

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		0.113	[W/m²K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		0.032	[W/m²K]	Z11	35.72 [-]	13.09 [h]
				Z21	81.34 [W/m²K]	6.02 [h]
				Z12	31.51 [m²K/W]	20.3 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	35.7 [-]	Facteur d'amortissement	0.281 [-]	Z22	71.77 [-]	13.23 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	16.01	[kJ/m²K]	Face interne	1.13 [W/m²K]	4.79 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.74	[kJ/m²K]	Face externe	2.28 [W/m²K]	4.93 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 2 (Proportion de cette section 6%)

Nom matériau	Epaiss. [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 Isover : PB M 030	4	0.04	0.03	1	38	0.286	1.333	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	16	4.8	0.14	30	480	0.611	1.143	
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	8	0.08	0.035	1	60	0.286	2.286	
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.00784 [W/m²K]						dR	-0.203	
							RT	4.984

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.986 [-], 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		0.201	[W/m²K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		0.006	[W/m²K]	Z11	183.28 [-]	18.8 [h]
				Z21	407.85 [W/m²K]	11.75 [h]
				Z12	158.22 [m²K/W]	3.26 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	183.3 [-]	Facteur d'amortissement	0.032 [-]	Z22	352.09 [-]	20.21 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	15.91	[kJ/m²K]	Face interne	1.16 [W/m²K]	3.54 [h]
k2 ¹	Extérieur	30.55	[kJ/m²K]	Face externe	2.23 [W/m²K]	4.95 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Nom matériau	Epaiss. [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	SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		4	1.2	0.14	30	480	0.611	0.286	
3	Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4	SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		16	4.8	0.14	30	480	0.611	1.143	
5	SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6	Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]		8	0.08	0.035	1	60	0.286	2.286	
7	Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8	CEN : Lamé d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9	Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse									0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.0123 [W/m²K]									dR	-0.201
									RT	3.939

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.986 [-], 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	0.254 [W/m²K]			Module		Déphasage
Dynamique (U24)	0.012 [W/m²K]			Z11	213.48 [-]	18.43 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. 213.5 [-] Facteur d'amortissement 0.048 [-]				Z21	475.06 [W/m²K]	11.38 [h]
				Z12	81.63 [m²K/W]	4.14 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1 ¹	Intérieur	35.94 [kJ/m²K]		Face interne	2.62 [W/m²K]	2.29 [h]
k2 ¹	Extérieur	30.48 [kJ/m²K]		Face externe	2.23 [W/m²K]	4.95 [h]

¹ 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 9.54
CED Energie primaire totale 26.13
GWP Emissions de gaz à effet de serre 0.64
UBP Ecopoints 860

données fabricants

- [MJ/m²an]
- [MJ/m²an]
- [kg CO2-Eq/m²an]
- [Pts/m²an]

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² 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
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	4	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.53	0.83	0.026	41
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	16	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.55	2.45	0.075	122
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.33	3.95	0.018	63
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	8	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.66	2.62	0.081	131
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 6%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.21	9.644E-04	3
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	4	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.06	0.002	3
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.01	0.01	6.556E-04	4E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	16	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.21	2.55	0.012	41
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.001	5
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	8	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.12	0.19	0.006	10
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	0.001	9E-01
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	0.22	0.23	0.021	17

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.31	0.001	5
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	4	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.08	0.96	0.004	15
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	9.834E-04	7E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	16	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.32	3.83	0.018	61
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.43	0.002	7
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	8	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.18	0.29	0.009	14
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.04	0.002	1
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	0.33	0.34	0.031	25

