

## 11-300 1 180mm

Utilisation:  
 Toiture/plafond  
 Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

**Capacités thermiques**  
 [kJ/m²K]

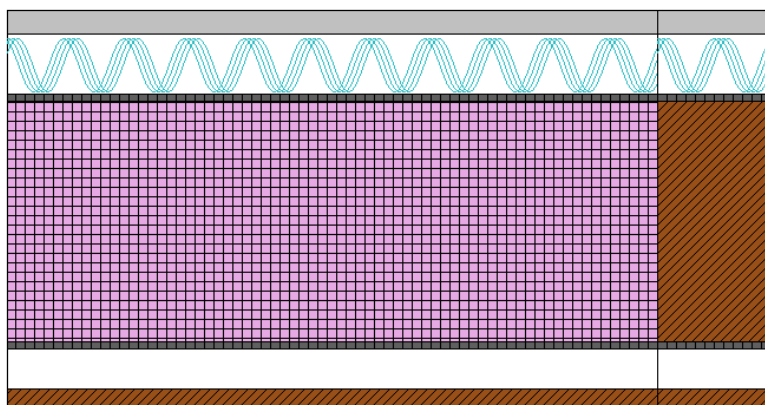
k1¹ : **18**  
 Cm 10cm (24h): 23.1  
 Cm 3cm (2h): 13.7

Référence: Custom

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 287

Rsi: 0.10 [m²K/W]



Intérieur

**Valeur U**

Statique  
**0.2336 [W/m²K]**

Dynamique (U24)  
**0.118 [W/m²K]**

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Zürich-MeteoSchweiz (CH), Altitude de l'ouvrage: 556 m

### Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : Lamé d'air	3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 Isover : ISOCONFORT 032 PR	18	0.18	0.032	1	28	0.286	5.625	
5 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>6.084</b>

frsi = 0.977 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]








### Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.164 [W/m²K]			Module		Déphasage
Dynamique (U24)	0.153 [W/m²K]			Z11	7.15 [-]	7.37 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. 7.2 [-] Facteur d'amortissement 0.931 [-]				Z21	15.87 [W/m²K]	0.63 [h]
				Z12	6.54 [m²K/W]	14.55 [h]
				Z22	14.41 [-]	7.84 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1¹	Intérieur	15.91 [kJ/m²K]		Face interne	1.09 [W/m²K]	4.82 [h]
k2¹	Extérieur	31.34 [kJ/m²K]		Face externe	2.2 [W/m²K]	5.29 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Nom matériau		Épais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi								0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : Lame d'air		3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286	
5 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : Lame d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]								dR	0
								RT	<b>1.745</b>

frsi = 0.977 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.573 [W/m <sup>2</sup> K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.101 [W/m <sup>2</sup> K]			Z11	20.47 [-]	14.3 [h]
				Z21	69.1 [W/m <sup>2</sup> K]	5.67 [h]
				Z12	9.92 [m <sup>2</sup> K/W]	0.05 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	20.5 [-]	Facteur d'amortissement	0.176 [-]	Z22	33.5 [-]	15.41 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	29.52 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face interne	2.06 [W/m <sup>2</sup> K]	2.25 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	47.31 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face externe	3.38 [W/m <sup>2</sup> K]	3.36 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Ecobilan

## Propriétés

Type Plafond  
Contre extérieur

## Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A  
Type de projet : Bâtiment neuf  
Durée de vie : 60 ans

## données KBOB

**NRE** Energie primaire non renouvelable  
**CED** Energie primaire totale  
**GWP** Emissions de gaz à effet de serre  
**UBP** Ecopoints

6.8  
17.61  
0.504  
599

## données fabricants

- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [kg CO<sub>2</sub>-Eq/m<sup>2</sup>an]  
- [Pts/m<sup>2</sup>an]

## Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.85	0.013	46
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	0.16	0.009	6
Isover : ISOCONFORT 032 PR Laine de verre, Isover	18	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.74	2.76	0.085	138
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.31	0.32	0.019	13
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	3.07	3.16	0.286	228

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.52	0.002	8
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.03	0.002	1
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	18	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.6	7.18	0.033	115
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.06	0.003	2
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.56	0.57	0.052	42

