

Rapport d'activité annuel 2024

Groupe Spécialisé n° 20 « PRODUITS ET PROCÉDES SPECIAUX D'ISOLATION »

Nombre de réunions tenues dans l'année

11 réunions pour l'année 2024.

En plus des réunions de GS, **4** réunions de Groupes de Travail pour l'année 2024.

Membres de Groupes Spécialisés

0 nouveaux membres ont intégré le Groupe Spécialisé pour **03** départs.

Le Groupe Spécialisé n° **20** compte désormais **27** membres.

Éléments statistiques

46 demandes (hors prorogations) examinées par le Groupe Spécialisé dont :

✓ **12** nouvelles demandes ; **25** révisions ; **8** Extensions commerciales, **1** consultation.

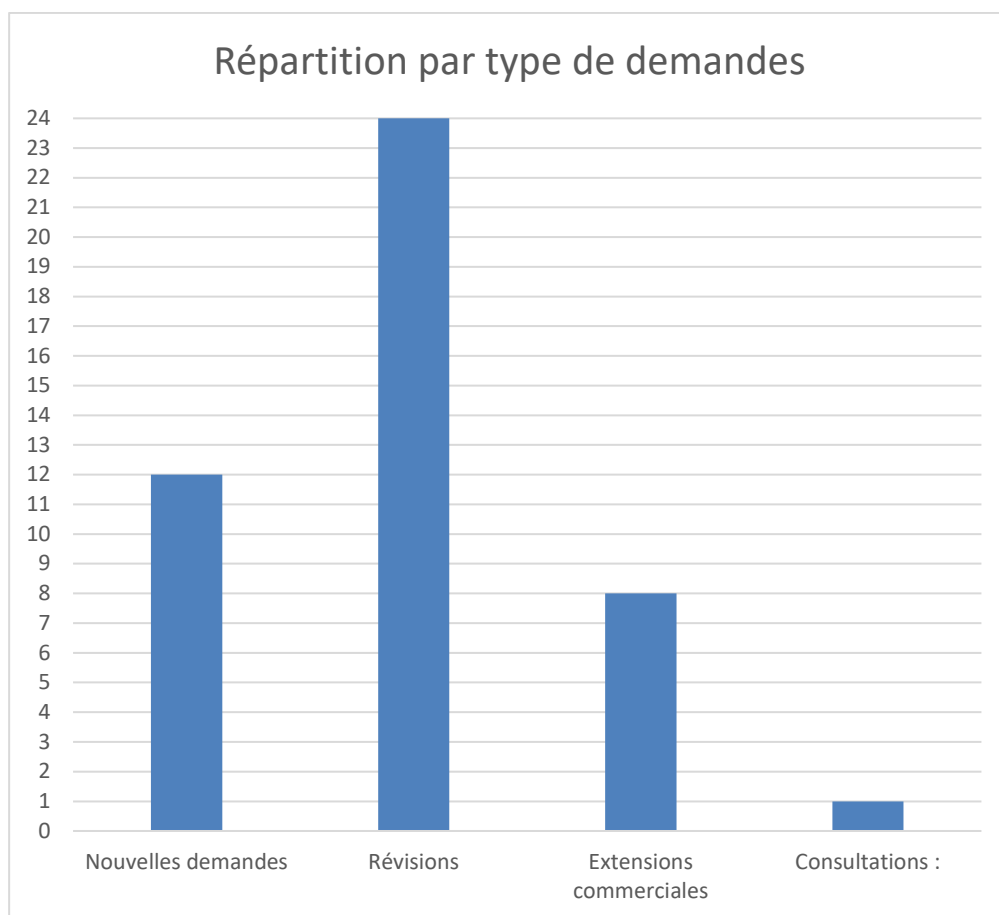
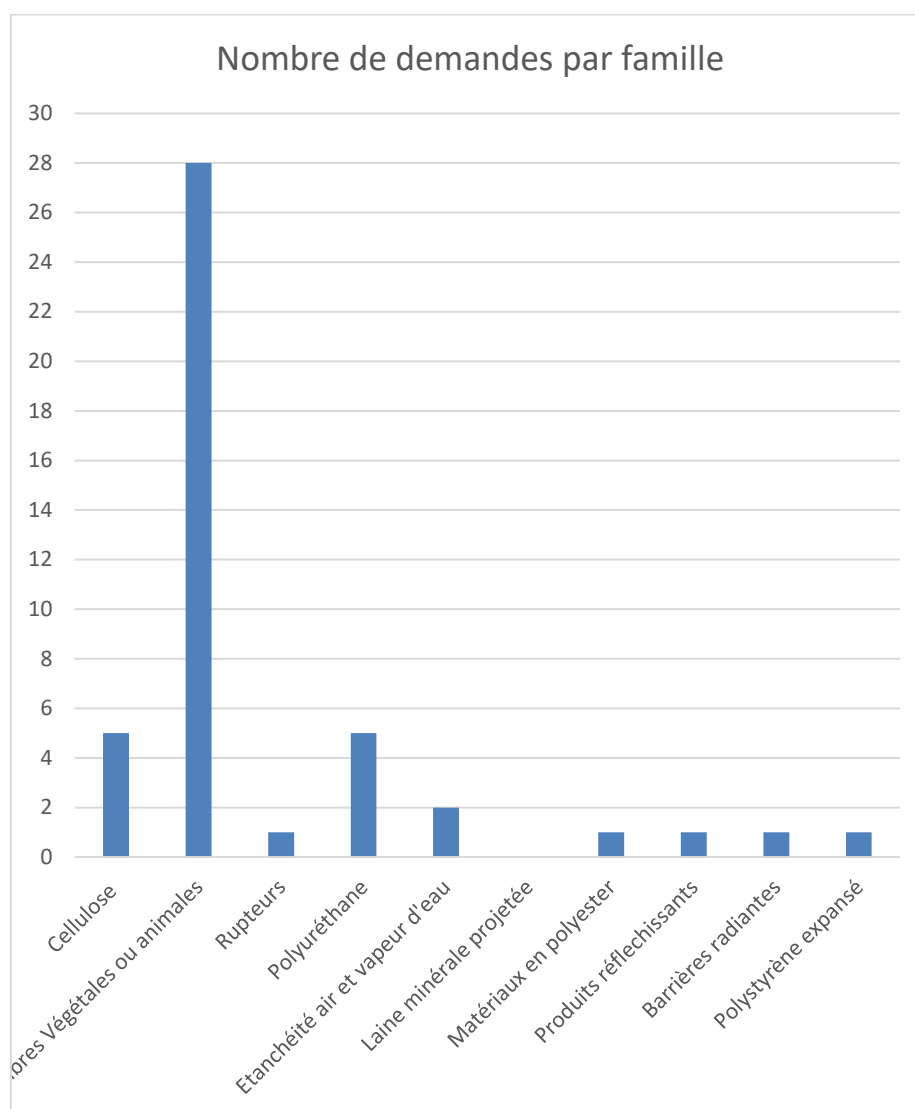


