



Photo AQC

La phase de conception doit permettre une réflexion pour créer au plus des vides techniques dédiés au passage des réseaux, évitant ainsi le percement de l'enveloppe.

MANIFESTATIONS DE LA PATHOLOGIE

L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

TEXTE : IDIR ZEBBOUDJ
PHOTOS & ILLUSTRATIONS : AQC,
JEAN-PIERRE THOMAS/EURISK

Qualité construction vous propose dans ce feuilleton d'analyser les principales manifestations des pathologies recensées par la base de données Sycodés de l'AQC et les dommages associés. Plus ou moins tolérés jusqu'à l'entrée en vigueur de la RT 2012 et du test dit « de la porte soufflante », les défauts d'étanchéité à l'air n'en sont pas moins les manifestations de désordres pouvant revêtir un caractère décennal. Ces désordres touchent principalement les menuiseries, mais aussi les plafonds sous combles. *A contrario*, les bâtiments étanches à l'air s'exposent à de nombreux désordres collatéraux sans la mise en œuvre d'une approche globale en phase chantier.

LES MANIFESTATIONS DE LA PATHOLOGIE

Les principales manifestations des pathologies sont décrites dans la nomenclature E de la base de données de l'AQC, Sycodés (SYstème de COLlecte des DESordres). Ce sont : le défaut de stabilité, le défaut d'étanchéité à l'eau, la condensation à l'intérieur du bâtiment, le défaut d'étanchéité à l'air et ses conséquences, la sécurité d'utilisation, la sécurité incendie, le défaut de protection contre le bruit ou le défaut d'isolation acoustique, les problèmes liés à la température intérieure des locaux et enfin, les autres manifestations (défaut d'aspect et défaut de fonctionnement d'un équipement, etc.).

Quels sont, pour chacune des manifestations de la pathologie, les dommages les plus emblématiques ? Cette rubrique de *Qualité Construction* vous propose de découvrir, numéro après numéro, l'ensemble des manifestations de la pathologie et leurs causes, sous un angle technique, juridique et assurantiel, en RC, en décennale – DO et RCD – et en dommages – MRH (Multirisque habitation). Chaque manifestation fait l'objet d'un zoom, avec les pourcentages par effectifs et par coût total de réparation – observés durant plus de deux périodes décennales (1995 à 2015) ; les coûts moyens de réparation (euros HT) et le Coût relatif de désordre (CRD) (1) y sont respectivement associés. Sycodés est alimentée par les experts construction mandatés par l'assurance. Elle contient plus de 420 000 désordres « moyens », dont le coût de réparation varie entre 762 et 250 000 euros HT. Environ 20 000 dommages sont ajoutés chaque année. Sycodés est constituée à plus de 85 % de désordres expertisés en DO (Dommages-Ouvrage) et 15 % d'expertises RCD (Responsabilité civile décennale) et RC (Responsabilité civile). Depuis 2006, une convention entre les assureurs, les experts et l'AQC a intégré les données utiles à Sycodés dans les fiches barème Crac (Convention de règlement de l'assurance construction) – la DO Crac est une garantie qui couvre environ 20 % des règlements de l'assurance construction. Découvrez le rapport complet Sycodés 2016 – Pathologie sur www.qualiteconstruction.com, aux rubriques « L'Observation » puis « Evaluation et suivi de la prévention ».

(1) CRD : coût de réparation exprimé en part du coût de construction.

Toutes destinations de construction confondues, les principales familles d'ouvrages concernées par des désordres relevant de l'étanchéité à l'air sont :

- dans 43 % des cas, le lot « Menuiserie », avec 32 % du coût total des réparations consacrés à ces désordres (coût moyen : 5 780 euros) ;
- dans 18 % des cas, le lot « Partition/Revêtement », les réparations représentant 19 % du coût total (coût moyen : 7 910 euros) ;
- dans 9 % des cas, le lot « Façade », avec 14 % du coût total des réparations (coût moyen : 11 135 euros) ;
- dans 7 % des cas, le lot « Charpentes/Couvertures », avec 9 % du coût total de réparation (coût moyen : 10 190 euros) ;
- dans 7 % des cas, le lot « Structure », avec 8 % du coût total de réparation (coût moyen : 9 720 euros) ;
- dans 7 % des cas, le lot « Autres équipements », avec 5 % du coût total de réparation associés à ces dommages (coût moyen : 5 340 euros).

