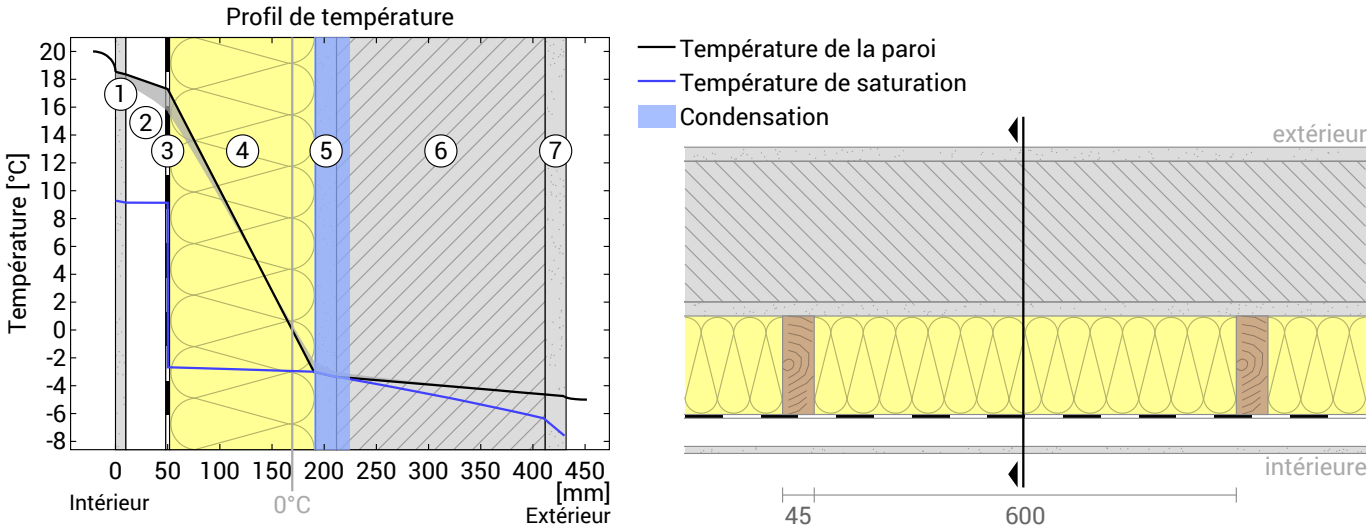
Cette consommation d'énergie est compensée par l'économie d'énergie de 66,6 kWh/m² après 0,4 ans.

Remarque: Les données climatiques et énergétiques utilisées pour ce calcul peuvent intégrer des fluctuations importantes et selon les cas varier considérablement de la valeur réelle.

Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.

Iolation murs intérieur bio sourcé ouate de cellulose, R_{tot}=3,75 m²K/W

Profil de température



① Plaques fibres gypse (10 mm)
② Niveau d'installation (40 mm)
③ pro clima INTELLO® PLUS
④ Climacell (140 mm)
⑤ Enduit de plâtre (20 mm)
⑥ Briques pleines (200 mm)
⑦ Enduit chaux/ciment (20 mm)

L'image de gauche montre le profil de température de la composition (en noir) et de la température de saturation (en bleu) suivant la coupe indiquée sur l'image de droite. Si la température de la composition est au dessus de température de condensation il n'apparaît pas d'eau liquide. Si les deux courbes viennent à se toucher, il se forme en ce point de la condensation.

Couches (de l'int. vers l'ext.)