Tableau : Demandes classées par famille de produits/procédés

Cellulose	5
Fibres Végétales ou animales	28
Rupteurs	1
Polyuréthane	5
Etanchéité air et vapeur d'eau	2
Laine minérale projetée	0
Matériaux en polyester	1
Produits réfléchissants	1
Barrières radiantes	1
Polystyrène expansé	1
Isolant sous-vide (consultation)	1



42 Avis publiés en 2024, dont :

✓ **13** nouvelles demandes ; **20** révisions ; **9** Extensions commerciales.

Nouveaux domaines éventuels

Modifications de l'intitulé pour deux familles :

- « Isolation thermique de comble avec des produits en vrac à base de billes de polystyrène expansé »
- « Isolation thermique de mur avec des produits en vrac à base de billes de polystyrène expansé »

Propositions de passage au traditionnel faites par le Groupe Spécialisé

Pas de proposition.

Documents publiés

- Publications :
 - CPT 3560_V3 : Procédés d'isolation des combles à l'aide de produits manufacturés à base de fibres végétales
 - CPT 3728_V2 : Procédés d'isolation des murs à l'aide de produits manufacturés à base de fibres végétales ou animales
 - CPT 3820_V2 : Polyuréthane projeté in situ sur planchers bas ou intermédiaires
 - Guide Technique Spécialisé 3835 : nouveau Guide pour les Procédés d'isolation thermique de polyuréthane projeté in situ sur planchers bas ou intermédiaires

Révisions d'office

6 révisions d'office

Faits marquants propres au GS

- Révisions en cours :
 - Guide Technique Spécialisé 3713_V3 : Produits d'isolation à base de fibres végétales ou animales
 - Guide Technique Spécialisé 3769 : Produits d'isolation à base de produits réfléchissants
- Liste de preuves pour les bétons biosourcés

Cet export contient 6 connaissances.

Liste des évolutions de jurisprudence DT des familles du GS 20 validées en GS entre le 01/01/2024 et le 31/12/2024

Isolation thermique sur plancher bas ou intermédiaire par projection in-situ de polyuréthane

Position dans le plan DT : 1 - Généralité

Connaissance n°12140 validée en GS le 27/02/2024

Objet de la montée de version

Création du Dossier Technique

Description

Pour l'ensemble des sections de cette **Liste minimale des éléments habituellement demandés par le Groupe Spécialisé** de la famille : **Isolation thermique sur plancher bas ou intermédiaire par projection in-situ de polyuréthane**, voir Guide technique du CSTB n° 3835 de Mars 2024 (à l'exception des Annexes A2 et A3 de cette présente liste qui ne figurent pas dans le Guide technique du CSTB n° 3835).

Position dans le plan DT : 7.2 - Annexe A2. Position Paper du SG 19 n°CPR/SG19-17/167-r2 (janvier 2018)

Connaissance n°12142 validée en GS le 27/02/2024

Objet de la montée de version

Création du Dossier Technique

Description

GNB-CPR SG19	Thermal Insulation Products Sector Group of the Group of Notified Bodies for the Construction Products Regulation (EU) No. 305/2011 (CPR)	NB-CPR/SG19- 17/167r2 Issued: 24 January 2018 Approved Guidance
-----------------------------------	--	--

Position paper:

Thermal performance of in-situ PU polyurethane products used as thermal insulation for buildings with a new blowing agent