1. Lot « Menuiserie » (43 % des cas)

Les 43 % de dommages relatifs aux menuiseries trouvent majoritairement leur origine dans les fenêtres et portes-fenêtres (67 % de l'effectif, et un coût moyen de réparation de 6 010 euros), suivies par les portes extérieures (13 %, 5 680 euros) et les vitrages (12 %, 4 695 euros). La répartition des désordres dus aux fenêtres et portes-fenêtres selon la nature du matériau est la suivante : bois (45 %, 3 845 euros), PVC (28 %, 6 960 euros), aluminium (23 %, 8 960 euros) et autres (4 %). Trois grandes causes sont identifiées pour ces matériaux : en premier plan le défaut d'étanchéité de menuiserie elle-même, et en deuxième plan un défaut de liaison menuiserie/structure (pour l'aluminium et le PVC) et un vice du matériau constitutif (pour le bois).

2. Lot « Partition/Revêtement » (18 % des cas)

Dans les cas où le problème d'étanchéité à l'air relève du lot « Partition/Revêtement », deux grandes origines sont identifiées :

- les plafonds, avec 39 % de l'effectif, 34 % du coût total des réparations (coût moyen de réparation : 6 950 euros), sans pouvoir identifier les origines ;
- les cloisons de doublage, avec 38 % de l'effectif, 34 % du coût total des réparations (coût moyen de réparation : 5 435 euros)

Les causes techniques des désordres

1. Menuiserie

L'extraction des statistiques faite à partir des données de Sycodés place les menuiseries en première ligne face aux désordres liés à l'étanchéité à l'air. « Un état de fait guère surprenant, embraye Jean-Pierre Thomas, expert Crac à la direction technique d'Eurisk. Elles sont concernées au premier chef. » Les menuiseries bois recueillent le plus de désordres : « Là encore, ce constat n'est guère surprenant, poursuit l'expert. Le bois est plus sensible aux variations d'humidité, à la déformation et donc aux variations dimensionnelles. » Rétractions en été et gonflements en hiver génèrent fatalement des défauts d'étanchéité. Les autres matériaux s'avèrent moins vulnérables aux variations des paramètres

environnementaux (hygrométrie, température). Si le bois est tributaire de l'hygrométrie, le PVC est sujet à la dilatation, tandis que l'aluminium affiche une relative stabilité dans ce registre. La répartition des sinistres est donc à l'avenant.

Si la liaison dormants/ouvrants est au cœur de la problématique d'étanchéité à l'air, les déformations concernent essentiellement les ouvrants. Leur gonflement peut conduire au cintrage de la menuiserie, favorisant un défaut de contact des joints et, *in fine*, la création d'un jeu entre l'ouvrant et le dormant susceptible de générer un défaut d'étanchéité à l'air. Il est possible d'atténuer ces désordres en mettant en œuvre des techniques préventives visant à rigidifier les menuiseries et ainsi maîtriser les déformations. Les grands châssis en PVC, de même que les menuiseries mixtes en bois-aluminium, peuvent ainsi être renforcés par des éléments métalliques incorporés. Mais cela induit un surcoût et requiert une fabrication de plus grande précision. Une précision de mise essentiellement pour les menuiseries en PVC et aluminium, fabriquées sur-mesure en usine, notamment dans les bâtiments collectifs et tertiaires, les menuiseries en bois étant surtout utilisées dans le diffus sous forme de produits standards.

La phase d'exécution est cruciale pour limiter au mieux les passages d'air. Ce qui soulève une problématique chronique quant à la survenue de problèmes d'étanchéité de ces menuiseries (à l'air comme à l'eau). Les gammistes PVC et aluminium assortissent leurs produits de prescriptions techniques pour que les performances des produits soient effectives. Or ces prescriptions ne sont pas toujours applicables sur le terrain : « Dans le cas des menuiseries en aluminium, certains produits exigent une telle précision qu'il est quasi impossible de les mettre en œuvre de façon irréprochable, souligne Jean-Pierre Thomas. L'exigence doit rester compatible avec le travail de pose sur le chantier. Les gammistes aluminium ont cherché à innover, en développant notamment les menuiseries à ouvrants cachés, en tirant parti de la très grande résistance de l'aluminium pour réduire les épaisseurs de profilés. Mais en contrepartie, les jeux sont réduits au minimum. Il faut donc être d'autant plus précis lors de la mise en œuvre, ce qui peut devenir excessivement difficile au regard des tolérances de chantier. »

