



Prévenir les désordres,
améliorer la qualité
de la construction

PÔLE
OBSERVATION

Dispositif REX
Bâtiments
performants



L'ISOLATION EN SOUS- FACE DES PLANCHERS BAS EN RÉNOVATION 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

1 SOIGNER LA JONCTION ENTRE PANNEAUX ISOLANTS

CONSTAT

- Les panneaux présentent entre eux des joints ouverts importants.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques intégrés plus élevés que ceux pris en compte lors de la caractérisation de l'isolant en laboratoire.
- Performance thermique réelle de la paroi moins importante qu'escomptée.

ORIGINES

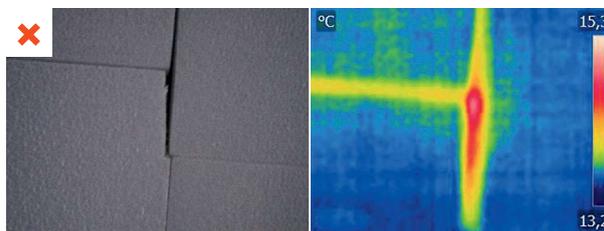
- Manque de soin lors de la pose.
- Absence de reprise des fortes irrégularités du support qui est donc difficile à isoler.
- Découpe des panneaux imprécise.

SOLUTION CORRECTIVE

- Comblers les interstices avec un produit isolant adapté.

BONNES PRATIQUES

- Privilégier l'utilisation de panneaux rainurés bouvetés ou à bords décalés quand cela est possible.
- Poser les panneaux bord à bord de façon jointive en décalant les joints.
- Réaliser une inspection visuelle en fin de pose et corriger les éventuels défauts.
- Prendre en compte, dans le calcul de la performance thermique de la paroi, les ponts thermiques intégrés au niveau des joints entre panneaux.



Isolation à l'aide de panneaux rigides rapportés sous dalle. Observation d'un joint ouvert à l'œil nu et visualisation des déperditions engendrées à l'aide d'une caméra thermique ©AQC



Isolation à l'aide de panneaux semi-rigides rapportés sous dalle. Isolation non jointive suite à une découpe imprécise d'un panneau. ©AQC



Isolation à l'aide de panneaux semi-rigides rapportés sous dalle. Panneaux posés bord à bord. ©AQC



Référence :

- « Isolation en sous-face des planchers bas - Neuf et rénovation, §6.3.2 et § 6.2.2.1 », recommandations professionnelles RAGE, mars 2014

2 LIMITER LE PONT THERMIQUE À LA LIAISON PLANCHER BAS - MURS EXTÉRIEURS LORSQUE CEUX-CI SONT ISOLÉS PAR L'EXTÉRIEUR

CONSTAT

- L'isolation du plancher bas s'arrête au droit des murs périphériques isolés par l'extérieur.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création d'un pont thermique linéique à la jonction mur extérieur - plancher bas.
- Risque de condensation et de développement de moisissures en pied de mur du local chauffé.

ORIGINES

- Méconnaissance ou sous-estimation de l'importance de ce pont thermique.
- Absence de carnets de détails en phase conception et réalisation.
- Manque de coordination entre les intervenants.

SOLUTION CORRECTIVE

- Si le soubassement du mur extérieur est bien isolé en continuité de l'ITE en partie courante :
 - Créer une retombée d'isolant d'au moins 30 cm côté intérieur,
 - Dévier les réseaux fixés en partie haute des murs (cf. enseignement n° 7),
 - Créer un cadre dans le plan de l'isolation pour conserver les ouvertures existantes.

BONNES PRATIQUES

- Concevoir une isolation des rives du plancher bas par manchonnage :
 - Côté extérieur, s'assurer d'une descente de l'ITE sur au moins 30 cm en dessous du plancher bas. Si ce n'est pas le cas, utiliser un produit adapté à l'isolation en pied de façade et en parties enterrées pour réaliser cette isolation.
 - Côté intérieur, créer une retombée de l'isolation du mur d'au moins 30 cm en continuité de l'isolation de la sous-face du plancher.
- Réaliser des carnets de détails précis en phase conception et réalisation.