1. Introduction

The purpose of this document is to describe - for CE marking purposes - the procedure for the determination of the thermal performance of in-situ formed sprayed rigid polyurethane and polyisocyanurate (PU) foam products for thermal insulation of buildings (reference EN 14315-1:2013) and of in-situ formed dispensed rigid polyurethane and polyisocyanurate (PU) foam products for thermal insulation of buildings (reference EN 14318-1:2013) with a new blowing agent or mixture. This document covers all polyurethane in-situ products used as thermal insulation for buildings with a new blowing agent (100%) and/or a mixture of (a) new blowing agent(s) in combination with (an) existing blowing agent(s) (existing blowing agent means a blowing agent mentioned in Annex C of the above mentioned EN standards), which are currently not covered by the above-mentioned standards. The said EN standards' Annex C specify two methodologies to take into account the ageing behaviour. These Annexes list different 'permanent' blowing agents (BA), namely hydrofluorocarbons. If a new blowing agent is shown to be 'permanent', the ageing procedures as defined in the Annexes C of the above mentioned EN standards are applicable.

2. Characterisation of a new blowing agent

The aim is to characterize if a blowing agent can be considered as permanent by measuring the cell gas composition after a normality test on the foam, whatever facings the product will have when placed on the market, either gas diffusion tight or open. The analysis should be carried out by measuring the cell gas composition with a gas chromatograph (see EN 13166, Annex D) on the initial and the aged foam to demonstrate that the blowing agent is permanent.

The test shall be conducted on foam specimens obtained from foam samples prepared according to the Annexes in the above mentioned EN standards that dictate how to prepare the test samples for the thermal conductivity measurement, on the minimum and the maximum foam thickness. If the difference between the minimum and the maximum thickness exceeds 80mm (e.g. min. 40 – max. 140 mm), a minimum of one intermediate thickness shall be added. The cell gas composition shall be determined on foams having a closed cells content equal to or higher than 90% as follows:

- Initially;
- After the normality test.

Blowing agents, including mixtures, may be considered as permanent if the fraction of blowing agents, initial and after the normality test, is 5 volume-percent or higher.

For historical thermal conductivity and ageing data, the following note applies:

NOTE: as an alternative to the above-mentioned method, the permanency of the blowing agents, including mixtures, can also be determined using the values of fraction of blowing agents initial and after accelerated ageing procedure (6 months at 70 °C).

3. Determination of the thermal performance of the product

The thermal performance of the product shall be determined and declared either via the accelerated ageing methodology (see paragraph 3.2) or via the fixed increments methodology (see paragraph 3.3). Both methodologies are described in the above mentioned EN standards.

Whatever the method, a curve of lambda vs time should be established on one additional sample per thickness range. This long-term test should be conducted with a conditioning at 70°C, and the lambda values should be measured after 0, 3, 6 and 9 months minimum and pursued until stabilization, and limited to 12 months.

Since for the in-situ products obtained by spraying the measurement of thermal conductivity is a destructive procedure, enough samples shall be prepared in order to obtain enough specimens for all the measurements that must be done in the span of 12 months, and for all the thicknesses; the specimens shall be cut from adjacent areas of the samples, which in turn must be produced in sequence and according to the relevant Annexes regarding the preparation of the samples for thermal conductivity measurement.

For the fixed increment procedure, the difference between the aged (9 or 12 months when stabilization occurs) and the initial lambda values shall be lower than or equal to the fixed increment listed in Table 2

For the accelerated ageing procedure, the declaration can be done after 6 months. In order to validate the safety increment, the difference between the 12 months aged lambda value and the 6 months aged lambda value shall be lower than or equal to the safety increment listed in Table 1.

3.1. Normality test

The normality test shall be conducted according to C.5.2 of the above-mentioned standards.

In order to determine a valid aged thermal conductivity value according to this document, the result of the normality test shall be ≤ 6.5 mW/m.K. If the result is > 6.5 mW/m.K this document does not apply.

3.2. Accelerated ageing procedure

The accelerated ageing procedure shall be conducted on samples of thickness ≤ 80 mm and > 80 mm according to C.4 of the above-mentioned standards. The following safety increments shall be applied:

Normality test results (mW/m.K)	Safety Increment (W/m.K)		
	Gas Diffusion Open		Gas Diffusion Tight
	Product with nominal thickness $d_N \leq 80$ mm	Product with nominal thickness $d_N > 80$ mm	
≤ 6.0	0.0010	0.0015	N.A.
≤ 6.5	0.0015	0.0020	N.A.

Table 1: Safety increments for the accelerated ageing procedure. N.A.: Not Applicable

3.3. Fixed increment procedure

The fixed increment procedure shall be determined according to C.5 of the above-mentioned standards. The following increments shall be applied:

Normality test results (mW/m.K)	Increment (W/m.K)			Both faces Gas Diffusion Tight
	Both faces Gas Diffusion Open and one face Gas Diffusion Tight			
	Product with nominal thickness $d_n < 80$ mm	Product with nominal thickness $80 \leq d_n < 120$ mm	Product with nominal thickness $d_n \geq 120$ mm	
≤ 6.0	0.0060	0.0048	0.0038	N.A.
≤ 6.5	0.0075	0.0065	0.0055	N.A.

