

Station expérimentale  
Bureaux  
Siège social

B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe 21  
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7  
B-1000 Bruxelles, rue du Lombard 42

Tel.: +32 (0)2 655 77 11  
Tel.: +32 (0)2 716 42 11  
Tel.: +32 (0)2 502 66 90

## RAPPORT D'ÉTUDE

<b>Laboratoire</b> <b>Caractéristiques Energétiques (Labo EN)</b>	<b>N/Références</b>	DE632xC509 ENd220 Page : 1/7
--	---------------------	------------------------------------

<b>Demandeur</b>	<b>KORATON S.A.</b> Visserskaai, 26 8500 KORTRIJK
<b>Date de la demande</b>	04/10/2016
<b>Date d'établissement du rapport</b>	16/11/2016
<b>Objet</b>	Calcul du coefficient linéique de transmission thermique ( $\Psi_e$ ) de 8 configurations de planchers munis de rupteurs thermiques PERISTEN.
<b>Références</b>	Normes EN ISO 10211:2007, EN ISO 6946:2007 Réglementations régionales belges sur la performance énergétique des bâtiments (PEB)

*Ce rapport d'étude contient 7 pages. Il ne peut être reproduit que dans son entièreté. Sur chaque page figurent le cachet du laboratoire (en rouge) et le paraphe du Chef de Laboratoire adjoint. Les résultats et constatations ne sont valables que pour les produits étudiés.*



Antoine Tilmans, Ir.  
Chef de Laboratoire adjoint



Nicolas Heijmans, Ir.  
Chef de Laboratoire adjoint  
En charge de l'étude

## 1 Objet de l'étude

La société KORATON S.A. demande de calculer les coefficients linéiques de transmission thermique ( $\Psi_e$ ) de 8 configurations de planchers munis de rupteurs thermiques PERISTEN. Les calculs sont réalisés à l'aide du logiciel TRISCO. Les modèles ont été développés par le demandeur, en collaboration avec le CSTC.

*Les calculs ont été effectués sur base d'un certain nombre d'hypothèses et de conventions, aussi bien au niveau de la méthode de calcul qu'au niveau des caractéristiques thermiques des matériaux et composants. Certaines informations proviennent directement du demandeur. Les résultats de calcul ne sont valables que pour les hypothèses et conventions considérées et mentionnées dans ce rapport.*

## 2 Références normatives et réglementaires

Les documents suivants sont utilisés dans le cadre de la présente étude.

- EN ISO 10211:2007 - Ponts thermiques dans les bâtiments - Flux thermiques et températures superficielles - Calculs détaillés
- EN ISO 6946:2007 - Composants et parois de bâtiments - Résistance thermique et coefficient de transmission thermique - Méthode de calcul
- Réglementations régionales belges sur la performance énergétique des bâtiments (PEB), calculs des nœuds constructifs :
  - Région flamande<sup>1</sup> : Ministerieel besluit van 1 december 2010 houdende aanpassing van de regelgeving inzake het energiebeleid, bijlage 4: Bijlage 5 - Gevalideerde numerieke berekeningen
  - Région de Bruxelles-Capitale<sup>2</sup> : Arrêté du 6 mai 2014 portant exécution des annexes V, IX et X de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 décembre 2007 déterminant des exigences en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments, Annexe 8: Les règles de calcul pour la détermination des coefficients de transmission thermique linéaires et ponctuels des nœuds constructifs
- Réglementations PEB, document de référence pour les pertes par transmission (DRT) :
  - Région flamande : Ministerieel besluit van 1 december 2010 houdende aanpassing van de regelgeving inzake het energiebeleid, bijlage 3 - Transmissie referentie document + modifications ultérieures
  - Région wallonne<sup>3</sup> : Annexe B1 - Calcul des pertes par transmission
  - Région de Bruxelles-Capitale : Arrêté ministériel du 26 novembre 2012 modifiant l'arrêté ministériel du 24 juillet 2008 déterminant les règles pour le calcul des pertes par transmission

<sup>1</sup> Voir <http://energiesparen.be/epb/regelgeving>

<sup>2</sup> Voir <http://www.environnement.brussels/thematiques/batiment/la-peb/construction-et-renovation/legislation>