11-500 2 100+160+40mm

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

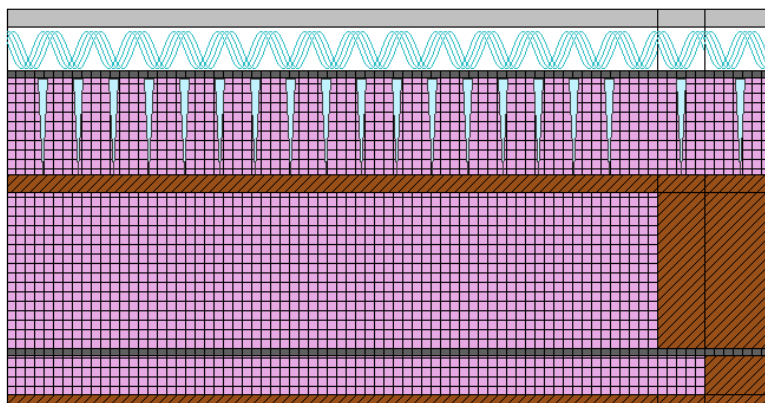
Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k¹ : 17.8
Cm 10cm (24h): 22.2
Cm 3cm (2h): 15.4

Référence: Project

Géométrie

Épaisseur [mm]: 395

Rsi: 0.10 [m²K/W]**Valeur U**

Statique
0.1291 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.021 [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/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 Isover : PB M 030	4	0.04	0.03	1	38	0.286	1.333	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 Isover : ISOCONFORT 032 PR	16	0.16	0.032	1	28	0.286	5	
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	10	0.1	0.035	1	60	0.286	2.857	
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0.00285 [W/m ² K]						dR	-0.257	
							RT	9.359

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.987 [-], 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	0.107 [W/m ² K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.026 [W/m ² K]			Z11	44.18 [-]	13.56 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	44.2 [-]	Facteur d'amortissement	0.24 [-]	Z21	100.34 [W/m ² K]	6.58 [h]
				Z12	38.98 [m ² K/W]	20.77 [h]
				Z22	88.55 [-]	13.79 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k ¹	Intérieur	15.91 [kJ/m ² K]		Face interne	1.13 [W/m ² K]	4.79 [h]
k ²	Extérieur	31.55 [kJ/m ² K]		Face externe	2.27 [W/m ² K]	5.02 [h]

1 calculé avec Rsi/Rse

Section 2 (Proportion de cette section 6%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 Isover : PB M 030	4	0.04	0.03	1	38	0.286	1.333	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	16	4.8	0.14	30	480	0.611	1.143	
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	10	0.1	0.035	1	60	0.286	2.857	
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0.00796 [W/m ² K]						dR	-0.252	
							RT	5.506

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.987 [-], 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	0.182 [W/m ² K]			Module		Déphasage
Dynamique (U24)	0.005 [W/m ² K]			Z11	224.73 [-]	19.19 [h]
				Z21	503.3 [W/m ² K]	12.23 [h]
				Z12	194 [m ² K/W]	3.65 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	224.7 [-]	Facteur d'amortissement	0.028 [-]	Z22	434.48 [-]	20.69 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1 ¹	Intérieur	15.91 [kJ/m ² K]		Face interne	1.16 [W/m ² K]	3.54 [h]
k2 ¹	Extérieur	30.75 [kJ/m ² K]		Face externe	2.24 [W/m ² K]	5.04 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	4	1.2	0.14	30	480	0.611	0.286
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	16	4.8	0.14	30	480	0.611	1.143
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	10	0.1	0.035	1	60	0.286	2.857
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0

Rse		0.100
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.0119 [W/m²K]	dR	-0.25
	RT	4.461

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.987 [-], 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		0.224	[W/m²K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		0.01	[W/m²K]	Z11	261.78 [-]	18.82 [h]
				Z21	586.27 [W/m²K]	11.86 [h]
				Z12	100.1 [m²K/W]	4.52 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	261.8 [-]	Facteur d'amortissement	0.045 [-]	Z22	224.17 [-]	21.57 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	35.93	[kJ/m²K]	Face interne	2.62 [W/m²K]	2.29 [h]
k2 ¹	Extérieur	30.69	[kJ/m²K]	Face externe	2.24 [W/m²K]	5.04 [h]

¹ 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	10.03
CED	Energie primaire totale	26.9
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0.664
UBP	Ecopoints	899

données fabricants

-	[MJ/m²an]
-	[MJ/m²an]
-	[kg CO2-Eq/m²an]
-	[Pts/m²an]

