



Prévenir les désordres,
améliorer la qualité
de la construction

PÔLE
PRÉVENTION
PRODUITS MIS
EN ŒUVRE

Novembre 2019



BALCONS : POINTS DE VIGILANCE



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES
ET DES RELATIONS
AVEC LES
COLLECTIVITÉS
TERRITORIALES

Credit photo : @AQC

Cette étude a été réalisée par M. Jean-Pierre THOMAS, expert de la Direction technique d'EURISK, spécialiste Béton CRAC, ancien professeur en application de Béton Armé, à l'ESTP, section Bâtiment

Photo couverture : ©AQC

EURISK 

AVANT-PROPOS	4	4. FACTEURS D'INFLUENCE DES PATHOLOGIES	24
RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE	6	5. ANALYSE DES PATHOLOGIES	24
Les balcons en béton	6	5.1 Pathologies d'infiltrations	25
Les balcons en bois	7	5.2 Pathologies affectant la solidité	26
Les balcons métalliques	8	5.3 Pathologies affectant les revêtements	28
Les balcons en pierre	8	5.4 La nécessité d'une analyse spécifique pour les ouvrages à ossature en bois	28
Atteinte à la sécurité des personnes	8		
En perspective	8		
INTRODUCTION	9	6. COÛTS DE REPRISE DES PATHOLOGIES	29
Définition du champ de l'étude	9		
Contenu de la mission	9	7. PERSPECTIVES	29
		7.1 Perspectives relatives à la construction	29
1. DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON PAR TYPOLOGIE	10	7.2 Perspectives relatives au contrôle ultérieur des ouvrages	31
1.1 Caractéristiques de l'échantillon	10		
1.2 Implantation régionale des sites étudiés	11	8. CONCLUSION	33
1.3 Typologie par nature des matériaux constitutifs	13		
1.4 Typologie par destination de bâtiment	13	9. REMERCIEMENTS	33
1.5 Typologie par âge des ouvrages	13		
2. RÉFÉRENTIEL TECHNIQUE ET RÉGLEMENTAIRE	15	BIBLIOGRAPHIE	34
3. TYPOLOGIES DES PATHOLOGIES	16		
3.1 Pathologie des balcons en béton	17		
3.2 Pathologie des balcons en bois	20		
3.3 Pathologie des balcons métalliques	21		
3.4 Pathologie des balcons en pierre	21		
3.5 Atteinte à la sécurité aux chutes	22		
3.6 Les pathologies à l'étranger	23		

AVANT-PROPOS

Le grand public s'est ému d'évènements dramatiques d'effondrement de balcons, en particulier lorsqu'en octobre 2016 quatre personnes ont trouvé la mort à Angers.

L'expression de cette sensibilisation s'est traduite à l'occasion d'une question parlementaire au Ministre Jacques Mézard, qui a alors annoncé une étude confiée à l'Agence Qualité Construction (AQC) sur les causes de ce type d'évènement, afin d'émettre des points de vigilance grâce à l'analyse de la sinistralité connue. D'autres sinistres ont été médiatisés depuis, en 2018 à Nanterre (92), à Yvetot (76) laissant des blessés graves, aux Mureaux (78), à Bordeaux (33)... Mais aussi à l'étranger (Allemagne, Grande Bretagne, États Unis, Australie, Suisse...).

L'objectif du présent rapport, en réponse à la demande du Ministre, est de faire un état des lieux des désordres observés sur les balcons, de la fissuration à l'effondrement, puis de catégoriser les pathologies rencontrées et d'en faire une analyse, ce qui doit permettre à la filière d'en tirer des conclusions et de prendre des dispositions avec l'appui de l'administration.

Nous attirons l'attention du lecteur sur certaines limites relatives au corpus de données de la présente étude... En effet, il n'existe ni données statistiques de tous les sinistres ni inventaire de tous les balcons en France. Ainsi, le rapport ne se fonde que sur un échantillon de rapports d'expertise à la représentativité relative, tant géographique que par type d'ouvrage, ou par type de matériau. Les données récoltées par l'AQC permettent seulement la production d'une

monographie des typologies de sinistres sur les balcons. En particulier, il n'est pas possible d'en déduire si une période de construction, voire un type de procédé constructif, est plus porteur de sinistralité qu'un(e) autre.

