



## Les relevés d'étanchéité

**A**vec 60 000 désordres recensés entre 1996 et 1998, l'observatoire SYCODÉS constatait que les sinistres dont la cause était imputée aux relevés d'étanchéité, représentaient 5 % en nombre et 3 % en coût de réparation. Malgré ces chiffres peu élevés, les sinistres sont encore trop nombreux et trop coûteux. En 2001, on dénombrait 4 000 sinistres pour un coût de réparation annuel de 14 millions d'euros (92 millions de francs). L'Agence Qualité Construction a formé un groupe d'étude qui a travaillé sur le sujet et a proposé différentes solutions. ■

État des lieux  
de la pathologie

page 50

Diagnostic  
de la pathologie

page 52

Prévenir et améliorer,  
Les pistes

page 54



## État des lieux de la pathologie

**Dans quels types de constructions, sur quels types de toitures ? Quelles sont les parties mises en cause ?**

Les relevés d'étanchéité assurent l'étanchéité des murs ou des acrotères périphériques en cas de mise en charge partielle et après des précipitations importantes. À partir de l'étude statistique réalisée entre 1996 et 1998, des caractéristiques ont été établies : **les désordres surviennent à 80% dans les travaux neufs, principalement en milieu de la garantie décennale (vers les 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> années), le plus souvent dans le domaine du logement en bâtiment collectif.**

L'étude statistique distingue **quatre types de toitures-terrasses avec relevé d'étanchéité** : les toitures-terrasses non accessibles, les toitures-terrasses accessibles aux piétons, les toitures-terrasses accessibles aux véhicules et les toitures-terrasses jardin. La majorité des désordres relevés survient en toitures-terrasses non accessibles.

### Étude de la sinistralité des relevés d'étanchéité en 2001

Avec 4 000 sinistres et un coût de réparation de plus de 14 millions d'euros pour l'année, soit 3,5 % du coût de l'ensemble des désordres annuels recen-

sés en 2001, cette pathologie n'est pas la plus coûteuse, mais elle génère beaucoup de déclarations de sinistres. Elle représente à elle seule 5,2 % de l'ensemble des sinistres. Le groupe d'étude a travaillé sur la base d'une analyse qualitative se référant à 224 cas de sinistres expertisés. Il ressort de cette analyse que la pathologie affectant les relevés d'étanchéité ne concerne que les ouvrages d'étanchéité réalisés sur support béton relevant du DTU 43.1 dont la révision est en cours.

**L'analyse de la pathologie se décompose en trois grandes familles :**

- **première famille** : défaut de mise en œuvre du relevé (adhérence ou hauteur insuffisance des relevés d'étanchéité...)
- **deuxième famille** : défaillance des ouvrages situés au-dessus du relevé et notamment leur protection en tête réalisée réglementairement par un becquet d'engravure dans le béton et plus usuellement par des bandes porte-solin métalliques ;
- **troisième famille** : défaillance d'ouvrages annexes (trop-pleins, platines d'évacuation



d'eau, protection dure en partie courante, terres végétales excédentaires, blessures avant et après réception, etc.)

### Détails des sinistres dans chacune des familles

**La famille 1** représente 30,40 % des sinistres affectant les relevés d'étanchéité en 2001. Dans les défauts de mise en œuvre du relevé, y compris support et protection par solins grillagés (terrasses accessibles, parking...), les malfaçons constatées sont par ordre d'importance :

- un décollement du relevé (912 sinistres),
- une hauteur réglementaire non respectée (180 sinistres),
- une déchirure du relevé (124 sinistres).

Le nombre global des sinistres s'élève à 1216, pour un coût annuel des réparations de plus de 5 millions d'euros.

**La famille 2** représente 50 % des sinistres affectant les relevés d'étanchéité en 2001. Ceux-ci portent sur des défaillances des ouvrages au-dessus du relevé. Les défaillances sont au nombre de sept :

- une absence de protection en tête (696 sinistres),
- des becquets vissés-collés défectueux (176 sinistres),
- des engravures, bandeaux et retraits défectueux (376 sinistres),

- des bandes solin (ou porte-solin) défectueuses (268 sinistres),
- des joints d'acrotères non étanches (144 sinistres),
- des maçonneries au-dessus du relevé fissurées ou poreuses (196 sinistres),
- des couvertines d'acrotères défectueuses (144 sinistres).

Le nombre global des sinistres est de 2 000, pour un coût annuel des réparations d'environ 5 millions d'euros.