<sup>3</sup> Voir <http://energie.wallonie.be/fr/la-reglementation-wallonne-sur-la-peb.html?IDC=7224> (sites visités le 23/05/2016)



### 3 Cas étudiés

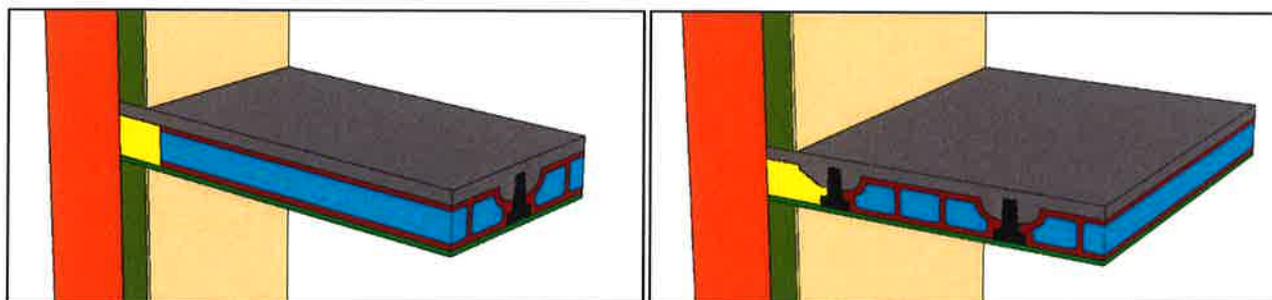
Le demandeur a fourni 8 configurations couvrant deux types d'entrevous (en béton ou RECTOLIGHT), deux épaisseurs de plancher (12+4 cm ou 16+4 cm) et deux situations (en about ou en rive).

**Tableau 1 : Cas étudiés et noms des modèles**

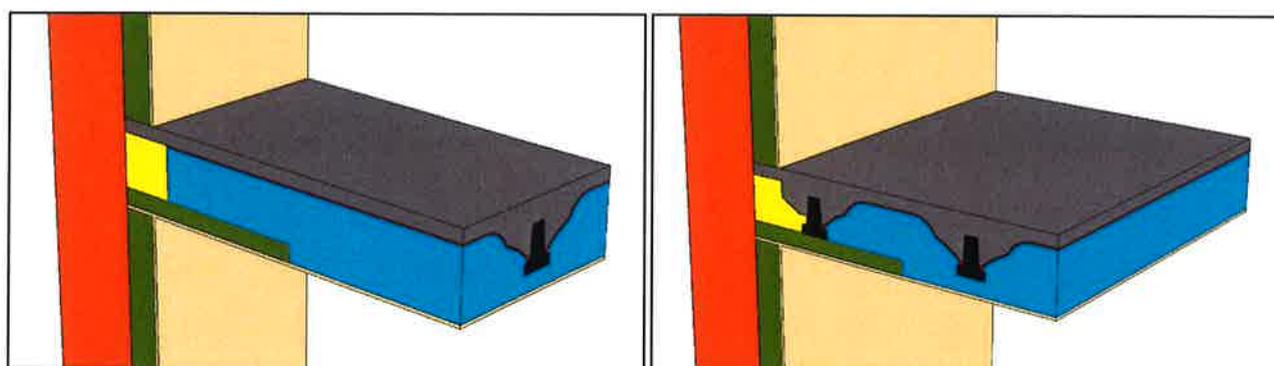
Nom du modèle	Type de plancher	Dimension	Situation
01-B-12-A	Béton	12+4	En about
02-B-12-R	Béton	12+4	En rive
03-B-16-A	Béton	16+4	En about
04-B-16-R	Béton	16+4	En rive
05-R-12-A	RECTOLIGHT	12+4	En about
06-R-12-R	RECTOLIGHT	12+4	En rive
07-R-16-A	RECTOLIGHT	16+4	En about
08-R-16-R	RECTOLIGHT	16+4	En rive

**Figure 1 : Exemples de modèles**

01-B-12-A - 02-B-12-R



07-R-16-A - 08-R-16-R



## 4 Conditions limites, matériaux et cavités d'air

### 4.1 Conditions limites

Les conditions limites suivantes sont utilisées :

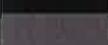
- ambiance intérieure :  $\theta_i = 20^\circ\text{C}$ , coefficient d'échange de chaleur  $h_i = 1/0,13 = 7,7 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$  ;
- ambiance extérieure :  $\theta_e = 0^\circ\text{C}$ , coefficient d'échange de chaleur  $h_e = 1/0,04 = 25 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ .

