



Photo Schöck

**LE COMITÉ DE PILOTAGE DU PROGRAMME
D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS « RÈGLES DE L'ART GRENELLE ENVIRONNEMENT 2012 »**



Pour en savoir plus : <http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr>

RUPTEURS DE PONTS THERMIQUES

UN GUIDE DE MISE EN ŒUVRE POUR ENCADRER LES BONNES PRATIQUES

TEXTE : PASCAL POGGI PHOTOS : SCHÖCK

Dédiés à l'amélioration thermique du bâtiment, les rupteurs de ponts thermiques sont au carrefour de plusieurs réglementations, et peuvent impacter sa stabilité, son accessibilité et ses performances acoustiques. Dans le cadre du programme « Règles de l'art Grenelle Environnement 2012 », un guide est publié pour informer les professionnels sur les bonnes pratiques de mise en œuvre des rupteurs et sur l'importance des Avis Techniques des différents procédés, indispensables documents de référence.

Le programme « Règles de l'art Grenelle Environnement 2012 »

Entamé depuis juin 2010 et coordonné par l'AQC, le programme d'accompagnement des professionnels « Règles de l'art Grenelle Environnement 2012 » a pour mission de :

- mettre à jour les Règles de l'art en vigueur dans la construction ;
- mettre au point de nouvelles Règles, en particulier dans le domaine de la rénovation ;
- réviser les référentiels de formation initiale et continue du secteur.

En ce qui concerne les Règles de l'art, les travaux du programme se traduisent notamment par la rédaction et la publication de « Recommandations professionnelles » et de « guides de mise en œuvre ». Tous ces textes seront, au fur et à mesure de leur publication, gratuitement accessibles sur le site consacré au programme www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr.



Le Guide de mise en œuvre des rupteurs de ponts thermiques faisant l'objet d'un Avis Technique est le premier document produit sous l'égide du programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 ».



1

La mise en œuvre de rupteurs de ponts thermiques influe non seulement sur le comportement thermique du bâtiment, mais aussi sur sa stabilité face à un séisme ou un incendie, sur ses performances acoustiques, sur l'étanchéité des toitures-terrasses et même sur l'accessibilité des balcons et loggias aux PMR (Personnes à mobilité réduite). Toutes ces interactions doivent être prises en compte au moment de la conception et du calcul du bâtiment, ainsi que durant la construction, par l'ensemble des corps de métier concernés. L'emploi de rupteurs de ponts thermiques impose une plus grande coordination, à la fois aux concepteurs du bâtiment et aux diverses entreprises chargées du gros œuvre et du clos-couvert. Ces procédés sont à ce jour considérés comme non traditionnels et relèvent donc de procédures volontaires type Avis Techniques (ATec).

Sous l'égide du comité de pilotage du programme d'accompagnement des professionnels du bâtiment « Règles de l'art Grenelle Environnement 2012 » (voir encadré ci-contre), le CSTB vient de rédiger un Guide de mise en œuvre des rupteurs de ponts thermiques faisant l'objet d'un Avis Technique. Ce guide constitue le premier document produit sous l'égide du programme et, comme son titre l'indique, porte exclusivement sur les rupteurs de ponts thermiques titulaires d'un Avis Technique. Il fournit des recommandations générales de mise en œuvre applicables aux différents types de bâtiments et de ponts thermiques, et renvoie systématiquement aux Avis Techniques pour la méthode de calcul, pour le choix des rupteurs en fonction du type de bâtiment, du type d'ouvrage

dans le bâtiment ou de la caractérisation sismique du lieu de la construction, ainsi que pour les consignes de pose précises. Ce guide sera téléchargeable fin mai 2012 sur le site dédié www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr.