#		Matériau	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min	max	Poids [kg/m²]
		Résistance thermique surfacique*		0,250	17,9	20,0	
1	1 cm	Plaques fibres gypse	0,320	0,031	17,7	18,5	11,5
2	4 cm	Niveau d'installation	0,222	0,180	15,7	18,4	0,0
3	0,025 cm	pro clima INTELLO® PLUS	0,040	0,006	15,6	17,3	0,1
4	14 cm	Climacell	0,040	3,500	-3,0	17,3	6,5
	14 cm	Ossature bois (7,0%)	0,130	1,077	-2,3	15,9	4,4
5	2 cm	Enduit de plâtre	0,350	0,057	-3,4	-2,2	20,0
6	20 cm	Briques pleines	0,960	0,208	-4,6	-3,0	400,0
7	2 cm	Enduit chaux/ciment	1,000	0,020	-4,7	-4,6	36,0
		Résistance thermique surfacique*		0,040	-5,0	-4,7	
	43,025 cm	Total de la composition		3,736			478,6

*Les résistances thermiques surfacique conform à la norme DIN 4108-3 pour la protection contre l'humidité.

Température de surface intérieure (min/med/max):	17,9°C	18,4°C	18,5°C
Température de surface extérieure (min/med/max):	-4,7°C	-4,7°C	-4,7°C

Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.

Iolation murs intérieur bio sourcé ouate de cellulose, R_{tot}=3,75 m²K/W

Hygrométrie

Pour le calcul de la quantité d'eau de condensation, le composant a été exposé au climat constant suivant pendant 90 jours: intérieure: 20°C und 50% Humidité de l'air; extérieur: -5°C und 80% Humidité de l'air. Ce climat est conforme à la norme DIN 4108-3.

Dans ces conditions, un total de 0,056 kg d'eau de rosée par mètre carré s'accumule.En été, cette quantité d'eau sèche en 11 jours (Période de séchage selon DIN 4108-3:2018-10).

Réserve de séchage selon Méthode des éléments finis 2D d'Ubakus: 425 g/(m²a)
Au moins requis par DIN 68800-2: 100 g/(m²a)

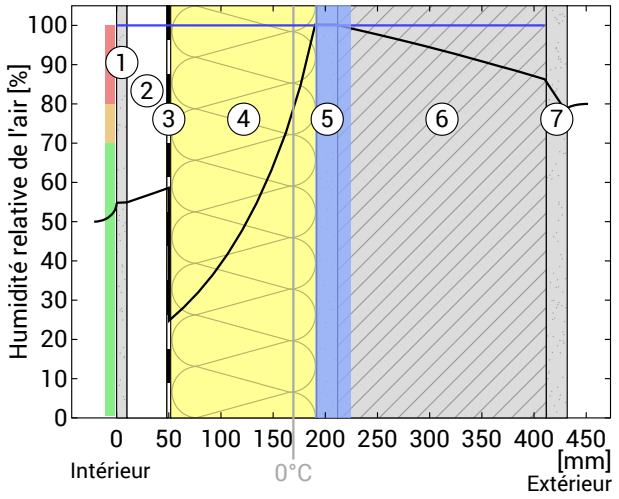
#		Matériau	Valeur sd [m]	Condensation [kg/m²]	[Gew.-%]	Poids [kg/m²]
1	1 cm	Plaques fibres gypse	0,13	-		11,5
2	4 cm	Niveau d'installation	0,01	-		0,0
3	0,025 cm	pro clima INTELLO® PLUS	7,47	-		0,1
4	14 cm	Climacell	0,14	0,041		6,5
	14 cm	Ossature bois (7,0%)	2,80	-	-	4,4
5	2 cm	Enduit de plâtre	0,20	0,056		20,0
6	20 cm	Briques pleines	2,00	0,015		400,0
7	2 cm	Enduit chaux/ciment	0,70	-		36,0
	43,025 cm	Total de la composition	10,78	0,056		478,6