Les coefficients d'échange de chaleur aux surfaces sont dérivés de la Table 1 de la norme EN ISO 6946, en considérant un flux de chaleur horizontal.

### 4.2 Matériaux

Les matériaux utilisés par le demandeur dans les différents modèles et leur conductivité thermique  $\lambda$  (ou résistance thermique R) sont repris au Tableau 2.

**Tableau 2 : Caractéristiques des matériaux utilisés dans les différents modèles**

Couleur	Nom	Propriété thermique	Source
	Maçonnerie en briques + joints	$\lambda_{ue} = 1,14 \text{ W}/(\text{m.K})$	Voir ci-dessous
	Isolation murale	$\lambda_{ui} = 0,023 \text{ W}/(\text{m.K})$	Demandeur
	Plaque de plâtre (1 cm)	$R_{ui} = 0,05 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$	DRT, Tableau B.1
	Enduit de plâtre	$\lambda_{ui} = 0,52 \text{ W}/(\text{m.K})$	DRT, Tableau A.11
	Rupteur thermique PERISTEN	$\lambda_{ui} = 0,035 \text{ W}/(\text{m.K})$	Demandeur
	Poutrelle en béton précontraint	$\lambda_{ui} = 1,70 \text{ W}/(\text{m.K})$	DRT, Tableau A.9
	Béton armé coulé sur place	$\lambda_{ui} = 1,70 \text{ W}/(\text{m.K})$	DRT, Tableau A.9
	Béton non armé coulé sur place	$\lambda_{ui} = 1,30 \text{ W}/(\text{m.K})$	DRT, Tableau A.9
	Entrevous en béton non armé	$\lambda_{ui} = 1,30 \text{ W}/(\text{m.K})$	DRT, Tableau A.9
	Entrevous RECTOLIGHT	$\lambda_{ui} = 0,18 \text{ W}/(\text{m.K})$	Demandeur (DRT, Tableau A.13)
	Cavité d'air	-	Voir ci-dessous

La maçonnerie en briques prend en compte l'effet des joints (en considérant une fraction de joint de 28%) :

- maçonneries en briques de terre cuite ( $1400 < \rho \leq 1500 \text{ kg}/\text{m}^3$ ) :  $\lambda_{ue} = 1,00 \text{ W}/(\text{m.K})$  - DRT, Tableau A.3 ;
- joints en mortier de ciment :  $\lambda_{ue} = 1,50 \text{ W}/(\text{m.K})$  - DRT, Tableau A.12.

### 4.3 Cavités d'air

Les cavités d'air sont modélisées comme des cavités avec des conductivités thermiques équivalentes. Les calculs sont basés sur la norme EN ISO 6946, en supposant un flux horizontal.



## 5 Calcul du coefficient linéique de transmission thermique ( $\Psi_e$ ) d'un modèle

Le coefficient linéique de transmission thermique  $\Psi_e$ , en W/(m.K) doit être calculé comme suit :

$$\Psi_e = \frac{\phi_{2D} - \phi_{1D}}{L \cdot (\theta_i - \theta_e)}$$

avec :

- $\phi_{2D}$  : le flux thermique stationnaire bidimensionnel entre les environnements intérieur et extérieur calculé à l'aide de TRISCO, en W ;
- $\phi_{1D}$  : le flux thermique stationnaire à travers la paroi, en W ;
- L : la longueur du raccord entre le plancher et le mur, en m ;
- $(\theta_i - \theta_e)$  : la différence de température entre les environnements intérieur et extérieur, en K (les températures elles-mêmes pouvant être exprimées en °C).

Le flux  $\phi_{1D}$  est calculé comme suit :

$$\phi_{1D} = U \cdot A \cdot (\theta_i - \theta_e)$$

avec :

- U : le coefficient de transmission thermique de la paroi, en W/(m<sup>2</sup>.K) ;
- A : la surface de la paroi mesurée à partir des dimensions extérieures, en m<sup>2</sup>.