Ce rapport a été commandé par la DHUP (Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages) à l'AQC dans le cadre d'un cofinancement État/AQC. Un groupe de travail a été mis en place sous le pilotage de l'AQC et Jean-Pierre Thomas, expert de la Direction technique d'Eurisk, a été chargé de la rédaction du rapport désormais achevé.

La DHUP (Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages) fait partie de la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature, rattachée conjointement au Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec les Collectivités Territoriales et au Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE

Le présent rapport, réponse à la demande du Ministre Jacques Mézard, fait un état des lieux des désordres observés sur les balcons, de la fissuration à l'effondrement, puis catégorise les pathologies rencontrées et en fait une analyse qui doit permettre aux filières d'en tirer des conclusions et de prendre des dispositions avec l'appui de l'administration.

Pour rappel, il n'existe pas de référentiel technique particulier spécifique à la conception et la réalisation de ce type d'ouvrage.

Le présent rapport se fonde sur un échantillon de rapports d'expertise, non statistiquement représentatif des désordres sur les balcons, tant géographiquement que par type d'ouvrage, ou par type de matériau. Les données dont dispose l'AQC permettent seulement la production d'une monographie des typologies de sinistres sur les balcons. En particulier, il n'est pas possible d'en déduire si une période de construction, voire un type de procédé constructif, est plus porteuse de sinistralité qu'un(e) autre.

Les balcons en béton

Les sinistres sur balcon en béton (mode constructif le plus fréquent) concernent 94% de l'échantillon. Les familles de pathologies sont les suivantes :

■ **Les infiltrations et défauts d'étanchéité** pour une part prépondérante (près de 60% des rapports étudiés). Leur origine est liée :

- Pour la moitié des cas, à une fissuration « naturelle » des ouvrages à la jonction longitudinale entre façade et balcon, induisant une corrosion des armatures à long terme, entre retour de façade et balcon ou au niveau du seuil donnant sur le balcon.
- À des défauts d'étanchéité au droit de rupteurs thermiques, de menuiserie extérieure ou de couvertines.
- À des contrepentes, insuffisance ou absence de pente ou orientation de la pente vers les façades, absence ou insuffisance de ressaut entre niveau intérieur et extérieur.
- À une garde minimale insuffisante entre pied d'isolation thermique par l'extérieur de façade, et le sol du balcon.

Les recommandations proposées sont les suivantes :

- Présence d'un ressaut entre niveaux intérieur et extérieur.
- Présence d'une pente des sols de balcons (1,5% minimum), orientée vers l'extérieur.
- Nécessité d'une réflexion sur l'étanchéité des balcons, laissée au libre choix du concepteur et du maître d'ouvrage, en fonction des paramètres de la configuration de l'ouvrage. Avec une formulation adaptée du béton mis en œuvre et un profil du balcon adapté, une étanchéité n'est pas indispensable.

■ **Les atteintes à la solidité** qui affectent 15% des rapports étudiés, se manifestent par une flexion excessive et des fissurations à la liaison aux façades, conduisant à des infiltrations, ou une corrosion des armatures qui aggrave le phénomène. Leur origine est liée à :

- Une insuffisance de section d'armatures mises en place (pouvant aller, dans un nombre de cas réduit (3) jusqu'à l'effondrement).
- Des défauts de positionnement horizontal ou de répartition des armatures.
- Un excès d'enrobage des armatures de flexion placées trop bas dans la section verticale de la dalle.
- Un défaut d'ancrage.

On note aussi des dégradations secondaires (fissuration ou éclatement du béton), par porosité trop élevée du matériau, insuffisance d'enrobage provoquant une corrosion prématurée des armatures, et une absence de revêtement d'étanchéité sur une dalle insuffisamment pentée.