Table 2: Increments for the fixed increments procedure. N.A.: Not Applicable

Position dans le plan DT : 7.3 - Annexe A3. Position Paper du SG 19 n°CPR/SG19-22/213-r1 (décembre 2022)

Connaissance n°11645 validée en GS le 27/02/2024

Objet de la montée de version

Création du Dossier Technique

Description

Position Paper du SG19 de décembre 2022 : "Détermination des valeurs vieilles de la résistance thermique et de la conductivité thermique des produits contenant du HFO-1233zd(E) et/ou du HFO-1336mzz(Z) comme seuls agents gonflants ou comme agents gonflants en mélange avec du CO₂".

GNB-CPR SG19	Thermal Insulation Sector Group of Notified Bodies for the Construction Products Regulation No. (EU) 305/2011	NB-CPR/SG19-22/213r1 Issued: 12 December 2022 Approved Guidance
-------------------------	--	---

Position Paper:

Thermal performance of in-situ polyurethane products with a new blowing agent

Determination of the aged values of thermal resistance and thermal conductivity of products containing HFO-1233zd(E) and/or HFO-1336mzz(Z) as the only blowing agents or as co-blowing agents in mixture with CO₂

1. Introduction

Several studies of thermal performance have been performed with different products covered by the mentioned EN standards blown with the 4th generation blowing agents identified as HFO-1233zd(E) and HFO-1336mzz(Z) following the methods described in the SG19 document N167/r2 published in January 2018. These studies allow the establishment of specific new limit and increment values for PU products covered by the above-mentioned EN standards blown with these substances as single blowing agents or in mixtures with CO₂.

This document specifies a method for determination and declaration – for CE marking purposes - of the thermal performance of products covered by the mentioned EN standards containing the HFO-1233zd(E) and/or the HFO-1336mzz(Z) as single blowing agents or in mixtures with CO₂. For these products, this document replace the document N167/r2 published in January 2018. For other product with new blowing agent not mentioned in the standards EN 14315:2013 or EN 14318:2013 the document N167/r2 published in January 2018 remain valid.

2. General

The blowing agents HFO-1233zd(E) and HFO-1336mzz(Z) have been demonstrated to be of the permanent type and their ageing behaviour has been experimented during several years of application of the document NB-CPR/SG19-17/167r2 issued on 24 January 2018. Therefore, the thermal performance of the products that contain the above mentioned HFO as the only blowing agents or as co-blowing agents in mixture with CO₂ will be determined according to the following procedure.

3. Sampling, test specimen preparation and ageing method determination

3.1 Sampling and test specimen preparation

Prepare a product test sample including any product facings as indicated in Annex D of EN 14315-1:2013 or EN 14318-1:2013 and such that the area dimensions of the product test

sample shall not be less than those specified in Table A.1 of EN 12667 which correspond to the product thickness or shall be equal to the maximum product dimensions.

3.2 Ageing methods for products with closed cells content greater than or equal to 90 % (CCC4)

The determination of the aged value shall be made either by the direct measurement method following the accelerated ageing procedure in section 5 or by a combination of the normality test and the calculation method following the fixed increment procedure in section 6.

The fixed increment procedure given in section 6 can only be used for the following type of CCC4 foams:

- products blown with permanent blowing agents fulfilling the Normality Test according to section 6.2.

3.3 Ageing methods for products with closed cells content greater than 80% and smaller than 90% (CCC3) and for products with closed cells content greater than or equal to 50% and smaller than or equal to 80% (CCC2)

The determination of the aged value shall be made only by the direct measurement method following the accelerated ageing procedure, given in section 5.

3.4 Ageing methods for products with closed cells content smaller than 20% (CCC1)

Due to the high number of open cells in the foam, the ageing process of CCC1 products occurs in the first days after the foam production independently from the blowing agent used.

For products blown with mixtures of permanent blowing agents and CO₂ or for those products intended to be installed with any diffusion tight facing the determination of the aged value shall be made only by the direct measurement method following the accelerated ageing procedure, given in section 5.

4. Determination of the initial value of thermal conductivity

The initial value of the thermal conductivity shall be measured according to EN 14315-1:2013 or EN 14318-1:2013.

5. Accelerated ageing procedure

5.1 Procedure

- Measure the initial value in accordance with section 4;
- Measure the accelerated aged value in accordance with section 5.2;
- Add safety increment in accordance with section 5.3

5.2 Measurement of the accelerated aged value of thermal conductivity

The accelerated value of the thermal conductivity shall be measured according to EN 14315-1:2013 or EN 14318-1:2013.

Page 2 of 5

5.3 Addition of the safety increments (to be used with the accelerated ageing procedure only)

The value obtained under section 5.2. shall be increased with the safety increments as shown in Table 1.

Table 1 — Safety increments to be added to the measured accelerated aged value of thermal conductivity

Type of foam / facing	Blowing agent technology ^a	Safety increment in W/(m·K) for products with nominal thickness ^c $d_N \leq 80$ mm	Safety increment in W/(m·K) for products with nominal thickness ^c $d_N > 80$ mm
Cut foam without facings (skin removed)	HFO-1336mzz(Z) and HFO-1233zd(E)	0,0013	0,0023
Faced with diffusion open facings (with skin)	HFO-1336mzz(Z) and HFO-1233zd(E)	0,0013	0,0020
Faced with diffusion tight facings ^b	HFO-1336mzz(Z) and HFO-1233zd(E)	d	d

^a If there are other permanent blowing agents not listed in this table, their corresponding safety increments will be determined when sufficient information is available (see NB-CPR/SG19-17/167r2)

^b See section C.5.1 of EN 14315-1:2013 or EN 14318-1:2013 for the definition of diffusion tight facings.