Isolation thermique par l'intérieur et l'extérieur

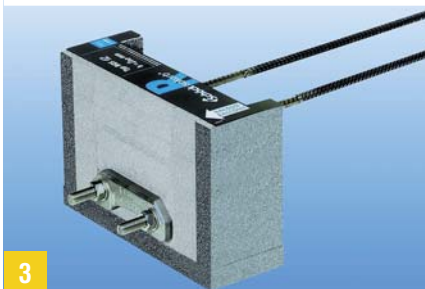
Le guide de mise en œuvre énumère six liaisons susceptibles d'être traitées par des rupteurs de pont thermique : façade/refend, façade/balcon ou terrasse, façade/acrotère ou garde-corps, ainsi que trois liaisons façade/plancher (courant, bas et haut), qui distinguent les planchers à poutrelles, les planchers en dalle pleine et les planchers en prédalle + dalle. En présence d'une isolation thermique par l'intérieur (ITI), toutes ces liaisons sont présentes et doivent être traitées. En revanche, dans le cas d'une isolation thermique par l'extérieur (ITE), trois types de liaisons seulement parmi les six apparaissent et sont à corriger :

- liaison façade/balcon ou terrasse ;
 - liaison façade/acrotère si l'isolation n'enrobe pas entièrement l'acrotère avec retour jusqu'à l'isolation thermique horizontale de la toiture-terrasse ;
 - liaison façade/refend si le refend est prolongé au-delà de la façade pour séparer physiquement et supporter des balcons, terrasses ou loggias.
- Le choix entre l'ITI et l'ITE obéit généralement à des impératifs de coût. L'ITE est encore plus coûteuse et moins bien maîtrisée par les entreprises que l'ITI, traditionnellement pratiquée en France depuis la première réglementation thermique de 1974, et donc bien connue et parfaitement contrôlée du

Photos Schöck



2



3



4



5

point de vue budgétaire. Mais la donne pourrait changer depuis que la RT 2012 impose un traitement des ponts thermiques. On ne parle plus, en construction neuve, d'ITI traditionnelle mais d'ITI avec traitement des ponts thermiques. Or, les recommandations de ce guide de mise en œuvre sur les bonnes pratiques garantissant la tenue au feu, la résistance parasismique, la performance acoustique, etc., d'un bâtiment, dans le cadre de l'emploi d'une ITI, vont peut-être conduire à un renchérissement des coûts, de telle sorte qu'une ITE + 2 ou 3 types de liaisons à traiter devienne préférable financièrement à une ITI + 6 types de liaisons.

Le guide de mise en œuvre décrit de façon approfondie les ouvrages de plancher (poutrelles + entrevous, dalle pleine, prédalle + dalle), les refends, acrotères, balcons, etc., et les différents types de rupteurs de pont thermique adaptés à chaque ouvrage. Pour chaque configuration, il développe les points clefs génériques de la mise en œuvre des rupteurs. Par exemple, dans le cas d'une liaison façade/refend simple en forme de T (sans saillie du refend hors de la façade) dans un bâtiment traité

en ITI, le rupteur doit être incorporé dans le refend, et celui-ci doit être coulé avant la façade. S'il s'agit d'une liaison avec refend saillant hors de la façade, le rupteur est incorporé directement dans la banche du refend, avant coulage, et le refend est coulé avant la façade.

Rupteurs et sécurité incendie

Comme le rappelle le guide, la réglementation incendie « définit des prescriptions visant à garantir des conditions satisfaisantes pour l'évacuation » des occupants d'un bâtiment en cas d'incendie. Avec une ITI, la présence de rupteurs de ponts thermiques au niveau des liaisons façade/plancher et façade/refend est susceptible d'influer sur la propagation d'un feu d'un local à un autre, ainsi que sur la stabilité des éléments de structure pendant la durée nécessaire à l'évacuation des occupants. En cas d'ITE, nous l'avons vu précédemment, ces deux liaisons ne créent pas de pont thermique et ne nécessitent pas de rupteurs, sauf en cas de prolongement du refend au-delà de la façade. Les concepteurs en construction neuve doivent avoir >>>

1 Une grande partie des problèmes soulevés par le Guide de mise en œuvre des rupteurs de ponts thermiques sous Avis Technique est liée à leur emploi avec une isolation thermique par l'intérieur. Si le bâtiment est isolé par l'extérieur, la plupart de ces difficultés disparaissent.