**La famille 3** représente 19,6 % des sinistres affectant les relevés d'étanchéité en 2001. Ils concernent les autres causes comme :

- les joints de dilatation sur costière (72 sinistres),
- les trop-plein et boîtes à eau (144 sinistres),
- les traversées d'acrotères (92 sinistres),
- les émergences (36 sinistres),
- les terres végétales excédentaires (52 sinistres),
- les cisaillements en pied protection dure (180 sinistres),
- les absences de relevé (52 sinistres),
- les blessures de chantier (52 sinistres),
- les blessures après réception (52 sinistres),
- les blessures dalles sur plots (52 sinistres).

Le nombre global des sinistres s'élève à 784, pour un coût annuel des réparations de plus de 4 millions d'euros. ■



## Diagnostic de la pathologie

**Dysfonctionnements techniques, méconnaissance de la réglementation, manque de formation, problèmes d'interface entre les différents intervenants... les causes qui conduisent à des malfaçons sont multiples. Analyse.**

En grande majorité, les experts considèrent que les désordres qui occasionnent ces sinistres sur les relevés d'étanchéité reviennent de manière constante et continue.

### Une sinistralité « récurrente »

Selon eux, les relevés d'étanchéité sont effectivement les points faibles de l'ouvrage d'étanchéité. Un expert qui a participé au groupe d'études, a même déclaré : « *C'est récurrent, depuis 30 ans je ne vois pas d'amélioration.* » Pour d'autres experts, cette persistance provient du fait des déplacements des pathologies : de la protection lourde vers les points singuliers, de la conception ou des défauts d'exécution généralisés à des défauts ponctuels d'exécution. De l'aveu même des experts et des maîtres d'ouvrages en ce qui concerne les relevés d'étanchéité des toitures-terrasses, ils ne présentent pas de difficultés techniques majeures. Mais l'exécution de ce type d'ouvrage nécessite de la rigueur et de l'application, même si cela limite d'autant les considérations esthétiques.

Les raisons des désordres sur les relevés d'étanchéité sont multiples et très variées : dysfonctionnements techniques, nouveaux matériaux et mise en œuvre différente, méconnaissance de la réglementation, manque de formation, implication parfois insuffisante des intervenants. Tous ces domaines ont été étudiés par le groupe.

### Les dysfonctionnements techniques

Les principaux dysfonctionnements techniques répertoriés par les professionnels sont dans l'ordre décroissant :

- les défaillances de protection (de tête la plupart du temps, de talon moins souvent) ;
- les problèmes d'adhérence consécutifs à la mauvaise qualité du support et/ou à un mauvais collage initial ;
- l'insuffisance de hauteur des relevés.

Il arrive que les protections de tête soient défaillantes, car les fixations des bandes solins et des becquets préfabriqués ont une durée de vie limitée si elles ne sont pas particulièrement soignées dans leur mise en œuvre. De plus, lorsque l'ouvrage est réalisé sur support béton, les désordres se manifestent par des décollements des relevés. La maçonnerie située au-dessus du relevé est sensible à l'humidité puisqu'elle n'est pas hydrofugée. L'eau qui ainsi humidifie le support béton, se trouve enfermée pour partie derrière le relevé d'étanchéité, et en cas d'élévation de la température, notamment l'été, la vapeur d'eau génère des tensions provoquant le décollement de

la tête du relevé. Ce décollement gagne au fur et à mesure toute la hauteur du relevé et lorsqu'elle atteint le talon, l'eau peut ainsi s'infiltrer, soit en cueillie de plafond si la jonction plancher-mur d'acrotère est fissurée, soit dans la forme de panneau isolant si elle existe.

Cette pathologie ne se retrouve pas sur les toitures-terrasses support bac acier, car les costières métalliques sur lesquelles les relevés sont appliqués, sont insensibles à l'eau. En ce qui concerne les problèmes d'adhérence, ils sont consécutifs à une mauvaise qualité des supports ou à une inadaptation à l'ouvrage, ce qui rend le collage risqué. On retrouve des problèmes d'adhérence si le collage initial est imparfait. L'insuffisance des hauteurs de relevés se rencontre plus fréquemment sur des points très localisés : acrotères, seuils de portes, de fenêtres...

### Nouveaux matériaux et nouvelles techniques

Des progrès énormes et significatifs ont été réalisés sur les matériaux. Ils sont aujourd'hui de plus en plus performants, de plus en plus fiables et de plus en plus durables. Ces améliorations sont surtout perceptibles au niveau des revêtements d'étanchéité en partie courante avec par exemple le passage du bitume oxydé au bitume élastomère, ce dernier supporte mieux les variations de dimensions. Autre amélioration, les colles utilisées pour appliquer les relevés d'étanchéité ne provoquent plus de fissuration en cas de dilatation. Les



Doc. DR



produits sont plus sophistiqués, les colles se sont réellement améliorées, et les relevés auto-protégés ont gagné en adhérence.

