

Toit paillourte

 Mur extérieur
 établi le 4.7.2018

Isolation thermique

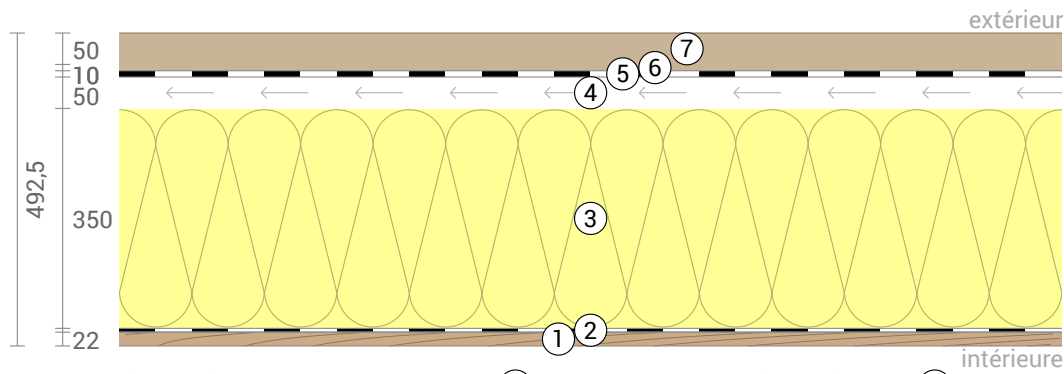
 $U = 0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

 EnEV Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$


Hygrométrie

Pas de condensation

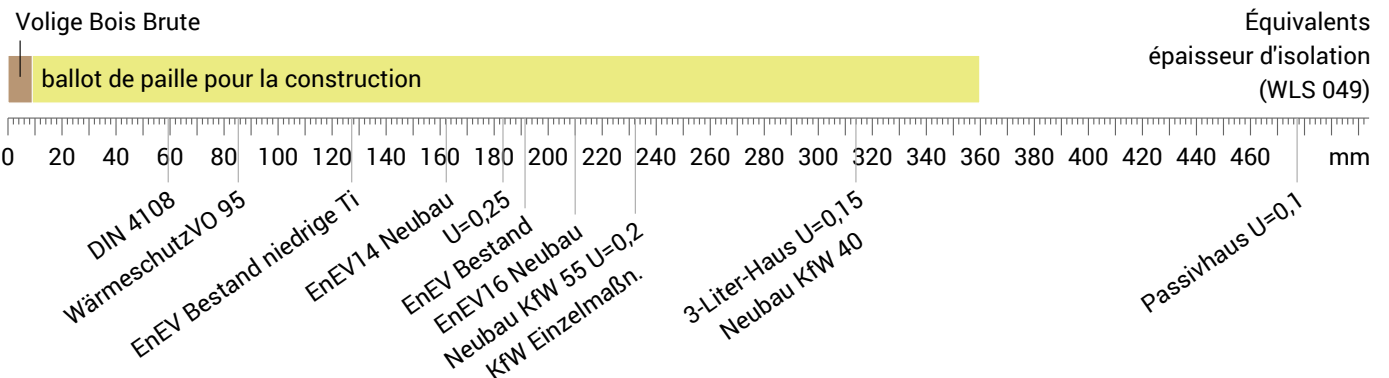
Confort d'été

 Atténuation d'amplitude thermique: >100
 Déphasage: non significatif
 Capacité de chaleur interne: $53 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$


- ① Volige Bois Brute (22 mm)
- ② Pare vapeur sd=5
- ③ ballot de paille pour la construction (350 mm)
- ④ lame d'air ventilée (50 mm)
- ⑤ EPDM
- ⑥ Geotextile (10 mm)
- ⑦ Terre végétale (50 mm)

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 $0,049 \text{ W}/\text{mK}$.

