



## Etude thermique RT 2005

### Le MEM Rennes

<b>FLUELEC</b> 32 bis rue de Rennes 35510 Cesson-Sévigné Tél. 02 23 45 51 51 <a href="mailto:fluelec@fluelecinq.com">fluelec@fluelecinq.com</a>	Affaire n°	Indice	Date	Réalisé par
	23-096	A	28/09/2023	S.AUCHER

**Ce récapitulatif n'est pas un document contractuel, les entreprises doivent consulter l'étude thermique complète remise lors de l'appel d'offre.**

<b>1</b>	<b><u>GENERALITES.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
1.1	<b><u>OBJET.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
1.2	<b><u>MOYENS INFORMATIQUES .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
1.3	<b><u>EXIGENCES REGLEMENTAIRES.....</u></b>	<b><u>4</u></b>
1.4	<b><u>ZONE RT 2005 .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
1.5	<b><u>MISE EN GARDE .....</u></b>	<b><u>5</u></b>
<b>2</b>	<b><u>HYPOTHESES GENERALES.....</u></b>	<b><u>6</u></b>
2.1	<b><u>DESCRIPTION DU PROJET.....</u></b>	<b><u>6</u></b>
2.2	<b><u>DETAILS DES PAROIS .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
2.3	<b><u>PERFORMANCES DES MENUISERIES .....</u></b>	<b><u>12</u></b>
2.4	<b><u>EQUIPEMENT TECHNIQUE .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b>3</b>	<b><u>RESULTATS RT .....</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b>4</b>	<b><u>VALIDATION .....</u></b>	<b><u>15</u></b>

# 1 GENERALITES

---

## 1.1 OBJET

Le présent document a pour objet de définir les éléments nécessaires pour que le projet soit conforme à la réglementation thermique en vigueur (RT 2005).

### Pour rappel :

#### **Hors champ d'application de la RT2012**

Certains usages de bâtiment ne sont pas soumis à la réglementation thermique 2012 en raison des spécificités liées à leurs usages (Hygrométrie, apports internes, grande variabilité de l'occupation, ...) qui ne permettent pas de définir un scénario conventionnel. Bien évidemment, ces bâtiments peuvent mettre en œuvre des stratégies pour prendre en compte les enjeux de réductions des consommations d'énergie et leur conception nécessite de tenir compte de ces enjeux.

Ce sont les :

- Lieux de culte
- Salles de spectacle : théâtre, cinéma, opéra, auditorium
- Musées, salles d'exposition
- Piscines, patinoires, saunas, hammams (dont vestiaires)
- Etablissements pénitentiaires
- Salles polyvalentes, salles des fêtes
- Salles de conférences
- Médiathèques et bibliothèques municipales
- Habitation Légère de Loisir
- Les équipements sportifs uniquement constitués de vestiaires
- Les bâtiments construits dans une aire permanente d'accueil dont l'occupation spécifique n'est pas décrite par la RT 2012
- Les bâtiments construits sur un terrain familial dont l'occupation spécifique n'est pas décrite par la RT 2012

## 1.2 MOYENS INFORMATIQUES

Les notes de calculs ont été effectuées à partir du module U22Win05 2005 du logiciel Perrenoud.

Version du logiciel : V.4.8.0.

Mise à jour le 27/06/2014.