Ces améliorations se traduisent parfois par une mauvaise adaptation de l'entreprise exécutante qui maîtrise moins bien les techniques de pose et les exigences. Il arrive que sous prétexte qu'un matériau « fonctionne bien », il soit utilisé en dehors de son objectif initial. Cela aboutit à une non-adéquation des produits par rapport à leur utilisation. Par exemple : les renforcements de gorges ont été améliorés par des matériaux plus performants, des armatures en polyester avec bitume modifié. La profession a pensé que renforcer la qualité de l'équerre allait suppléer aux défauts des relevés. À l'usage, ces mêmes professionnels se sont aperçus que ces matériaux plus épais et plus difficiles à mettre en équerre entraînaient des problèmes importants d'exécution.

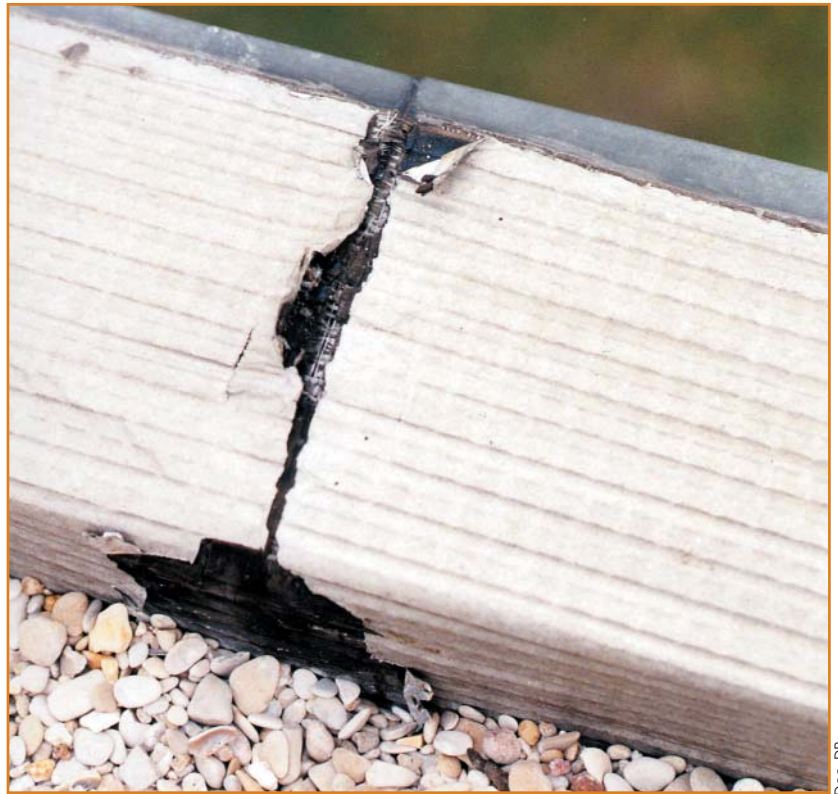
### Une méconnaissance de la réglementation

De l'avis général de tous les participants du groupe, qu'ils soient fabricants, experts, étancheurs, conducteurs de travaux ou directeurs techniques, la réglementation en vigueur est parfaitement claire. Ils la jugent efficace pour dicter la conduite à suivre en matière d'étanchéité, au niveau des situations d'ouvrages les plus récurrentes et les plus banalisées. Certains estiment qu'un surcroît de réglementation risquerait d'entraîner une standardisation abusive, voire un appauvrissement des pratiques.