Référence :

- « Isolation en sous-face des planchers bas - Neuf et rénovation, §3.1.3.2 figure 8 et § 6.3.3.3 figure 25 », recommandations professionnelles RAGE, mars 2014



L'isolation du plancher bas et celle des murs extérieurs s'arrêtent toutes deux au-dessus des soupiraux, ce qui génère un important pont thermique juste en dessous du nez de dalle du plancher bas. ©AQC



L'isolation du plancher bas de ce local en RDC s'arrête au droit du mur périphérique isolé par l'extérieur jusqu'en pied de façade. ©AQC



L'isolation du plancher bas est renforcée par une isolation en retombée de murs, afin de minimiser le pont thermique de liaison avec les murs extérieurs isolés par l'extérieur. ©AQC

3 ISOLER LES POUTRES EN CONTACT AVEC LE PLANCHER À ISOLER

CONSTAT

- L'isolation du plancher bas est interrompue par la présence d'éléments structurels non isolés.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques.
- Performance thermique réelle de la paroi moins importante qu'escomptée.

ORIGINES

- Altimétrie insuffisante au passage sous les poutres.
- Mauvaise estimation de la quantité de matériaux requise.
- Mauvaise estimation du temps total requis (nombreuses découpes de panneaux, temps de projection plus important).
- Dans le cas de matériaux différents entre poutres et plancher, incompatibilité de l'isolant ou de son système de fixation aux différents supports.

SOLUTION CORRECTIVE

- Isoler les poutres sur leurs trois faces ou *a minima* sur leurs retombées lorsque la hauteur sous plafond n'est pas suffisante.

BONNES PRATIQUES

- Lors de la visite préalable aux travaux :
 - Repérer les différents supports qui nécessitent d'être isolés afin de choisir la technique la plus adaptée,
 - Anticiper le matériel et le temps nécessaire pour isoler complètement la dalle et les éléments structurels en contact avec celle-ci.
- Intégrer les ponts thermiques de liaison dans le calcul de la performance thermique globale de la paroi.

N.B. :

- Lorsque l'on prend en compte tous les ponts thermiques de liaison associés à un plancher bas (poutres, poteaux, refends, etc.), le coefficient de transmission thermique du plancher peut être multiplié par un facteur 3. Le traitement de certains ponts thermiques permet de limiter cette augmentation à un facteur 1,5 à 2 (cf. guide CSTB en application du DTU 27.1)



Les poutres en béton du sous-sol n'ont pas été isolées (procédé de panneaux rapportés sous dalle). Visualisation des déperditions engendrées à l'aide d'une caméra thermique (Note : les 2 images ont été prises sur le même site à des moments différents). ©AQC



Les poutres en béton de ce garage n'ont pas été isolées (procédé de projection de laine minérale avec liants) ©AQC



Les poutres en béton de ce garage ont été isolées sur toutes leurs faces (procédé de projection de laine minérale avec liants). ©AQC



Références :

- « Isolation en sous-face des planchers bas - Neuf et rénovation, §6.3.3.2 », recommandations professionnelles RAGE, mars 2014.
- « Isolation en sous-face des planchers bas en application du DTU 27.1 §5.4 », guide pratique CSTB, 2014

4 TRAITER LE PONT THERMIQUE AU NIVEAU DES MURS DE REFEND

CONSTAT

- L'isolation du plancher bas est interrompue au niveau de chaque mur de refend non isolé.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques.
- Performance thermique de la paroi moins importante qu'escomptée.

ORIGINES

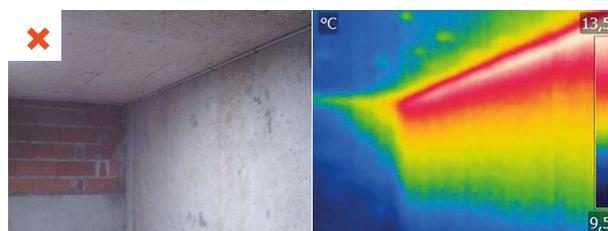
- Méconnaissance des règles de l'art pour la réduction des ponts thermiques.
- Sous-estimation des déperditions engendrées par ces ponts thermiques.
- Complexité à dévoyer les réseaux existants fixés en partie haute des murs.