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² 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
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	4	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.53	0.83	0.026	41
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	16	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.55	2.45	0.075	122
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.33	3.95	0.018	63
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	10	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	2.07	3.28	0.101	164
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 6%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.21	9.644E-04	3
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	4	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.06	0.002	3
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.01	0.01	6.556E-04	4E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	16	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.21	2.55	0.012	41
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.001	5
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	10	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.15	0.24	0.007	12
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	0.001	9E-01
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	0.22	0.23	0.021	17

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.31	0.001	5
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	4	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.08	0.96	0.004	15
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	9.834E-04	7E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	16	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.32	3.83	0.018	61
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.43	0.002	7
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	10	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.23	0.36	0.011	18
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.04	0.002	1
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	0.33	0.34	0.031	25

11-500 3 120+160+60mm

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

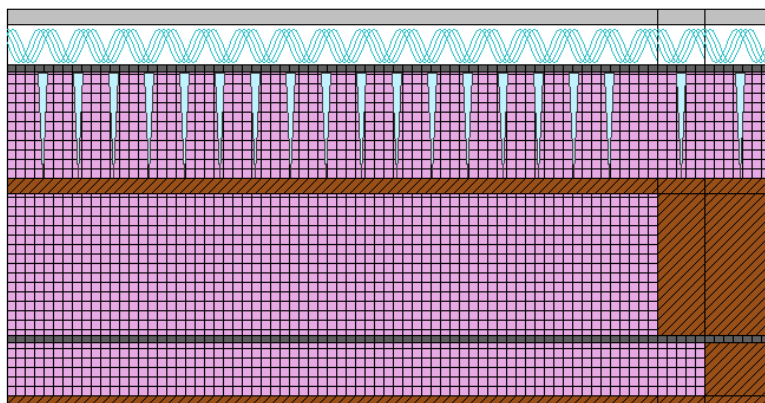
k1¹ : 17.7
Cm 10cm (24h): 22.2
Cm 3cm (2h): 15.4

Référence: Project

Géométrie

Épaisseur [mm]: 435

Rsi: 0.10 [m²K/W]



Valeur U

Statique
0.1134 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.015 [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 Isover : PB M 030	6	0.06	0.03	1	38	0.286	2	
3 Project : VARIO XTRA	0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001	
4 Isover : ISOCONFORT 032 PR	16	0.16	0.032	1	28	0.286	5	
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	12	0.12	0.035	1	60	0.286	3.429	
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.00269 [W/m²K]						dR	-0.308	
							RT	10.546

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.989 [-], 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	0.095 [W/m²K]			Module		Déphasage
Dynamique (U24)	0.019 [W/m²K]			Z11	61.16 [-]	14.51 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. 61.2 [-] Facteur d'amortissement 0.197 [-]				Z21	139.22 [W/m²K]	7.59 [h]
				Z12	53.47 [m²K/W]	21.71 [h]
				Z22	121.72 [-]	14.79 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1 ¹	Intérieur	15.93 [kJ/m²K]		Face interne	1.14 [W/m²K]	4.8 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.49 [kJ/m²K]		Face externe	2.28 [W/m²K]	5.08 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 2 (Proportion de cette section 6%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 Isover : PB M 030		6	0.06	0.03	1	38	0.286	2
3 Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		16	4.8	0.14	30	480	0.611	1.143
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]		12	0.12	0.035	1	60	0.286	3.429
7 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002
8 CEN : Lamé d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0
9 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0.00647 [W/m ² K]							dR	-0.303
							RT	6.694

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.989 [-], 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/m ² K]			Module		Déphasage	
Dynamique (U24)	0.003 [W/m ² K]			Z11	352.68 [-]	20.37 [h]	
Amplitude des temp. ext.-int. 352.7 [-] Facteur d'amortissement 0.021 [-]				Z21	796.27 [W/m ² K]	13.47 [h]	
				Z12	321.15 [m ² K/W]	4.37 [h]	
				Z22	725.09 [-]	21.47 [h]	
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques			
k1 ¹	Intérieur	15.08 [kJ/m ² K]		Face interne		1.1 [W/m ² K]	4 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.01 [kJ/m ² K]		Face externe		2.26 [W/m ² K]	5.1 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		6	1.8	0.14	30	480	0.611	0.429
3 Project : VARIO XTRA		0.03	10.2	0.2	33800	266	0.444	0.001
4 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		16	4.8	0.14	30	480	0.611	1.143
5 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]		12	0.12	0.035	1	60	0.286	3.429
7 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002
8 CEN : Lamé d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0
9 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0