### 11-300 2 200mm

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

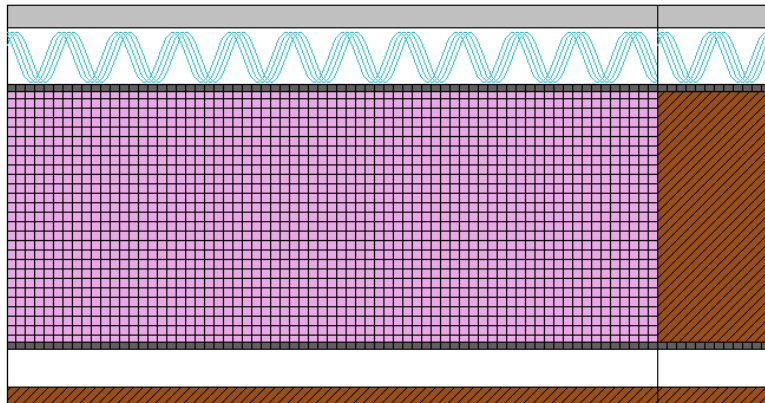
k1<sup>1</sup> : **18.1**  
Cm 10cm (24h): 23.1  
Cm 3cm (2h): 13.7

Référence: Project

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 307

Rsi: 0.10 [m²K/W]



**Valeur U**

Statique

**0.213 [W/m²K]**

Dynamique (U24)

**0.106 [W/m²K]**

Intérieur

Rse: 0.04 [m²K/W]

**Météo:** Zürich-MeteoSchweiz (CH), Altitude de l'ouvrage: 556 m

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Nom matériau	Épaisseur [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : lame d'air	3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 Isover : ISOCONFORT 032 PR	20	0.2	0.032	1	28	0.286	6.25	
5 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : lame d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>6.709</b>

frsi = 0.979 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]








Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.149 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.137 [W/m²K]			Z11	8.08 [-]	7.73 [h]
				Z21	17.97 [W/m²K]	1.01 [h]
				Z12	7.31 [m²K/W]	14.88 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	8.1 [-]	Facteur d'amortissement	0.917 [-]	Z22	16.2 [-]	8.19 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	16.1 [kJ/m²K]		Face interne	1.1 [W/m²K]	4.84 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	31.52 [kJ/m²K]		Face externe	2.22 [W/m²K]	5.31 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Nom matériau		Épais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi								0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : lame d'air		3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		20	6	0.14	30	480	0.611	1.429	
5 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : lame d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0	
								RT	<b>1.888</b>

frsi = 0.979 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.53 [W/m <sup>2</sup> K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.072 [W/m <sup>2</sup> K]			Z11	28.5 [-]	15.57 [h]
				Z21	96.27 [W/m <sup>2</sup> K]	6.93 [h]
				Z12	13.82 [m <sup>2</sup> K/W]	1.32 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	28.5 [-]	Facteur d'amortissement	0.137 [-]	Z22	46.65 [-]	16.68 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	28.97 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face interne	2.06 [W/m <sup>2</sup> K]	2.25 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	46.78 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face externe	3.38 [W/m <sup>2</sup> K]	3.36 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Ecobilan

## Propriétés

Type Plafond  
Contre extérieur

## Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A  
Type de projet : Bâtiment neuf  
Durée de vie : 60 ans

## données KBOB

**NRE** Energie primaire non renouvelable  
**CED** Energie primaire totale  
**GWP** Emissions de gaz à effet de serre  
**UBP** Ecopoints

7.06  
18.71  
0.517  
627

## données fabricants

- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [kg CO<sub>2</sub>-Eq/m<sup>2</sup>an]  
- [Pts/m<sup>2</sup>an]

## Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.85	0.013	46
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	0.16	0.009	6
Isover : ISOCONFORT 032 PR Laine de verre, Isover	20	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.94	3.06	0.094	153
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.31	0.32	0.019	13
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	3.07	3.16	0.286	228

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.52	0.002	8
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.03	0.002	1
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	20	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.67	7.98	0.037	128
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.06	0.003	2
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.56	0.57	0.052	42

