6 Préfabrication bois et rénovation thermique par l'extérieur

La réhabilitation du parc immobilier constitue une priorité autant politique qu'économique. Avec 240 kWh/m²/an de consommation moyenne, ce parc représente environ 40% de nos consommations énergétiques.

Les marges de progrès sont conséquentes au regard des expériences de nos voisins européens prouvant qu'il est possible de diviser par 10 (voire 15) les consommations énergétiques amenant des bâtiments dits "épaves thermiques " au standard passif.

Une étude sur l'utilisation de panneaux préfabriqués bois pour la rénovation thermique par l'extérieur a été réalisée.

Elle montre qu'il existe 2 modes de pose :

- façade semi-rideau : pose des panneaux entre les refends et les dalles
- façade rideau : pose des panneaux devant les refends et les dalles

Les principales recommandations sont les suivantes :

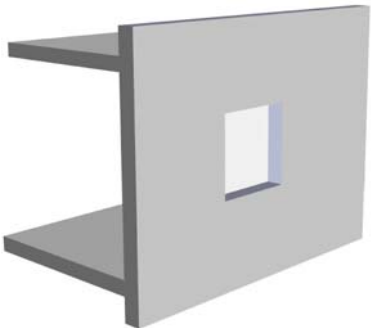
- procéder à un relevé des façades, des points singuliers, des éventuels défauts de construction, faux-aplomb… pour dimensionner les panneaux préfabriqués.
- privilégier le type de pose en façade rideau pour de meilleures performances.
- préférer des panneaux " autoportants " permettant souvent de réduire les coûts.
- soigner les jonctions façade/plancher et façade/voile
- profiter de la réhabilitation thermique pour effectuer une réhabilitation acoustique (équilibre entre les bruits intérieurs et extérieurs).
- anticiper les questions de sécurité incendie (en particulier le passage du feu par l'enveloppe) dès la conception :
  - Règle du " C + D "
  - Résistance au feu des façades

  Il est conseillé de s'inspirer des solutions constructives proposées par la révision de **l'Instruction Technique 249** (du 24 mai 2010).

Types de bâtis

Le parc immobilier français d'immeubles et de logements collectifs est construit selon trois grandes familles ou types de bâtis : "mur plein", "refend-dalle" et "poteau-dalle". Ces types de bâti qui ne sont pas forcément identifiables de l'extérieur, ont des conséquences sur les choix techniques et économiques de l'isolation thermique par l'extérieur.

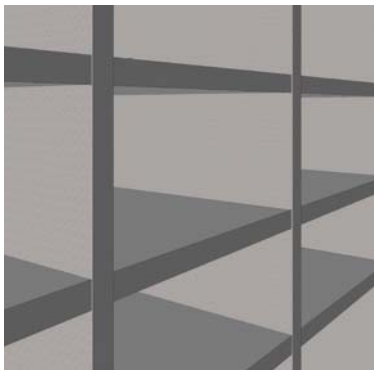
"Mur plein"



Les façades sont "porteuses".
Elles sont souvent en béton banché, sur toute la hauteur d'étage.

Les pignons de la plupart des bâtiments utilisent ce type de mur (y compris les systèmes présentés ci-dessous : "refend-dalle" ou "poteau-dalle").

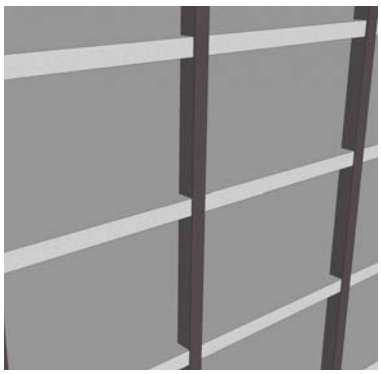
"Refend-dalle"



Les voiles intermédiaires sont "porteurs".