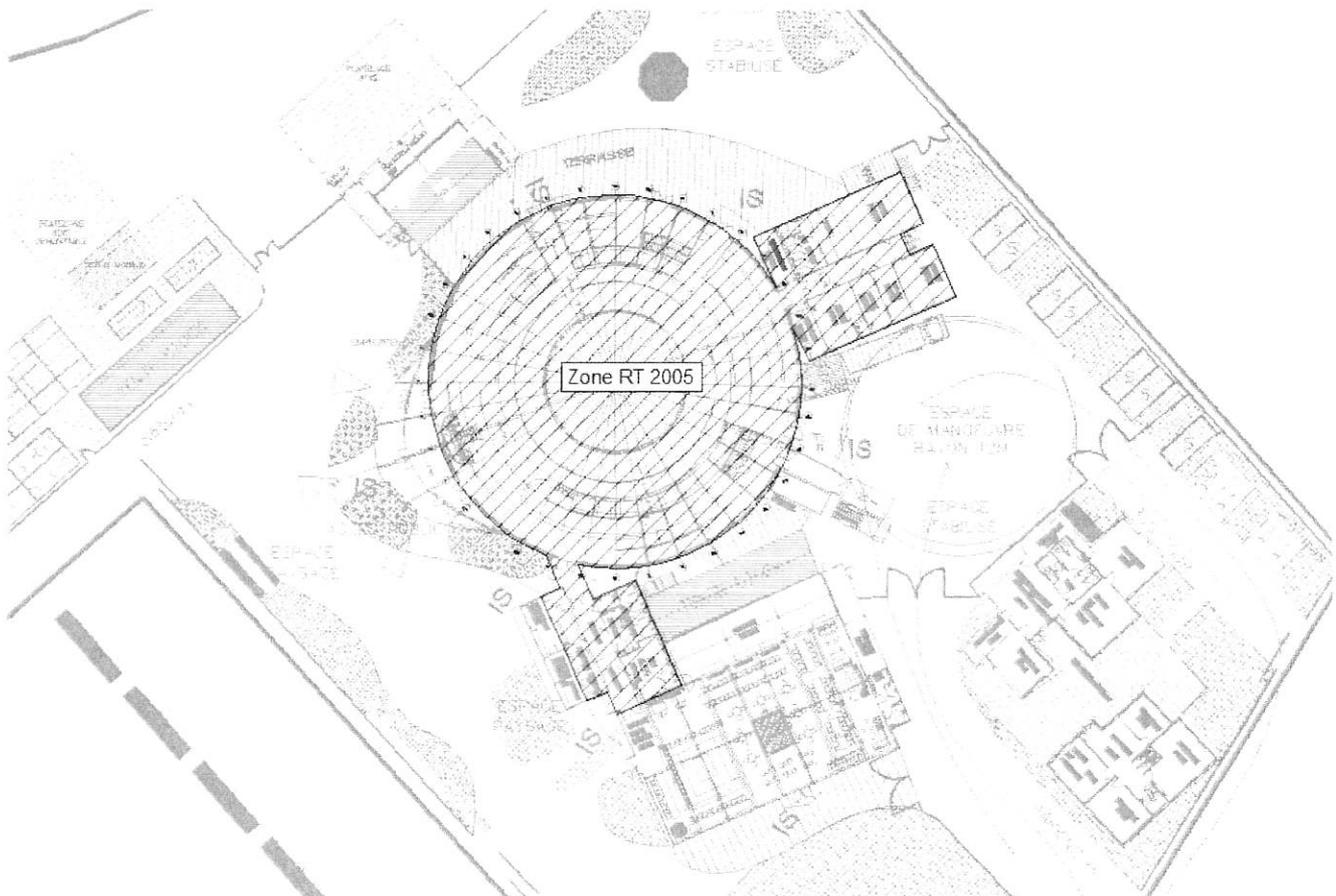
Calculs réalisés avec le moteur ThCE2005 ( V1.1.3 du 12/12/08 ) conçu par le CSTB

## 1.3 EXIGENCES REGLEMENTAIRES

La réglementation thermique 2005 en vigueur, impose les cinq contraintes ci-après :

- $Cep \leq Cep \text{ max}$
- $Tic \leq Tic \text{ réf}$
- **Respect des performances minimales d'isolation** par type de paroi.
- **Respect des déperditions de l'enveloppe du bâtiment Ubât** : Ubât calculé et inférieur aux déperditions références Ubât réf.
- Respect des gardes fous

## 1.4 ZONE RT 2005



## 1.5 MISE EN GARDE

L'ensemble des préconisations décrites dans cette étude représentent des valeurs minima. Les produits donnés le sont à titre indicatif, seule la qualité thermique est impérative. Toute modification entrainera la remise en cause des calculs.

Les résultats définitifs de l'étude sont susceptibles de varier sensiblement selon les éléments retenus par les entreprises. Pour ne pas sortir des limites réglementaires, il conviendra donc de missionner le bureau d'études, avant le début des travaux, afin de valider les différentes caractéristiques retenues pour vérifier la compatibilité des solutions envisagées.