### 11-300 3 220mm

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

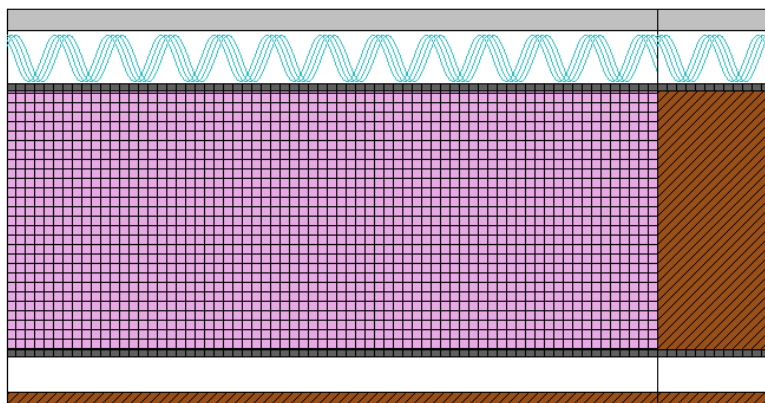
k1<sup>1</sup> : **18.2**  
Cm 10cm (24h): 23.1  
Cm 3cm (2h): 13.7

Référence: Project

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 327

Rsi: 0.10 [m²K/W]



**Valeur U**

Statique  
**0.1958 [W/m²K]**

Dynamique (U24)  
**0.096 [W/m²K]**

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

**Météo:** Zürich-MeteoSchweiz (CH), Altitude de l'ouvrage: 556 m

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : lame d'air	3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 Isover : ISOCONFORT 032 PR	22	0.22	0.032	1	28	0.286	6.875	
5 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : lame d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>7.334</b>

frsi = 0.980 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]








Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.136 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.123 [W/m²K]			Z11	9.08 [-]	8.1 [h]
				Z21	20.25 [W/m²K]	1.39 [h]
				Z12	8.15 [m²K/W]	15.24 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	9.1 [-]	Facteur d'amortissement	0.9 [-]	Z22	18.13 [-]	8.55 [h]
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques			Déphasage
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	16.27 [kJ/m²K]	Face interne	1.11 [W/m²K]	4.86 [h]	
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	31.67 [kJ/m²K]	Face externe	2.22 [W/m²K]	5.31 [h]	

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Nom matériau		Épais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi								0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : Lame d'air		3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		22	6.6	0.14	30	480	0.611	1.571	
5 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : Lame d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]								dR	0
								RT	<b>2.031</b>

frsi = 0.980 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.492 [W/m <sup>2</sup> K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.052 [W/m <sup>2</sup> K]			Z11	39.68 [-]	16.84 [h]
				Z21	134.08 [W/m <sup>2</sup> K]	8.19 [h]
				Z12	19.24 [m <sup>2</sup> K/W]	2.58 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	39.7 [-]	Facteur d'amortissement	0.106 [-]	Z22	64.98 [-]	17.94 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	28.59 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face interne	2.06 [W/m <sup>2</sup> K]	2.25 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	46.46 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face externe	3.38 [W/m <sup>2</sup> K]	3.36 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Ecobilan

## Propriétés

Type Plafond  
Contre extérieur

## Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A  
Type de projet : Bâtiment neuf  
Durée de vie : 60 ans

## données KBOB

**NRE** Energie primaire non renouvelable  
**CED** Energie primaire totale  
**GWP** Emissions de gaz à effet de serre  
**UBP** Ecopoints

7.32  
19.82  
0.53  
655

## données fabricants

- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [kg CO<sub>2</sub>-Eq/m<sup>2</sup>an]  
- [Pts/m<sup>2</sup>an]



## Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.85	0.013	46
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	0.16	0.009	6
Isover : ISOCONFORT 032 PR Laine de verre, Isover	22	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	2.13	3.37	0.104	168
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.31	0.32	0.019	13
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	3.07	3.16	0.286	228

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.52	0.002	8
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.03	0.002	1
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	22	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.74	8.78	0.041	141
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.06	0.003	2
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.56	0.57	0.052	42

### 11-300 4 240mm

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

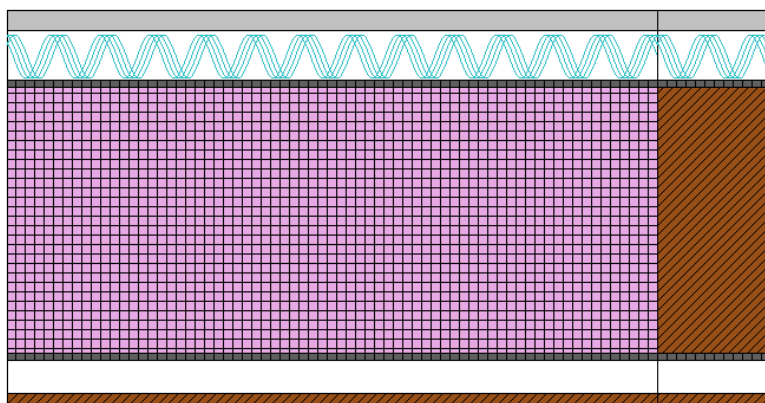
k1<sup>1</sup> : **18.2**  
Cm 10cm (24h): 23.1  
Cm 3cm (2h): 13.7