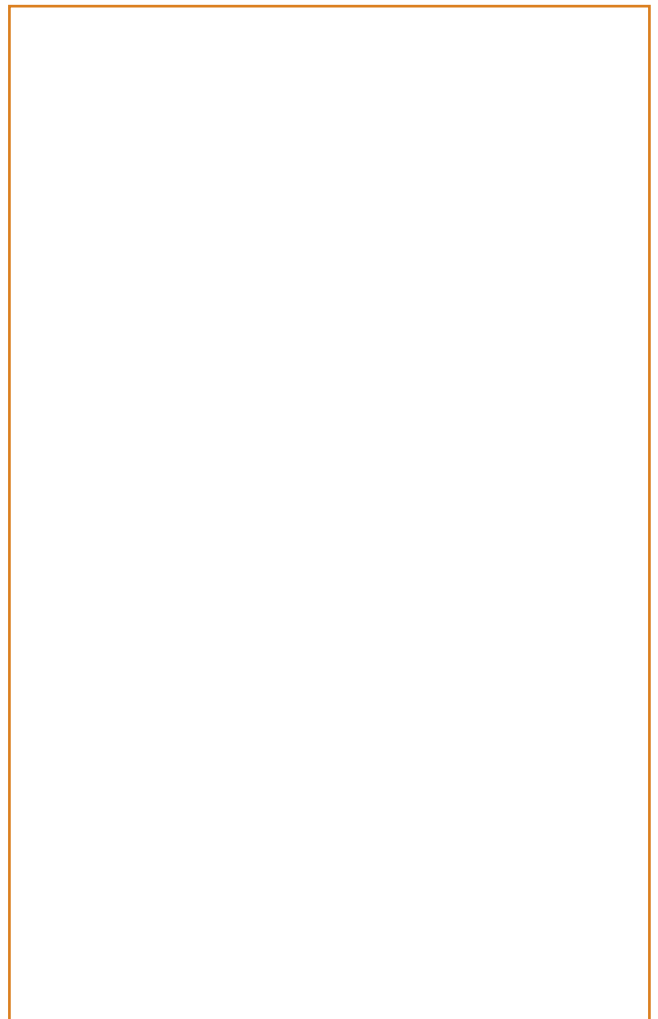
Toutefois, selon les participants du groupe, les DTU ont été conçus pour des ingénieurs, des concepteurs, des conducteurs de travaux qui doivent ensuite transmettre les informations aux ouvriers sur les chantiers. Ainsi, les compagnons et les ouvriers ne possèdent pas directement ces connaissances alors qu'ils sont les garants effectifs de leur bonne exécution. Cette situation souligne l'importance de la coordination entre les entreprises de maçonnerie et d'étanchéité, du contrôle et de la qualité de l'encadrement. Les faits montrent que l'ouvrier apprend son métier par empirisme : il n'a pas de base théorique.

### Un manque de formation

Des problèmes de qualification peuvent resurgir à tous les niveaux de l'entreprise. Au niveau des exécutants, le travail sur matériaux ne masque pas les carences humaines, au contraire il peut les entretenir. Un expert du groupe constate : « *On a fait dans ce milieu le choix d'améliorer les matériaux, mais quelle que soit la qualité du matériau, s'il y a une déficience de main d'œuvre, ça ne marche pas.* » Au niveau de l'encadrement et du suivi, le personnel qui est censé assurer la bonne coordination des opérations n'est pas toujours suffisamment aguerri pour s'acquitter avec fermeté de sa tâche. ■



Doc. DR





## Prévenir et améliorer, les pistes

Face à ces différents constats, le groupe de travail de l'Agence Qualité Construction a envisagé un certain nombre de mesures afin de pallier à la pathologie de la sinistralité des relevés d'étanchéité.

### Des solutions techniques

Ces mesures portent sur des modifications significatives du DTU 43.1. Conscient des enjeux, le groupe s'est interrogé sur les mesures évoquées, notamment en matière de protection en tête des relevés, qui sont jusqu'à présent suivant la norme DTU 43.1, à charge du lot maçonnerie.

#### Le groupe propose :

- le renforcement des obligations de maintenance des toitures-terrasses ;
- la normalisation de la réception des travaux d'étanchéité ;
- la réalisation des ouvrages d'étanchéité en deux temps dont une phase provisoire avec mise en œuvre d'un pare-vapeur muni de relevés d'étanchéité, de manière à constituer une barrière secondaire. Cette barrière limitera l'importance des désordres en cas de défaillance des relevés.

Mis à part ces modifications apportées au DTU 43.1, d'autres actions ont été décidées :

- modifier la fiche barème Crac pour laquelle un projet a déjà été établi ;
- améliorer l'étanchéité des bandes porte-solin assurant la protection en tête des relevés, objet d'une étude confiée au CEBTP ;
- élaborer un mémento destiné à vulgariser les points sensibles des règles de mise en œuvre des ouvrages d'étanchéité et notamment le DTU 43.1., destiné aux ouvriers maçons concernés par la préparation des supports et aux étancheurs.