Ce type de bâti admet de nombreuses variantes : les nez de dalle et refends peuvent être visibles ou non, avec un remplissage en tunnel ou en applique, préfabriqué ou non, etc.

"Poteau-dalle" ou "poteau-poutre "



Les voiles intermédiaires sont remplacés par des poteaux. Ce type de bâti est très proche du "refend-dalle".

Diverses variantes existent également pour ce système : les poteaux peuvent être positionnés en retrait, dans l'alignement des nez de dalle, etc.

* Voir en dernière page

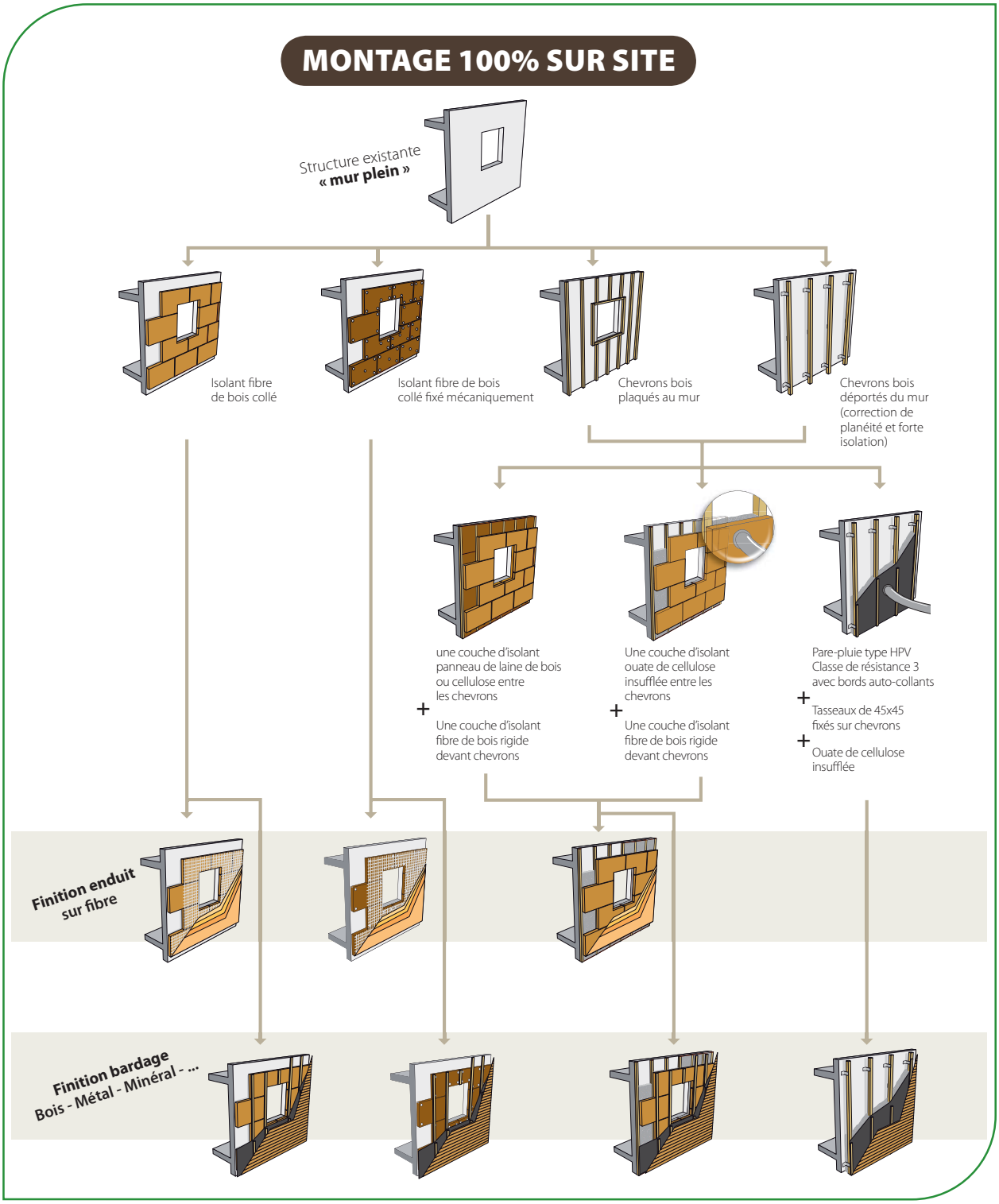
Solutions de rénovation en fonction des types de bâtis

