

SYSTÈMES D'ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR (ETICS) EN POSE INITIALE

1. LE CONSTAT

Les systèmes d'isolation thermique par l'extérieur posés en travaux neufs et concernés par cette fiche sont constitués de panneaux isolants en polystyrène recouverts d'un sous-enduit armé revêtu d'un RPE (Revêtement de Peinture Epais organique ou minéral) ou d'une finition hydraulique. Le complexe est collé, calé/chevillé ou fixé mécaniquement (profilés de maintien) sur la

paroi d'un bâtiment neuf ou ancien et assure l'isolation thermique, l'étanchéité et l'esthétique d'ensemble. Ces travaux peuvent encore aujourd'hui donner lieu à une pathologie importante, en fonction du contexte d'application, de la qualification de l'entreprise, des procédés utilisés...

2. LE DIAGNOSTIC

Dans un premier temps limités à des problèmes d'aspect, ces désordres peuvent évoluer dans le temps en allant jusqu'à compromettre les caractéristiques d'isolation et d'étanchéité des façades. Les désordres résultent le plus souvent de facteurs concomitants. Ils sont plus significatifs sur les façades exposées aux chocs thermiques ou aux vents et plus généralement aux intempéries.

Fissurations, bombements, tuilages

Ils résultent principalement des variations dimensionnelles des panneaux, du mauvais positionnement des rails de départ ou des profilés, du mauvais agencement des isolants (découpe), de l'absence de harpage en angle, de l'utilisation abusive de mousse expansive ou de colle (placée sur les chants verticaux des panneaux à des fins de comblement), d'une insuffisance de

fixation, en relation avec une épaisseur insuffisante du sous-enduit (économie de matière), un défaut de positionnement de l'armature, ou une mauvaise utilisation de la colle. Les fissurations peuvent également être causées par un mélange d'isolants PSE blancs et gris, pratique interdite pour cause de dilatation thermique différentielle entre les deux types de produits (avec aussi un tuilage possible à la clef).

Pelages, écaillages, cloquages du revêtement organique de finition

Ces désordres sont souvent révélateurs de l'absence de la couche d'impression assurant la parfaite adhérence de la finition sur le sous-enduit armé. Ils peuvent aussi être la résultante des désordres évoqués ci-dessus, par le biais d'infiltrations d'eau à l'arrière de la finition suite à un manque d'entretien des couvertines.

Décollements ou arrachements des plaques

Ces désordres sont relatifs à la non-prise en compte des phénomènes de pression/dépression exercés par les vents sur les façades, révélant des fixations inadaptées ou en quantité insuffisante. Les systèmes sont pourtant en général sous avis techniques, et le nombre de fixations y est défini en fonction de divers paramètres, par exemple la localisation, la hauteur, les zones de rives, les zones à risque.

Fissuration et mauvaise adhérence du revêtement hydraulique de finition (chaux, ciment...).

Le module d'élasticité du revêtement de finition est parfois inadapté en regard des mouvements et sollicitations transmis à l'ITE. La présence d'un isolant susceptible d'absorber l'eau de gâchage des premiers micromètres de l'enduit de finition, créant ainsi un déficit d'hydratation à l'interface isolant / enduit, accentue la pathologie.

Des négligences au niveau de la mise en œuvre, de la prise en compte stricte des conditions climatiques (soleil, température, vent...), du dosage, du mode d'application, du respect des épaisseurs de produits et du produit chaux utilisé expliquent la sinistralité observée.

Infiltrations causées par une étanchéité à l'eau à la jonction ITE - menuiseries extérieures

Des infiltrations se produisent :

- par la membrane d'étanchéité dans le cas d'une pose en applique extérieure (absence du joint en partie haute, décollement de la jonction membrane-menuiserie, percement de la membrane par fixation de l'isolant) ;
- au droit des relevés latéraux de la bavette basse. On constate des siphonages au droit de la liaison bavette basse / menuiserie, des défauts de calfeutrement entre la menuiserie et l'enduit (joint de désolidarisation). Des insuffisances de fixation peuvent accentuer ces désordres par déformation des éléments constitutifs (ex : déformation de traverses basses) ;
- relativement à l'absence de comribande ;
- Chocs en parties basses : causés par accidents ou malveillance en l'absence d'une configuration d'armature adaptée (simple, double ou renforcée avec treillis fibres de verre).

Problèmes d'aspect

- Fantômes de joints de panneaux : bien que rares, ces désordres sont liés à la migration préférentielle de la vapeur d'eau

intérieure au droit des joints de panneaux « par trop non jointifs » (pas d'encollage sur chant afin de permettre les dilatations).