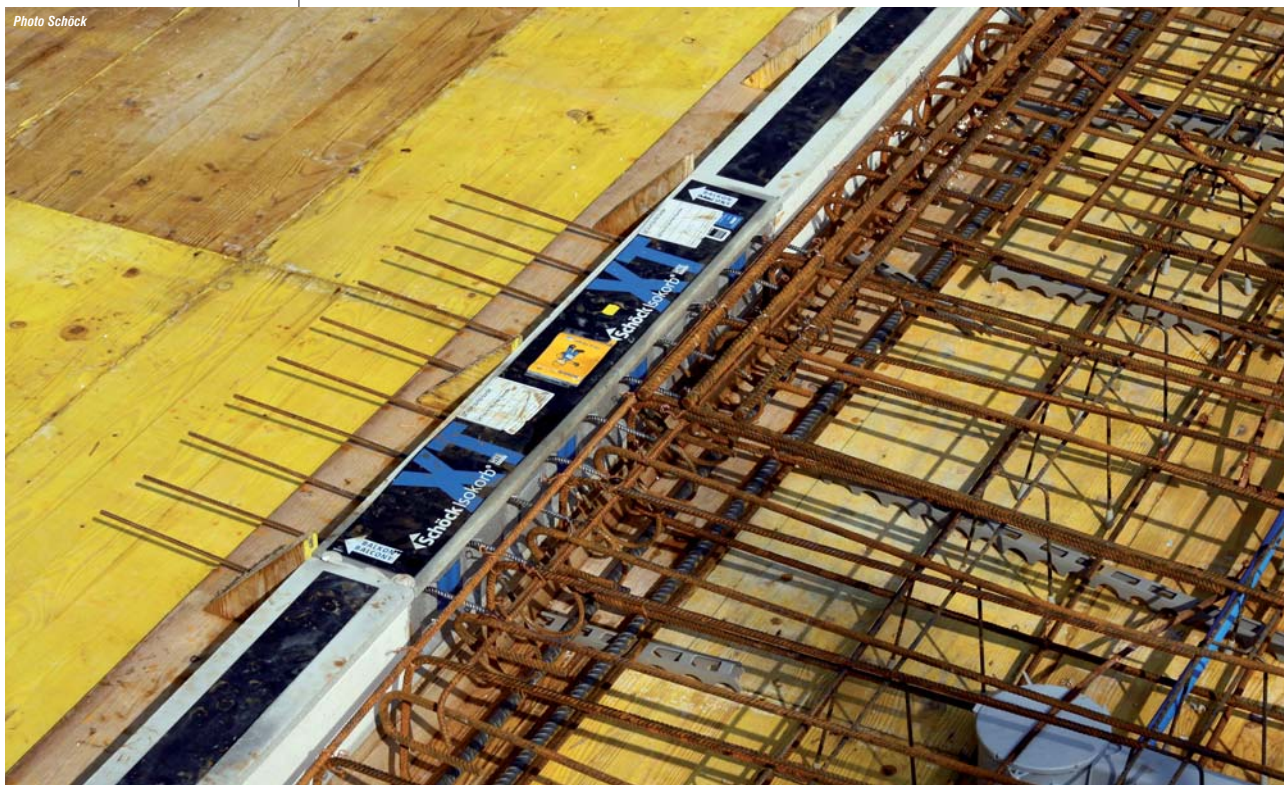
2 La liaison façade/balcon ou terrasse est à traiter aussi bien en ITI qu'en ITE.

3 Schöck a développé un rupteur spécifique *Rotherma R* pour l'accrochage de balcons bois ou métalliques à la façade.

4 et 5 Les rupteurs *Rotherma W* pour la liaison façade/refend sont mis en place directement dans la banche du refend, avant coulage. Selon le guide de mise en œuvre, le refend doit être coulé avant la façade.

