



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



envirôbât
OCCITANIE

SOMMAIRE

Avertissement	2
PARTENARIAT AQC / ENVIROBAT OCCITANIE	2
L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS.....	3
Présentation générale.....	3
Quelques chiffres	4
LE CENTRE DE RESSOURCES ENVIROBAT OCCITANIE.....	6
INTRODUCTION	8
12 ENSEIGNEMENTS CLÉS TIRÉS DES RETOURS D'EXPÉRIENCES.....	9
1 Soigner la jonction entre panneaux isolants	10
2 Limiter le pont thermique à la liaison plancher bas - murs extérieurs lorsque ceux-ci sont isolés par l'extérieur.....	11
3 Isoler les poutres en contact avec le plancher à isoler.....	12
4 Traiter le pont thermique au niveau des murs de refend	13
5 Isoler l'accès entre les volumes chauffés et non chauffés.....	14
6 Garantir une continuité de l'isolation sur toute la surface de la dalle tout en conservant l'accès aux locaux.....	15
7 Libérer au maximum le support avant toute intervention	16
8 Garantir un accès aux organes de manœuvre des réseaux piégés dans l'isolation.....	17
9 Soigner l'isolation autour des pénétrations de réseaux	18
10 Conserver les capacités de migration de vapeur d'eau à travers la paroi.....	19
11 Maintenir une bonne ventilation du vide sanitaire ou du sous-sol.....	20
12 Prendre toutes les dispositions nécessaires au regard du risque incendie.....	21
CONCLUSION	22
GLOSSAIRE	23

AVERTISSEMENT

Ce document contient la description d'événements relevés lors d'une enquête. Il ne reflète que l'expérience issue de l'échantillon d'opérations visitées. C'est donc un retour partiel à partir duquel aucune extrapolation statistique ne peut être réalisée.

Ce document propose également un ensemble de bonnes pratiques qui sont issues de l'expérience des acteurs rencontrés sur le terrain ou de celle des spécialistes qui ont participé à ce travail.

En aucun cas, ces bonnes pratiques ne peuvent se substituer aux textes de référence concernés.

PARTENARIAT AQC / ENVIROBAT OCCITANIE

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC et ENVIROBAT OCCITANIE. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PROFEEL. Les informations qu'il contient proviennent des retours d'expériences collectés via le Dispositif REX Bâtiments performants conçu et développé par l'Agence Qualité Construction.

Il a pour but de présenter 12 enseignements majeurs concernant l'isolation de la sous-face des planchers bas en rénovation. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes qui ont participé à ce travail.

L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS



PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sous l'impulsion des objectifs de la transition énergétique, le secteur du bâtiment s'est engagé dans une mutation importante qui bouleverse les logiques et les habitudes du passé. Comme dans tous les domaines, ces changements impliquent une montée en compétences des acteurs, qui passe par l'expérimentation. Cette étape, indispensable pour progresser, est cependant naturellement génératrice d'écueils.

L'AQC se devait donc de capitaliser et valoriser ces retours d'expériences pour s'en servir comme des leviers d'amélioration de la qualité. C'est dans cet esprit que le Dispositif REX Bâtiments performants accompagne, depuis 2010, l'ensemble des acteurs de l'acte de construire en les sensibilisant sur les risques émergents induits par cette mutation de la filière Bâtiment.

Ce dispositif consiste concrètement à capitaliser des retours d'expériences en se basant sur l'audit *in situ* de bâtiments précurseurs allant au-delà des objectifs de performances énergétiques et environnementales et sur l'interview des acteurs ayant participé aux différentes phases de leur élaboration.

Le partage des expériences capitalisées est au cœur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur. Cette valorisation s'attache également à mettre en valeur les bonnes pratiques.

FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF

ÉTAPE A	COLLECTE SUR LE TERRAIN	- Interview <i>de visu</i> et <i>in situ</i> d'acteurs précurseurs de constructions performantes. - Identification des non-qualités et des bonnes pratiques par les enquêteurs.
ÉTAPE B	CONSOLIDATION DANS UNE BASE DE DONNÉES	- Capitalisation de l'information en utilisant une nomenclature prédéfinie. - Relecture des données capitalisées par des experts construction.
ÉTAPE C	ANALYSE DES DONNÉES	- Extractions de données en fonction de requêtes particulières. - Évaluation des risques identifiés par un groupe d'experts techniques.
ÉTAPE D	VALORISATION DES ENSEIGNEMENTS	- Production de rapports. - Réalisation d'une mallette pédagogique et de plaquettes de sensibilisation pour les professionnels.

Le Dispositif REX Bâtiments performants est alimenté grâce à la coopération des centres de ressources membres du Réseau Bâtiment Durable. Les enquêteurs qui collectent les retours d'expériences sur le terrain sont hébergés dans les centres de ressources régionaux, qui partagent leurs réseaux et leurs réflexions autour des retours d'expériences.

LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN QUELQUES CHIFFRES

10 ANS

d'ancienneté

84 ENQUÊTEURS

depuis 2010

10 EN 2020

4 000 ACTEURS

RENCONTRÉS

depuis 2010

500 EN 2020

610 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU BBC
OU RT 2012

labellisés ou non

190 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU
PASSIF

labellisés ou non

720 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU BBC
RÉNOVATION

labellisés ou non

65 BÂTIMENTS
RÉALISÉS À L'AIDE D'OUTILS BIM

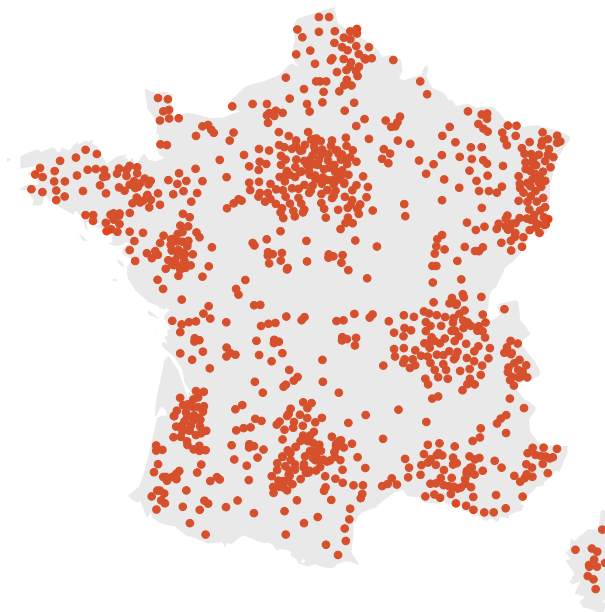
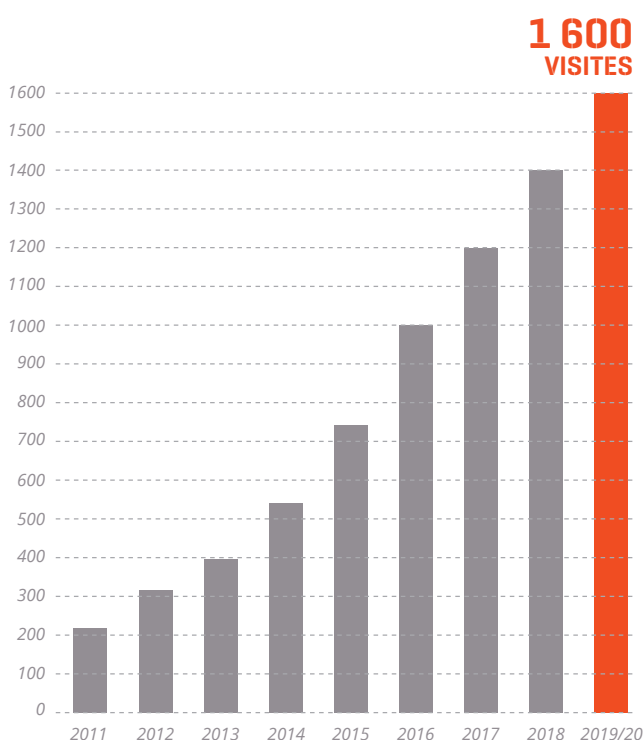
15 BÂTIMENTS
INTÉGRANT LA DÉMARCHE E+/C-