2. Partition/Revêtement

Les plafonds sous combles dans l'habitat individuel peuvent être le siège d'infiltrations d'air, si l'assemblage des plaques de plâtre en plafond ou rampant n'a pas fait l'objet du plus grand soin. Il suffit d'une mauvaise jonction entre la plaque et le contour d'un luminaire encastré pour que l'air des combles (ventilé sur l'extérieur) s'infilte dans le volume habitable. Mais les infiltrations d'air peuvent suivre des chemins plus inattendus, au gré d'un défaut de calfeutrement : en provenance des combles, un passage d'air peut se former au niveau de prises électriques. « En l'espèce, ce n'est pas forcément le doublage lui-même qui est en cause, mais un autre défaut, de la paroi extérieure, d'un joint de menuiserie, etc. », indique Jean-Pierre Thomas. >>>>

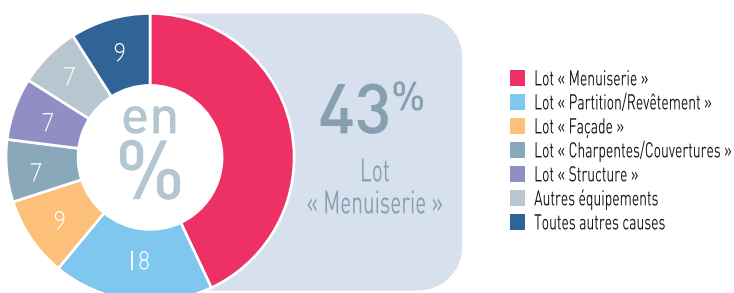
Photo Jean-Pierre Thomas - Eurisk

Discontinuité entre le soubassement et la lisse basse du bardage.

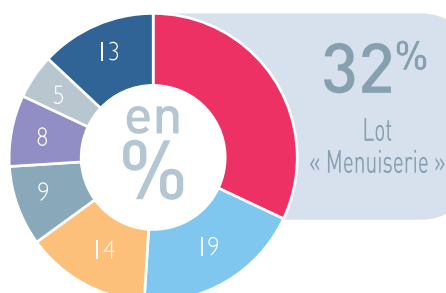
ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Principales familles d'ouvrages concernées