“Avec une ITI, la présence de rupteurs de ponts thermiques au niveau des liaisons façade/plancher et façade/refend est susceptible d'influer sur la propagation d'un feu d'un local à un autre, ainsi que sur la stabilité des éléments de structure pendant la durée nécessaire à l'évacuation des occupants”

Photo Schöck



En cas d'isolation par l'extérieur, la liaison balcon/plancher doit tout de même être traitée par la mise en œuvre d'un rupteur de pont thermique.

ce dernier point en tête, de façon à renoncer autant que possible à des refends saillants hors de la façade. Pour garantir la tenue au feu, le guide renvoie aux ATec de chaque procédé de rupteur, les solutions consistant à « une limitation en termes de famille de bâtiment et/ou à des traitements à mettre en œuvre (calfeutrement, dispositions au niveau des doublages) ». Prenons l'exemple du système de rupteurs KP1 pour planchers à poutrelles + entrevous (ATec n° 20/11-222), pour illustrer le détail et les exigences des Avis Techniques, et leur importance en tant que document de référence. Les prescriptions d'installation des rupteurs au regard de la protection incendie sont très détaillées. L'ATec limite l'emploi du système de rupteurs KP1 aux planchers hauts de sous-sol, aux planchers intermédiaires entre locaux chauffés, aux planchers hauts et toitures-terrasses des logements de première et deuxième familles isolés par l'intérieur, ainsi qu'aux planchers sur vide sanitaire d'ERP également isolés par l'intérieur. Dans tous les cas, les bâtiments ne peuvent dépasser le niveau R+3 + combles. Le texte rappelle les degrés de résistance au feu de chaque plancher et fournit les classements de résistance au feu pour chacune des configurations possibles (rupteur + dispositions constructives). Ainsi, un classement EI15 ou EI30 est exigé pour les planchers hauts de sous-sols des habitations de première famille, et un classement EI30 en habitations de seconde famille en plancher sur vide sanitaire accessible, plancher haut de sous-sol et plancher séparatif de logements distincts. Si le doublage intérieur recouvrant les rupteurs est indifféremment une laine minérale ou un plastique alvéolaire (polystyrène expansé, polystyrène extrudé ou polyuréthane), en

revanche dans le cas particulier d'un étage intermédiaire entre niveaux habitables, lorsque l'isolation du niveau inférieur vient en contact avec le rupteur, le plastique alvéolaire n'est admis que si l'une des trois conditions suivantes est respectée :

- le rupteur est classé EI30 ;
- la dalle armée de treillis soudé offre une épaisseur de béton d'au moins 40 mm au-dessus du rupteur ;
- il n'y a pas d'exigence de coupe-feu sur le plancher intermédiaire (excluant donc le plancher séparatif de logements superposés), et un traitement particulier est mis en œuvre. Selon la nature du plafond, il s'agira d'un calfeutrement de la sous-face du rupteur par une seconde couche de laine minérale, par une bande découpée dans une plaque de plâtre, etc.