Rappel des organismes certificateurs par type de matériel :

- Les générateurs de production de chaleur et ballons de stockage auront une Certification **ATITA**
- Les Pompes à Chaleur, les échangeurs des centrales double flux et petits matériels (Ex. : Robinet thermostatique) auront une Certification **CERTITA** ou **EUROVENT** ou respecteront les normes particulières à la RT2012.
- Les régulateurs des terminaux chaud et/ou froid auront impérativement une certification **EuBAC** ou **LCIE**.
- Les isolants auront impérativement une certification **ACERMI**.
- Les isolants auront impérativement une certification **ACERMI**.
- Les vitrages une certification **CEKAL**.
- Les flocages devront avoir des **justificatifs thermiques** (avis techniques du C.S.T.B., certificat du C.S.T.B. ... mentionnant une résistance thermique R ou un coefficient de conductivité).
- Les panneaux préfabriqués devront avoir des **justificatifs thermiques** (avis techniques du C.S.T.B., certificat du C.S.T.B. ... mentionnant la résistance thermique R ou le coefficient U du produit fini).

Tous les avis techniques (C.S.T.B.) et certificats (ACERMI, C.T.B.A.) devront être fournis au bureau d'études pour accord sur les produits proposés par les entreprises avant mise en œuvre.

Dans le cas de toitures en bac acier ou de bardages, des plans de détails devront être transmis au bureau d'études pour accord sur la mise en œuvre au niveau de **tous les points singuliers** (liaisons entre murs et toitures, abouts de planchers et de refends ...).

**La vérification du bureau d'études se limite à l'analyse des documents cités ci-dessus. Sa mission ne comprend aucun contrôle des matériaux réellement posés sur chantier et aucun contrôle sur la qualité de la mise en œuvre. La responsabilité du bureau d'études ne concerne que les préconisations réglementaires et ne pourra donc en aucun cas être recherchée, si les conditions de mise en œuvre et les caractéristiques demandées étaient non respectées.**

### **AVERTISSEMENT**

**Toutes les données indiquées dans ce document concernant les équipements techniques (chauffage, eau chaude, ventilation, éclairage) sont des hypothèses de travail qui doivent être vérifiées. Elles ne sont pas un dimensionnement de ces équipements, et ne doivent en aucun cas être utilisées pour réaliser celui-ci.**

La maîtrise d'œuvre s'emploiera, dans le cadre de son obligation de moyen, à mettre en œuvre les solutions architecturales et techniques pour obtenir les performances thermiques visées ci-dessus.

Les résultats de consommations théoriques, obtenus à partir des logiciels de calculs, ne peuvent en aucun cas engager la maîtrise d'œuvre sur des consommations qui ne sont pas intégrées dans les réglementations et modèles de calcul et sont sujettes au comportement des occupants et aux conditions climatiques qui peuvent s'écarter notablement de la moyenne.

## 2 HYPOTHESES GENERALES

### 2.1 DESCRIPTION DU PROJET

SITE				
	Localisation	Rennes (35)		
	Zone climatique RT	Station météorologique	T° extérieure hiver	T° extérieur été
	H2a	Ille-Et-Vilaine (35)	-4°C	28°C
	Classement au bruit	Zone BR3		
	Référence plan	Plan du 30-08-2023		

BÂTI		
	Perméabilité de la zone	Par défaut
	Test de perméabilité	<b><u>NE nécessite PAS un test</u></b>

## 2.2 DETAILS DES PAROIS

### Parois 01 / Mur Chapiteau

Code : 01  
 Désignation : Mur Chapiteau  
 Type : Mur extérieur (A1) Ri+Re = 0,17 m<sup>2</sup>.°C/W  
 Type de Mur : Mur courant

Détail du calcul du U :

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m <sup>2</sup> .°C/W	Proportion %	Type	Numero
Laine de verre recouvrant ossatures	7,0	0,035	2,000	100	ThU	
Laine de verre entre ossature	10,0	0,035	2,857	100	ThU	

Coefficient linéique Structurel : 0,020 W/m.°C  
 Longueur correspondante /m<sup>2</sup> : 1,66 m/m<sup>2</sup>  
 Coefficient ponctuel structurel : 0,002 W/°C  
 Nombre de liaisons correspondantes : 10,00 U calculé : 0,252 W/m<sup>2</sup>.°C