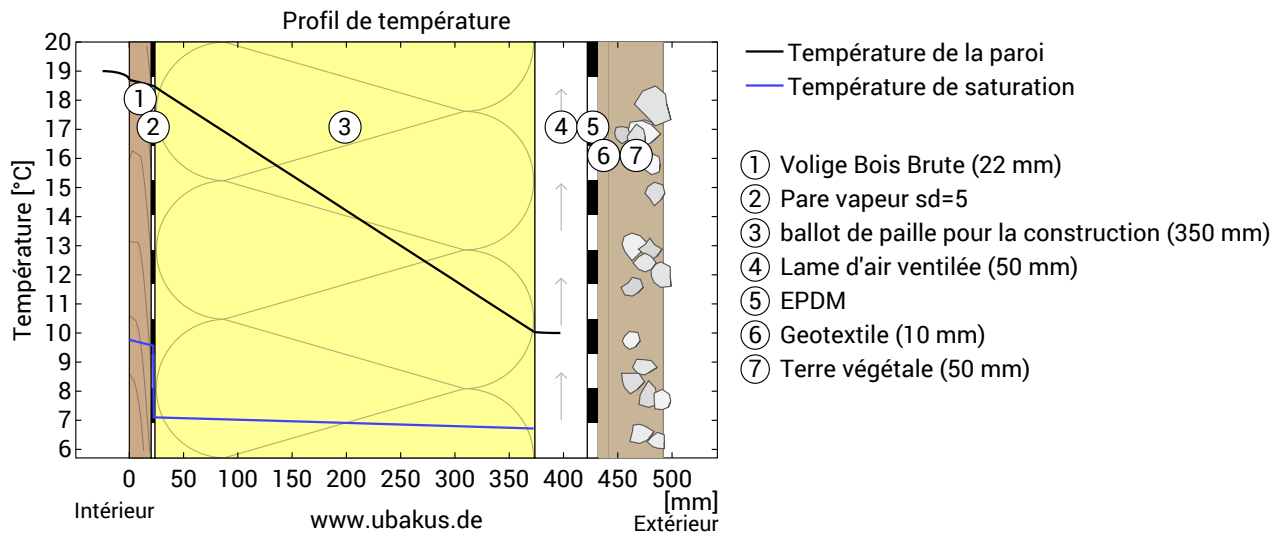

 Air ambiant: $19,0^\circ\text{C} / 55\%$
 Air extérieur: $10,0^\circ\text{C} / 80\%$
 Temp. de surface: $18,7^\circ\text{C} / 10,0^\circ\text{C}$

Valeur sd: 6,1 m

 Épaisseur: 49,2 cm
 Poids: $150 \text{ kg}/\text{m}^2$
 Capacité thermique: $90 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

Toit paillourte, $U=0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Profil de température



Course de la température et du point de rosée dans la composition. Le point de rosée indique la température à laquelle la vapeur d'eau condensera. 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 [m ² K/W]	Température [°C]		Poids [kg/m ²]
				min	max	
	Résistance thermique surfacique*		0,130	18,7	19,0	
1	2,2 cm Volige Bois Brute	0,120	0,183	18,5	18,7	9,9
2	0,05 cm Pare vapeur sd=5	0,220	0,002	18,5	18,5	0,1
3	35 cm ballot de paille pour la construction	0,049	7,143	10,0	18,5	35,0
	Résistance thermique surfacique*		0,130	10,0	10,0	
4	5 cm lame d'air ventilée (extérieure)			10,0	10,0	0,0
5	1 cm EPDM			10,0	10,0	11,5
6	1 cm Geotextile			10,0	10,0	8,6
7	5 cm Terre végétale			10,0	10,0	85,0
49,25 cm Total de la composition			7,588			150,1

*Résistances thermique suivant la norme DIN 6946 pour le calcul de la valeur U. Pour la protection contre l'humidité et du profil de température, $R_{si}=0,25$ et $R_{se}=0,04$ ont été utilisés conformément à la norme DIN 4108-3.

Température de surface intérieure (min/med/max): 18,7°C 18,7°C 18,7°C
Température de surface extérieure (min/med/max): 10,0°C 10,0°C 10,0°C

Toit paillourte, $U=0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Hygrométrie

Ce calcul a été effectué en utilisant un climat personnalisé pour la période de dégel, qui diffère de la norme DIN 4108-3.