SOLUTION CORRECTIVE

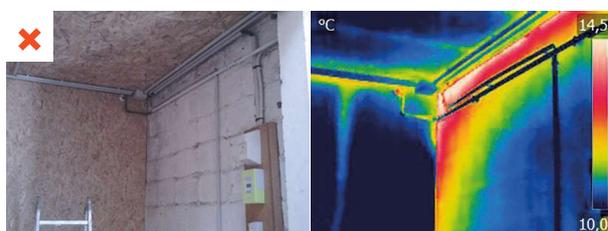
- Compléter l'isolation du plancher bas par une retombée d'isolant d'au moins 20 cm, voire 60 cm, en périphérie des murs de refend.

BONNES PRATIQUES

- Anticiper l'isolation des refends en parties hautes sur au moins 20 cm et idéalement 60 cm.
- Le cas échéant, dévoyer les réseaux en amont des travaux d'isolation.



L'isolation du plancher bas s'arrête au droit de chaque refend de ce RDC non chauffé. Visualisation du pont thermique linéique à l'aide d'une caméra thermique. ©AQC



Visualisation des déperditions à la jonction entre 2 parois isolées (donnant sur habitation) et une paroi non isolée du garage (mur à droite sur la photo). ©AQC



Une retombée d'isolant a été réalisée sur les refends de ce vide sanitaire. ©AQC



Référence :

- « Isolation en sous-face des planchers bas - Neuf et rénovation, §3.1.3.2 Figure 6 », recommandations professionnelles RAGE, mars 2014.

5 ISOLER L'ACCÈS ENTRE LES VOLUMES CHAUFFÉS ET NON CHAUFFÉS ⚠

CONSTAT

- Le plancher bas donnant sur le sous-sol non chauffé est isolé, mais la porte et l'escalier permettant d'y accéder ne le sont pas.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Augmentation des déperditions du/des logement(s) vers la cage d'escalier.
- Risque d'inconfort thermique dû à une sensation de parois froides en provenance de la cage d'escalier.
- Performance thermique réelle de la paroi moins importante qu'escomptée.

ORIGINES

- Approche non globale.
- Méconnaissance de l'impact des déperditions des éléments non isolés traversant le plancher isolé sur la performance globale de la paroi et sur le confort.

SOLUTION CORRECTIVE

- Compléter l'isolation du plancher bas par l'isolation des parois en contact avec le volume chauffé.

BONNES PRATIQUES

- Réaliser un diagnostic global de la situation initiale du bâtiment permettant d'identifier l'ensemble des améliorations énergétiques possibles et réalisables en une seule opération ou par étapes.
- Intégrer dans le devis l'isolation de toutes les parois du volume non chauffé en contact avec le volume chauffé.
- Prévoir le remplacement de la porte d'accès si celle-ci n'est pas isolée et étanche.



L'escalier intérieur de la maison traversant le garage n'a pas été pris en compte lors de l'isolation du plafond du garage. ©AQC



La cage d'escalier menant aux caves de cet immeuble n'a pas été isolée en même temps que la sous-face du plancher bas, ce qui entraîne une augmentation des déperditions des logements vers les circulations. ©AQC



La cage d'escalier menant au garage a été entièrement isolée lors des travaux d'isolation du plancher bas. ©AQC

6 GARANTIR UNE CONTINUITÉ DE L'ISOLATION SUR TOUTE LA SURFACE DE LA DALLE TOUT EN CONSERVANT L'ACCÈS AUX LOCAUX ⚠

CONSTAT

- Une partie de la dalle n'a pas été isolée pour pouvoir maintenir l'accès par l'intérieur aux locaux chauffés.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création d'un pont thermique.
- Risque d'inconfort thermique au-dessus de la zone non isolée dû à une paroi froide.
- Performance thermique réelle de la paroi moins importante qu'escomptée.