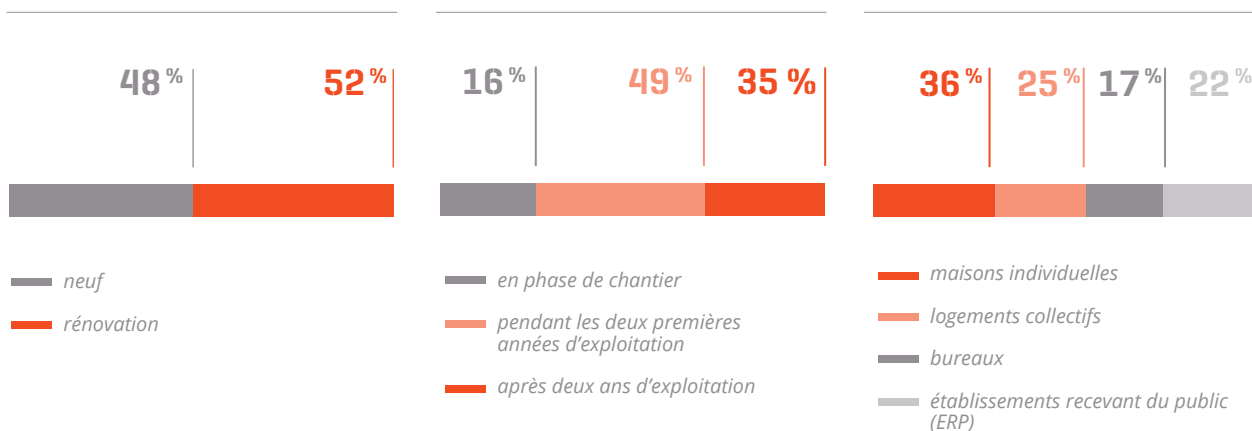
1 600 BÂTIMENTS

VISITÉS depuis 2010

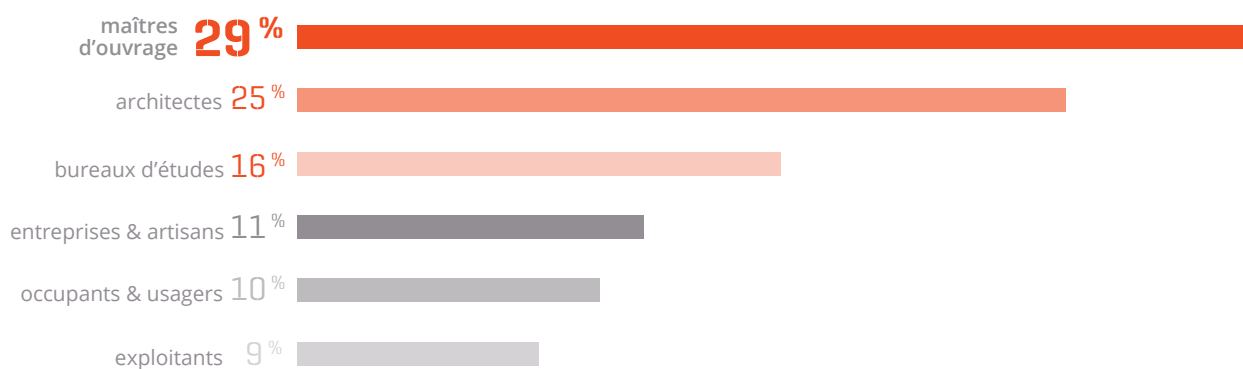
200 EN 2020

OPÉRATIONS VISITÉES

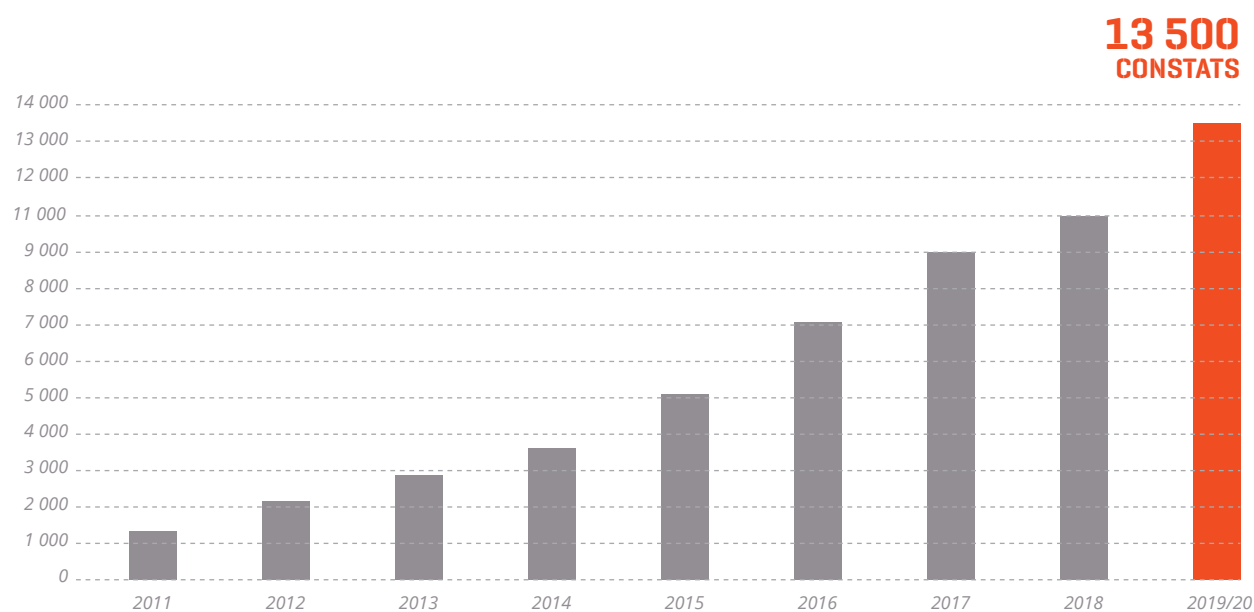




LES ACTEURS RENCONTRÉS



CONSTATS CAPITALISÉS



LE CENTRE DE RESSOURCES ENVIROBAT OCCITANIE



Envirobat Occitanie, association loi 1901, est un réseau d'acteurs professionnels et un centre de ressources régional du secteur de l'aménagement, de la construction, de la rénovation durables.

Envirobat Occitanie a pour objectif de contribuer à la réduction de l'empreinte environnementale des bâtiments et des quartiers en Occitanie. Pour cela, l'association accompagne l'évolution des pratiques des professionnels de la construction et de l'aménagement dans les enjeux de la transition énergétique.

Ses objectifs sont :

- animer le réseau des professionnels en région ;
- travailler à la promotion et la diffusion des bonnes pratiques ;
- accompagner les acteurs ;
- développer des outils pédagogiques d'accompagnement et d'évaluation sur les aspects environnementaux, économiques et sociaux.