Le sujet essentiel de la solidité des ouvrages dépasse largement le seul critère du délai décennal de la présomption de responsabilité des constructeurs et des obligations d'assurance qui s'y rattachent.

Sur les ouvrages anciens, quand les données techniques sont disponibles, on note des porte-à-faux de faible longueur (< 1m), des dalles minces (un peu plus de 0,10m), et souvent des aciers de flexion disposés en fibre inférieure.

Le très faible nombre d'effondrements relevé sur les ouvrages anciens, au regard du nombre de balcons construits chaque année, ne permet pas de conclure sur une éventuelle aggravation de la sinistralité pour les ouvrages les plus récents, ni de façon certaine sur l'âge auquel se manifeste ce type de désordre extrême (de moins de dix ans à plus d'un demi-siècle pour les cas recensés).

Les recommandations proposées sont les suivantes :

En phase chantier

- Une vérification systématique de la mise en place correcte des armatures in situ (contrôles interne et externe), telles que prévues aux plans d'exécution.
- Une formalisation de ces contrôles et auto-contrôles, notamment en présence de rupteurs thermiques ou de dispositions masquant la liaison de la dalle de balcon à la façade.
- Une définition de dispositions constructives pour le respect des règles parasismiques, adaptées pour les ouvrages les plus courants (à l'image des règles PS-MI).

En phase d'exploitation

- Définir des mesures d'entretien minimales à envisager sur les balcons, et les manifestations susceptibles d'alerter les bailleurs, propriétaires, syndics et gestionnaires de patrimoine d'un risque avancé d'atteinte à la solidité des ouvrages.
- Faire respecter les charges permanentes et d'exploitation appliquées aux ouvrages, telles que prévues à la conception.
- Éliminer toute disposition favorisant les stagnations d'eau, notamment dans les zones d'encastrement et de liaison aux façades, au droit des joints de fractionnement, etc.

Différents cas d'effondrement recensés sur des ouvrages en béton d'âge variable, en Angleterre, en Allemagne, en Australie, et aux États-Unis montrent des causes similaires aux cas français. Les mêmes défauts constructifs conduisent, quel que soit le pays concerné, aux mêmes conséquences de pathologies sur les ouvrages.

- **La dégradation des revêtements de sol des balcons**, affecte 7 % des rapports étudiés, elle est essentiellement due à des décollements de carrelage (absence de fractionnement ou périphérique, défaut de pente, ou dosage du mortier de scellement insuffisant) et quelques soulèvements en l'absence de joint périphérique.

Ces pathologies ne diffèrent pas de celles connues pour les différents revêtements mis en œuvre, sans spécificité particulière, et peuvent être prévenues par un respect des dispositions techniques prévues dans les référentiels normatifs applicables.

- **La dégradation des revêtements en face verticale extérieure**, affectant 7% des cas étudiés, est essentiellement due à des décollements en raison de l'absence de protection en tête, d'un défaut d'étanchéité des joints de fractionnement ou de couvertines, ou l'absence de fractionnement, l'absence de goutte d'eau, ou l'arrachement de couvertine en raison d'un défaut de fixation.

Les balcons en bois

Les balcons en bois sont concernés dans 5% des rapports étudiés, parmi eux plusieurs cas d'attaque fongique génèrent déformations et fissures, d'autres concernent la solidité (défaut de dimensionnement), des problèmes de glissance, la déformation de platelage, l'emploi inadapté de platelage ajouré en étages superposés, ou défaut de fixation d'un revêtement en sous-face avec chute d'éléments.

Du fait de la sensibilité du matériau constitutif à la dégradation par attaque fongique, la conception et la réalisation des balcons sur les bâtiments à ossature en bois doivent être particulièrement approfondies et soignées. Compte tenu du développement croissant de ce type de construction, il est nécessaire de définir des prescriptions normatives en la matière, en se fondant sur les principes géométriques détaillés ci-avant, complétés des spécificités liées au matériau bois (recommandation des essences de bois utilisables, de traitement de protection à prévoir, comportement au fluage, de stagnation d'eau, de reprise d'humidité, etc.).