Référence: Project

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 347

Rsi: 0.10 [m²K/W]



**Valeur U**

Statique  
**0.1811 [W/m²K]**

Dynamique (U24)  
**0.088 [W/m²K]**

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

**Météo:** Zürich-MeteoSchweiz (CH), Altitude de l'ouvrage: 556 m

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : Lame d'air	3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 Isover : ISOCONFORT 032 PR	24	0.24	0.032	1	28	0.286	7.5	
5 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : Lame d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0	
							RT	<b>7.959</b>

frsi = 0.982 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]








Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.126 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.11 [W/m²K]			Z11	10.17 [-]	8.49 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. 10.2 [-] Facteur d'amortissement 0.878 [-]				Z21	22.73 [W/m²K]	1.79 [h]
				Z12	9.06 [m²K/W]	15.62 [h]
Capacité thermique surfacique				Z22	20.24 [-]	8.94 [h]
				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup> Intérieur	16.4 [kJ/m²K]			Face interne	1.12 [W/m²K]	4.87 [h]
k2 <sup>1</sup> Extérieur	31.78 [kJ/m²K]			Face externe	2.23 [W/m²K]	5.32 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Nom matériau		Épais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi								0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : lame d'air		3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		24	7.2	0.14	30	480	0.611	1.714	
5 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : lame d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0	
								RT	2.173

frsi = 0.982 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.46 [W/m <sup>2</sup> K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.037 [W/m <sup>2</sup> K]			Z11	55.27 [-]	18.1 [h]
				Z21	186.73 [W/m <sup>2</sup> K]	9.46 [h]
				Z12	26.79 [m <sup>2</sup> K/W]	3.85 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	55.3 [-]	Facteur d'amortissement	0.081 [-]	Z22	90.49 [-]	19.21 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	28.36 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face interne	2.06 [W/m <sup>2</sup> K]	2.25 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	46.3 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Face externe	3.38 [W/m <sup>2</sup> K]	3.36 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Ecobilan

## Propriétés

Type Plafond  
Contre extérieur

## Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A  
Type de projet : Bâtiment neuf  
Durée de vie : 60 ans

## données KBOB

**NRE** Energie primaire non renouvelable 7.58  
**CED** Energie primaire totale 20.92  
**GWP** Emissions de gaz à effet de serre 0.543  
**UBP** Ecopoints 683

## données fabricants

- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [kg CO<sub>2</sub>-Eq/m<sup>2</sup>an]  
- [Pts/m<sup>2</sup>an]

## Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.85	0.013	46
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	0.16	0.009	6
Isover : ISOCONFORT 032 PR Laine de verre, Isover	24	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	2.32	3.67	0.113	183
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.31	0.32	0.019	13
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	3.07	3.16	0.286	228

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.52	0.002	8
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.03	0.002	1
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	24	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.8	9.58	0.045	154
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.06	0.003	2
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.56	0.57	0.052	42

### 11-300 5 280mm

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

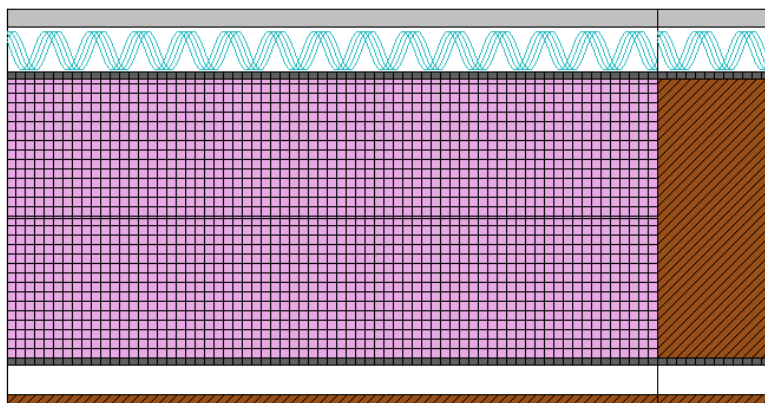
k1<sup>1</sup> : **18.3**  
Cm 10cm (24h): 23.1  
Cm 3cm (2h): 13.7