Envirobat Occitanie propose des services multiples, ciblés professionnels, avec comme objectif l'optimisation et la mutualisation des compétences et des ressources pour une meilleure efficacité :

- l'accès à une bibliothèque de ressources en ligne, pour participer à la veille légale et réglementaire et à l'actualité régionale ;
- des rencontres thématiques régulières, des débats d'experts, des conférences techniques ;
- un partage des savoirs et des formations spécifiques en lien avec les retours d'expériences issus des dispositifs d'accompagnement et d'observation pilotés par le centre de ressources ;
- des dispositifs d'accompagnement des maîtres d'ouvrage et des professionnels avec les démarches environnementales Bâtiments Durables et Quartiers Durables en Occitanie, adaptées aux contraintes climatiques locales ;
- des observatoires de la construction et de la rénovation pour évaluer les projets, analyser les pratiques, partager les connaissances et retours d'expériences ;
- une assistance en ligne pour les acteurs de la construction et de la rénovation.

Envirobat Occitanie, c'est un réseau de 190 adhérents et une équipe de 10 permanents répartis sur les sites de Montpellier et Toulouse.

INTRODUCTION

CHOISIR LA SOLUTION D'ISOLATION EN FONCTION DE LA CONFIGURATION DU BÂTIMENT

Les planchers bas, parois horizontales dont seules les faces supérieures donnent sur un local chauffé, peuvent représenter des déperditions thermiques importantes et une source d'inconfort pour les occupants. Les isoler est une action fréquemment envisagée lors d'une rénovation énergétique, d'autant plus lorsqu'ils donnent sur des caves, des parkings ou des espaces ouverts facilement accessibles.

À la différence d'une isolation par au-dessus qui nécessite des travaux lourds (réfection totale des sols, modification de l'altimétrie des portes, etc.) et une hauteur sous plafond suffisante, l'isolation en sous-face présente l'avantage de pouvoir être réalisée en site occupé, sans gêne particulière pour les habitants au-delà de celle de devoir libérer les caves, garages ou parkings afin de permettre aux entreprises de travaux d'intervenir de façon qualitative et en toute sécurité.

Certaines situations peuvent toutefois rendre cette isolation impossible dans le cas de vides sanitaires avec une hauteur libre insuffisante par exemple. Dans la recherche d'une performance thermique globale élevée, des techniques d'isolation alternatives doivent alors être envisagées comme une isolation périmétrique par exemple. Ces dernières ne sont pas développées dans ce rapport.

EFFECTUER UN DIAGNOSTIC PRÉCIS DE L'EXISTANT AVANT TOUTE INTERVENTION D'ISOLATION EN SOUS-FACE D'UN PLANCHER BAS

En raison de leur proximité avec le sol, les volumes sous les planchers bas à isoler sont généralement soumis à une humidité importante. Un diagnostic vis-à-vis de l'humidité est nécessaire afin de repérer et traiter en amont des travaux d'isolation tout problème d'humidité avéré (fuites d'eau, remontées d'humidité majeures, ventilation insuffisante du sous-sol), de s'assurer du bon état structurel du plancher à isoler et d'être en mesure de choisir un isolant adapté aux conditions hygrothermiques du volume non chauffé.

Ce rapport présente deux enseignements liés à l'humidité par le biais des thématiques de migration de vapeur d'eau à travers le plancher et de ventilation du sous-sol (enseignements n° 10 et n° 11).

Une attention particulière doit être portée en cas de risque d'exposition au radon, celui-ci pouvant s'accumuler dans les vides sanitaires ou locaux non chauffés et remonter dans les volumes habités via la traversée de réseaux ou des défauts d'étanchéité à l'air de la paroi. Ce sujet a fait l'objet d'un rapport « Prévention et remédiation du risque radon – 12 enseignements à connaître » publié par l'AQC en 2016 et n'est pas spécifiquement développé dans le présent rapport si ce n'est à travers la nécessaire ventilation du sous-sol (enseignement n° 11).

De nombreuses contraintes techniques (traversées de réseaux, conduits fixés en sous-face du plancher, fixation de luminaires) ou d'usage (escaliers et portes d'accès aux locaux non chauffés) doivent également être repérées lors du diagnostic préalable aux travaux. Celles-ci vont influencer le choix de la technique d'isolation (projection d'isolant, panneaux rapportés) et nécessiter la réalisation de travaux induits (dévoiements de réseaux, déports d'équipements).