**U retenu : 0,252 W/m<sup>2</sup>.°C**

**b : 1,000**

\*\*\*\*\*

### Parois 04 / Paroi centrale en toiture

Code : 04  
 Désignation : Paroi centrale en toiture  
 Type : Mur extérieur (A1) Ri+Re = 0,17 m<sup>2</sup>.°C/W  
 Type de Mur : Mur courant

Détail du calcul du U :

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m <sup>2</sup> .°C/W	Proportion %	Type	Numero
Laine de verre	14,0	0,035	4,000	100	ThU	

Coefficient linéique Structurel : 0,030 W/m.°C  
 Longueur correspondante /m<sup>2</sup> : 1,66 m/m<sup>2</sup> U calculé : 0,290 W/m<sup>2</sup>.°C

**U retenu : 0,290 W/m<sup>2</sup>.°C**

**b : 1,000**

\*\*\*\*\*

### Parois 05 / Mur Annexe

Code : 05  
 Désignation : Mur Annexe  
 Type : Mur extérieur (A1) Ri+Re = 0,17 m<sup>2</sup>.°C/W  
 Type de Mur : Mur courant

Détail du calcul du U :

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m <sup>2</sup> .°C/W	Proportion %	Type	Numero
Laine de verre recouvrant ossatures	7,0	0,035	2,000	100	ThU	
Laine de verre entre ossature	10,0	0,035	2,857	100	ThU	

Coefficient linéique Structurel : 0,020 W/m.°C  
 Longueur correspondante /m<sup>2</sup> : 1,66 m/m<sup>2</sup>  
 Coefficient ponctuel structurel : 0,002 W/°C  
 Nombre de liaisons correspondantes : 10,00 U calculé : 0,252 W/m<sup>2</sup>.°C

**U retenu : 0,252 W/m<sup>2</sup>.°C**

**b : 1,000**

\*\*\*\*\*

### Parois 03 / Toiture Chapiteau

Code : 03  
 Désignation : Toiture Chapiteau  
 Type : Plafond extérieur (A3) Ri+Re = 0,14 m<sup>2</sup>.°C/W  
 Type de Plafond : Plafond en béton ou en maçonnerie

Détail du calcul du U :

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m <sup>2</sup> .°C/W	Proportion %	Type	Numero
Laine de verre recouvrant les ossatures	7,0	0,035	2,000	100	ThU	
Laine de verre entre ossature	10,0	0,035	2,857	100	ThU	

Coefficient linéique Structurel : 0,020 W/m.°C  
 Longueur correspondante /m<sup>2</sup> : 1,66 m/m<sup>2</sup>  
 Coefficient ponctuel structurel : 0,002 W/°C  
 Nombre de liaisons correspondantes : 10,00 U calculé : 0,253 W/m<sup>2</sup>.°C

**U retenu : 0,253 W/m<sup>2</sup>.°C**

**b : 1,000**

\*\*\*\*\*

### Parois 07 / Toiture Annexe

Code : 07  
 Désignation : Toiture Annexe  
 Type : Plafond extérieur (A3) Ri+Re = 0,14 m<sup>2</sup>.°C/W  
 Type de Plafond : Plafond en béton ou en maçonnerie

Détail du calcul du U :

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m <sup>2</sup> .°C/W	Proportion %	Type	Numero
Laine de verre recouvrant les ossatures	7,0	0,035	2,000	100	ThU	
Laine de verre entre ossature	10,0	0,035	2,857	100	ThU	

Coefficient linéique Structurel : 0,020 W/m.°C  
 Longueur correspondante /m<sup>2</sup> : 1,66 m/m<sup>2</sup>  
 Coefficient ponctuel structurel : 0,002 W/°C  
 Nombre de liaisons correspondantes : 10,00 U calculé : 0,253 W/m<sup>2</sup>.°C

**U retenu : 0,253 W/m<sup>2</sup>.°C**

**b : 1,000**

\*\*\*\*\*

### Parois 02 / Plancher sur TP Chapiteau

Code : 02  
 Désignation : Plancher sur TP Chapiteau  
 Type : Plancher sur terre-plein (A4) Ri+Re = 0,21 m<sup>2</sup>.°C/W