RÉPARTITION DE L'EFFECTIF

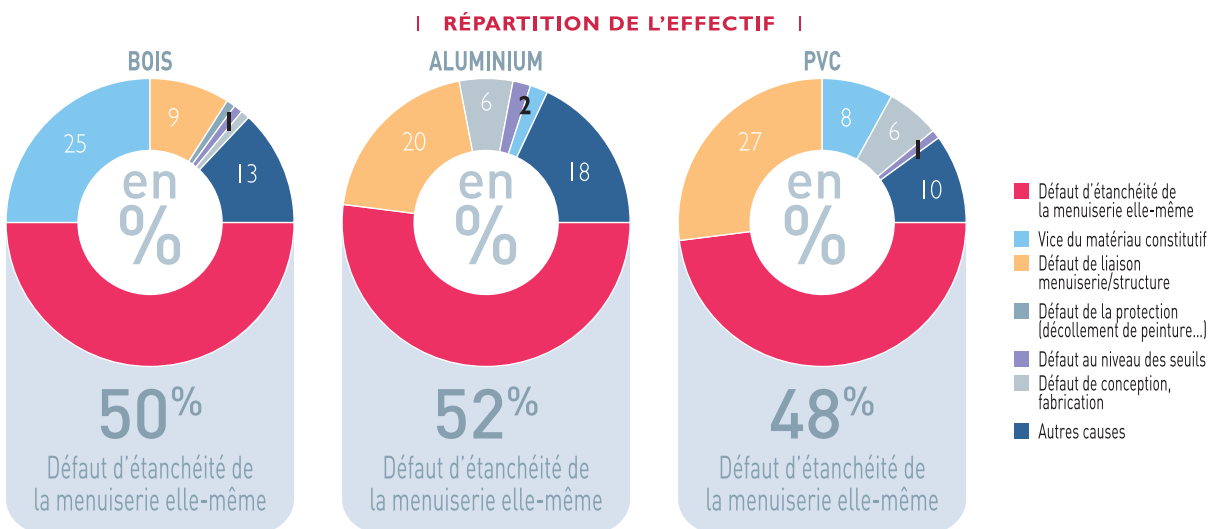


COÛT TOTAL DE RÉPARATION



Lot « Menuiserie »

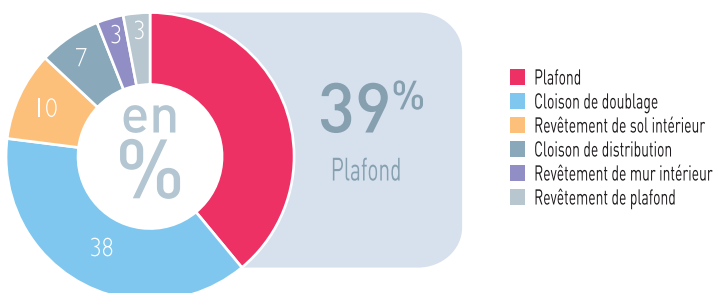
Répartition des désordres dus aux fenêtres et portes-fenêtres par type de matériau



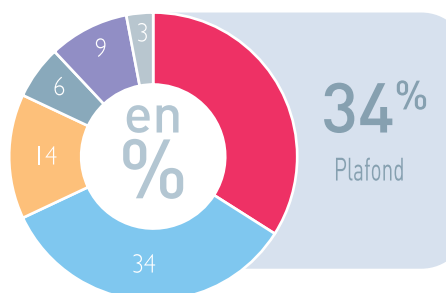
Lot « Partition/Revêtement »

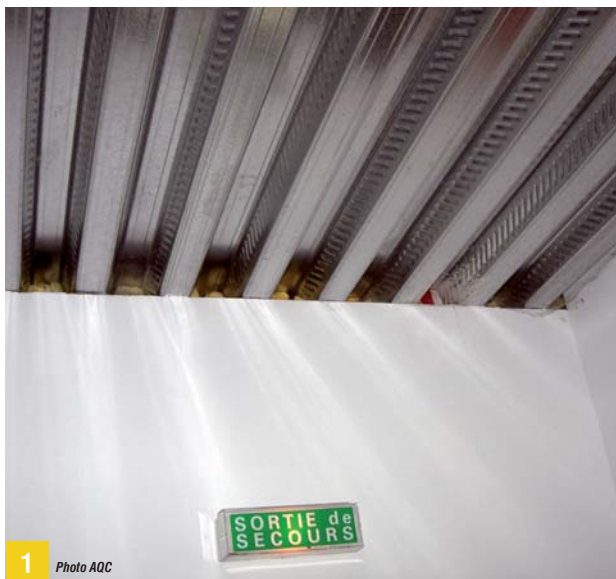
Principales causes des désordres

RÉPARTITION DE L'EFFECTIF



COÛT TOTAL DE RÉPARATION





1 Photo AQC



2 Photo Jean-Pierre Thomas – Eurisk



3 Photo AQC

« J'ai moi-même rencontré un cas dans lequel un passage d'air était manifeste au niveau d'une prise électrique, poursuit l'expert. Ce flux d'air provenait en fait des combles. La partie haute du doublage s'arrêtait dans les combles, de sorte que les espaces entre les plots de collage étaient ouverts sur celui-ci. L'air passait par la lame d'air du panneau de doublage puis par la prise électrique qui avait été mal calfeutrée. » Une telle malfaçon dans la continuité de l'étanchéité génère des déperditions supplémentaires pouvant entraîner des difficultés à chauffer les locaux. Peut-elle être qualifiée de désordre à caractère décennal ? « De mon point de vue, cela relève plus d'un dommage intermédiaire que d'un risque à caractère décennal, estime l'expert. Sauf si le désordre engendre une difficulté à chauffer telle que la température de confort soit abaissée de plusieurs degrés, ou encore que le passage d'air produit un sifflement nuisant au confort acoustique de l'ouvrage. »