Rse		0.100
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.0108 [W/m²K]	dR	-0.299
	RT	5.126

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.989 [-], 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		0.195 [W/m²K]		Module		Déphasage
Dynamique (U24)		0.006 [W/m²K]		Z11	436.12 [-]	20.51 [h]
				Z21	984.65 [W/m²K]	13.61 [h]
				Z12	166.7 [m²K/W]	6.22 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	436.1 [-]		Facteur d'amortissement	0.031 [-]		
				Z22	376.36 [-]	23.32 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	35.93 [kJ/m²K]		Face interne	2.62 [W/m²K]	2.29 [h]
k2 ¹	Extérieur	30.97 [kJ/m²K]		Face externe	2.26 [W/m²K]	5.1 [h]

¹ 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	10.84
CED	Energie primaire totale	28.6
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0.704
UBP	Ecopoints	967

données fabricants

-	[MJ/m²an]
-	[MJ/m²an]
-	[kg CO2-Eq/m²an]
-	[Pts/m²an]

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² 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
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	6	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.79	1.25	0.038	62
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	16	28	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	1.55	2.45	0.075	122
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.33	3.95	0.018	63
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	12	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	2.49	3.94	0.121	196
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 6%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.21	9.644E-04	3
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	6	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.09	0.003	5
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.01	0.01	6.556E-04	4E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	16	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.21	2.55	0.012	41
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.001	5
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	12	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.18	0.29	0.009	14
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	0.001	9E-01
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	0.22	0.23	0.021	17

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.31	0.001	5
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	6	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.12	1.44	0.007	23
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	9.834E-04	7E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	16	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.32	3.83	0.018	61
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.43	0.002	7
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	12	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.27	0.43	0.013	21
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.04	0.002	1
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	0.33	0.34	0.031	25

11-500 4 140+180+60mm

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

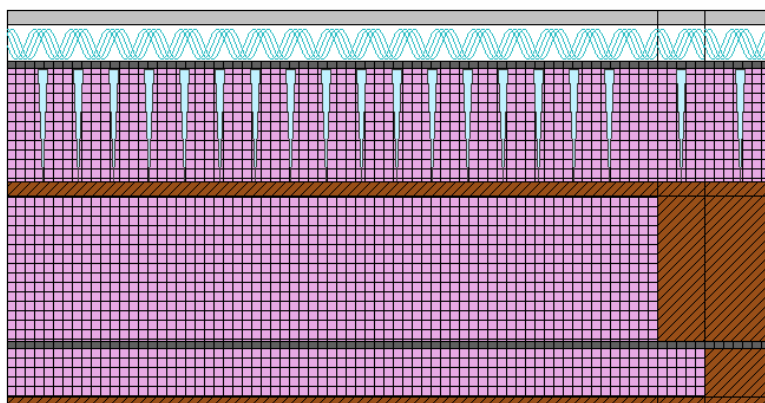
k1¹ : 17.7
Cm 10cm (24h): 22.2
Cm 3cm (2h): 15.4

Référence: Project

Géométrie

Épaisseur [mm]: 475

Rsi: 0.10 [m²K/W]



Intérieur

Valeur U

Statique
0.102 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.012 [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 Isover : PB M 030	6	0.06	0.03	1	38	0.286	2	
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	14	0.14	0.035	1	60	0.286	4	
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.00254 [W/m²K]						dR	-0.358	
							RT	11.692