Ce rapport présente quatre enseignements liés à la prise en compte de ces obstacles afin de réaliser une isolation la plus continue possible (enseignements n° 6, n° 7, n° 8, n° 9).

Lorsque le plancher bas est traversé par un conduit de fumée, une vigilance particulière s'impose dans le choix et la mise en œuvre de l'isolant au regard de la sécurité incendie.

Ce rapport propose un enseignement au sujet des dispositions à prendre concernant le risque incendie (enseignement n° 12).

ÉLARGIR LA RÉFLEXION À L'ENSEMBLE DU BÂTIMENT POUR MAXIMISER LA PERFORMANCE DE L'ISOLATION

L'isolation des planchers bas est souvent réalisée consécutivement ou conjointement à d'autres travaux d'isolation de l'enveloppe. Cela nécessite d'étudier avec soin les ponts thermiques générés aux différentes interfaces de façon à les réduire au maximum, à la fois pour des questions de performance énergétique, mais également de pérennité du bâti et de santé des occupants.

Ce rapport présente trois enseignements sur le traitement des ponts thermiques linéiques au niveau des murs extérieurs isolés par l'extérieur, des poutres supports de plancher et des murs de refend (enseignements n° 2, n° 3, n° 4).

La vigilance quant au traitement des ponts thermiques reste bien évidemment de mise en partie courante du plancher.

Cela fait l'objet de l'enseignement n° 1 de ce rapport.

Dans de nombreux cas, les planchers bas sont traversés par un ou plusieurs escaliers permettant d'accéder au volume non chauffé (garage, cave) depuis l'intérieur. L'action d'isolation du plancher bas doit (dans ce cas) être élargie à l'ensemble des parois non chauffées donnant sur le local chauffé, sans quoi la performance et le confort attendus ne seront pas au rendez-vous.

Ce sujet est abordé dans l'enseignement n° 5.

ENSEIGNEMENTS CLÉS

Les pages suivantes présentent 12 enseignements principaux issus de l'analyse et de la synthèse des retours d'expériences observés depuis 2010 dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

✓ bonne pratique ✗ non-qualité



Les photos et illustrations de ce rapport sont directement téléchargeables avec leur légende.

Cliquer sur le pictogramme pour les télécharger.



Les enseignements sont téléchargeables indépendamment les uns des autres.

Cliquer sur le pictogramme pour les télécharger.

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

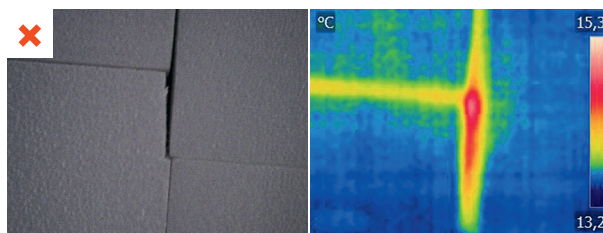
- Manque de soin lors de la pose.
- Absence de reprise des fortes irrégularités du support qui est donc difficile à isoler.
- Découpe des panneaux imprécise.

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.



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

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

3 ISOLER LES POUTRES EN CONTACT AVEC LE PLANCHER À ISOLER

CONSTAT

- L'isolation du plancher bas est interrompue par la présence d'éléments structuraux 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 structuraux 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

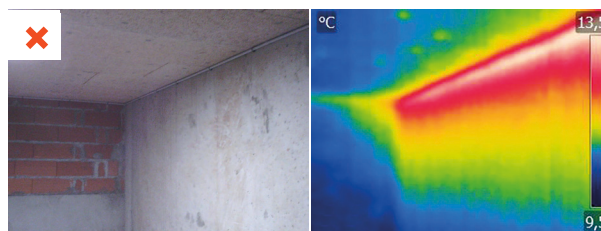
- Méconnaissance des règles de l'art pour la réduction des ponts thermiques.
- Sous-estimation des déperditions engendrées par ces ponts thermiques.
- Complexité à dévier les réseaux existants fixés en partie haute des murs.