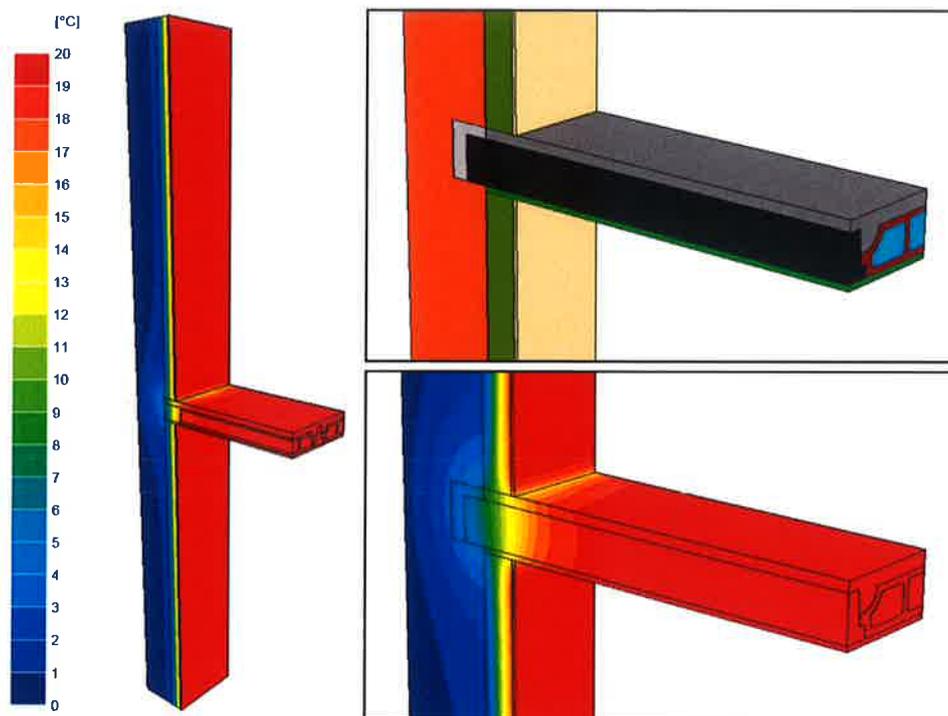
**Tableau 3 : Résultats des cas simulés**

Nom du modèle	L m	H m	L*H = A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> .K)	$\phi_{1D}$ W	$\phi_{2D}$ W	$\Psi_e$ W/(m.K)
01-B-12-A	0,592	5,17	3,06	0,207	12,7	17,0	0,369
02-B-12-R	1,2	5,16	6,19	0,207	25,6	32,5	0,288
03-B-16-A	0,592	5,20	3,08	0,207	12,7	17,7	0,421
04-B-16-R	1,2	5,16	6,19	0,207	25,6	32,7	0,293
05-R-12-A	0,592	5,17	3,06	0,207	12,7	16,6	0,334
06-R-12-R	1,2	5,16	6,19	0,207	25,6	31,6	0,247
07-R-16-A	0,592	5,17	3,06	0,207	12,7	17,2	0,386
08-R-16-R	1,2	5,16	6,19	0,207	25,6	31,7	0,252



Les figures ci-dessous représentent les champs de température dans différents modèles.

