

**I - Paramètres de KaLiBat provenant des normes****I - 1 - Géométries sur terre-plein**

Dans le sol, les paramètres ou caractéristiques pris en compte sont :

**Coefficient B'** (voir norme [EN13370], Chap. 7.1), dimension caractéristique du plancher.

$$B' = \frac{A}{1/2 * P} \quad \text{où} \quad \begin{cases} A & \text{Aire du plancher} \\ P & \text{Périmètre du plancher} \end{cases}$$

**Conductivité thermique du sol** par défaut : 2 W/m.K ([EN13370], Chap. 4.1)

**I - 1 - 1 - Limites de la géométrie**

Position des plan de troncature (voir norme [EN13370], Annexe A.1.2.) :

<b>Position du plan de troncature</b>	<b>Position du plan</b>
Dans le sens horizontal à l'intérieur du bâtiment	0.5 * B'
Dans le sens horizontal à l'extérieur du bâtiment	2.5 * B'
Dans le sens vertical au dessous du niveau du sol	2.5 * B'

Conditions aux limites (voir norme [EN13370], Annexe A.1.2.):

<b>Position du plan de troncature</b>	<b>Condition</b>
Dans le sens horizontal à l'intérieur du bâtiment, plan vertical	Frontière adiabatique
Dans le sens horizontal à l'extérieur du bâtiment, plan vertical	Frontière adiabatique
Dans le sens vertical au dessous du niveau du sol, plan horizontal	Frontière adiabatique

**I - 1 - 2 - Coefficient de déperdition linéique des jonctions mur/plancher**

Le principe respecte la norme [EN13370] (Annexe A.2.) :

1. on modélise d'abord l'élément complet, comprenant une section du mur jusqu'à une certaine hauteur, et l'on calcul ensuite le flux de chaleur, que l'on divise par l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur.
2. on remplace ensuite tous les matériaux au-dessous du niveau du sol par de la terre (mais en conservant toute isolation continue ou périphérique) et l'on supprime le mur au-dessus du sol extérieur. Les frontières adiabatiques sont placées là où le mur était auparavant en contact avec la dalle de plancher ou avec le sol.
3. le coefficient de déperdition linéique est ensuite obtenu par une différence entre les deux valeurs précédentes, diminuée de l'influence de la partie supérieure du mur.

**I - 2 - Géométries de ponts thermiques autres que sur terre-plein****I - 2 - 1 - Résistances superficielles**

Les résistances superficielles prises par défaut sont celles de la norme [EN13370] (Chap. 4.3) :

	<b>Plancher</b> (m <sup>2</sup> .K/W)	<b>Verticale</b> (m <sup>2</sup> .K/W)	<b>Plafond</b> (m <sup>2</sup> .K/W)
<b>Paroi extérieure</b>	0.04	0.04	0.04
<b>Paroi intérieure</b>	0.17	0.13	0.1
<b>Sol</b>	0.04	0.04	0.04

**I - 2 - 2 - Position des plans de coupe**

Les longueurs utilisées sont les longueurs intérieures. Si une chape est présente, la longueur intérieure va jusqu'à la chape.

Les plans de coupe sont placés à plus de 1 mètre du pont thermique.

**III - Paramètres par défaut de KaLiBat****III - 1 - Les résistances de surface**

	Plancher (m <sup>2</sup> .K/W)	Verticale (m <sup>2</sup> .K/W)	Plafond (m <sup>2</sup> .K/W)
Paroi extérieure	0.04	0.04	0.04
Paroi intérieure	0.17	0.13	0.1
Sol	0.04	0.04	0.04

**III - 2 - Les matériaux****III - 2 - 1 - Les matériaux des parois**

Les matériaux utilisés dans les comparaisons avec des références (CSTB, THERMIQ) sont :

Matériau	Conductivité (W/m.K)	Capacité (J/m.K)	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho \cdot C$ (10 <sup>-6</sup> J/m <sup>3</sup> .K)	Réf.
Béton plein	1.8	1000	2200	2.2	[Th-U 2/5]
Béton	2	1000	2450	2.45	[Th-U 2/5]
Béton cellulaire	0.15	1000	400	0.4	[Th-U 2/5]
Maçonnerie courante	0.7				[Th-U 5/5] Chap. 1.2a
Maçonnerie isolante Type A	0.2				[Th-U 5/5] Chap. 1.2a
Maçonnerie isolante Type B	0.3				[Th-U 5/5] Chap. 1.2a
Terre cuite	0.15	1000	1700	1.7	[Th-U 2/5]
Terre cuite isolante	0.1				
Isolant Mur	0.04				
Isolant retour chape	0.02				
Isolant chape	0.02				
Isolant sous plancher	0.04				
Isolant Rupture	0.02				

D'autres matériaux :

Matériau	Conductivité (W/m.K)	Capacité (J/m.K)	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho \cdot C$ (10 <sup>-6</sup> J/m <sup>3</sup> .K)	Réf.
Béton d'argile expansé	0.2	1000	600	600	
Argile ou limon	1.5	1875	1600	3	[EN13370] Annexe G
Sable et gravier	2	1100	1800	2	[EN13370] Annexe G
Roche	3.5	800	2500	2	[EN13370] Annexe G
Plâtre	0.43	1000	1200	1.2	[Th-U 2/5]
Plaque de plâtre	0.25	1000	825	0.825	[Th-U 2/5]
Panneau de fibragglo	0.12	1700	400	0.68	[Th-U 2/5]
Bois	0.2	1600	750	1.2	[Th-U 2/5]