^c Nominal thickness refers to the total thickness of the foam sample aged in the oven at 70°C and not for the applied product thickness.

^d Increments for diffusion tight facings will be determined when sufficient information is available

The manufacturer shall be requested to state the type(s) of blowing agent(s) used for the product.

Report the value to the nearest 0,0001 W/(m·K). This value shall be used to determine the aged value of thermal conductivity.

6. Fixed increments procedure

6.1 Conditions

The fixed increment procedure described below shall only be used under the following conditions:

- the product has a closed cells content greater than or equal to 90 % (CCC4);
- the product has fulfilled the requirements of the normality test given in section 6.2
- the product contains any of the HFO-1233zd(E) or HFO-1336mzz(Z) blowing agents or a mixture of these with CO₂.

6.2 Normality test

Follow the methods described in EN 14315-1:2013 and EB 14318-1:2013.

The difference between the aged and the initial values of thermal conductivity shall not be more than 0,0065 W/(mK) for HFO-1336mzz(Z) and HFO-1233zd(E) blown products.

If the difference is more than the values stated herein, the fixed increment method cannot be used, and the aged thermal conductivity shall be obtained in accordance with section 5 – Accelerated Ageing Procedure.

6.3 Calculation of the aged value of thermal conductivity

The aged value of thermal conductivity shall be determined by adding fixed increments to the initial value of thermal conductivity.

Determine the initial value of thermal conductivity in accordance with section 4. The same initial value of thermal conductivity is used for all three nominal thickness ranges,

Add the relevant increment given in Table 2 to the initial value.

Report the calculated aged value of thermal conductivity to the nearest 0,0001 W/(m·K).

Table 2 — Increments for calculating the aged value of thermal conductivity

Blowing agent ^a	Increment						
	Type of facing						
	None or diffusion open			One face diffusion tight ^b			Both faces diffusion tight ^b
	Nominal thickness ^c						
	$d_N < 80$ mm	$80 \text{ mm} \leq d_N < 120$ mm	$d_N \geq 120$ mm	$d_N < 40$ mm	$40 \text{ mm} \leq d_N < 60$ mm	$d_N \geq 60$ mm	
HFO-1336mzz(Z) and HFO-1233zd(E)	0,0064	0,0053	0,0043	d	d	d	d

^a If there are other permanent blowing agents not listed in this table, their corresponding fixed increments will be determined when sufficient information is available (see NB-CPR/SG19-17/167r2)

^b See section C.5.1 of EN 14315-1:2013 or EN 14318-1:2013 for the definition of diffusion tight facings.

^c Nominal thickness refers to the declared thickness showed in the performance chart according to Annex J of EN 14315-1:2013 or EN 14318-1:2013.

^d Increments for one and/or both faces diffusion tight will be determined when sufficient information is available.

The manufacturer shall be requested to state the type(s) of blowing agent(s) used for the product.

7. Declaration of the aged values of thermal resistance and aged thermal conductivity

Follow the methods described in EN 14315-1:2013 or EN 14318-1:2013

Page 5 of 5

Rupteur de ponts thermiques structuraux en Isolation Thermique Intérieure (ITI)

Secrétariat : 84 avenue Jean-Jaurès – Champs-sur-Marne – F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tel : (33)01.64.68.85.60 - Fax : (33)01.64.68.85.65
Serveur Internet : <http://www.cstb.fr> - E-mail : secretariat.at@cstb.fr

Position dans le plan DT : 7.2 - Conception statique

Connaissance n°11920 validée en GS le 24/01/2024

Objet de la montée de version

disposition ferrailage bord de dalle

Description

La fréquence verticale d'un plancher muni de rupteurs doit être vérifiée suivant l'EC0 en fonction du domaine d'emploi visé.

1- Performance du rupteur (R_d) :

- Identification des capacités résistantes du rupteur sous sollicitations statiques (ELS, ELU) : ($V_{x,d}$; $V_{y,d}$; $V_{z,d}$; MR_d)
- Identification des raideurs du rupteur sous sollicitations statiques (ELS, ELU) : ($K_{x,d}$; $K_{y,d}$; $K_{z,d}$; $K_{\theta,y}$)

2- Méthodologie de dimensionnement des rupteurs

- Cas 1 : Utilisation de valeurs forfaitaires Pour les projets de bâtiments peu élancés (hauteur inférieure à la plus petite dimension en plan), on peut rester uniquement dans le cas 1.
 - Calcul des sollicitations ($E_{x,d}$; $E_{y,d}$; $E_{z,d}$; M_{Ed}) suivant une analyse linéaire simplifiée donnée par les Eurocodes ou utilisation de valeurs données par le bureau d'études structure de l'opération
 - Comparaison avec ($V_{x,d}$; $V_{y,d}$; $V_{z,d}$; MR_d)
- Cas 2 : Utilisation d'un modèle de calcul aux éléments finis
 - Prise en compte des données de raideur ($K_{x,d}$; $K_{y,d}$; $K_{z,d}$; $K_{\theta,y}$) pour déterminer la répartition des efforts dans l'ouvrage et le calcul des sollicitations ($E_{x,d}$; $E_{y,d}$; $E_{z,d}$; M_{Ed}) à la liaison rupteur

Il conviendra de tenir compte des éventuelles zones de jonction plancher/façade non munies de rupteurs dans le modèle de calcul de la répartition des efforts (avec la prise en compte éventuelle d'une raideur nulle sur les liaisons réalisées avec des rupteurs dans le cas où ils ne reprennent pas les efforts de contreventement)

- Comparaison avec les résistances ($V_{x,d}$; $V_{y,d}$; $V_{z,d}$; MR_d) Pour chaque projet de bâtiment élancé (hauteur supérieure à la plus petite dimension en plan), il convient de réaliser une étude spécifique pour quantifier l'influence de l'insertion des rupteurs sur la réponse globale au vent de la structure (Cas 2).