- Salissures d'origine biologique : développement de micro-organismes favorisé par les facteurs climatiques et/ou chimiques, (dépôts de particules en suspension dans l'air) ou par la présence d'arbres à proximité.
- Insuffisance d'épaisseur du sous-enduit.

Moisissures à l'intérieur des bâtiments

L'étude thermique doit donner des préconisations sur la constitution complète de la paroi (pare vapeur...), son niveau de perméance, ou le type de ventilation associé afin de ne pas provoquer l'apparition de condensation et de moisissures pouvant engendrer une dégradation de la qualité de l'air intérieur.

3. LES BONNES PRATIQUES

Le choix de systèmes ITE évalués techniquement par un organisme agréé limite l'apparition de pathologies.

Pour la partie produit, il est ainsi préférable d'utiliser des systèmes disposant d'un Avis Technique (ATEc) ou d'une Évaluation Technique Européenne (ETE) dont la vocation est d'évaluer les caractéristiques essentielles du produit. Le fabricant propose alors une Déclaration de Performances (DoP) sur son système évalué.

Les règles de mise en œuvre et le domaine d'application sont décrits séparément, par exemple dans un DTA (Document Technique d'Appli-

cation) ou un ATEc qu'il convient de suivre scrupuleusement.

L'évaluation sur la partie produit et celle sur la partie mise en œuvre des systèmes sont toutes deux indispensables.

Au stade conception

*Les recommandations professionnelles RAGE *et le cahier du CSTB 3035 donnent des schémas généraux d'aide à la conception des parties d'ouvrages d'ITE, croquis pouvant également aider à la mise en œuvre.*

Les menuiseries extérieures constituent un point sensible. La réglementation thermique RT 2012 permet globalement un calcul de performance thermique relativement à des exigences minimales requises.

Les déperditions thermiques causées par les chevilles (métalliques) sont notamment à prendre en compte.

Les apports solaires à travers les baies sont évoqués. Plus les épaisseurs d'isolant sont importantes (jouant un rôle de masques latéraux), plus la perte de lumière liée à l'effet tunnel s'accroît (réalisation de chanfreins ou de tronçatures). En conséquence, la jonction des menuiseries extérieures avec l'ITE revêt un aspect important. Dans ce cas, il convient de préconiser la pose de menuiseries (fenêtres, baies) au nu extérieur qui favorise l'apport de lumière mais ceci impose une étanchéité à l'eau parfaite.

Plus généralement, quelle que soit la position de la menuiserie dans l'épaisseur du complexe paroi / ITE, il faut :

- préférer l'encastrement des relevés latéraux de la bavette basse dans l'épaisseur des retours ;

- proscrire l'étanchéité par joint souple soumis à stagnation d'eau ;
- assurer la mise en place de la bavette basse contre le profil y compris dans les angles, au niveau du jet d'eau bas de la menuiserie. En plus, le relevé arrière de la bavette basse ne doit pas être en contact avec la goutte d'eau du jet d'eau de la menuiserie ;
- ne pas créer de rétention d'eau au droit de la membrane.

Le *guide RAGE « menuiseries extérieures avec une isolation thermique par l'extérieur, mise en œuvre, neuf et rénovation »* doit être consulté.

Au stade exécution

Il convient de respecter les contraintes climatiques imposées par le site et les températures extérieures minimales et maximales de mise en œuvre.

NOTA : la jonction avec l'isolation des toitures (entres autres toitures-terrasses) se réalise par la protection de l'acrotère avec une couverture étanche et un isolant. Un relevé d'étanchéité arrive sur la partie plane supérieure de l'acrotère, sous l'isolant.

La réalisation des autocontrôles

Des autocontrôles sous forme de fiches et à adapter à chaque chantier sont également prévus dans les recommandations professionnelles RAGE* (annexe J) durant tout le déroulement de mise en place du procédé.

Contrôles préalables sur le support :

- essais d'adhérence colle ;
- essais de tenue des chevilles ;
- il convient également de contrôler le délai de séchage du support, la présence de produits de décoffrage, sa planéité et sa cohésion, l'alignement des baies, la présence de fissures à traiter, la présence de joints de dilatation... Prévoir le cas échéant un diagnostic amiante (devoir de

conseil) réalisé par une entreprise qualifiée (remplissage joints, colles enduits allégés en remplissage par panneaux). Ne pas se hasarder sur un support inconnu.