Les balcons métalliques

Les balcons métalliques peuvent être affectés de corrosion, de défauts de contreventement des structures, ou de défauts de liaison aux structures en béton pour les éléments métalliques préfabriqués rapportés.

Les balcons en pierre

Les balcons en pierre peuvent être affectés de défaut de protection à l'eau d'un élément en porte-à-faux, intégré à la façade, ou d'insuffisance de résistance au gel du matériau.

Atteinte à la sécurité des personnes

Enfin on relève des désordres entraînant des risques pour la sécurité des personnes, qui concernent 6% des rapports étudiés toutes typologies confondues, par défaut de résistance mécanique des garde-corps, liées à :

- Pour les garde-corps en béton : une fissuration liée à la flexion du balcon, un défaut de reprise de bétonnage, une insuffisance d'armatures, un éclatement des murets par corrosion d'armatures, en raison d'un défaut d'étanchéité de joints de couvertine.
- Pour les garde-corps métalliques : une corrosion liée à des insuffisances de protection.
- Pour les garde-corps en bois : une attaque fongique.
- Pour les remplissages vitrés : un défaut de tenue et de constitution du vitrage.

EN PERSPECTIVE

- Les pouvoirs publics et l'autorité administrative pourraient hiérarchiser clairement les exigences applicables à la conception et à la réalisation des ouvrages de balcons, en mettant nécessairement au premier plan les exigences en termes de solidité structurelle et de pérennité des ouvrages, ainsi que l'étanchéité des espaces intérieurs vis-à-vis des risques d'infiltrations d'eau depuis l'extérieur.

Ceci implique une analyse approfondie et une évaluation technico-économique des risques et des coûts induits par les obligations réglementaires envisagées, avant de fixer de nouvelles règles.

Pour les ouvrages existants, il est recommandé la réalisation de diagnostics relatifs à la solidité des ouvrages de balcons, plus ou moins approfondis en fonction de l'état général des ouvrages, qui pourraient être imposés selon une périodicité à définir. Des exemples de signes susceptibles d'alerter d'une atteinte avancée à la solidité, sont cités dans l'étude.

- L'ensemble des professionnels de la construction, est vivement incité à prendre l'initiative de la rédaction de règles professionnelles de conception et de réalisation de ce type d'ouvrage, en détaillant les questions minimales que les concepteurs doivent nécessairement se poser face à ce type d'ouvrages, et les pistes de réflexion qu'ils doivent impérativement intégrer à leur conception. Ces règles devront se décliner par nature de matériau. Des pistes de réflexion sur les principes à retenir sont détaillées dans l'étude.

INTRODUCTION

Définition du champ de l'étude

Pour cerner le périmètre de la présente étude quant au champ des ouvrages concernés, nous rappellerons la définition du balcon selon *le Littré* :

Construction en saillie sur la façade d'un bâtiment à l'un des étages, et communiquant avec les appartements.

Et celle donnée par le *Dicobat* :

Plate-forme à hauteur de plancher, formant saillie sur une façade, et fermée par une balustrade ou un garde-corps. Un balcon n'est accessible que de l'intérieur du bâtiment.

Nous considérerons donc sous ce vocable dans la présente étude, les ouvrages semi-horizontaux construits en porte-à-faux à l'extérieur des façades, principalement des bâtiments d'habitation ou résidentiels.

Contenu de la mission

La mission d'analyse réalisée comprenait les phases suivantes :

- Participation aux réunions du groupe de travail pour mise au point de la structuration de l'enquête et la méthodologie d'évaluation, suivi de l'avancement de l'enquête, et présentation du rapport de synthèse pour validation.
- Lecture et analyse technique des rapports d'expertise issus de la collecte du dispositif Alerte, et mis à disposition par l'AQC, auxquels s'ajoutent ceux dont dispose la Direction Technique d'Eurisk sur le sujet, et l'expérience acquise par celle-ci dans le domaine technique concerné