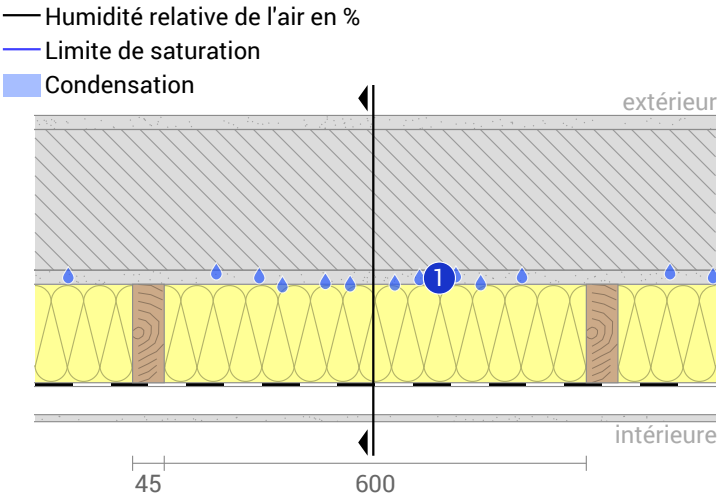
Zones de condensation

1 Condensation: 0,056 kg/m² Couches affectées: Enduit de plâtre, Climacell, Briques pleines

Humidité de l'air

La température de la paroi intérieure est de 17,9 °C entraînant une humidité relative à la surface de 57%. Dans ces conditions il ne devrait pas y avoir de risque fongique.
Le graphique suivant montre l'humidité relative dans la composition.





① Plaques fibres gypse (10 mm)
② Niveau d'installation (40 mm)
③ pro clima INTELLO® PLUS
④ Climacell (140 mm)
⑤ Enduit de plâtre (20 mm)
⑥ Briques pleines (200 mm)
⑦ Enduit chaux/ciment (20 mm)

Notes: Calcul utilisant la méthode 2D-FE d'Ubakus. La convection et la capillarité des matériaux de construction n'ont pas été prises en compte. Le temps de séchage peut prendre plus de temps dans des conditions défavorables (ombrage, étés humides / frais) que celui calculé ici.

Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.

Iolation murs intérieur bio sourcé ouate de cellulose, R_{tot}=3,75 m²K/W

Protection contre l'humidité selon DIN 4108-3:2018 Annexe A

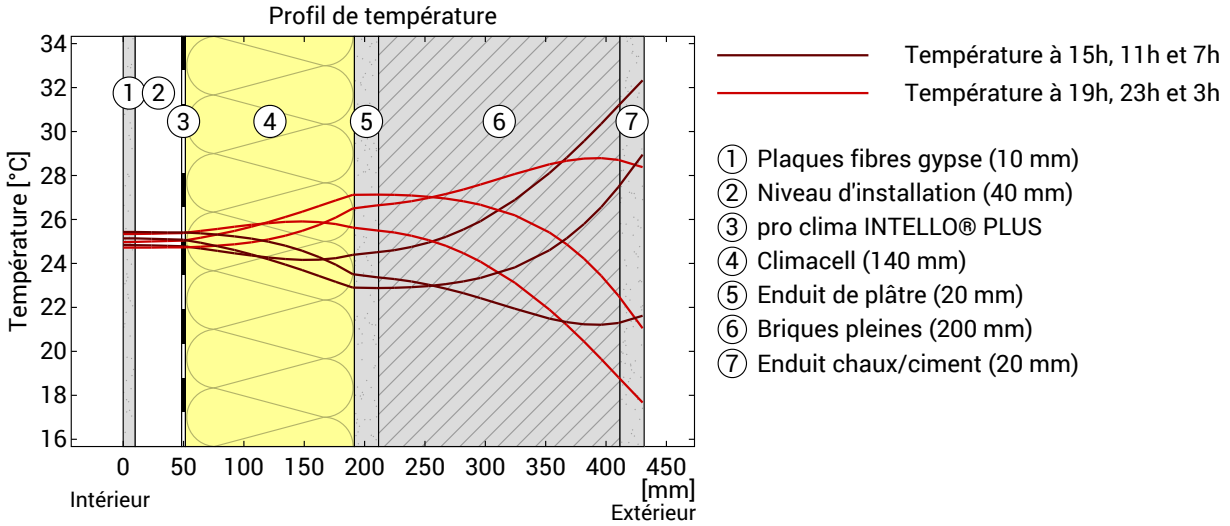
Ce composant contient une barrière à la vapeur avec une valeur sd variable (pro clima INTELLO® PLUS). DIN 4108-3 n'est pas applicable pour valeurs sd variables.