ORIGINES

- Défaut de diagnostic.
- Choix d'une technique d'isolation inadaptée.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Isoler la zone non traitée avec un isolant de performance équivalente et de moindre épaisseur ou, *a minima*, utiliser le même isolant avec une épaisseur égale à l'espacement entre la dalle et le haut de la porte (au minimum l'épaisseur du dormant).
- Étudier la possibilité d'ouvrir la porte dans l'autre sens.

BONNES PRATIQUES

- Lors de la visite préalable à l'établissement du devis, choisir la technique d'isolation en adéquation avec la configuration rencontrée (panneaux rapportés sous dalle, projection en sous-face de dalle, isolation par plafond suspendu).
- Anticiper la façon de concilier isolation du plancher et maintien de l'accès aux locaux.



L'isolation du plancher haut du garage s'arrête au niveau de la zone de débattement de la porte d'accès à l'étage de la maison. ⚠

©AQC



Vue depuis le garage vers la porte d'accès à la maison

Vue depuis la porte d'accès à la maison vers le garage

L'isolation du plafond du garage s'arrête au droit de l'escalier, car le cadre de la porte d'accès à la maison est plus haut que le niveau fini de l'isolation. Une partie du plafond (entourée en rouge sur les photos) reste ainsi non isolée. ⚠

©AQC

7 LIBÉRER AU MAXIMUM LE SUPPORT À ISOLER AVANT TOUTE INTERVENTION

CONSTAT

- Les panneaux d'isolant sont positionnés entre les objets, équipements ou réseaux fixés à la dalle.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques du fait de l'interruption de l'isolation à chaque obstacle.
- Non-atteinte de la performance thermique attendue.

ORIGINES

- Absence de visite préalable de l'entreprise ou mauvais diagnostic avant travaux.
- Absence de réalisation de travaux préparatoires à l'isolation proprement dite.
- Mauvais choix de matériaux/technique d'isolation au regard de la situation.

SOLUTION CORRECTIVE

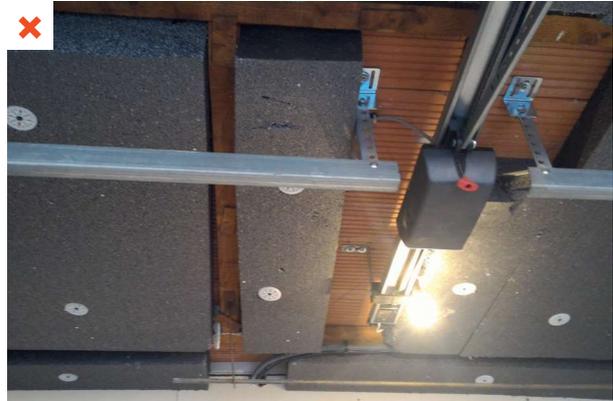
- Décrocher les éléments de la dalle qui peuvent l'être pour y installer des éléments de fixation déportés avec rupteur de pont thermique, afin de raccrocher ces éléments en dessous du niveau de l'isolant. Puis, combler les interstices avec des morceaux d'isolant de même nature et de même épaisseur.

BONNES PRATIQUES

- Lors de la visite préalable à l'établissement du devis :
 - Choisir la technique d'isolation en adéquation avec la configuration rencontrée (panneaux rapportés sous dalle, projection en sous-face de dalle, isolation par plafond suspendu).
 - Identifier et quantifier les travaux de libération du support à réaliser préalablement à l'opération d'isolation.
 - Prendre en compte l'impact des éléments qui ne peuvent pas être dévotés dans le calcul de la performance thermique globale de la paroi.
- Le jour de l'intervention : ne pas réceptionner le support si celui-ci n'a pas été libéré comme convenu.