- Conduite d'entretiens avec des experts judiciaires ayant eu à traiter des sinistres sur ce type d'ouvrages, des entreprises de renforcement intervenant en réparation de pathologies les concernant, de contrôleurs techniques sensibilisés à celles-ci, des entreprises de gros œuvre réalisant ce type d'ouvrages et leurs SAV, des organismes professionnels en charge de la certification d'éléments incorporés à ceux-ci, et tous professionnels connaissant les problématiques techniques liées à leur conception, leur réalisation et modes de mise en œuvre.
- Recherche d'informations sur la pathologie des balcons au niveau européen, voire international.
- Classement typologique des pathologies relevées et de leurs causalités, en relation avec les facteurs ou paramètres significatifs mis en évidence, et les critères prépondérants ressortant de l'étude, avec tendances statistiques éventuellement émergentes.
- Rédaction de la présente note de synthèse détaillant et récapitulant les résultats de l'étude conduite, après échanges et mise au point avec le groupe de travail pour finalisation du rendu sous la conduite de l'AQC.

Nous avons associé à cette mission différents rapports issus de nos données internes, et dont le sujet pouvait enrichir les données de la présente analyse, ainsi que des données issues de la veille des pathologies d'effondrement signalées dans la presse et les médias, fournis par la MRN (Mission des sociétés d'assurances pour la connaissance et la prévention des Risques Naturels), association des professionnels de l'assurance, pour l'AQC.

1. DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON PAR TYPOLOGIE

1.1 Caractéristiques de l'échantillon

L'échantillon de rapports d'expertise étudiés est constitué de 192 dossiers (dont 149 provenant du dispositif Alerte), avec pour certains plusieurs rapports successifs permettant de mieux analyser la nature des ouvrages, des désordres les affectant, de connaître les investigations conduites, et de mieux saisir l'origine des pathologies rencontrées, ce qui représente au total 348 rapports d'expertise analysés (dont 288 provenant du dispositif Alerte).

Sur l'ensemble des dossiers analysés, 83 (soit 43 % de l'échantillon étudié) se concentrent sur 29 opérations, avec une récurrence moyenne pour chacune d'elles d'environ 3 dossiers (de 2 à un maximum de 10 dossiers pour celle en comportant le plus). Pour 86 % de ces opérations, les désordres successifs relèvent toujours du même type de pathologie.

Les rapports étudiés, qui concernent un total de 192 dossiers répartis sur 138 opérations, ont été établis pour un cas isolé le 24/10/1996, et pour le reste entre le 12/10/2007 et le 21/12/2018, pour des déclarations, pour un cas isolé le 30/08/1996, et pour le reste entre le 12/03/2007 et le 6/04/2018, soit étendues sur une période principale de onze ans.

Les cas pathologiques d'effondrement, de menaces d'effondrement et de chutes d'éléments de balcons, signalés via la veille médiatique, au nombre de 67, s'étendent, en dates de manifestation, du 21/02/2004 au 4/02/2019, soit une période de quinze ans, sur des immeubles d'âges très variables (connu dans 39 % des cas), allant de 1923 à 2012, voire en cours de travaux (un cas en 2018).

Nous rappellerons que la communication des rapports au dispositif Alerte est fondée pour une part sur la base du volontariat, et pour l'autre sur le choix de codes Sycodès correspondant à des domaines pathologiques identifiés, mais assez larges, dépendant d'une déclaration préalable aux différents régimes de l'assurance-construction (dommages-ouvrage principalement, et responsabilité civile décennale des constructeurs, voire responsabilité civile ou tous risques chantier, pour les sinistres survenus avant réception) conduisant à une procédure d'expertise, amiable pour l'essentiel. L'échantillon étudié ne peut prétendre donc à une exhaustivité de la sinistralité ou des natures de pathologies, mais plutôt à une représentativité relative, tant géographique, que par type d'ouvrage, ou par nature de matériau.

De plus, même si l'échantillonnage disponible est conséquent, sa subdivision par types de pathologie ou de cause, corrélée aux constitutions des supports, destination de locaux, implantation géographique, réduit le nombre de cas pour chacun de ces sous-groupes, à des effectifs insuffisants pour être statistiquement véritablement significatifs.