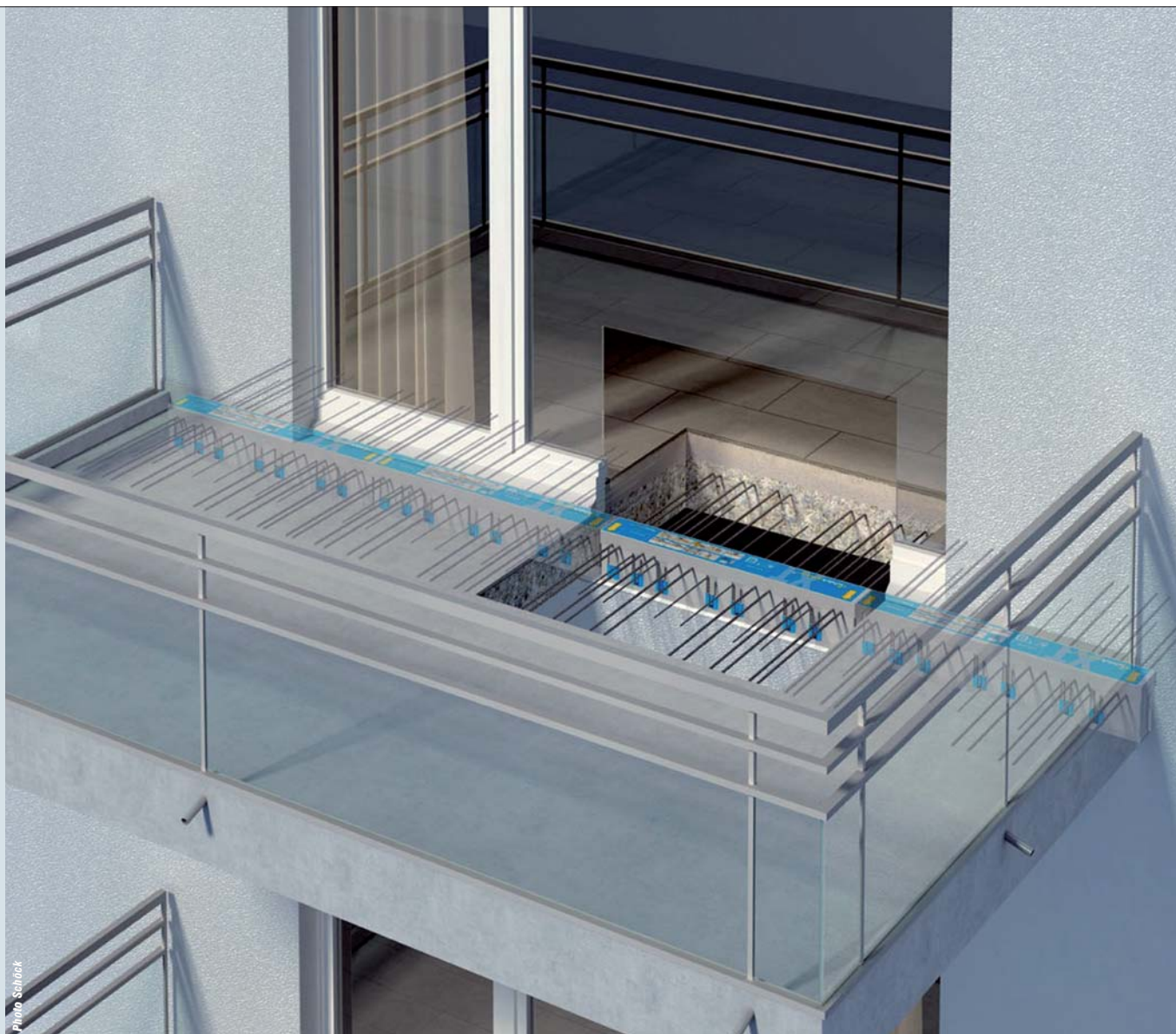
Le classement de réaction au feu des différents modèles de rupteurs est également fourni.

Rupteurs et stabilité sous sollicitation sismique

Si les rupteurs deviennent incontournables avec la RT 2012 pour minimiser les ponts thermiques, leur présence dans la structure du bâtiment influe sur les calculs de stabilité des murs, des planchers et de leurs liaisons, ainsi que de leur mode de rupture et sur la capacité des zones critiques à dissiper l'énergie du mouvement. Plus précisément, dans un rapport d'études publié en 2006 (1), le CSTB indiquait déjà que « la présence de rupteurs affecte significativement la rigidité du bâtiment, [...] notamment la fonction diaphragme des planchers. La transmission des efforts horizontaux induits par l'action sismique, vers les voiles qui assurent »