Afin de pallier aux conflits d'intérêts sur les chantiers, conflits qui entraînent parfois des désordres, le groupe souhaite la mise en place d'un futur Cahier des Clauses Spéciales du DTU 43.1. Ce cahier pourrait s'appeler *Conception générale et détaillée des travaux*. Outre les modalités d'intervention des entrepreneurs titulaires des lots gros-œuvre/étanchéité, il conviendrait également de rappeler les obligations du maître d'œuvre, et notamment les précisions ci-dessous à mentionner dans le CCTP :

- le degré d'hygrométrie des locaux couverts afin que soient définis sans ambiguïté les dispositifs faisant écran au passage de vapeur d'eau ;
- la nature du support en référence au DTU 20.12, sans omettre de préciser s'il s'agit d'un plancher chauffant qui nécessite un renforcement des écrans pare-vapeur ;
- le mode de protection, la hauteur des relevés ainsi que l'ensemble des ouvrages à incorporer dans le revêtement d'étanchéité ;
- le dosage en ciment du béton constituant le relevé, afin d'éviter l'emploi de béton poreux qui favorise la prise d'humidité ;

- le plan général d'évacuation qui définit les dimensions des conduites d'eau pluviales, leur nombre ainsi que les dispositifs de trop-plein à remettre à l'entrepreneur d'étanchéité. Celui-ci, à son tour, établira les plans de détail de ses ouvrages, nécessaires aux réservations du gros œuvre.

À propos de ce dernier point, le Cahier des Charges Techniques présente des dispositions qui laissent entendre que l'implantation et le dimensionnement des réservations font parti du lot gros-œuvre. Certes, les réservations sont indiscutablement à charge du lot gros-œuvre. Cependant les dimensionnements des EP, s'ils devaient être à la charge d'un entrepreneur et non du maître d'œuvre, ils en incombent au titulaire d'un lot plomberie qui dimensionnera les conduites d'eau pluviales en fonction des débits à évacuer, ceci après prise en compte des surfaces des terrasses comme des éventuelles couvertures.

L'étancheur pourrait établir les croquis de détails





concernant ses ouvrages et communiquer le dimensionnement des réservations nécessaires au maçon.

Le groupe estime qu'il serait important de préciser dans le Cahier des Charges Techniques, comme dans le Cahier des Clauses Spéciales, que doit être effectué un calfeutrement assurant l'étanchéité entre descente et platine d'eaux pluviales. Il faut aussi rappeler que ce joint n'est pas destiné à assurer une étanchéité parfaite, notamment en cas de mise en charge des descentes, s'il y a engorgement. Cette remarque s'applique également pour le joint situé entre le tuyau de ventilation et le manchon de la platine raccordée sur le revêtement d'étanchéité. Il conviendrait enfin d'indiquer dans le CCS, que ces dispositifs sont destinés à écarter les eaux de ruissellement de ces traversées.

### Les infos en fiches, sur CD-Rom et en ligne sur Internet

Afin d'améliorer la connaissance des acteurs sur le terrain et principalement celle des étancheurs et des maçons, l'AQC réalise un mémento de chantier sous forme de dépliant sur lequel seront déclinés les différents points sensibles de la mise en œuvre.

La pathologie des relevés d'étanchéité sera également développée sur CD-Rom et sous forme de module Internet, qu'il sera possible de consulter sur le site de l'AQC. Le point fort est une base constituée d'une soixantaine de photographies commentées, expliquant les désordres sur des relevés d'étanchéité toitures-terrasses, ainsi que des schémas précisant les bonnes pratiques à respecter. Là encore, la base d'images permettra de :

- faire le point sur les points sensibles de la mise en œuvre ;
- constituer pour les professionnels un document de référence sur la question ;
- être un outil pédagogique, précis et attractif dans le cadre de la formation initiale et de la formation continue des professionnels ;
- sensibiliser les jeunes à la formation.

Les photos expliqueront les causes des dommages puis développeront les pistes pour réparer ces mêmes dommages. Les thèmes abordés seront :

- défaillance des ouvrages au-dessus du relevé d'étanchéité ;
- défauts de réalisation et/ou de mise en œuvre ;
- autres causes comme : joints de dilatation sur support béton ou costière métallique, trop pleins-boîtes à eau, traversée d'acrotère, émergences, etc.

À cette approche pragmatique, s'ajoutera simultanément une approche plus classique et généraliste qui présentera les enjeux qualitatifs et financiers, ainsi que les références de la réglementation des ouvrages « relevés d'étanchéité ». Il sera donc possible de trouver sur le site des rubriques comme : « estimation annuelle des coûts des désordres », « la réglementation », « le glossaire », « les fiches pathologie ».

Les bons résultats de l'étude établie à partir des réunions de groupe ont permis à l'AQC de conforter sa démarche de « Conseil Technique ». L'agence peut ainsi apporter un maximum d'informations et ceci dans tous les domaines liés aux relevés d'étanchéité, afin de limiter les désordres et donc les coûts relatifs aux dysfonctionnements constatés. Cela apporte également un atout majeur, qui lui n'a pas de prix : faciliter la communication entre les différents acteurs de la profession, et ceci à tous les niveaux de la réalisation de l'ouvrage. ■

Anne Connin