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.990 [-], 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	0.086 [W/m²K]			Module		Déphasage
Dynamique (U24)	0.014 [W/m²K]			Z11	81.71 [-]	15.41 [h]
				Z21	186.8 [W/m²K]	8.52 [h]
				Z12	71.05 [m²K/W]	22.6 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	81.7 [-]	Facteur d'amortissement	0.165 [-]	Z22	162.43 [-]	15.71 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1 ¹	Intérieur	15.94 [kJ/m²K]		Face interne	1.15 [W/m²K]	4.81 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.54 [kJ/m²K]		Face externe	2.29 [W/m²K]	5.11 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 2 (Proportion de cette section 6%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 Isover : PB M 030	6	0.06	0.03	1	38	0.286	2	
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	14	0.14	0.035	1	60	0.286	4	
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0.00621 [W/m ² K]						dR	-0.353	
							RT	7.359

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.990 [-], 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/m ² K]			Module		Déphasage
Dynamique (U24)	0.002 [W/m ² K]			Z11	578.83 [-]	22.11 [h]
				Z21	1'317.59 [W/m ² K]	15.25 [h]
				Z12	527.06 [m ² K/W]	6.11 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	578.8 [-]	Facteur d'amortissement	0.014 [-]	Z22	1'199.74 [-]	23.25 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1 ¹	Intérieur	15.08 [kJ/m ² K]		Face interne	1.1 [W/m ² K]	4 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.28 [kJ/m ² K]		Face externe	2.28 [W/m ² K]	5.14 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	6	1.8	0.14	30	480	0.611	0.429
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	14	0.14	0.035	1	60	0.286	4
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0

Rse		0.100
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.0098 [W/m²K]	dR	-0.348
	RT	5.791

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.990 [-], 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		0.173 [W/m²K]		Module		Déphasage
Dynamique (U24)		0.004 [W/m²K]		Z11	715.36 [-]	22.24 [h]
				Z21	1'628.35 [W/m²K]	15.38 [h]
				Z12	273.44 [m²K/W]	7.95 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	715.4 [-]		Facteur d'amortissement	0.021 [-]		
				Z22	622.42 [-]	1.09 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	35.93 [kJ/m²K]		Face interne	2.62 [W/m²K]	2.29 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.25 [kJ/m²K]		Face externe	2.28 [W/m²K]	5.14 [h]

¹ 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 11.59
CED Energie primaire totale 30.48
GWP Emissions de gaz à effet de serre 0.74
UBP Ecopoints 1034

données fabricants

- [MJ/m²an]
- [MJ/m²an]
- [kg CO2-Eq/m²an]
- [Pts/m²an]

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² 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
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	6	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.79	1.25	0.038	62
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
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.33	3.95	0.018	63
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	14	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	2.9	4.59	0.141	229
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 6%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.21	9.644E-04	3
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	6	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.09	0.003	5
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.01	0.01	6.556E-04	4E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.87	0.013	46
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.001	5
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	14	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.21	0.33	0.01	17
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	0.001	9E-01
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	0.22	0.23	0.021	17

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.31	0.001	5
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	6	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.12	1.44	0.007	23
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	9.834E-04	7E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	18	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.36	4.31	0.02	69
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.43	0.002	7
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	14	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.32	0.5	0.015	25
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.04	0.002	1
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	0.33	0.34	0.031	25

11-500 5 180+180+60mm

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

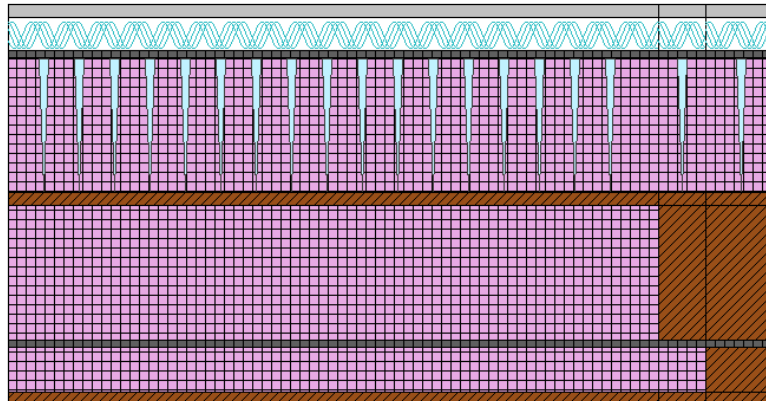
k1¹ : 17.7
Cm 10cm (24h): 22.2
Cm 3cm (2h): 15.4