(1) www.cstb.fr/fileadmin/documents/publicationsScientifiques/DOC00004848.pdf



RUPTEURS DE PONTS THERMIQUES ET ÉTANCHÉITÉ À L'EAU

Le Guide de mise en œuvre des rupteurs de ponts thermiques faisant l'objet d'un Avis Technique donne des préconisations pour obtenir une bonne étanchéité à l'eau lors de l'emploi de rupteurs à la liaison acrotère/toiture-terrasse ou balcon/plancher. Les Avis Techniques (ATec) sur les procédés n'oublent pas non

plus cet aspect, indiquant des configurations précises et détaillant les ouvrages à réaliser. Celui de Schöck (n° 20/10-201) y consacre plusieurs pages et schémas de principe. Il précise notamment que les rupteurs non équipés de plaque coupe-feu ne doivent pas être en contact avec une flamme, par exemple

lors du soudage à flamme ouverte des feuilles de pare-vapeur bitumineuses. À défaut, le rupteur pourrait s'enflammer. L'ATec *Isotec* de Plakabéton développe la mise en œuvre d'une bonne étanchéité des seuils de menuiseries, tout en respectant le dimensionnement des seuils de porte-fenêtre compatibles avec les accès PMR. ■

“Il convient de se reporter à chaque ATec pour connaître les possibilités d'emploi des rupteurs dans les différentes zones sismiques, les restrictions particulières, les documents techniques de référence et la méthode de calcul à utiliser pour vérifier la stabilité du bâtiment sous sollicitation sismique”

Le contreventement se fait via les rupteurs qui forment une liaison souple. La présence d'un refend provoque une redistribution des efforts conduisant à une plus forte sollicitation de ce voile rigide». Précisons que le problème se pose dans le cadre d'une ITI ou lorsqu'un mur de refend franchit la façade en ITE. L'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de classe dite « à risque normal », renvoie aux ATec dans le cas de procédés non visés par les règles de calcul Eurocode 8, ce qui est le cas des rupteurs. Le guide suit la même démarche, il convient donc de se reporter à chaque ATec pour connaître les possibilités d'emploi des rupteurs dans les différentes zones sismiques, les restrictions particulières, les documents techniques de référence et la méthode de calcul à utiliser pour vérifier la stabilité du bâtiment sous sollicitation sismique.

Rupteurs et acoustique du bâtiment

En ITI, l'emploi des rupteurs modifie les liaisons façade/plancher et façade/refend. À ce titre, l'isolement acoustique entre locaux d'un étage à l'autre

ou contigus au même étage peut en être affecté. Vis-à-vis des bruits extérieurs, le guide ainsi que tous les documents techniques que nous avons pu lire considèrent que les transmissions par les ouvertures dans la façade sont tellement dominantes que l'influence des rupteurs est négligeable.

Là aussi, le guide de mise en œuvre renvoie aux différents ATec concernés. Celui obtenu par Plakabéton France pour ses rupteurs *Isotec* (n° 20/11-232) fait par exemple état d'une étude effectuée par le CSTB. Elle n'est pas jointe à l'ATec mais peut être obtenue auprès du fabricant. Elle s'est attachée à comparer, par des essais en laboratoire, les liaisons façade/refend et façade/plancher, avec et sans rupteurs *Isotec*. Concernant les bruits aériens entre logements adjacents, elle conclut que la présence de rupteurs augmente la transmission acoustique directe mais que, les rupteurs n'étant jamais installés sans être recouverts d'un doublage, l'efficacité apportée par ce doublage est suffisante pour que l'isolement global entre logements reste réglementaire au sens de la NRA (Nouvelle réglementation acoustique). L'étude du CSTB indique en outre que l'isolement aux bruits d'impact et aux bruits extérieurs n'est pas modifié par la présence des rupteurs *Isotec*. ■

En ITI, l'accent est en général mis sur la nécessité de traitement du pont thermique à la liaison façade/plancher, oubliant la liaison façade/refend toute aussi importante, pour laquelle il existe des rupteurs spécifiques (Schöck, Plakabéton...).

Photo Schöck