Les résultats et cas pathologiques exposés peuvent également pour partie résulter d'habitude ou de préférence techniques locales, à des époques particulières pour certaines, ce qui rend hasardeuse toute exploitation statistique réellement significative, compte tenu de la taille limitée des échantillons disponibles évoqués dans ce qui suit.

Les descriptions contenues dans la présente étude se veulent donc principalement de nature informative et qualitative, pour éclairer les traits particuliers aussi significatifs que possibles, de l'échantillon étudié et des pathologies rencontrées les affectant.

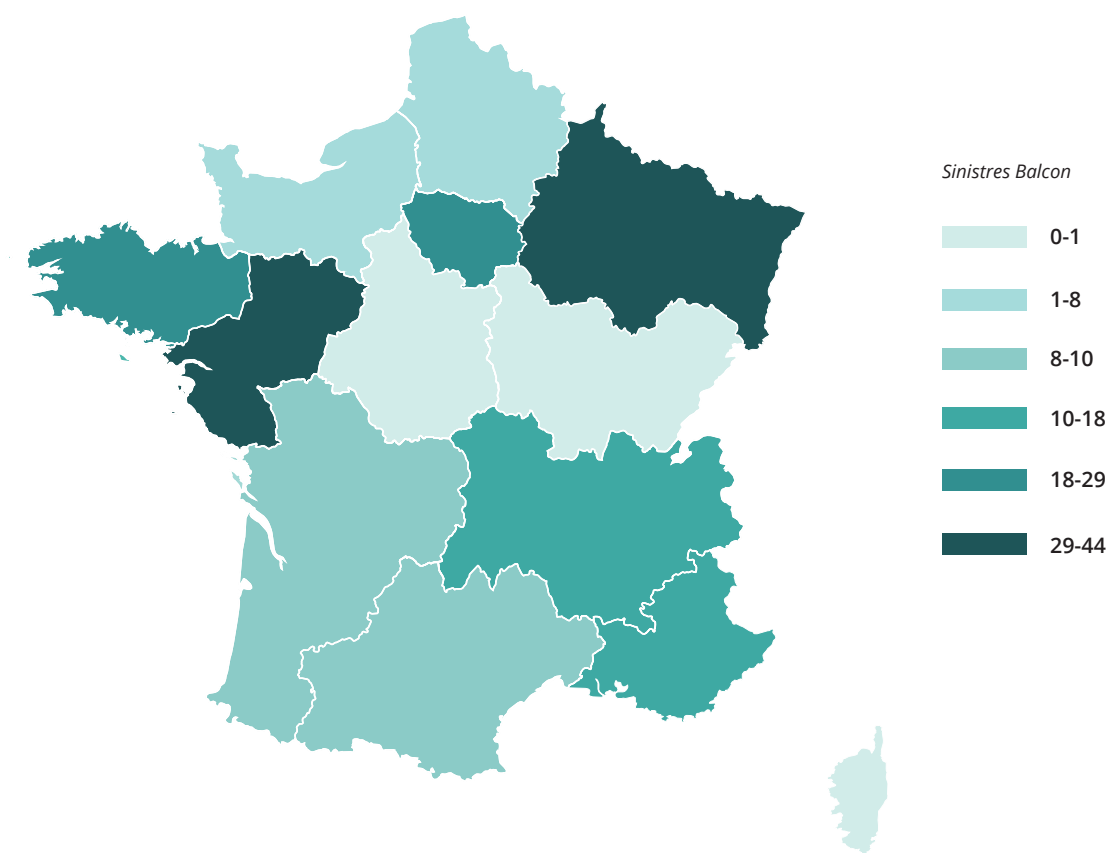
1.2 Implantation régionale des sites étudiés

Les régions mentionnées ci-après sont celles correspondant au découpage administratif antérieur à celui du 1er/01/2016 instauré par la Loi n° 2015-29 du 16/01/2015, afin d'assurer une description géographique plus fine de la répartition des dossiers étudiés.