1-Structure existante : “Mur plein”

Ce type de structure offre de multiple possibilités de rénovation. Outre l’emploi de panneaux préfabriqués, il est souvent plus intéressant économiquement de procéder à un montage entièrement sur site.

Les principales techniques de pose présentées (schémas ci-dessous) sont donc :

- Fixation mécanique / collage : adapté pour un isolant en panneau rigide (fibre de bois haute densité par exemple)
- Pose de chevrons bois sur la façade : adapté pour un isolant non rigide (laine de verre, ouate de cellulose…)



Document Abibois . Création www.arnaudvallee.com

Il est également possible de mixer les techniques chevrons bois / panneaux rigides. Dans ce cas, les panneaux font office de pare-pluie et maintiennent l’isolant entre chevrons.

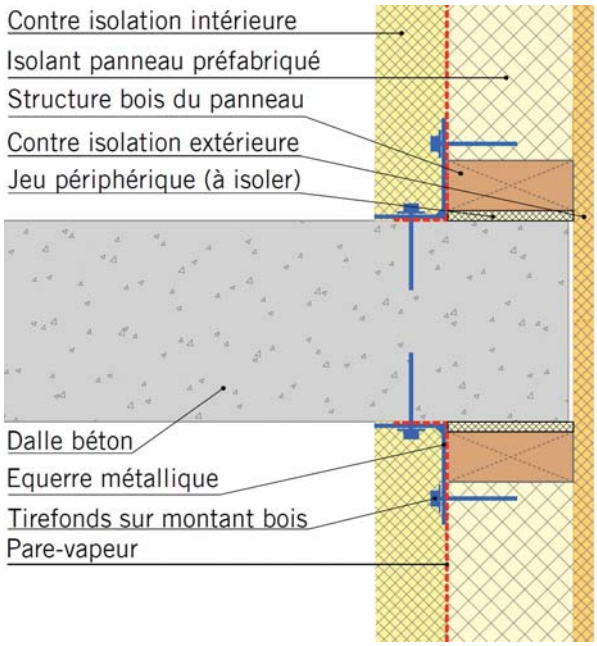
2- Structure existante : "Refend-dalle" et "poteau-dalle"

Ces types de structures admettent deux possibilités concernant la pose de l'isolation thermique préfabriquée : la façade semi-rideau et la façade rideau.

• Façade semi-rideau

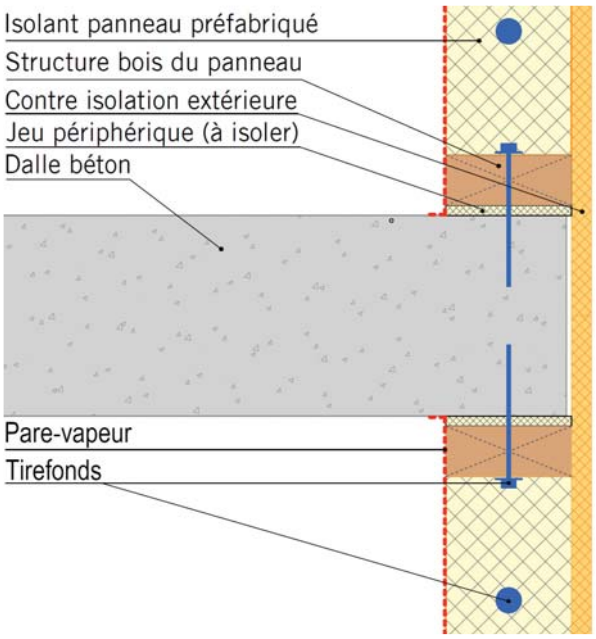
Cette technique consiste à poser les panneaux entre les dalles et les réfends (ou les poteaux).
Elle nécessite la " mise à nu " de la structure béton en supprimant le remplissage des façades existant (pour permettre l'ancrage et le positionnement des panneaux).