Référence :

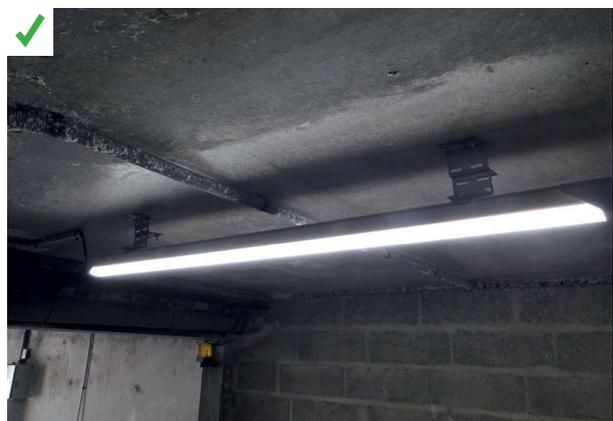
- « Isolation en sous-face des planchers bas - Neuf et rénovation, §6.3.1, 6.3.2 et 6.3.3.5 », recommandations professionnelles RAGE, mars 2014



Les rails suspendus de la porte de garage basculante et des pièces de bois fixées au support, non déposés préalablement aux travaux d'isolation, ont gêné la réalisation de celle-ci. L'isolation n'est absolument pas continue. ©AQC



Les tuyaux de transfert des granulés de la chaudière, fixés à la dalle, n'ont pas été dévotés lors des travaux d'isolation. L'isolation n'est pas totalement continue. ©AQC



Les luminaires ont été décalés de la paroi pour permettre une projection continue de l'isolant sur toute la dalle. ©AQC

8 GARANTIR UN ACCÈS AUX ORGANES DE MANŒUVRE DES RÉSEAUX PIÉGÉS DANS L'ISOLATION ⚠

CONSTAT

- L'isolation de la dalle est réalisée sous le réseau d'eau chaude sanitaire fixé à celle-ci. À certains endroits, l'isolant a été découpé pour permettre l'accès aux vannes, ce qui crée des zones non isolées.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques du fait de l'interruption de l'isolation.
- Performance thermique réelle de la paroi moins importante qu'escomptée.

ORIGINES

- Absence de réalisation de travaux préparatoires à l'isolation de la dalle.
- Manque de soin apporté à la réalisation d'accès qui ne dégradent pas la performance de l'isolation.

SOLUTION CORRECTIVE

- Réaliser un bouchon isolant démontable pour permettre une intervention ultérieure tout en minimisant le pont thermique engendré.

BONNES PRATIQUES

- Isoler les organes de manœuvre des réseaux à l'aide de coques isolantes.
- Anticiper l'achat de ces équipements lors de la visite préalable aux travaux et les mentionner au devis.



Le réseau d'eau sanitaire fixé au plafond du garage a été isolé par l'opération d'isolation de la dalle. La découpe de l'isolant pour conserver un accès aux vannes génère un important pont thermique. ©AQC



Un bouchon amovible découpé à façon a été réalisé pour permettre un accès à la vanne du réseau d'eau. ©AQC



Référence :

- NF DTU 45.2 : Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80 °C à +650 °C

9 SOIGNER L'ISOLATION AUTOUR DES PÉNÉTRATIONS

CONSTAT

- L'isolant n'épouse pas les formes des gaines, canalisations et câbles qui traversent la dalle.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques.
- Performance thermique réelle de la paroi moins importante qu'escomptée.

ORIGINES

- Méconnaissance des règles de l'art concernant le traitement des points singuliers.
- Négligence lors de la mise en œuvre.
- Défaut de coordination entre intervenants.

SOLUTION CORRECTIVE

- En cas de réservations surdimensionnées, compléter l'isolation manquante jusqu'au droit des pénétrations avec, si possible, le même matériau ou, *a minima*, rompre le pont thermique en utilisant un matériau de nature différente (laine par exemple).

BONNE PRATIQUE

- Réaliser des réservations ajustées et combler les interstices avec des produits de calfeutrement adaptés au matériau et à l'usage des locaux (exigences incendie notamment).