Détail du calcul du U : U calculé : 3,226 W/m<sup>2</sup>.°C

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m <sup>2</sup> .°C/W	Proportion %	Type	Numero
Dalle béton	20,0	2,000	0,100	100	ThU	

Surface Plancher (A) : 1200 m<sup>2</sup>  
 Périmètre Plancher (P) : 123 m  
 Profondeur en dessous du sol (Z) : 0,01 m  
 Epaisseur totale du mur supérieur (w) : 30 cm  
 Coef. du plancher (sans isolant si périphérique) (Uf) : 3,226 W/m<sup>2</sup>.°C  
 Nature du sol : Inconnue  
 Type d'isolation : Plancher à isolation périphérique verticale  
 longueur d'isolant : 1,2 m  
 Résistance thermique de l'isolant : 1,7 m<sup>2</sup>.°C/W  
 Epaisseur de l'isolant : 70 mm

**Ue retenu : 0,216 W/m<sup>2</sup>.°C**

**b : 1,000**

\*\*\*\*\*

### Parois 06 / Plancher sur TP Annexe 01

Code : 06  
 Désignation : Plancher sur TP Annexe 01  
 Type : Plancher sur terre-plein (A4) Ri+Re = 0,21 m<sup>2</sup>.°C/W

Détail du calcul du U : U calculé : 3,226 W/m<sup>2</sup>.°C

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m <sup>2</sup> .°C/W	Proportion %	Type	Numero
Dalle béton	20,0	2,000	0,100	100	ThU	

Surface Plancher (A) : 124 m<sup>2</sup>  
 Périmètre Plancher (P) : 53 m  
 Profondeur en dessous du sol (Z) : 0,01 m  
 Epaisseur totale du mur supérieur (w) : 30 cm  
 Coef. du plancher (sans isolant si périphérique) (Uf) : 3,226 W/m<sup>2</sup>.°C  
 Nature du sol : Inconnue  
 Type d'isolation : Plancher à isolation périphérique verticale  
 longueur d'isolant : 1,2 m  
 Résistance thermique de l'isolant : 1,7 m<sup>2</sup>.°C/W  
 Epaisseur de l'isolant : 70 mm

**Ue retenu : 0,497 W/m<sup>2</sup>.°C**

**b : 1,000**

\*\*\*\*\*

**Parois 08 / Plancher sur TP Annexe 02**

Code : 08  
 Désignation : Plancher sur TP Annexe 02  
 Type : Plancher sur terre-plein (A4) Ri+Re = 0,21 m<sup>2</sup>.°C/W

Détail du calcul du U : U calculé : 3,226 W/m<sup>2</sup>.°C

Désignation	Epaisseur cm	Lambda W/m.°C	Résistance m <sup>2</sup> .°C/W	Proportion %	Type	Numero
Dalle béton	20,0	2,000	0,100	100	ThU	

Surface Plancher (A) : 216 m<sup>2</sup>  
 Périmètre Plancher (P) : 67 m  
 Profondeur en dessous du sol (Z) : 0,01 m  
 Epaisseur totale du mur superieur (w) : 30 cm  
 Coef. du plancher (sans isolant si périphérique) (Uf) : 3,226 W/m<sup>2</sup>.°C  
 Nature du sol : Inconnue  
 Type d'isolation : Plancher à isolation périphérique verticale  
 longueur d'isolant : 1,2 m  
 Résistance thermique de l'isolant : 1,7 m<sup>2</sup>.°C/W  
 Epaisseur de l'isolant : 70 mm

**Ue retenu : 0,427 W/m<sup>2</sup>.°C**

**b : 1,000**

\*\*\*\*\*

## 2.3 PERFORMANCES DES MENUISERIES

Les menuiseries sont caractérisées par les éléments suivants :

Le  $U_w$  et  $U_d$  exprime le coefficient de transmission surfacique de la menuiserie en  $W/m^2\text{°C}$ .

Le  $U_{j/n}$  exprime le coefficient de transmission surfacique moyen entre le jour et la nuit en  $W/m^2\text{°C}$ .

Le  $S_w$  représente le facteur solaire.