Panneau "fermé"
(entièrement préfabriqué)



Les panneaux sont entièrement préfabriqués en atelier : pare vapeur, ossature bois, isolant, pare-pluie, contre isolation extérieure. La contre isolation intérieure est montée sur site.
Les panneaux sont fixés avec des équerres métalliques et des tirefonds dans le béton et le bois (elles sont masquées dans la contre isolation intérieure).

Panneau "ouvert"
(partiellement préfabriqué)



Seules l'ossature bois et la contre isolation extérieure (ou pare-pluie) sont préfabriquées en atelier.
L'isolant, le pare-vapeur (la contre isolation intérieure éventuelle) sont installés sur le chantier.
Les panneaux sont fixés avec des tirefonds.

Pose des panneaux
sur une structure béton mise à nu

Fixation d'un panneau ouvert ;
jeu périphérique à isoler

Panneau ouvert :
isolant posé sur le chantier

+

- Emprise réduite (ou nulle) sur l'extérieur
- Conforme à la règlementation acoustique (du neuf)

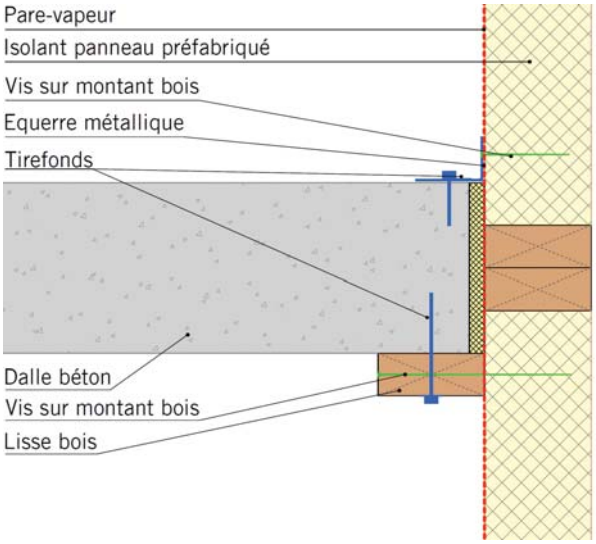
-

- Ponts thermiques en nez de dalle et refend
- Jeu périphérique entre panneaux et voiles béton
- Préfabrication partielle pour les panneaux ouverts (accès aux points de fixations)
- Nécessité de reloger les occupants pendant la durée des travaux

• Façade rideau

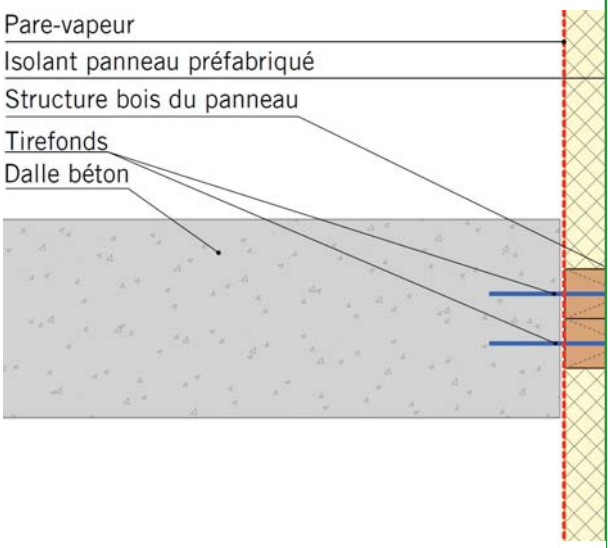
Cette technique consiste à poser les panneaux à l'extérieur du bâtiment en tant que mur rideau. Les panneaux passent donc devant les nez de dalle, devant les refends.
Pour des raisons de coût et de dimensionnement, il est souvent préférable de faire descendre les charges directement au sol (au lieu d'une reprise à chaque étage). Il faut donc prévoir dès la conception le caractère " autoportant " des panneaux.