Cette répartition régionale des dossiers d'expertise étudiés se décompose comme suit, sur l'ensemble du territoire métropolitain et ultramarin :

- 45 cas dans le Centre-Ouest (44 en Pays-de-la-Loire, 1 en Poitou-Charentes), soit 24 % de l'effectif.
- 32 cas dans l'Est (31 en Lorraine, 1 en Champagne-Ardenne), soit 17 % de l'effectif.
- 29 cas dans le Centre (Ile-de-France), soit 15 % de l'effectif.
- 25 cas dans l'Ouest (21 en Bretagne, 4 en Normandie), soit 13 % de l'effectif.
- 19 cas dans le Sud-Ouest (10 en Aquitaine, 5 en Languedoc-Roussillon, 4 en Midi-Pyrénées), soit 10 % de l'effectif.
- 19 cas dans le Centre-Est (15 en Rhône-Alpes, 3 en Auvergne, 1 en Bourgogne), soit 10 % de l'effectif total de dossiers étudiés.
- 13 cas dans le Sud-Est (12 en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 1 en Corse), soit 7 % de l'effectif.
- 8 dans le Nord (7 en Picardie, 1 dans le Nord-Pas-de-Calais), soit 4 % de l'effectif.
- 2 dans les DOM (à La Réunion), soit 1 % de l'effectif.

Pour évaluer une répartition régionale de pourcentage de sinistres représentative, il faudrait pouvoir rapporter ce nombre de dossiers au nombre d'opérations de construction réalisées dans les régions concernées.



Répartition régionale du nombre de dossiers recensés dans la présente étude
(Crédit illustration : AQC)

L'analyse générale de ces dossiers ne fait pas véritablement émerger de sinistralité régionale spécifique particulière.

La partition régionale des 29 opérations où plusieurs sinistres ont été déclarés est à 80 % concentrée sur le Centre-Ouest, l'Ouest, le Centre et l'Est (respectivement 37 %, 10 %, 13 % et 20 %), soit 86 % des sinistres successifs rencontrés sur la totalité de ces opérations.

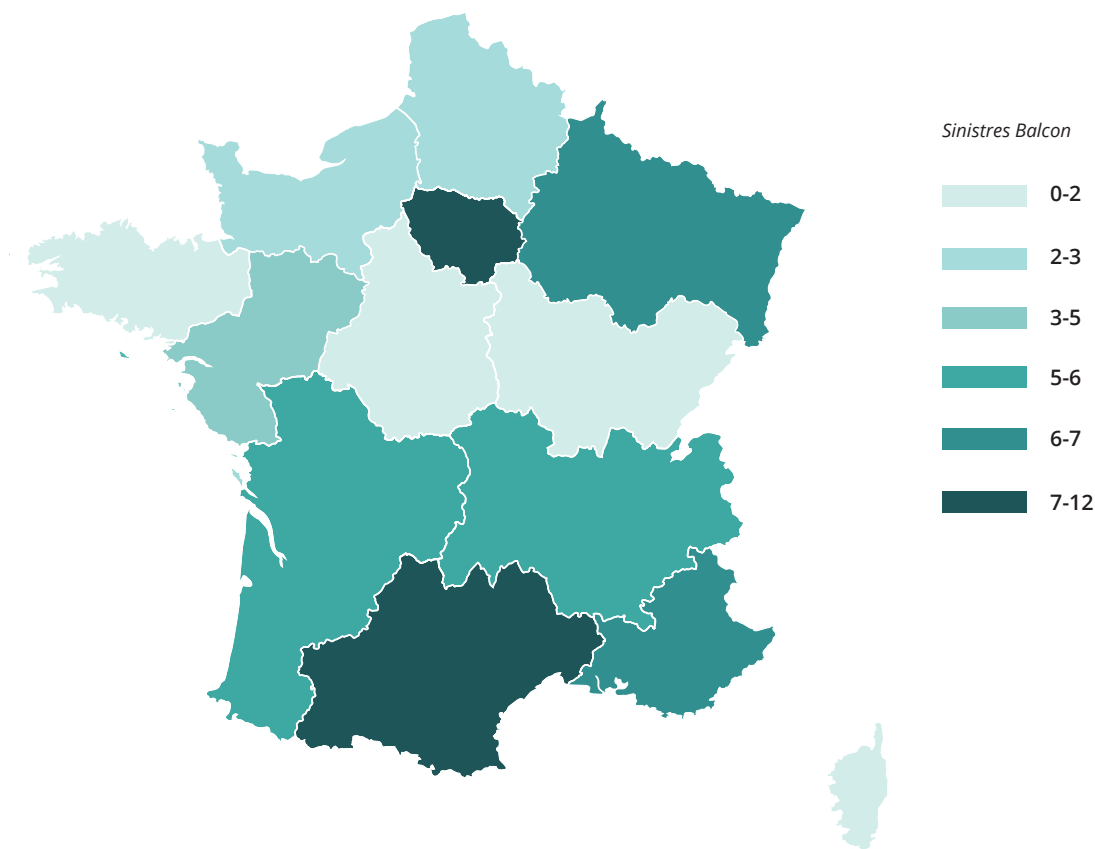
La répartition régionale des dossiers issus de la veille médiatique se décompose comme suit, sur l'ensemble du territoire métropolitain et ultramarin :