Pour ce calcul on suppose que: intérieure: 19°C 55% extérieur: 10°C 80%
 Dans la DIN 4108-3 est exigé: intérieure: 20°C 50% extérieur: -5°C 80%

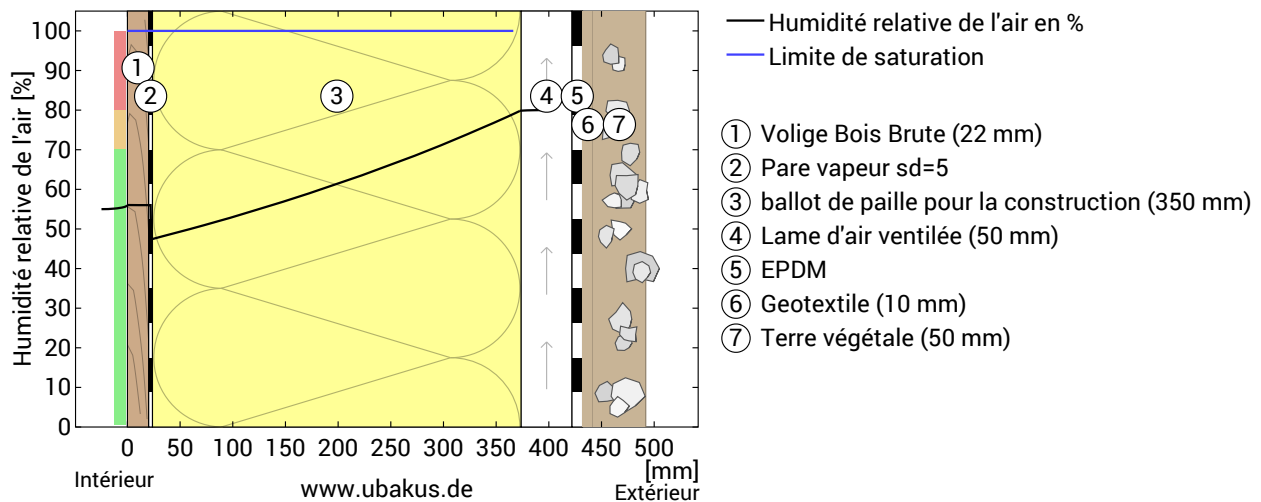
Dans ces conditions, il n'y pas formation de condensation.

#	Matériau	Valeur sd [m]	Condensation		Poids
			[kg/m ²]	[Gew.-%]	[kg/m ²]
1	2,2 cm Volige Bois Brute	0,44	-	-	9,9
2	0,05 cm Pare vapeur sd=5	5,00	-	-	0,1
3	35 cm ballot de paille pour la construction	0,70	-	-	35,0
49,25 cm Total de la composition		6,14			150,1

Humidité de l'air

La température de la paroi intérieure est de 18,7 °C entraînant une humidité relative à la surface de 56%. Dans ces conditions il ne devrait pas y avoir de risque fongique.