Référence: Project

Géométrie

Épaisseur [mm]: 515

Rsi: 0.10 [m²K/W]



Valeur U

Statique
0.0919 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.008 [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 Isover : PB M 030	6	0.06	0.03	1	38	0.286	2	
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	18	0.18	0.035	1	60	0.286	5.143	
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.00273 [W/m²K]						dR	-0.458	
							RT	12.735

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.991 [-], 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	0.079 [W/m²K]			Module		Déphasage
Dynamique (U24)	0.01 [W/m²K]			Z11	112.48 [-]	16.48 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. 112.5 [-] Facteur d'amortissement 0.13 [-]				Z21	259.57 [W/m²K]	9.63 [h]
				Z12	97.82 [m²K/W]	23.67 [h]
				Z22	225.73 [-]	16.82 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		Déphasage
k1 ¹	Intérieur	15.87 [kJ/m²K]		Face interne	1.15 [W/m²K]	4.81 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.78 [kJ/m²K]		Face externe	2.31 [W/m²K]	5.15 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 2 (Proportion de cette section 6%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 Isover : PB M 030	6	0.06	0.03	1	38	0.286	2	
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129	
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	18	0.18	0.035	1	60	0.286	5.143	
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002	
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0	
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0.00606 [W/m ² K]						dR	-0.451	
							RT	8.403

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.991 [-], 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	0.119 [W/m ² K]			Module		Déphasage
Dynamique (U24)	0.001 [W/m ² K]			Z11	785.94 [-]	23.17 [h]
				Z21	1'813.49 [W/m ² K]	16.33 [h]
				Z12	715.65 [m ² K/W]	7.16 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	785.9 [-]	Facteur d'amortissement	0.012 [-]	Z22	1'651.29 [-]	0.33 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	15.08 [kJ/m ² K]		Face interne	1.1 [W/m ² K]	4 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.71 [kJ/m ² K]		Face externe	2.31 [W/m ² K]	5.16 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	6	1.8	0.14	30	480	0.611	0.429
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129
6 Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1]	18	0.18	0.035	1	60	0.286	5.143
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0

Rse		0.100
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.00896 [W/m²K]	dR	-0.446
	RT	6.837

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.991 [-], 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		0.146	[W/m²K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		0.003	[W/m²K]	Z11	971.31 [-]	23.3 [h]
				Z21	2'241.2 [W/m²K]	16.47 [h]
				Z12	371.28 [m²K/W]	9.01 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	971.3 [-]	Facteur d'amortissement	0.018 [-]	Z22	856.68 [-]	2.18 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	35.94	[kJ/m²K]	Face interne	2.62 [W/m²K]	2.29 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.7	[kJ/m²K]	Face externe	2.31 [W/m²K]	5.16 [h]

¹ 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	12.57
CED	Energie primaire totale	32.03
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0.788
UBP	Ecopoints	1112

données fabricants

-	[MJ/m²an]
-	[MJ/m²an]
-	[kg CO2-Eq/m²an]
-	[Pts/m²an]

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m²an]	CED [MJ/m²an]	GWP [kg CO2-Eq/ m²an]	UBP [Pts/m²a 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
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	6	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.79	1.25	0.038	62
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
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.33	3.95	0.018	63
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	18	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	3.73	5.9	0.182	295
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 6%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m²an]	CED [MJ/m²an]	GWP [kg CO2-Eq/ m²an]	UBP [Pts/m²a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.21	9.644E-04	3
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	6	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.09	0.003	5
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.01	0.01	6.556E-04	4E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.87	0.013	46
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.001	5
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	18	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.27	0.43	0.013	21
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	0.001	9E-01
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	0.22	0.23	0.021	17