3 - Dispositions de ferrailage en bord de dalle

Les dispositions de ferrailage à adopter en bord de dalle doivent être décrites. Elles dépendront de la nature du système de rupteur de pont thermique et de la façon dont les charges sont transférées au support. Pour les rupteurs permettant le traitement continu du pont thermique, on distinguera les rupteurs de type « ponctuel » pour lesquels la charge doit être remontée des rupteurs de type « linéaire » :

Secrétariat : 84 avenue Jean-Jaurès – Champs-sur-Marne – F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tel : (33)01.64.68.85.60 - Fax : (33)01.64.68.85.65

Serveur Internet : <http://www.cstb.fr> - E-mail : secretariat.at@cstb.fr

- Ponctuels : les dispositions de ferrailage doivent permettre de remonter les charges jusqu'aux éléments ponctuels permettant le transfert des efforts du plancher au voile.
- Linéaires : il n'y a pas de charge à remonter, toutefois, dans le cas de vérification de robustesse le transfert des efforts doit être justifié et des exemples de solutions doivent être précisés dans les dossiers techniques. Les cas des planchers à prédalle nécessitent des dispositions particulières.

4 - Utilisation avec un plancher à prédalles

Détail de la méthodologie de dimensionnement de la zone d'appui du plancher à prédalle en tenant compte de l'intégration du rupteur : hypothèses de calcul à considérer, description du fonctionnement mécanique du nœud prédalle/rupteur, principe de dimensionnement des suspentes (prise en compte du mode de fonctionnement mécanique du nœud d'appui et de l'encombrement éventuel entre les suspentes et le rupteur), etc.

NOTA : L'utilisation d'un plancher à prédalles suspendues pour les ouvrages nécessitant des dispositions parasismiques selon l'Arrêté du 22 octobre 2010 modifié n'est pas visée par la présente liste

Justification

Si approche expérimentale : Afin de pouvoir appliquer la méthode d'exploitation statistique de l'Annexe D (§ D.7.2 en considérant une variance inconnue) de l'Eurocode 0, il convient de réaliser 3 essais de caractérisation pour chaque capacité résistante de chaque modèle de la gamme.

- Minimum 3 essais de chargement vertical sous chargement horizontal nul. Aller jusqu'à la ruine. Détermination de $V_{z,d}$ et $K_{z,d}$
- Minimum 3 essais de chargement horizontal sous chargement vertical égal à $V_{z,d}$ (correspondant au chargement admissible en service). Aller jusqu'à la ruine. Détermination de $V_{y,d}$ et $K_{y,d}$
- Minimum 3 essais de traction et 3 essais en compression dans l'axe tirant/buton du rupteur. Détermination de $V_{x,d}$ et $K_{x,d}$

Nota : soit chargement monotone soit chargement cyclique, dans ce dernier cas $K_{x,d} = K_{x,d,s}$ et $V_{x,d} = V_{x,d,s}$

Si essais sous chargement cyclique, ils pourront être utilisés pour déduire les valeurs d'utilisation de K et V en statique et en situation sismique.

Si approche analytique : Caractérisation analytique des valeurs résistantes avec validation par essai : il est possible de calculer les capacités résistantes analytiquement à condition de bien détailler le modèle analytique utilisé.

Un essai de validation de ce modèle analytique dans chaque direction (pour chaque capacité résistante) est nécessaire. Dans le cas d'une gamme étendue, il conviendra de démontrer que la validation expérimentale justifie le modèle analytique pour la totalité de la gamme.

Quelle que soit l'approche choisie, il convient de justifier la méthodologie de prise en compte de la concomitance des sollicitations sur la capacité résistante des rupteurs thermiques.

Position dans le plan DT : 7.5 - Conception sismique

Secrétariat : 84 avenue Jean-Jaurès – Champs-sur-Marne – F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
 Tel : (33)01.64.68.85.60 - Fax : (33)01.64.68.85.65
 Serveur Internet : <http://www.cstb.fr> - E-mail : secretariat.at@cstb.fr

Objet de la montée de version

procédure chargement cyclique

Description

1-Performance du rupteur ($R_{d,s}$) (dans le cas où le procédé de rupteur reprend des efforts sismiques)

- Identification des capacités résistantes du rupteur sous sollicitations sismiques : ($V_{x,d,s}$; $V_{y,d,s}$; $V_{z,d,s}$; $M_{Rd,s}$)
- Identification des raideurs du rupteur sous sollicitations sismiques : ($K_{x,d,s}$; $K_{y,d,s}$; $K_{z,d,s}$)

2-Méthodologie de dimensionnement des rupteurs au séisme ($E_{d,s}$)