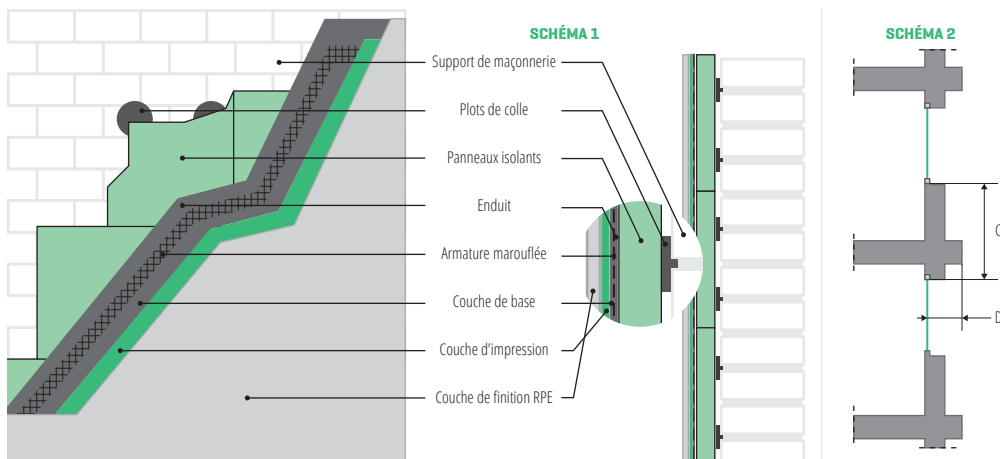
Contrôles à réaliser pendant la mise en œuvre

Ils sont à effectuer pour :

- s'assurer de la tenue de l'isolant et procéder aux vérifications d'usage en termes de planéité et d'intégrité ;
- contrôler la mise en œuvre de la couche de base armée ;
- contrôler la mise en œuvre de la couche de finition ;
- vérifier la mise ou remise en place des éléments d'équipements.

En partie courante, il convient de s'assurer que :

- la totalité de la surface prévue est bien couverte par l'isolant ;
- de proscrire le mélange entre isolants PSE gris et blancs. L'isolant PSE gris doit impérativement être protégé du soleil par une bâche anti-UV lors de la pose et pour ceux stockés en attente ;



- l'utilisation de mousse expansive pour comblement entre chants verticaux de panneaux n'est qu'occasionnelle et pour des largeurs de quelques millimètres (proscrire l'utilisation de colle ou de sous-enduit). Des indications sont données dans les avis techniques ;
 - les panneaux soient parfaitement découpés, cohérents et jointifs, et que la planéité est assurée dans les tolérances requises ;
 - la charge surfacique (kg/m²) prévue d'enduit de base soit conforme aux spécificités sismiques de la zone et que le nombre de chevilles préconisé est bien indiqué sur la fiche de contrôle ;
 - les temps de séchage entre passes, le type de trame (simple ou renforcée), le recouvrement des lés et le marouflage sont respectés ;
 - la mise en place de la finition est réalisée conformément aux Règles de l'art (avec ou sans impression), incluant le respect des temps d'attente et de séchage de l'enduit de base. Le contrôle de la consommation est un bon indicateur.
- la jonction avec d'autres types d'ITE a bien été évaluée et sécurisée ;
 - les soubassements, les rails de départ et l'espacement entre chaque jonction de rails, les angles, les arrêts verticaux ou horizontaux (bien s'assurer de la mise en place des renforts et des profilés de finition), les encadrements de baies (isolants en « L » et mise en place de mouchoirs et de baguettes d'angle), les joints de fractionnement, de dilatation ou de structure... sont traités ou mis en place suivant les tolérances et les fournitures requises ou adaptées ;
 - l'étanchéité à l'eau est bien assurée et qu'aucune pénétration n'est possible (couvertines, appuis, joints, menuiseries...).

La réalisation d'un calepin de chantier et l'obtention d'un carnet de détails de la maîtrise d'oeuvre permettent, de la conception à l'exécution, d'éviter certaines malfaçons parfois réhibitoires et coûteuses. Chaque étape d'autocontrôle (et donc de mise en œuvre) devrait faire l'objet d'un reportage photographique.

ETICS et risque incendie

Le sujet est compliqué et demande la plus grande attention de la part de tous les acteurs du chantier (MO, MOe, entreprises, industriels et contrôleur technique). Nous renvoyons pour ce chapitre à la réglementation, aux textes et arrêtés. Précisons que l'IT 249, qui est une instruction référencée dans plusieurs textes réglementaires (*ERP, habitations, IGH, ICPE, atrium ERT, ...*) reste le référentiel incontournable

et obligatoire.

Il convient de choisir les matériaux en fonction de leur réaction au feu, de l'épaisseur demandée, du type de bâtiment concerné (réglementations particulières sur *IGH* ou *ERP*), des exigences C+D de la façade, de la hauteur du bâtiment.