Panneau " autoportant " fixé par l'intérieur



Ces panneaux " autoportants " sont fixés par l'intérieur et maintenus par l'intermédiaire d'une lisse en bois (en sous face de plancher) et d'équerres métalliques. La lisse permet de rattraper les défauts de maçonnerie.

Panneau fixé par l'extérieur



Ces panneaux sont fixés avec des tirefonds, directement sur les refends ou nez de dalle. Ce système de fixation permet également de maintenir des panneaux " autoportants ".

Panneaux " autoportants " fixés
sur une structure " poteau-dalle "

Panneaux fixés à chaque étage
sur une structure " poteau-dalle "

Panneaux fixés à chaque étage
sur une structure " refend-dalle "

+

- Excellente performance thermique
- Niveau de préfabrication élevé
- Possibilité d'utiliser des panneaux "autoportants"
- Coût
- Cadence de pose élevée
- Facilité d'adaptation aux défauts de maçonnerie

−

- Emprise sur l'extérieur (cf. document d'urbanisme de chaque ville)
- Pour les panneaux fixés par l'intérieur, nécessité de mise à nue de la structure

Points techniques particuliers

1-Menuiseries extérieures

• Menuiseries existantes conservées

Pour éviter des ponts thermiques, il faut assurer la continuité de l'isolation entre les panneaux ossature bois rapportés et les dormants des menuiseries existantes. Il faut donc procéder à l'isolation des tableaux, des coffrets de volets roulants, etc.

• Remplacement dans le cadre de la rénovation

Il est conseillé de positionner les menuiseries dans l'épaisseur du panneau ossature bois rapporté. Si l'opération le permet, il est préférable de les insérer directement dans les panneaux lors de la préfabrication pour simplifier la gestion des interfaces et des ponts thermiques.

2-Balcons

La gestion des ponts thermiques des balcons est souvent problématique. Plusieurs solutions sont toutefois envisageables pour en réduire ou en supprimer l'impact :

- tronçonner le balcon existant : tronçonner le balcon et en construire un nouveau désolidarisé (et préfabriqué par exemple) se révèle souvent plus intéressant que de le rénover.
- manchonner la dalle du balcon : Il s'agit d'envelopper le balcon avec un isolant thermique sur chaque face : intérieures, extérieures et about de dalle.
- fermer la loggia : si une loggia est présente, il est possible de la faire évoluer et de la fermer par des vitrages par exemple. La loggia devient ainsi une véranda.

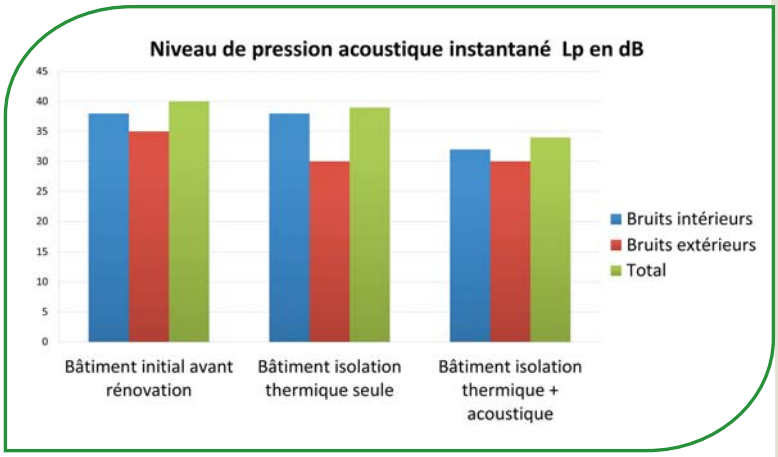
3-Fixation d'éléments sur un panneau préfabriqué