- Méthode de prise en compte des données de raideur ($K_{x,d,s}$; $K_{y,d,s}$; $K_{z,d,s}$) pour déterminer la répartition des efforts dans l'ouvrage et le calcul des sollicitations ($E_{x,d,s}$; $E_{y,d,s}$; $E_{z,d,s}$; $M_{Ed,s}$) à la liaison rupteur. Il conviendra de tenir compte des éventuelles zones de jonction plancher/façade non munies de rupteurs dans le modèle de calcul de la répartition des efforts (avec la prise en compte éventuelle d'une raideur nulle sur les liaisons réalisées avec des rupteurs dans le cas où ils ne reprennent pas les efforts sismiques)
- Comparaison avec les résistances ($V_{x,d,s}$; $V_{y,d,s}$; $V_{z,d,s}$; $M_{Rd,s}$)

3-Prise en compte des rupteurs dans le dimensionnement global de l'ouvrage

L'insertion des rupteurs venant *a priori* modifier la réponse globale de l'ouvrage au séisme, il conviendra d'identifier les modalités de prise en compte des rupteurs dans le dimensionnement global de l'ouvrage.

4-Méthodes forfaitaires ou simplifiées

Les méthodes de dimensionnement doivent être détaillées et justifiées.

Justification

I- Justification des capacités résistantes du rupteur sous sollicitation sismiques ($V_{x,d,s}$; $V_{y,d,s}$; $V_{z,d,s}$; $M_{Rd,s}$) (dans le cas où le procédé de rupteur reprend des efforts sismiques):

- Minimum 3 essais de chargement horizontal alterné sous chargement vertical égal à $V_{z,d}$ (correspondant au chargement admissible en service). Aller jusqu'à la ruine. Détermination de $V_{y,d,s}$ et $K_{y,d,s}$
- Minimum 3 essais cycliques d'arrachement dans l'axe tirant/buton du rupteur. Détermination de $V_{x,d,s}$ et $K_{x,d,s}$
- La qualification expérimentale de rupteurs pour une utilisation sous action sismique doit comprendre : Note : Les modalités d'essais sont établies en référence au document *Recommended testing procedure for assessing the behaviour of structural steel elements under cyclic loads* édité par la CCEM (Convention Européenne de la Construction Métallique).

- Dans le domaine élastique, trains de cycles d'un minimum de 5 cycles et pour, au moins, les niveaux de déplacements suivants de l'ordre de $0,25e_y$ – $0,50e_y$ – $0,75e_y$

Secrétariat : 84 avenue Jean-Jaurès – Champs-sur-Marne – F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tel : (33)01.64.68.85.60 - Fax : (33)01.64.68.85.65

Serveur Internet : <http://www.cstb.fr> - E-mail : secretariat.at@cstb.fr

et $1,00e_y$ où e_y est le déplacement correspondant à l'intersection entre la raideur initiale et la tangente à la courbe dont la pente est égale à $1/10e$ de la raideur initiale.

- Dans le domaine plastique, trains de cycles d'un minimum de 3 cycles pour des niveaux de chargement à définir par le demandeur.

Dans tous les cas, il conviendra de justifier la méthodologie de prise en compte de la concomitance des sollicitations sur la capacité résistante des rupteurs thermiques.

II - Vérification de l'aptitude à l'emploi du rupteur pour le domaine d'emploi visé (chaque type de support devra être justifié).

- Choix d'une batterie de modèles de bâtiments représentatifs du domaine d'emploi visé (faire varier le nombre d'étage, le type de contreventement, le type de sol, la zone sismique, etc.)
- Pour chaque bâtiment, deux modélisations sont réalisées : avec rupteurs et sans rupteur ; la liaison rupteur étant modélisée par un ressort 3D dont les raideurs sont ($K_{x,d,s}$; $K_{y,d,s}$; $K_{z,d,s}$) Pour le modèle avec rupteurs, il conviendra de tenir compte des éventuelles zones de jonction plancher/façade non munies de rupteurs dans le modèle de calcul de la répartition des efforts (avec la prise en compte éventuelle d'une raideur nulle sur les liaisons réalisées avec des rupteurs dans le cas où ils ne reprennent pas les efforts sismiques).
- Le calcul des forces de sollicitation sismique horizontales doit être conforme aux prescriptions de la norme NF EN 1998-1
- Pour les différents modèles (avec et sans rupteurs) : Si l'écart des fréquences propres est inférieur à 15% et que l'accroissement des efforts dans les voiles de refend est inférieur à 10%, une méthode simplifiée de dimensionnement est envisageable, par exemple ne pas prendre en compte les rupteurs dans le dimensionnement des voiles ; sinon, une méthode avancée de dimensionnement sera proposée. Pour les différents modèles avec rupteurs, déterminer les efforts dans les rupteurs et dans les éventuelles zones non munies de rupteurs (notamment pour le cas des rupteurs qui ne reprennent pas les efforts sismiques) : la distribution des efforts sismiques dans les rupteurs (et dans les éventuelles zones non munies de rupteurs) est faite au prorata des raideurs ($K_{x,d,s}$; $K_{y,d,s}$; $K_{z,d,s}$; $K(x,y,z)$ zones non munies de rupteur) ; il conviendra de justifier que l'on a bien R_d (capacité résistante en situation sismique) $\geq E_d$ (sollicitations en situation sismique hors action thermique).
 - Comparer les fréquences propres ;
 - Quantifier l'augmentation des efforts dans les voiles de refend suite à l'introduction de rupteurs.