Se référer également aux indications inscrites dans les avis techniques des procédés.

Sur les points singuliers, il est nécessaire de vérifier que :

- le déplacement et le (re)montage des équipements éventuellement présents en façade sans perte de performance thermique et sans création de faiblesses dans le complexe ITE ont bien été prévus (garde-corps, volets coffret électrique ou de ventilation, descente d'eau pluviale, enseignes ou plaques...);

À CONSULTER

- *Instruction Technique IT 249 : arrêté du 31 janvier de 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation*
- *Instruction Technique IT 249 : arrêté du 24 mai 2010 portant approbation de diverses dispositions complémentaires et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP)*
- *Le FD DTU 45.3: Bâtiments neufs isolés thermiquement par l'extérieur - Guide de conception des bâtiments et de rédaction des documents particuliers du marché (DPM)*
- *Guide de préconisation Protection Incendie - ETICS PSE - Protection contre l'incendie des façades de béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS-PSE) - Guide de préconisations + Note d'information du 15 avril 2016*
- **Recommandations professionnelles RAGE, procédés d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé, emploi et mise en œuvre (neuf rénovation)*
- *Guide RAGE menuiseries extérieures avec une isolation thermique par l'extérieur, mise en œuvre, neuf et rénovation*
- *Cahier CSTB n° 1833 : Systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique*
- *Cahier CSTB n° 3204 : Définition des caractéristiques des treillis en fibre de verre utilisés dans les systèmes d'ITE par enduit sur isolant*
- *Rapport RAGE, Retours d'expériences, bâtiments performants et risques*
- *Cahier CSTB n° 3035 : Systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé. Et ses modificatifs 3399 et 3696.*
- *Cahier CSTB 3714, système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : condition de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie*
- *e-Cahiers du CSTB, Cahier 3709_V2, juin 2015 : Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant : principes de mise en œuvre autour des baies en liaison avec une fenêtre ou une porte extérieure*

L'ESSENTIEL

- En neuf : se conformer strictement aux règles de conception et d'exécution.
- Utiliser des procédés évalués techniquement.
- Se référer aux *recommandations professionnelles RAGE** qui donnent un carnet de détails avec différentes configurations de points singuliers et de contextes de mise en œuvre.
- Réaliser les autocontrôles prévus et procéder à un archivage.
- Réaliser un prototype de référence avant le chantier (si possible sur même support) afin d'obtenir un consensus au moins sur l'esthétique finale.
- Rénover tous les 10 ans et entretenir régulièrement.

4. L'ŒIL DE L'EXPERT



Photo © DR - AQC



Photos 1 et 2 : Le joint d'assemblage des plaques autour de la baie se situe dans le prolongement du tableau de baie. La fissuration à ce niveau est assurée une fois l'ITE terminée. Cet agencement n'est pas conforme aux Règles de l'art sur la découpe de l'isolant.

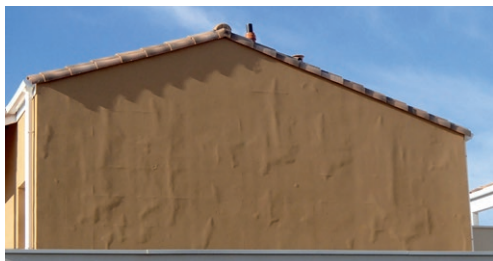


Photo © DR - AQC

Isolation par l'extérieure : décollement d'enduit type RPE (Revêtement Plastique Épais) posé sur panneaux d'isolation polystyrène : défauts de préparation du support (absence de ponçage et nettoyage des poussières avant application et remplissage des joints de panneaux avec la colle de sous-couche) ; résultat : l'enduit se fissure à la jonction de chaque plaque d'isolant et se décolle par manque d'adhérence.



Photo © DR - AQC

Sur ce chantier, la trame d'armature est posée à l'horizontale (ce qui n'est pas interdit mais pas forcément dans les usages). On remarque l'économie en matières premières (trame particulièrement visible). Ceci pourra avoir pour conséquence une fragilité du sous-enduit lors des mouvements du complexe ITE. On note également un recouvrement inversé de l'armature (ou trame) du bas vers le haut, ce qui est non conforme aux Règles de l'art et qui pourra générer des infiltrations en cas de rupture du complexe de finition.

Pour en savoir plus :



www.groupe-sma.fr
www.qualiteconstruction.com



Retrouvez l'ensemble des
Fiches pathologie bâtiment sur :
www.qualiteconstruction.com
et sur l'AppliQC