**III - 2 - 2 - Chape de test**

Chape standard des cas CSTB	Chape de test KaLiBat
Chape flottante sur isolant ( $R_{sc} \geq 1$ m <sup>2</sup> .K/W) et retour de résistance thermique $\geq 0.5$ m <sup>2</sup> .K/W	Isolant de sous-chape ( $\lambda=0.02$ W/m.K) de 2 cm Chape béton ( $\lambda=0.02$ W/m.K) de 5 cm Retour de résistance thermique ( $\lambda=0.02$ W/m.K) de 1 cm

**III - 2 - 3 - Rupture de test**

Rupture standard des cas CSTB	Rupture de test KaLiBat
Rupture isolante au droit du plancher $R_c \geq 0.5$ m <sup>2</sup> .K/W	Rupture ( $\lambda=0.02$ W/m.K) d'épaisseur 1 cm

## IV - Méthodes de calcul

### IV - 1 - Définition du coefficient b d'une pièce

Ce coefficient b est défini à partir de la température de la pièce p et de deux températures de références Tmin et Tmax (a priori les températures extérieure et intérieure) :

$$b_p = \frac{T_p - T_{MIN}}{T_{MAX} - T_{MIN}}$$

### IV - 2 - Calcul du Psi global

Le coefficient Psi global est calculé selon la formule :

$$\Psi = \frac{\text{Flux\_Calculé(Intérieur- > Extérieur)} - \sum_{\text{Surfaces Int/Ext}} K \cdot L_{\text{Int}} \cdot (T_p - T_{\text{Ext/p}})}{\text{Max}_{\text{Pièces Intérieures } p_i} [T_{p_i}] - \text{Min}_{\text{Pièces Extérieures } p_e} [T_{p_e}]}$$

$$\Psi = \frac{\frac{\text{Flux\_Calculé(Intérieur- > Extérieur)}}{T_{MAX} - T_{MIN}} - \sum_{\text{Surfaces Int/Ext}} K \cdot L_{\text{Int}} \cdot (b_p - b_{\text{Ext/p}})}{\text{Max}_{\text{Pièces Intérieures } p_i} [b_{p_i}] - \text{Min}_{\text{Pièces Extérieures } p_e} [b_{p_e}]}$$

### IV - 3 - Calcul du Psi d'une pièce

$$\Psi_p = \frac{\sum_{\substack{\text{Surf. S} \\ \text{int.} \\ \text{de p}}} \text{Flux\_Calculé(S)} - \sum_{\substack{\text{Surf.} \\ \text{Int./Ext.}} K_{\text{Ext/p}} \cdot L_{\text{Int p/Ext}} \cdot (T_p - T_{\text{Ext/p}}) - \sum_{\substack{\text{Surf. S} \\ \text{Int./Int.}}} K_{\text{Int/Int}} \cdot L_{\text{Int p/Int S}} \cdot (T_p - T_{\text{Int/p}})}{\text{Max}_{\text{Pièces Intérieures } p_i} [T_{p_i}] - \text{Min}_{\text{Pièces Extérieures } p_e} [T_{p_e}]}$$

Avec :

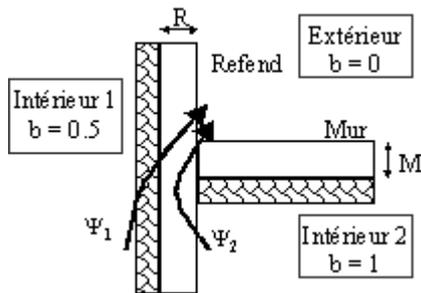
$L_{\text{intérieur/Extérieur}}$  = Longueur intérieure

$L_{\text{intérieur/Intérieur}}$  = Plus petite des longueurs intérieures de la paroi considérée

Soit :

$$\Psi_p = \frac{\sum_{\substack{\text{Surf. S} \\ \text{int.} \\ \text{de p}}} \text{Flux\_Calculé(S)} - \sum_{\substack{\text{Surf.} \\ \text{Int./Ext.}} K_{\text{Ext/p}} \cdot L_{\text{Int p/Ext}} \cdot (b_p - b_{\text{Ext/p}}) - \sum_{\substack{\text{Surf. S} \\ \text{Int./Int.}}} K_{\text{Int/Int}} \cdot L_{\text{Int p/Int S}} \cdot (b_p - b_{\text{Int/p}})}{\text{Max}_{\text{Pièces Intérieures } p_i} [b_{p_i}] - \text{Min}_{\text{Pièces Extérieures } p_e} [b_{p_e}]}$$

Exemple :



On a  $T_{MAX} = 50$  et  $T_{MIN} = -50$ .

On a donc :

$$\Psi = 1.195 - 0.5 \cdot 0.445434 - 0.438116 = 0.603$$

$$\Psi_1 = 0.065 - 0.5 \cdot 0.445434 + 0.5 \cdot 0.428266 = 0.0514 \text{ (et } 0.0514/0.603 = 8.5 \text{ \%)}.$$

$$\Psi_2 = 1.195 - 0.5 \cdot 0.428266 - 0.438116 = 0.543 \text{ (et } 0.543/0.603 = 90 \text{ \%)}.$$

F1 (W)	F2 (W)	F (F1+F2) (W)	R1/ext	R2/ext	R1/2	Psi	Psi1	Psi 2
6	119.5	126.4	0.445434	0.438116	0.428266	0.289	8.5 %	90 %

Les flux indiqués sont ceux obtenus par le logiciel THERMIQ.

### V - Références

[EN13370] Norme Européenne EN ISO 13370 (février 1998)  
Performance thermique des bâtiments - Transfert de chaleur par le sol - Méthodes de calcul

[Th-U 2/5] Fascicule 2/5 de la RT2000 sur les matériaux

[Th-U 5/5] Fascicule 5/5 de la RT2000 sur les matériaux