Les panneaux isolants ont été découpés autour du conduit d'évacuation qui traverse la dalle, mais les interstices n'ont pas été comblés, ce qui génère un important pont thermique. ©AQC 



La projection d'isolant s'arrête à distance des conduits, générant un pont thermique. ©AQC 



L'isolant projeté épouse la forme des conduits d'évacuation des eaux usées qui traversent la dalle. ©AQC 

Références :

- « Isolation en sous-face des planchers bas - Neuf et rénovation, §6.3.3.5 et 5.6.2.5 », recommandations professionnelles RAGE, mars 2014
- « Isolation en sous-face des planchers bas en application du DTU 27.1 §5.4 », guide pratique CSTB, 2014

10 CONSERVER LES CAPACITÉS DE MIGRATION DE VAPEUR D'EAU À TRAVERS LA PAROI

CONSTAT

- Un pare-vapeur ou frein vapeur a été ajouté en complément de l'isolation. Celui-ci a été positionné du côté froid de la paroi.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque de perte de performance thermique de la paroi par humidification prolongée de l'isolant due au blocage du flux de vapeur.
- Risque de développement de moisissures sur la face extérieure du revêtement.
- Risque pour la durabilité de l'isolant et du plancher du fait des condensations.

ORIGINES

- Méconnaissance de la gestion de l'humidité dans les bâtiments.
- Transposition d'une technique utilisée pour l'isolation des planchers hauts.
- Utilisation d'un produit non adapté pour maintenir l'isolant en place.

SOLUTION CORRECTIVE

- Enlever la membrane fermée à la vapeur d'eau présente du côté froid de la paroi, ou, *a minima*, la perforer sur l'ensemble de sa surface. La remplacer, si sa fonction est de maintenir l'isolant, par une membrane ou un panneau très ouvert à la diffusion de vapeur d'eau (membrane HPV...).

BONNES PRATIQUES

- Bannir les éléments fermés à la vapeur d'eau (membrane ou panneau) entre l'isolant et le volume non chauffé.
- Bien ventiler l'espace habité pour limiter l'évacuation de l'humidité par les parois.
- Assurer une ventilation des espaces froids (vide sanitaire, cave, garage...).

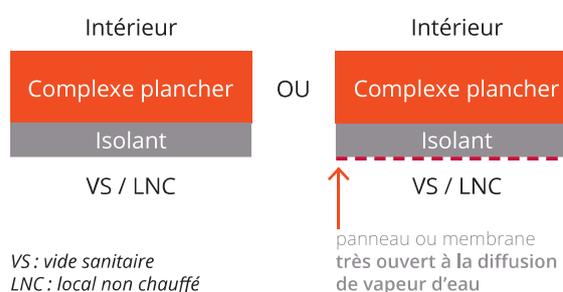


La membrane pare-vapeur est positionnée du côté non chauffé de la paroi (isolation de planchers bois sur cave par rouleaux de laine minérale).

N.B. : il y a en outre un problème de jointoiement de la membrane aux parois verticales et entre lés ainsi qu'une dégradation précoce de l'isolant par nidification de rongeurs. ©AQC



La membrane frein vapeur hydrovariable est positionnée du côté non chauffé de la paroi (isolation d'un plancher bois sur cave par insufflation de ouate de cellulose entre solives). ©AQC



L'isolant est posé seul ou bien est accompagné d'un produit très ouvert à la diffusion de vapeur d'eau afin de ne pas bloquer la migration de vapeur d'eau à travers la paroi. ©ADEME-CSTB

Référence :

- « Stratégie de rénovation », Fiche 05 Solutions techniques d'isolation du plancher bas, Rapport PACTE, octobre 2017

11 MAINTENIR UNE BONNE VENTILATION DU VIDE SANITAIRE OU DU SOUS-SOL ⚠

CONSTAT

- La ventilation du vide sanitaire ou du sous-sol est moins importante après travaux qu'avant travaux.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque de condensation accru dû à une ambiance plus froide du vide sanitaire ou du sous-sol après son isolation par rapport au volume chauffé (augmentation de l'humidité relative pouvant aller jusqu'à saturation).
- Risque de développement de moisissures sur les parois du fait de la présence prolongée d'une humidité qui n'est plus évacuée.
- Risque de dégradation du bâti (pourrissement des bois, oxydation des pièces métalliques...), du parement intérieur éventuel et des objets entreposés (cartons...).
- Risque sanitaire en cas d'exposition au radon.