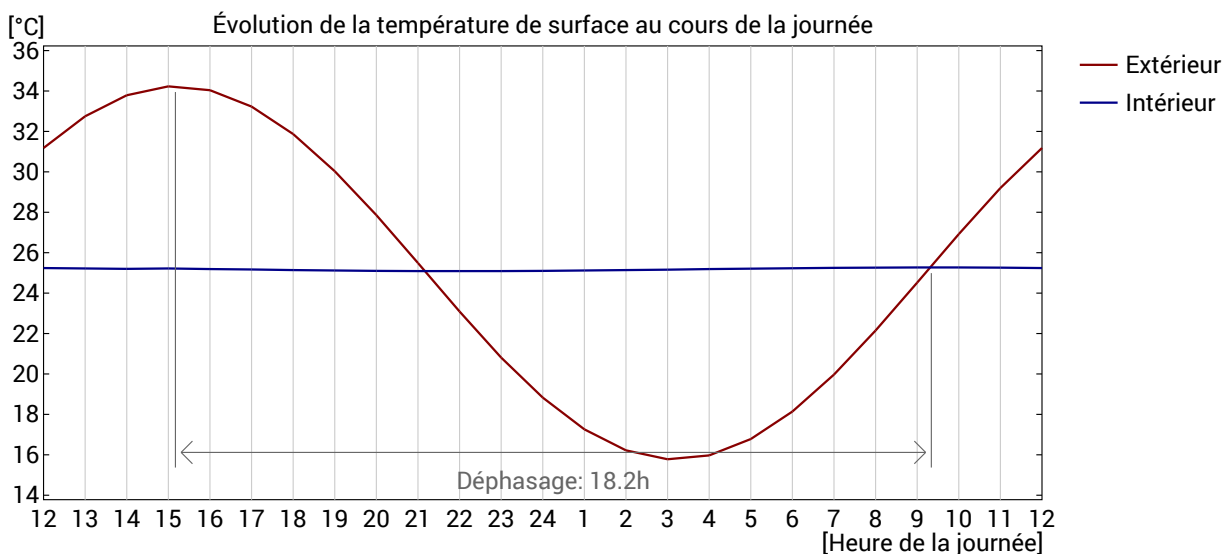
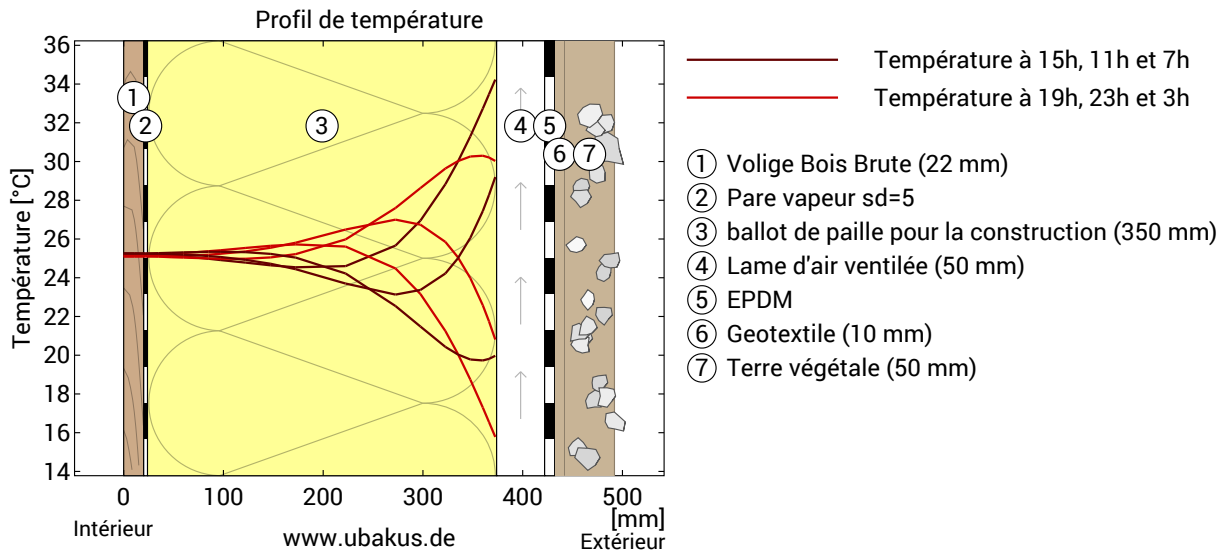
Le graphique suivant montre l'humidité relative dans la composition.



Toit paillourte, $U=0,13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Confort d'été

Pour analyser le confort d'été, les changements de température dans la composition ont été simulés pour la période d'une journée chaude d'été:



Graphique en haut: Profil de température dans la composition à différents moments. De haut en bas, lignes marron: 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*	non significatif		
Atténuation d'amplitude**	>100	Variation de la t° de la surface extérieure:	18,5°C
RAT***	0,010	Variation de la t° de la surface intérieure:	0,2°C

* 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: $\text{RAT} = 1/\text{Atténuation d'amplitude}$