SOLUTION CORRECTIVE

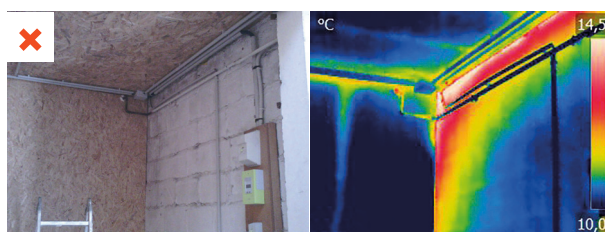
- Compléter l'isolation du plancher bas par une retombée d'isolant d'au moins 20 cm, voire 60 cm, en périphérie des murs de refend.

BONNES PRATIQUES

- Anticiper l'isolation des refends en parties hautes sur au moins 20 cm et idéalement 60 cm.
- Le cas échéant, dévier 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...).

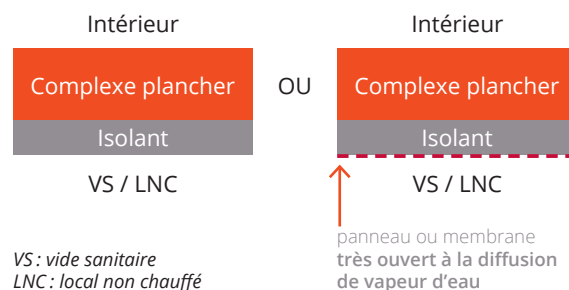


La membrane pare-vapeur est positionnée du côté non chauffé de la paroi (isolation de planchers bois sur cave par rouleaux de laine minérale).

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 hygrovariable 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 hygroréglable 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 1^{er} Prescriptions générales

CONCLUSION

L'isolation des planchers bas est une action essentielle à envisager dans le cadre d'une rénovation performante. Elle doit s'étudier en fonction des différentes contraintes de l'existant et en cohérence avec les autres travaux déjà réalisés ou planifiés.

Quelle que soit la solution d'isolation choisie, une approche globale est nécessaire afin de concilier performance énergétique, confort, santé et pérennité du bâti.

Les retours d'expériences collectés concernant les solutions d'isolation en sous-face de plancher montrent qu'il est important de :

- Réduire les ponts thermiques en partie courante, au niveau des pénétrations et au niveau des jonctions avec les éléments structurels au contact du plancher, de façon à maximiser la performance thermique de la paroi et limiter les risques de condensation et de développement de moisissures ;
- Dévoyer autant que possible les réseaux ou équipements fixés au plancher et prévoir des dispositifs d'accès aux organes de manœuvre pour ceux qui restent piégés dans l'isolant afin d'assurer une mise en œuvre continue de l'isolation et garantir sa pérennité lors des travaux de maintenance ;
- Compléter l'isolation du plancher par celle de l'ensemble des parois le traversant, sans quoi d'importantes déperditions thermiques persistent entre volume chauffé et non chauffé ;
- Réfléchir à la façon de maintenir l'accès aux locaux non chauffés tout en assurant une isolation continue sur l'ensemble de la surface du plancher ;
- Gérer les risques liés à l'humidité en maintenant ou restituant les capacités de migration de la vapeur d'eau à travers le plancher et la ventilation de l'espace non chauffé.

Au-delà des aspects techniques, cela demande une bonne préparation des travaux et une bonne coordination entre les différents intervenants.

GLOSSAIRE

DTU	Documents techniques unifiés
HPV	Hautement perméable à la vapeur d'eau Isolation
ITE	thermique par l'extérieur

LES MISSIONS DE L'AQC

OBSERVER L'ÉVOLUTION DES DÉSORDRES ET DES PATHOLOGIES

La priorité est donnée au recueil et à l'analyse d'informations sur les désordres. Une méthode spécifique de recueil et de traitement des données est mise en place : le SYstème de COLlecte des DÉSordres (Sycodés).