Référence: Project

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 387

Rsi: 0.10 [m²K/W]



**Valeur U**

Statique  
**0.1576 [W/m²K]**

Dynamique (U24)  
**0.073 [W/m²K]**

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

**Météo:** Zürich-MeteoSchweiz (CH), Altitude de l'ouvrage: 556 m

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : lame d'air	3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 Isover : ISOCONFORT 032 PR	14	0.14	0.032	1	28	0.286	4.375	
5 Isover : ISOCONFORT 032 PR	14	0.14	0.032	1	28	0.286	4.375	
6 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
7 CEN : lame d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
8 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>9.209</b>

frsi = 0.984 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]








Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.109 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.089 [W/m²K]			Z11	12.7 [-]	9.29 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	12.7 [-]	Facteur d'amortissement	0.823 [-]	Z21	28.49 [W/m²K]	2.6 [h]
				Z12	11.19 [m²K/W]	16.42 [h]
Capacité thermique surfacique				Z22	25.12 [-]	9.74 [h]
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	16.56 [kJ/m²K]		Admittances thermiques		
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	31.91 [kJ/m²K]		Face interne	1.13 [W/m²K]	4.87 [h]
				Face externe	2.25 [W/m²K]	5.32 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Nom matériau		Épais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi								0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : Lame d'air		3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		28	8.4	0.14	30	480	0.611	2	
5 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : Lame d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]								dR	0
								RT	<b>2.459</b>

frsi = 0.984 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.407 [W/m <sup>2</sup> K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.019 [W/m <sup>2</sup> K]			Z11	107.19 [-]	20.63 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. 107.2 [-] Facteur d'amortissement 0.047 [-]				Z21	362.12 [W/m <sup>2</sup> K]	11.99 [h]
				Z12	51.95 [m <sup>2</sup> K/W]	6.38 [h]
Capacité thermique surfacique				Z22	175.51 [-]	21.74 [h]
				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup> Intérieur	28.2 [kJ/m <sup>2</sup> K]			Face interne	2.06 [W/m <sup>2</sup> K]	2.25 [h]
k2 <sup>1</sup> Extérieur	46.24 [kJ/m <sup>2</sup> K]			Face externe	3.38 [W/m <sup>2</sup> K]	3.36 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Ecobilan

## Propriétés

Type Plafond  
Contre extérieur

## Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A  
Type de projet : Bâtiment neuf  
Durée de vie 60 ans

## données KBOB

**NRE** Energie primaire non renouvelable  
**CED** Energie primaire totale  
**GWP** Emissions de gaz à effet de serre  
**UBP** Ecopoints

8.11  
23.13  
0.57  
739

## données fabricants

- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [kg CO<sub>2</sub>-Eq/m<sup>2</sup>an]  
- [Pts/m<sup>2</sup>an]

## Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.85	0.013	46
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	0.16	0.009	6
Isover : ISOCONFORT 032 PR Laine de verre, Isover	14	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.36	2.14	0.066	107
Isover : ISOCONFORT 032 PR Laine de verre, Isover	14	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.36	2.14	0.066	107
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.31	0.32	0.019	13
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	3.07	3.16	0.286	228

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.52	0.002	8
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.03	0.002	1
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	28	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.94	11.17	0.052	179
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.06	0.003	2
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.56	0.57	0.052	42

### 11-300 6 300mm

Utilisation:  
Toiture/plafond  
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

**Capacités thermiques**  
[kJ/m²K]

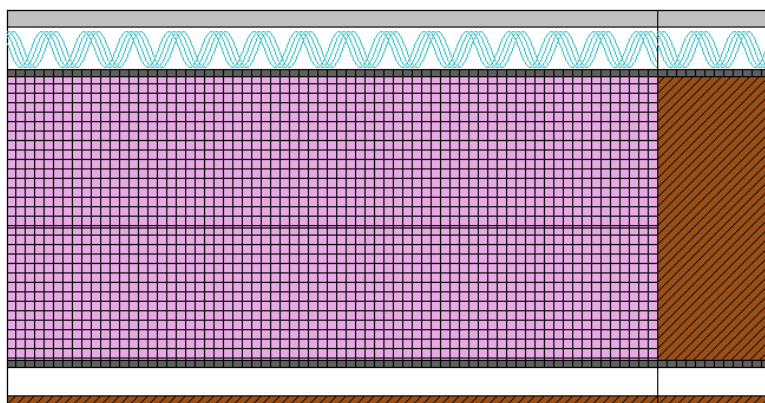
k1<sup>1</sup> : **18.4**  
Cm 10cm (24h): 23.1  
Cm 3cm (2h): 13.7