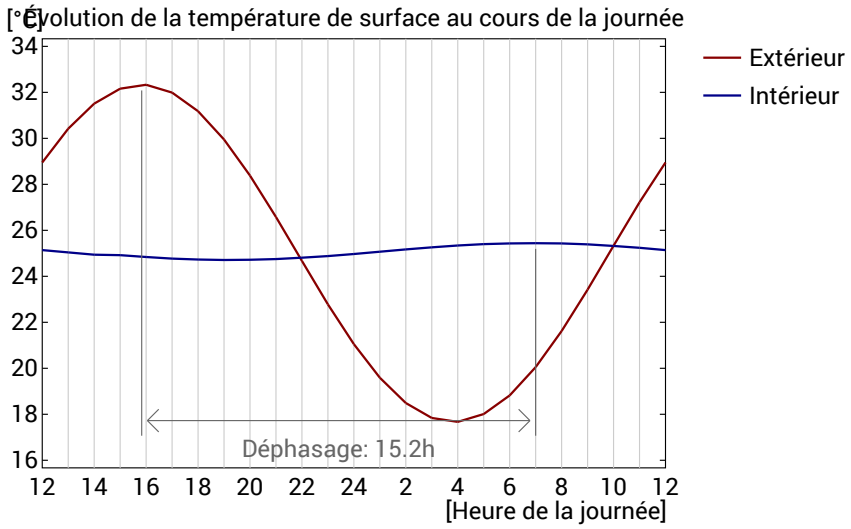
Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.

Iolation murs intérieur bio sourcé ouate de cellulose, R_{tot}=3,75 m²K/W

Confort d'été

Les résultats suivants correspondent aux propriétés du composant testé et ne font aucune déclaration concernant la protection thermique de la pièce entière:





Graphique en haut: Profil de température dans la composition à différents moments. De haut en bas, lignes marrons: à 15h, 11h et 7h et lignes rouges à 19h, 23h et 3h du matin.
Graphique en bas: La température de la surface extérieure (rouge) et de la surface intérieure (bleu) lors d'une journée. Les flèches noires indiquent les températures maximales. Le maximum de la température de la surface intérieure devrait se trouver de préférence au cours de la deuxième moitié de la nuit.

Déphasage*	15,2 h	Capacité de stockage thermique (composition complète):	430 kJ/m²K
Atténuation d'amplitude**	20,0	Capacité thermique des couches intérieures:	42 kJ/m²K
RAT***	0,050		

* Le déphasage indique la durée en heures, dans laquelle le pic de chaleur de l'après-midi atteint le côté intérieur de la composition.
** L'atténuation de l'amplitude décrit l'atténuation de l'onde de température lors du passage à travers la composition. Une valeur de 10 signifie que la température côté extérieur varie 10 fois plus que sur le côté intérieur, p.ex. côté extérieur 15-35 °C, côté intérieur 24-26 °C.
*** Le rapport d'amplitude de température (RAT) est l'inverse de l'atténuation: RAT = 1/Atténuation d'amplitude

Remarque: La protection thermique d'une pièce est influencée par plusieurs facteurs, mais essentiellement par le rayonnement solaire direct par les fenêtres et par la quantité totale de la capacité de stockage de chaleur (y compris le sol, les murs intérieurs et les accessoires / meubles). Un seul composant n'a généralement qu'une très faible influence sur la protection thermique de la pièce.

Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.

Les calculs présentés ci-dessus sont établis pour une section unidimensionnelle de la paroi.

Cliquez ici pour éditer le composant sur www.ubakus.de.