Les divers éléments (brise soleil, balustrade, auvent, installation électrique…) doivent être pris en compte dès la conception pour dimensionner les systèmes de fixation aux panneaux préfabriqués.
Alléger au maximum ces composants, en choisissant spécifiquement les matériaux, les dimensions, en utilisant des fixations par câbles, par poteaux, permet de réduire les contraintes mécaniques, techniques et économiques.

* Voir en dernière page

Acoustique

Bien que la règlementation se limite aux bâtiments neufs, il est conseillé de profiter de l'opportunité d'une réhabilitation thermique pour effectuer une réhabilitation acoustique, comme le justifie le graphique ci-contre.

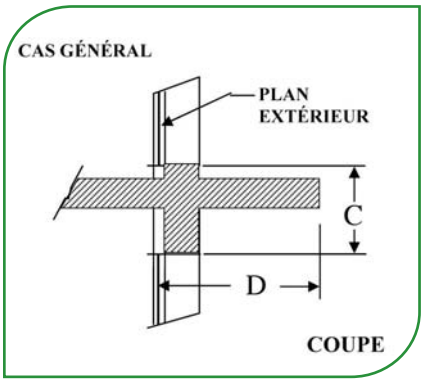


Il est important de noter que :

- le remplacement des fenêtres permet dans la majeure partie des cas d'être conforme à la Nouvelle Règlementation Acoustique (NRA). A noter pour un bâtiment neuf, un DnT,A,tr* ≥ 30 dB (des fenêtres équipées de triple-vitrage n'apportent pas de gain acoustique par rapport à un double-vitrage).
- les jonctions façade/refend et façade/plancher doivent faire l'objet d'un soin particulier pour limiter la transmissions entre les étages (l'utilisation d'un résilient phonique est recommandé).

Sécurité incendie (passage du feu par l'enveloppe)

Le règlement de sécurité incendie des façades est décliné en fonction de la destination de l'ouvrage : ERP*, 4 familles de bâtiments d'habitation, etc.



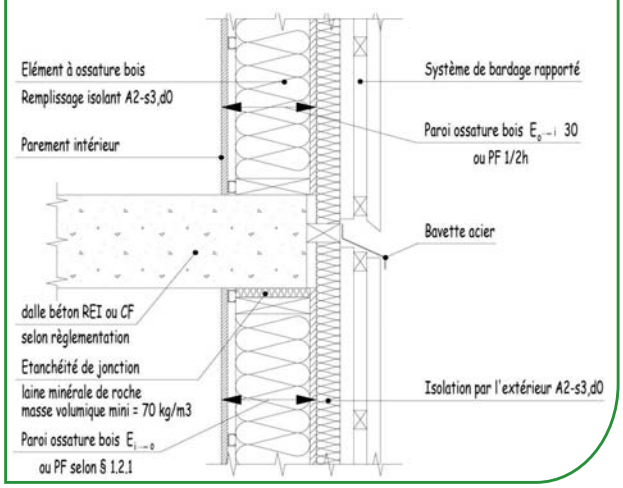
Pour chacune de ces catégories de bâtiment, les exigences sont :

- la règle du " C + D " : Cette règle caractérise l'obstacle à la transmission du feu d'un étage à l'autre en permettant d'éviter la propagation verticale du feu par les façades comportant des ouvertures. La valeur " C + D " à respecter dépend de la masse combustible mobilisable " M* ".
- la résistance au feu des façades : elle dépend directement de la classe de résistance au feu des matériaux* qui constitue les éléments de façade.