Avec l'entrée en vigueur de la RT 2012, les approximations au niveau de l'étanchéité à l'air portent bien plus à conséquence. Dans l'idéal, la membrane d'étanchéité d'un bâtiment est censée avoir une parfaite continuité. Cela se joue d'abord à l'étape de conception ; un adage dit que l'équipe de maîtrise d'œuvre – architectes, bureaux d'études – doit pouvoir porter la membrane sur un plan sans avoir à lever le crayon ! La mise en œuvre doit être au diapason : « Désormais, dans les doublages, les membranes d'étanchéité à l'air (pare-pluie, film polyéthylène) sont intégrées en plus des isolants, observe Jean-Pierre Thomas. Ils doivent être mis en œuvre correctement (recouvrements, liaisons, passages de fourreaux...), sous peine de créer des points faibles impactant négativement l'étanchéité à l'air de l'ouvrage, avec des conséquences néfastes sur le résultat du test dit de "la porte soufflante". »

3. Façade

Dans les ouvrages concernés (bâtiments à ossature béton et murs rideaux), les problèmes d'étanchéité à l'air peuvent être rapprochés des problèmes de menuiseries : les jonctions entre éléments des murs

“Avec l'entrée en vigueur de la RT 2012, les approximations au niveau de l'étanchéité à l'air portent bien plus à conséquence. Dans l'idéal, la membrane d'étanchéité d'un bâtiment est censée avoir une parfaite continuité”

rideaux ainsi qu'avec l'ossature sont à réaliser avec soin. La grande majorité des sinistres renvoie à un mauvais assemblage d'éléments, des défauts d'ajustement ou toute autre erreur de mise en œuvre réductible (joints périphériques mal disposés dans les feuillures). Un défaut majeur de conception n'est toutefois pas à exclure complètement. Preuve en est avec ce cas rapporté par Jean-Pierre Thomas : « Un atelier d'assemblage dans une usine avait été conçu avec des façades en bardage métallique double-peau. Pour améliorer le confort acoustique intérieur de l'atelier, les bacs métalliques intérieurs étaient perforés. Cela ne posait pas de problème en termes de confort thermique, l'ajustement de la température étant assuré par des émetteurs radiants à gaz. Le problème, c'est que ces mêmes bacs perforés avaient également été posés en façades dans les bureaux ! L'air qui traversait l'épaisseur de la paroi extérieure s'y introduisait par les perforations du bac intérieur. Avec des conséquences importantes sur le confort thermique de ces bureaux, qui devenaient plus qu'inconfortables l'hiver (N.D.L.R. : le personnel y est relativement statique, au contraire de celui de l'atelier). Les doublages ont dû être refaits dans les bureaux coté intérieur à l'aide de plaques de plâtre pour octroyer une étanchéité à l'air minimale aux parois de façades de ces locaux. »

4. Couverture

Par définition, les toitures de maisons individuelles ne peuvent être incriminées que dans de très rares cas, puisque, même s'ils assurent le clos et couvert, les éléments de couverture, qu'ils soient en tuile classique (terre cuite, béton), ardoise, zinc ou constitués d'un bac métallique sec, sont nécessairement ventilés. Il n'est donc pas question d'étanchéité à l'air à leur endroit. « Les seules couvertures concernées sont les toitures chaudes en bac sec avec, de l'intérieur vers l'extérieur : une tôle support, un isolant et une tôle métallique ou un bac en zinc », complète Jean-Pierre Thomas (on retrouve généralement ce type de toitures sur des bâtiments industriels, des établissements scolaires, des salles de spectacles, etc.). Mais là aussi, l'éventualité d'identifier un risque à



Photo AQC 4



Photo AQC 5

caractère décennal au titre de l'étanchéité à l'air s'avère peu probable. En l'espèce, c'est l'étanchéité à l'eau de l'ouvrage qui serait menacée. «*Au niveau des toitures-terrasses étanchées de bâtiments collectifs et tertiaires, il peut arriver que le passage de crosses d'alimentation soit mal calfeutré, relève Jean-Pierre Thomas. Cela peut donner lieu à des infiltrations d'air passant ensuite par des gaines techniques, puis à l'intérieur des bâtiments. Mais de là à susciter une impropriété à destination, il y a souvent un pas...*»