Référence: Project

**Géométrie**

Épaisseur [mm]: 407

Rsi: 0.10 [m²K/W]



**Valeur U**

Statique  
**0.1479 [W/m²K]**

Dynamique (U24)  
**0.066 [W/m²K]**

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

**Météo:** Zürich-MeteoSchweiz (CH), Altitude de l'ouvrage: 556 m

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Nom matériau	Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : lame d'air	3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 Isover : ISOCONFORT 032 PR	14	0.14	0.032	1	28	0.286	4.375	
5 Isover : ISOCONFORT 032 PR	16	0.16	0.032	1	28	0.286	5	
6 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
7 CEN : lame d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
8 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>9.834</b>

frsi = 0.985 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)








Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.102 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.08 [W/m²K]			Z11	14.17 [-]	9.71 [h]
				Z21	31.84 [W/m²K]	3.02 [h]
				Z12	12.44 [m²K/W]	16.85 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	14.2 [-]	Facteur d'amortissement	0.791 [-]	Z22	27.99 [-]	10.16 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup>	Intérieur	16.59 [kJ/m²K]		Face interne	1.14 [W/m²K]	4.86 [h]
k2 <sup>1</sup>	Extérieur	31.92 [kJ/m²K]		Face externe	2.25 [W/m²K]	5.31 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse



## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Nom matériau		Épais. [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi								0.100	
1 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : lame d'air		3	0.01	0.185	1	1.23	0.278	0.162	
3 Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		30	9	0.14	30	480	0.611	2.143	
5 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
6 CEN : lame d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
7 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]								dR	0
								RT	<b>2.602</b>

frsi = 0.985 [-], frsi,min,cond = 0.727 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.384 [W/m <sup>2</sup> K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.014 [W/m <sup>2</sup> K]			Z11	149.28 [-]	21.9 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. 149.3 [-] Facteur d'amortissement 0.036 [-]				Z21	504.29 [W/m <sup>2</sup> K]	13.25 [h]
				Z12	72.35 [m <sup>2</sup> K/W]	7.64 [h]
Capacité thermique surfacique				Z22	244.41 [-]	23 [h]
				Admittances thermiques		
k1 <sup>1</sup> Intérieur	28.21 [kJ/m <sup>2</sup> K]			Face interne	2.06 [W/m <sup>2</sup> K]	2.25 [h]
k2 <sup>1</sup> Extérieur	46.27 [kJ/m <sup>2</sup> K]			Face externe	3.38 [W/m <sup>2</sup> K]	3.36 [h]

<sup>1</sup> calculé avec Rsi/Rse

## Ecobilan

## Propriétés

Type Plafond  
Contre extérieur

## Options de calcul

Norme : Minergie ECO / P-ECO / A  
Type de projet : Bâtiment neuf  
Durée de vie 60 ans

## données KBOB

**NRE** Energie primaire non renouvelable  
**CED** Energie primaire totale  
**GWP** Emissions de gaz à effet de serre  
**UBP** Ecopoints

8.37  
24.23  
0.583  
767

## données fabricants

- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [MJ/m<sup>2</sup>an]  
- [kg CO<sub>2</sub>-Eq/m<sup>2</sup>an]  
- [Pts/m<sup>2</sup>an]

## Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.85	0.013	46
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	0.16	0.009	6
Isover : ISOCONFORT 032 PR Laine de verre, Isover	14	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.36	2.14	0.066	107
Isover : ISOCONFORT 032 PR Laine de verre, Isover	16	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.55	2.45	0.075	122
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.31	0.32	0.019	13
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	3.07	3.16	0.286	228

## Section 2 (Proportion de cette section 15%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m <sup>3</sup> ]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> an ]	CED [MJ/m <sup>2</sup> an ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> -Eq/ m <sup>2</sup> an]	UBP [Pts/m <sup>2</sup> a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.52	0.002	8
CEN : Lame d'air Air	3	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.03	0.002	1
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	30	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1	11.97	0.056	192
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.06	0.003	2
CEN : Lame d'air Air	4.5	1.23	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0	0	0	0
Project : Tuile en terre cuite Tuile en terre cuite	1.8	2000	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.56	0.57	0.052	42