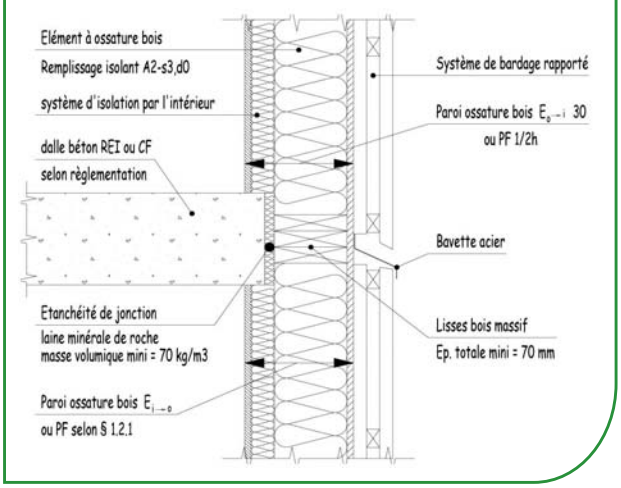
Les valeurs requises sont disponibles sur : **http://www.sitesecurite.com**.

L'Instruction Technique 249 propose des solutions constructives conformes avec la règlementation :

Façade semi-rideau



Façade rideau



* Voir en dernière page

En savoir plus

Le bruit
Actuellement, 40% des français se plaignent des nuisances sonores dans leur logement.
On y recense plusieurs sources de bruits :

- les bruits de choc (ou d'impact) : déplacement de chaises, chute d'objets, bruit de pas, sauts d'enfant, etc.
- les bruits aériens : conversations, musiques, télévision, bruit routier, etc.
- les bruits d'équipement : ascenseur, chaudière, ventilation, chasse d'eau, etc.

La première règlementation acoustique impose des valeurs minimales d'isolement concernant les sources énoncées ci-dessus, dans les bâtiments neufs seulement.

Masse combustible mobilisable "M"
Quantité de chaleur susceptible d'être dégagée de la façade à l'exclusion des menuiseries, fermetures et garde-corps, rapportée au m² de façade, baies comprises. Elle est déterminée par des essais ou, à défaut, correspond au pouvoir combustible supérieur (PCS).

Classes de résistance au feu des matériaux

- Classement national "M" composé de 6 catégories : de M0 "incombustible" à M5 "très facilement inflammable"
- Classement européen "Euroclasses" pour les produits autres que les revêtements de sols définit selon 3 critères dans un ordre décroissant de qualité :
  - de A à F : critère d'inflammabilité
  - de s1 à s3 : indice de fumées (smoke)
  - de d0 à d2 : indice d'apparition de gouttelettes ou particules enflammées (drop)

Légende des photos

Page 1 : Ecole le Mayollet, Roanne (42). Architecte : B. Boucaud
Résidence CLOUS, Saint-Etienne (42). Architecte : P. Robert
Page 4 : Résidence CLOUS, Saint-Etienne (42). Architecte : P. Robert
Page 5 : Bureaux, Saint-Etienne (42). Architecte : XXL
Bureaux, Saint-Etienne (42). Architecte : Artéo
Ecole le Mayollet, Roanne (42). Architecte : B. Boucaud
Page 6 : Logements, Vorarlberg (Autriche)
Ecole le Mayollet, Roanne (42). Architecte : B. Boucaud

Crédits photos

Philippe Hervouet, IFB42

Crédits texte

Augustin Bienvenüe, Ingénieur Génie Civil ENISE

Avec le soutien financier de

Conseil général LOIRE EN RHÔNE-ALPES

Financé avec l'aide de l'Union européenne FEDER

Janvier 2012

Inter Forêt-Bois 42
Espace Fauriel – BP 78
35 rue Ponchardier
42010 Saint Etienne Cedex 02

Tél. 04 77 49 25 60
contact@ifb42.com

Inter Forêt-Bois 42