**Figure 2 : Champ de température dans le modèle 01-B-12-A**



**Figure 3 : Champ de température dans le modèle 02-B-12-R**

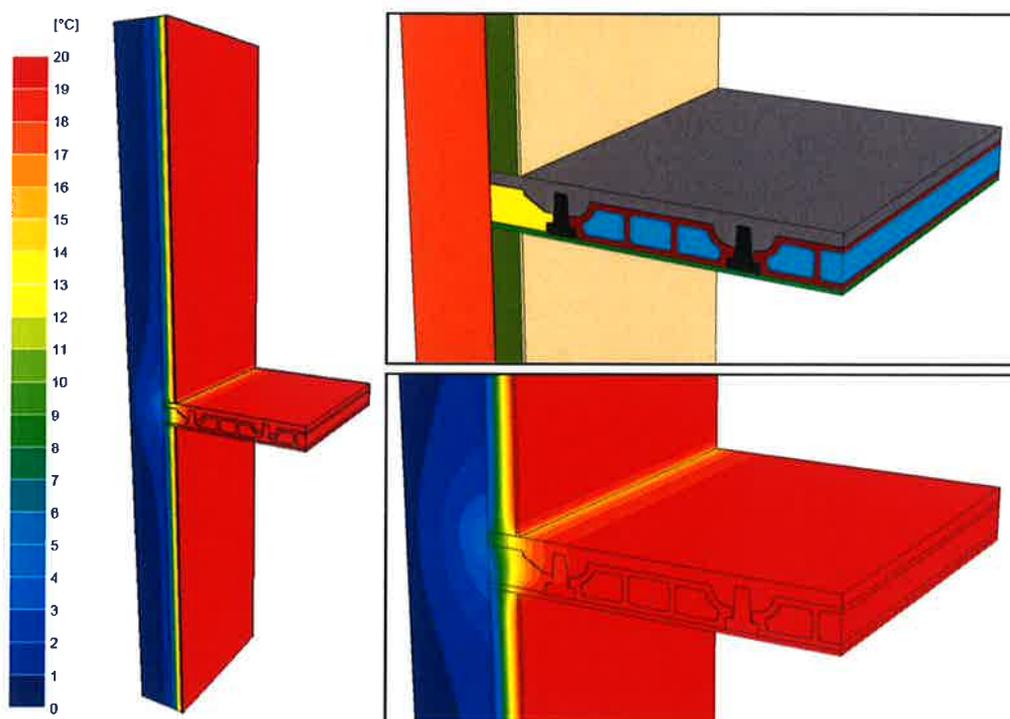


Figure 4 : Champ de température dans le modèle 07-R-16-A

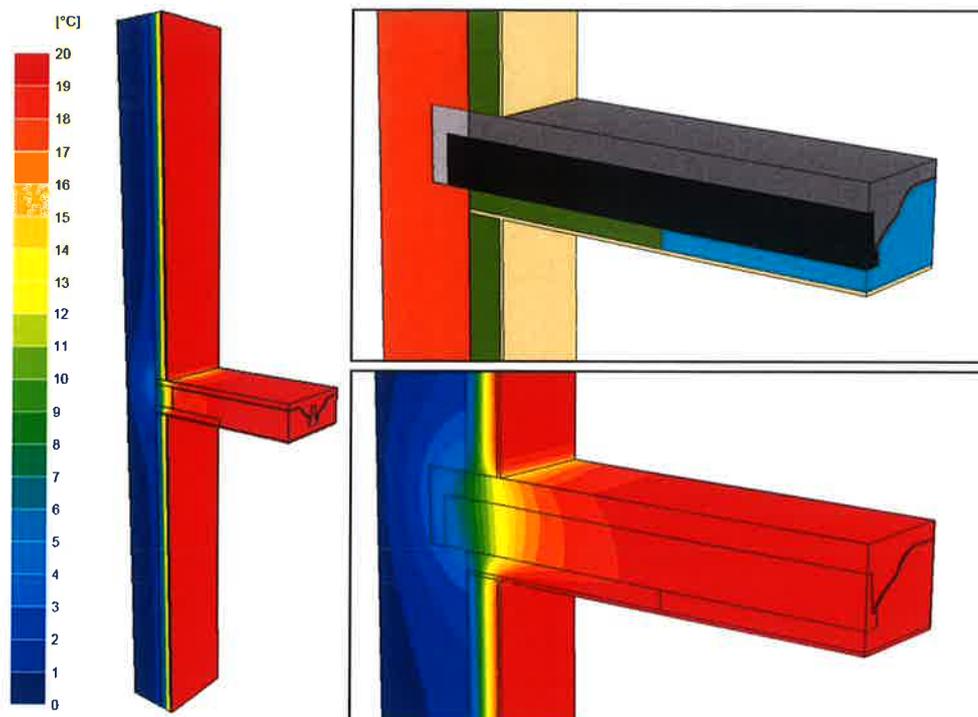


Figure 5 : Champ de température dans le modèle 08-R-16-R