5. Pathologies émergentes

Mis en exergue par l'AQC via les Retours d'expérience (REX) du Programme RAGE (1), les travaux de rénovation visant à améliorer l'étanchéité à l'air comportent une part de risque de sinistres collatéraux sans une approche globale et rigoureuse des travaux. Un certain nombre de biais doivent être anticipés afin de faire en sorte que ces travaux – en neuf comme en rénovation – n'engendrent pas d'effets pervers. Par exemple, il est connu désormais qu'en neuf, une forte étanchéité à l'air de l'enveloppe conduit à une durée plus longue du séchage de chapes en béton ou d'enduits à base de liants hydrauliques. Il convient également de prévoir des moyens d'évacuer ce surplus temporaire d'humidité, sous peine de générer ultérieurement des condensations puis des moisissures.

En rénovation, dans le cas du remplacement de menuiseries, la vérification du bon fonctionnement du système de VMC, voire son remplacement, est également de mise, toujours afin d'assurer l'évacuation de l'humidité. Il s'agit en effet de compenser l'annulation de la « ventilation naturelle » assurée par les entrées d'air parasites (2).

Autre point de vigilance relevé dans les Retours d'expérience (REX) : le chauffage des locaux à l'aide de poêles à bois. Dans les maisons BBC et RT 2012, le choix se portera impérativement sur un poêle étanche, muni d'un conduit d'amenée d'air venant de l'extérieur, afin que le processus de combustion ne génère pas un tirage de l'air ambiant et une mise sous vide des locaux.

1 Défaut d'étanchéité à l'air en plafond bacs acier.

2 Entrée d'air parasite autour d'un bouton de commande

3 Fuite d'air de la manivelle et du coffre de volet roulant par les joues.

4 Retrait du bois qui provoque des défauts d'étanchéité à l'air.

5 Exemple du test dit de la porte soufflante.

Responsabilités et garanties

En termes de responsabilités, le cas de l'étanchéité à l'air soulève plusieurs interrogations, dans la mesure où cette manifestation était largement tolérée et compensée avant l'entrée en vigueur de réglementations thermiques plus strictes (RT 2012). Les entrées d'air parasites palliaient les insuffisances des modes de renouvellement d'air, tandis que les déperditions thermiques étaient compensées par un surdimensionnement du système de chauffage, de l'ordre de 15 %. «*Jusqu'ici, la question de l'étanchéité à l'air s'avérait moins cruciale que celle de l'étanchéité à l'eau, concède Jean-Pierre Thomas. Les infiltrations d'air avaient toujours été plus ou moins tolérées. D'autant qu'elles autorisaient également un certain équilibre hygrothermique.*» Autant de tolérances et d'ajustements qui ne peuvent plus avoir cours : les systèmes de chauffage étant désormais optimisés, leur efficacité pâtira de la moindre infiltration ; l'excédent de déperditions correspondant ne pourra pas être compensé. «*Augmenter les exigences en termes d'étanchéité à l'air va sans doute augmenter les déclarations potentielles de désordres de façon plus évidente*», poursuit l'expert.

Se pose également la question de la date de survenue du sinistre. Dans le cas des ouvrages neufs soumis à la RT 2012, la livraison de l'ouvrage est soumise à la réalisation d'un test d'étanchéité. Ce qui devrait en théorie éliminer *de facto* tout risque en période décennale. «*Sauf à ce que les défauts d'étanchéité se révèlent après réception, nuance Jean-Pierre Thomas. Il est possible que les bandes d'adhésif des membranes d'étanchéité se détachent en période d'occupation, du fait d'une mise en œuvre insuffisamment soignée.*» En revanche, un test négatif ne >>>

(1) Le Rapport RAGE Retours d'expérience Bâtiments performants & risques – Version 3 est téléchargeable sur www.programmepacte.fr, à la rubrique « Catalogue ».
 (2) Voir la plaquette Rénovation thermique performante par étapes publiée par l'AQC et téléchargeable sur www.qualiteconstruction.com, à la rubrique « Nos publications ».