- **Porte vers Extérieur**  $U_d = 2,00 W/\text{°C}.m^2$
  
- **Menuiserie**
  - Vitrage à isolation renforcée, lame argon 16 mm
  - Type : Alu 4/16/4 Facteur solaire compris entre :
  - $U_w = 1.5 W/m^2\text{°C}$   $0.40 < S_w < 0.50$
  - $U_{j/n} = 1.5 W/m^2\text{°C}$  Aucune protection solaire
  - Facteur de transmission lumineuse :  $TL \geq 0.65$

## 2.4 EQUIPEMENT TECHNIQUE

	Chauffage et climatisation		
<b>Emplacement</b>	Chapiteau	Vestiaire, Sanitaire, Loge	Couloir
<b>Emetteur</b>	Rooftop	Ventilo-convecteur	Panneaux rayonnants
<b>Climatisation</b>	Oui	Oui	Non
<b>Régulation</b>	Régulation automatique et arrêt total des ventilateurs	Régulation automatique et arrêt total des ventilateurs	LCIE 0.20
<b>Production</b>	Pompe à chaleur à détente direct	Pompe à chaleur à détente direct	Electricité
<b>Performance</b>	COP ≥ 3.30 (Certifié) EER ≥ 3.00 (Certifié)	COP ≥ 3.50 (Certifié) EER ≥ 3.50 (Certifié)	-

	Ventilation		
<b>Emplacement</b>	Chapiteau	Tous les locaux	
<b>Type</b>	Rooftop	Double flux	
<b>Performance</b>	-	80% (Certifié)	
<b>Consommation</b>	0.40w/(m/h <sup>3</sup> ) par ventilateur	0.40w/(m/h <sup>3</sup> ) par ventilateur	
<b>Batterie</b>	Non	Non	
<b>Sonde CO2</b>	Oui	-	

	Eclairage		
<b>Emplacement</b>	Tous les locaux	Sanitaire	
<b>Puissance</b>	8w/m <sup>2</sup>	8w/m <sup>2</sup>	
<b>Commande</b>	Interrupteur.	Détection de présence et extinction en fonction du seuil.	

### 3 RESULTATS RT

#### Bâtiment n° 01 : BÂTIMENT N°1

Surface SHON prise en compte pour le calcul RT 2005

 : 2211,40 m<sup>2</sup>

Zone			Type	Surface m <sup>2</sup>
1			Conférences et spectacles	1842,83
	<b>Groupe</b>	<b>Refroidissement</b>	<b>Catégorie</b>	<b>Tic</b>
	Groupe clim	Groupe refroidi	CE2	Groupe
				<b>Tic Réf.</b>
				refroidi
			<b>Ubat Base</b>	<b>Ubat Max</b>
			0,418	0,627
				<b>Gain en %</b>
				44,54
			<b>Résultat</b>	<b>Projet</b>
			Ubat	0,348
			Cep RT2005	166,36
				<b>Référence</b>
				0,418
				201,59
				<b>Gain en %</b>
				16,81
				17,48
<b>Les Gardes-Fou sont conformes.</b>				
<b>Le bâtiment est conforme à la RT2005 au sens des ThCE.</b>				

## 4 VALIDATION

---

*Afin de valider la note de calculs définitive RT et les prescriptions obligatoires, il est impératif que le présent document soit approuvé par le maître d'ouvrage ou l'entreprise chargée de superviser et/ou d'exécuter les travaux.*

*Puisque la note récapitulative RT2005 est réalisée par le Bureau d'Etudes lors du dépôt du permis de construire, il est important que le Maître d'Ouvrage ne modifie pas les plans communiqués au Bureau d'Etudes ou ne change les prescriptions techniques recommandées.*

*A ce titre, dès lors que la solution des installations sera retenue définitivement et les performances confirmées ; il sera observé les mêmes particularités pour l'obtention du Certificat d'Urbanisme en fin de chantier.*

*Il devra donc nous être adressé un exemplaire du récépissé du dépôt de Permis de Construire pour une première vérification des calculs dans les délais prescrits par l'autorité compétente (DHUP) en parfaite harmonie avec les moteurs de calculs utilisés.*

*Le présent document doit en conséquence être approuvé et signé, pour valider la qualité et les caractéristiques des produits et matériels définis et qui devront réellement être respectés pour parfaire et simplifier la réception des ouvrages et le contrôle par les organismes habilités.*