III-Méthodes forfaitaires ou simplifiées Afin d'appliquer une méthode forfaitaire ou simplifiée à des ouvrages soumis à des exigences sismiques, l'étude pour la justification du domaine revendiqué doit inclure les limites suivantes :

- Trame de bâtiment : logement, bureaux, etc ;
- Système constructif (refend, noyau de contreventement, etc) ;
- Irrégularités aux limites des dispositions de l'EC8, principalement lié au phénomène de torsion ;
- Dimensions du bâtiment en plan, en élévation ;
- Portée des planchers ;

Secrétariat : 84 avenue Jean-Jaurès – Champs-sur-Marne – F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tel : (33)01.64.68.85.60 - Fax : (33)01.64.68.85.65

Serveur Internet : <http://www.cstb.fr> - E-mail : secretariat.at@cstb.fr

- Limitation de charges permanentes et d'exploitation ;
- Impact des trémies.

Critères d'évaluation

Si les ouvrages nécessitant des dispositions parasismiques sont visés, le demandeur doit proposer un accompagnement spécifique au bureau d'étude structures en charge du projet (mission visa ou modèle numérique réalisé en interne par le demandeur) afin de pouvoir prendre en compte l'influence des rupteurs dans le dimensionnement.

Rupteur de ponts thermiques structuraux en Isolation Thermique Extérieure (ITE)

Position dans le plan DT : 9.3 - Conception sismique

Connaissance n°11919 validée en GS le 24/01/2024

Objet de la montée de version

précision procédure essai

Description

Identification des capacités résistantes du rupteur sous sollicitations sismiques (ELS, ELU) : ($V_{x,d,s}$; $V_{y,d,s}$; $V_{z,d,s}$; $M_{Rd,s}$)

Méthode de dimensionnement

- Calcul des sollicitations par le bureau d'études structure de l'opération suivant le §4.3.5 de la norme NF EN 1998-1 pour les acrotères et bandeaux filants en saillie. Les acrotères et les bandeaux filants en saillie peuvent être considérés comme des éléments non structuraux au sens de la norme NF EN 1998-1.
- Calcul des sollicitations par le bureau d'études structure de l'opération suivant la norme NF EN 1998-1 pour les balcons. Les balcons sont des éléments sismiques secondaires au sens de la norme NF EN 1998-1.
- L'action thermique et l'action sismique ne sont pas concomitantes.
- Comparaison avec les capacités résistantes sous sollicitations sismiques et détail de la méthodologie de prise en compte de la concomitance des sollicitations.

Justification

Cas 1 : Caractérisation par essais: Afin de pouvoir appliquer la méthode d'exploitation statistique de l'Annexe D de l'Eurocode 0 (§D.7.2), il convient de réaliser 3 essais de caractérisation pour chaque capacité résistante de chaque modèle de la gamme.

Cas 2 : Caractérisation analytique (si principes et méthodes de calcul connus (Eurocodes, Model Code, ...)) avec validation par essai : il est possible de calculer les capacités résistantes analytiquement à condition de bien détailler le modèle analytique utilisé. Un essai de validation de ce modèle analytique dans chaque direction est nécessaire. Dans le cas d'une gamme étendue, il conviendra de démontrer que la validation expérimentale justifie le modèle analytique pour la totalité de la gamme.

Secrétariat : 84 avenue Jean-Jaurès – Champs-sur-Marne – F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tel : (33)01.64.68.85.60 - Fax : (33)01.64.68.85.65

Serveur Internet : <http://www.cstb.fr> - E-mail : secretariat.at@cstb.fr

La qualification expérimentale de rupteurs pour une utilisation sous action sismique doit comprendre :

- Dans le domaine élastique, trains de cycles d'un minimum de 5 cycles et pour, au moins, les niveaux de déplacements suivants de l'ordre de $0,25e_y$ – $0,50e_y$ – $0,75e_y$ et $1,00e_y$ où e_y est le déplacement correspondant à l'intersection entre la raideur initiale et la tangente à la courbe dont la pente est égale à $1/10e$ de la raideur initiale.
- Dans le domaine plastique, trains de cycles d'un minimum de 3 cycles pour des niveaux de chargement à définir par le demandeur. Note : Les modalités d'essais sont établies en référence au document *Recommended testing procedure for assessing the behaviour of structural steel elements under cyclic loads* édité par la CCEM (Convention Européenne de la Construction Métallique).

Dans tous les cas, il conviendra de justifier la méthodologie de prise en compte de la concomitance des sollicitations sur la capacité résistante des rupteurs thermiques.

Exemple de note de calcul :

- Le §4.3.5 de la norme NF EN 1998-1 concernant les éléments non structuraux pourra être appliqué. Il convient de vérifier l'élément non structural (acrotère, bandeaux filants en saillie, etc.) sous charges ascendantes/descendante (accélération verticale), dans le plan (cisaillement) et hors plan (compression/traction).
- Le calcul est réalisé considérant les balcons comme des éléments structuraux secondaires au sens de la norme NF EN 1998-1, à moins qu'il ne soit démontré que l'application du §4.3.5 de la norme NF EN 1998-1 est sécuritaire.