6 Photo AQC



7 Photo AQC

relève en aucun cas d'une impropreté à destination, la RCD ne prenant effet qu'après réception ; il s'agit en fait d'une non-conformité contractuelle ou réglementaire.

D'application récente (depuis le 1^{er} janvier 2013), la RT 2012 n'a pas généré un nombre significatif de sinistres à caractère décennal liés à l'étanchéité à l'air. Mais il n'est pas impossible que cette donne change à l'avenir : les passages d'air, plus facilement perçus, pourraient faire l'objet de déclarations sous réserve que les maîtres d'ouvrage soient alertés sur le niveau d'exigence qu'ils sont en droit d'escompter. Dans l'existant antérieur à la RT 2012, la donne est plus nuancée. « Des passages d'air au niveau de prises électriques ne donnent pas forcément lieu à une impropreté à destination, tout est une question d'interprétation, rappelle Sylvie Chartier, juriste chez Eurisk. L'impropreté à destination sera objectivée au cas par cas. » Des infiltrations suffisamment importantes pour générer des déperditions thermiques contrevenant au bon fonctionnement du système de chauffage revêtiront par exemple un caractère décennal.

Une menuiserie non étanche à l'air expose le maître d'ouvrage à une autre pathologie associée : la dégradation de la performance acoustique de l'ouvrage, notamment à proximité de voies bruyantes. Ces désordres, qui font l'objet d'une riche jurisprudence favorable aux maîtres d'ouvrage, peuvent revêtir un caractère décennal et être pris en charge par l'assureur RCD. On citera notamment l'arrêt n° 544 du 27 octobre 2006 de la Cour de cassation (Assemblée plénière, pourvoi n° 05-19408), qui grave dans le marbre le principe selon lequel les désordres

6 **Trappe de visite non étanche à l'air.**

7 **Système permettant une bonne étanchéité à l'air autour du conduit de cheminée.**

d'isolation phonique peuvent relever de la RCD, même si les exigences légales ou réglementaires sont respectées.

À défaut d'impropreté à destination, le constructeur engage également sa responsabilité contractuelle de droit commun. Citant l'arrêt du 22 octobre 2013 de la 3^e chambre civile (pourvoi n° 12-25053), Sylvie Chartier souligne que « les désordres acoustiques n'empêchant pas l'utilisation des appartements ne sont pas de nature décennale mais engagent la responsabilité contractuelle ». Le constructeur est tenu d'exercer son devoir de conseil ; il peut lui être fait grief – dans le cas par exemple d'un ouvrage proche d'un axe routier – de ne pas avoir informé le maître d'ouvrage de l'insuffisance des normes minimales d'isolation phonique (arrêt de la 3^e chambre civile de la Cour de cassation du 26 octobre 2005, pourvoi n° 04-15419). Mais les arbitrages peuvent s'avérer longs et ardu, faute de critères objectifs (au-delà des valeurs d'affaiblissement réglementaires mesurables) pour qualifier l'ampleur du désordre : « Pour un même bien, le propriétaire pourra se plaindre de nuisances sonores, alors que son prédécesseur n'aura rien trouvé à y redire... », pointe Sylvie Chartier. Ce qui incite les assureurs DO à refuser dans un premier temps toute prise en charge.

Lorsque le caractère décennal d'un désordre est objectivé, la responsabilité incombe quasi systématiquement au locateur d'ouvrage, soit l'entreprise de mise en œuvre, qu'il s'agisse d'un problème de pose (horizontalité, planéité, jeux entre la paroi et la menuiserie, joints mal positionnés...), ou d'un défaut du produit préconisé ou choisi par l'entreprise. En l'espèce, il lui faudrait faire la preuve d'un défaut du produit. Une gageure, notamment vis-à-vis des gammistes, aluminium ou autre, qui pour leur défense argueront d'une mise en œuvre non conforme avec leur cahier des charges... À défaut de pouvoir invoquer une cause étrangère au sinistre pour se défausser, les entreprises engagent leur responsabilité dès l'acceptation du contrat de louage d'ouvrage. ■

“D'application récente, la RT 2012 n'a pas généré un nombre significatif de sinistres à caractère décennal liés à l'étanchéité à l'air. Mais il n'est pas impossible que cette donne change à l'avenir”