ORIGINES

- Méconnaissance des risques liés à l'humidité.
- Méconnaissance des risques liés au radon (pour les zones concernées).

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Nettoyer les soupiraux obstrués par l'opération d'isolation de façon à recréer la ventilation naturelle d'origine.
- Ouvrir les fenêtres le plus fréquemment possible quand elles remplacent des ouvertures permanentes (facilité...).
- Installer une ventilation pour évacuer mécaniquement l'excès d'humidité le cas échéant.

BONNES PRATIQUES

- Veiller à maintenir ou restituer une ventilation permanente par un dispositif passif.
- Installer un extracteur asservi à l'humidité ou une ventilation mécanique (VMR hygro-réglable par exemple) si la conservation de la ventilation naturelle existante n'est pas possible.
- Surveiller le comportement hygrothermique du local pour anticiper les conséquences d'une humidité excessive.
- Choisir des isolants dont le domaine d'emploi est compatible avec les conditions hygrothermiques.



Dans cette cave semi-enterrée dont le plafond a été isolé, les soupiraux ont été remplacés par des fenêtres, empêchant de fait la ventilation naturelle lorsque celles-ci sont fermées. ©AQC



Les soupiraux de ce sous-sol ont été obstrués par de l'isolant projeté lors de l'opération d'isolation du plancher bas. ©AQC



Dans ce vide sanitaire d'immeuble, le plancher bas a été isolé en sous-face par une projection d'isolant minéral, tout en conservant la ventilation traversante existante. ©AQC



12 PRENDRE TOUTES LES DISPOSITIONS NÉCESSAIRES AU REGARD DU RISQUE INCENDIE ⚠

CONSTAT

- L'isolant en sous-face du plancher d'un bâtiment de logements collectifs est au contact du conduit de fumée de la chaudière.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Obturation de l'ouverture basse de ventilation de la gaine coupe-feu. Le coupe-feu de traversée par un conduit n'est plus assuré.
- Création d'un piège à calories liée à l'absence de circulation d'air autour du conduit au droit de l'isolant ce qui entraîne une augmentation de la température à proximité de matériaux combustibles (parements, gaines électriques, chevilles plastiques...).
- Risque de départ de feu.

ORIGINES

- Méconnaissance des règles de l'art concernant les dispositions relatives aux pièges à calories et au maintien du coupe-feu de traversée de plancher pour les bâtiments collectifs.
- Aucune disposition nécessaire à la prévention du risque incendie n'a été mise en œuvre.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Rétablir l'entrée d'air de ventilation de la gaine coupe-feu en supprimant une partie de l'isolant.
- Respecter la distance minimale déclarée par le fabricant du conduit de fumée et celle indiquée dans le DTU 24.1 selon ses caractéristiques (classe de température T et résistance thermique Ru).

BONNES PRATIQUES

- Identifier clairement les situations à risque lors de la visite de chantier : classification des conduits de fumée en place, type de bâtiment, présence de matériaux combustibles.
- Réserver une trémie pour toute traversée de plancher laissant autour du conduit un espace suffisant pour la mise en place de plaques de distance de sécurité ou de plaques coupe-feu.
- Étudier la possibilité de dévier le conduit de fumée à l'extérieur pour assurer une isolation continue en sous-face du plancher bas.
- Vérifier la bonne mise en œuvre de la solution retenue lors de la réception du chantier.



L'isolant non combustible (A1) vient au contact du conduit de fumée métallique. La circulation de l'air autour du conduit n'existe plus. La ventilation de la gaine coupe-feu est obturée.

©AQC



Références :

- NF DTU 24.1 P1 Travaux de fumisterie §7.5, §10.1.5, §10.2.3.1
- Arrêté relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation - Arrêté du 31 janvier 1986 modifié Titre IV - Conduits et gaines Chapitre I^{er} Prescriptions générales