Les données produites font apparaître les techniques et les ouvrages les plus sinistrants ainsi que les causes de ces sinistres. Elles permettent également de mesurer les progrès des professions.

En complément, l'AQC conduit une enquête d'envergure nationale sur les risques dans les bâtiments performants aux plans énergétique et environnemental.

IDENTIFIER LES SIGNES DE QUALITÉ

L'Observatoire des signes de qualité a été conçu et enrichi par l'AQC, à partir de l'analyse des référentiels techniques et des conditions d'utilisation des diverses marques. Il a abouti à la conception d'un moteur de recherche des signes de qualité au service des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Il est disponible sur le site internet de l'AQC.

CHOISIR LES PRODUITS

La Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P) agit au sein de l'AQC avec trois objectifs clés :

- tenir compte des enseignements de la pathologie pour améliorer les produits et les textes qui régissent leur mise en œuvre ;
- éviter que de nouveaux produits ou textes ne soient à l'origine d'une sinistralité importante et répétée ;
- attirer l'attention des professionnels lors de leur choix technique sur les produits et/ou procédés, susceptibles de poser des problèmes.

Le champ traité par la C2P est vaste puisqu'il couvre le domaine traditionnel : normes et documents techniques unifiés (NF DTU), Règles professionnelles, et le domaine non traditionnel : Avis Techniques (ATec), Documents Techniques d'Application (DTA)...

CONSTRUIRE AVEC LA QUALITÉ EN LIGNE DE MIRE

L'AQC développe des actions de prévention (publications techniques, Fiches pathologie bâtiment, articles dans la revue...) et accompagne les professionnels dans l'adoption de bonnes pratiques (démarches qualité, documents de sensibilisation).

La Commission Prévention Construction (CPC) s'est fixée comme objectif à sa création de :

- développer des actions sur les pathologies les plus coûteuses ou les plus nombreuses ;
- mobiliser les professionnels ;
- travailler sur les causes profondes de la non-qualité ;
- s'ouvrir aux règles et nouveaux systèmes constructifs susceptibles de générer des risques.

PRÉVENIR DÉSORDRES ET PATHOLOGIES

La revue Qualité Construction, le site internet de l'AQC, le Rendez-vous Qualité Construction et les journées destinées aux formateurs, la présence active sur des salons comme BePOSITIVE ou BATI'FRAIS, sont l'illustration dynamique de la volonté permanente de communication de l'AQC avec son environnement.

DANS LA MÊME COLLECTION



ITE RÉNOVATION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Ce Rapport, élaboré en partenariat avec le pôle énergie Bourgogne Franche Comté, présente 12 points de vigilance illustrés pour garantir les économies d'énergie envisagées et la qualité sanitaire à l'intérieur du bâtiment dans le cas d'une isolation thermique par l'extérieur.



ISOLATION DES REMPANTS- 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Ce Rapport a été élaboré en partenariat avec Ekopolis. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PROFEEL. Il présente 12 enseignements majeurs sur l'isolation des rampants en rénovation.



LA VENTILATION SIMPLE FLUX EN RÉNOVATION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LE BIM: QUELLE APPROPRIATION PART LA FILIÈRE ? - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LA VENTILATION NATURELLE À LA RÉUNION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LA CONSTRUCTION BOIS - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



BÂTIMENTS ÉQUIPÉS DE SYSTÈMES DE PILOTAGE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



LES MENUISERIES EXTÉRIEURES - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



HUMIDITÉ DANS LA CONSTRUCTION - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



AMBIANCE LUMINEUSE - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

Retrouvez l'ensemble des publications du Dispositif REX Bâtiments performants sur :

www.dispositif-rexbp.com

[DispositifREXBP](#)

réalisé avec le soutien financier de :



11 bis, avenue Victor Hugo, 75116 Paris | T 01 44 51 03 51 | <https://qualiteconstruction.com>