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m ³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m ² an]	CED [MJ/m ² an]	GWP [kg CO ₂ -Eq/ m ² an]	UBP [Pts/m ² a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.31	0.001	5
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	6	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.12	1.44	0.007	23
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	9.834E-04	7E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	18	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.36	4.31	0.02	69
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.43	0.002	7
Isover : ISOTHERM 035 (Toit incliné) (fin 31.12.2017) [1] Laine de verre, Isover	18	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.41	0.64	0.02	32
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.04	0.002	1
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	0.33	0.34	0.031	25

11-500 6 220+180+60mm

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

EN ISO 6946

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

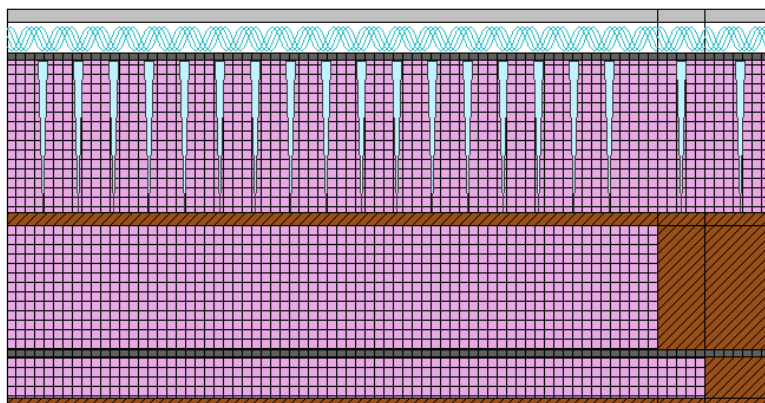
k1¹ : 17.6
Cm 10cm (24h): 22.2
Cm 3cm (2h): 15.4

Référence: Project

Géométrie

Épaisseur [mm]: 555

Rsi: 0.10 [m²K/W]



Intérieur

Valeur U

Statique
0.0837 [W/m²K]

Dynamique (U24)
0.006 [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 Isover : PB M 030	6	0.06	0.03	1	38	0.286	2
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)	1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129
6 Project : ISOTHERM 035 [1]	22	0.22	0.035	1	60	0.286	6.286
7 Project : ECRAN INTEGRA	0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002
8 CEN : Lamé d'air	4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0
9 Project : Tuile en terre cuite	1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0
Rse							0.100
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0.00282 [W/m²K]						dR	-0.558
RT							13.778

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.992 [-], 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	0.073 [W/m²K]			Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.008 [W/m²K]			Z11	153.08 [-]	17.64 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. 153.1 [-] Facteur d'amortissement 0.103 [-]				Z21	355.66 [W/m²K]	10.8 [h]
				Z12	133.13 [m²K/W]	0.83 [h]
Capacité thermique surfacique				Z22	309.3 [-]	17.98 [h]
				Admittances thermiques		
k1 ¹ Intérieur	15.82 [kJ/m²K]			Face interne	1.15 [W/m²K]	4.81 [h]
k2 ¹ Extérieur	31.95 [kJ/m²K]			Face externe	2.32 [W/m²K]	5.15 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 2 (Proportion de cette section 6%)

Nom matériau		Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 Isover : PB M 030		6	0.06	0.03	1	38	0.286	2
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129
6 Project : ISOTHERM 035 [1]		22	0.22	0.035	1	60	0.286	6.286
7 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002
8 CEN : Lamé d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0
9 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0.00581 [W/m ² K]							dR	-0.549
RT								9.448

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.992 [-], 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	0.106	[W/m ² K]		Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.001	[W/m ² K]		Z11	1'061.55 [-]	0.33 [h]
				Z21	2'469.3 [W/m ² K]	17.49 [h]
				Z12	966.61 [m ² K/W]	8.33 [h]
				Z22	2'248.44 [-]	1.49 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	$\frac{1}{R}$	[-]	Facteur d'amortissement	0.01	[-]	
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques			Déphasage
k1 ¹	Intérieur	15.09 [kJ/m ² K]	Face interne	1.1 [W/m ² K]	4 [h]	
k2 ¹	Extérieur	31.97 [kJ/m ² K]	Face externe	2.33 [W/m ² K]	5.16 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Nom matériau		Épais. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² 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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		6	1.8	0.14	30	480	0.611	0.429
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 SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité)		1.8	0.54	0.14	30	480	0.611	0.129
6 Project : ISOTHERM 035 [1]		22	0.22	0.035	1	60	0.286	6.286
7 Project : ECRAN INTEGRA		0.05	0.05	0.2	100	330	0.389	0.002
8 CEN : Lamé d'air		4.5	0.01	0.277	1	1.23	0.278	0
9 Project : Tuile en terre cuite		1.8	0.63	1	35	2000	0.222	0
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0.00818 [W/m ² K]							dR	-0.543
RT								7.882

[1] : Fixations mécaniques (2.1 par m²) de section d'aire 38.48 mm², de conductivité 50 W/(m·K), pénétrant totalement la couche.

frsi = 0.992 [-], 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		0.127	[W/m²K]		Module	Déphasage
Dynamique (U24)		0.002	[W/m²K]	Z11	1'311.91 [-]	0.47 [h]
				Z21	3'051.66 [W/m²K]	17.63 [h]
				Z12	501.47 [m²K/W]	10.18 [h]
Amplitude des temp. ext.-int. $\frac{\Delta T_{ext-int}}{\Delta T_{ext-int}}$ [-]	Facteur d'amortissement	0.016	[-]	Z22	1'166.47 [-]	3.34 [h]
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	35.95	[kJ/m²K]	Face interne	2.62 [W/m²K]	2.29 [h]
k2 ¹	Extérieur	31.97	[kJ/m²K]	Face externe	2.33 [W/m²K]	5.16 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Ecobilan

Options de calcul

Propriétés

Type Plafond
Contre extérieur

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

données KBOB

données fabricants

NRE	Energie primaire non renouvelable	13.55	-	[MJ/m²an]
CED	Energie primaire totale	33.58	-	[MJ/m²an]
GWP	Emissions de gaz à effet de serre	0.836	-	[kg CO2-Eq/m²an]
UBP	Ecopoints	1189	-	[Pts/m²an]

Section 1 (Proportion de cette section 85%)

Matériau GUI	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m³]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m²an]	CED [MJ/m²an]	GWP [kg CO2-Eq/m²an]	UBP [Pts/m²an]
Matériau KBOB 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
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	6	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.79	1.25	0.038	62
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
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.33	3.95	0.018	63
Project : ISOTHERM 035 [1] Laine de verre, Isover	22	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	4.56	7.22	0.222	360
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 6%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m²an]	CED [MJ/m²an]	GWP [kg CO2-Eq/ m²an]	UBP [Pts/m²a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.21	9.044E-04	3
Isover : PB M 030 Laine de verre, Isover	6	38	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.06	0.09	0.003	5
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.01	0.01	6.556E-04	4E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	18	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.24	2.87	0.013	46
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.29	0.001	5
Project : ISOTHERM 035 [1] Laine de verre, Isover	22	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.33	0.52	0.016	26
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	0.001	9E-01
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	0.22	0.23	0.021	17

Section 3 (Proportion de cette section 9%)

Matériau GUI Matériau KBOB	Epaiss. [cm]	Masse Vol. [kg/m3]	Durée vie [années]		NRE [MJ/m²an]	CED [MJ/m²an]	GWP [kg CO2-Eq/ m²an]	UBP [Pts/m²a n]
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.3	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.31	0.001	5
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	6	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.12	1.44	0.007	23
Project : VARIO XTRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.03	266	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.02	0.02	9.834E-04	7E-01
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	18	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.36	4.31	0.02	69
SIA 381/1 : Épicéa (15% d'humidité) Bois massif, conifère, séché à l'air, brut	1.8	480	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.04	0.43	0.002	7
Project : ISOTHERM 035 [1] Laine de verre, Isover	22	60	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.5	0.79	0.024	39
Project : ECRAN INTEGRA Feuille de polyéthylène (PE)	0.05	330	40	Fabr.	-	-	-	-
				KBOB	0.03	0.04	0.002	1
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	0.33	0.34	0.031	25