- 14 dans le Centre (2 en région Centre, 12 en Ile-de-France), soit 21 % de l'effectif.
- 14 dans le Sud-Ouest (4 en Aquitaine, 4 en Languedoc-Roussillon, 6 en Midi-Pyrénées), soit 21 % de l'effectif.
- 9 dans le Sud-Est (7 en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2 en Corse), soit 13 % de l'effectif.
- 7 dans le Centre-Ouest (5 en Pays-de-la-Loire, 2 en Poitou-Charentes), soit 10 % de l'effectif.

- 7 dans l'Est (4 en Alsace, 3 en Lorraine), soit 10 % de l'effectif.
- 6 dans le Centre-Est (en région Rhône-Alpes), soit 9 % de l'effectif.
- 4 dans l'Ouest (1 en Bretagne, 3 en Normandie), soit 6 % de l'effectif.
- 3 dans les DOM (2 en Guadeloupe, 1 à La Réunion), soit 4 % de l'effectif.
- 3 dans Le Nord (2 dans le Nord-Pas-de-Calais, 1 en Picardie), soit 4 % de l'effectif.

Là aussi, pour obtenir une répartition régionale de pourcentage de sinistres représentative, il faudrait pouvoir rapporter ce nombre de dossiers au nombre de constructions existantes dans les régions concernées.

L'ordre de l'implantation régionale des sites impactés par les sinistres n'est pas le même entre ceux résultant des dossiers d'expertise et ceux résultant de la veille médiatique.



Répartition régionale du nombre de cas recensés via la veille médiatique
(Crédit illustration : AQC)

1.3 Typologie par nature des matériaux constitutifs

Dans l'échantillon étudié, la nature du matériau constitutif des balcons est très majoritairement du béton (181 cas, soit 94 % du total de l'échantillon), ce qui est en relation avec les modes constructifs les plus pratiqués nationalement, suivi pour quelques cas par le bois (10 cas, soit 5 %) et un en pierre, le métal n'étant pas représenté.

Les cas signalés par la veille médiatique concernent, quand leur constitution est connue (dans 58 cas, soit 86 % du total), 38 ouvrages en béton (56 % du total des cas signalés), 12 en pierre (18 %), 7 en bois (10 %), et 1 en métal.

En ce qui concerne, les matériaux constitutifs des garde-corps de balcons affectés de pathologie affectant la sécurité aux chutes, on relève trois types de matériaux principaux : le bois (5 cas), le béton (4 cas), et l'acier (2 cas). La veille médiatique signale deux cas, un concernant un garde-corps métallique, l'autre un garde-corps en bois.

1.4 Typologie par destination de bâtiment

Les types d'ouvrages concernés par les pathologies étudiées sont très majoritairement résidentiels (98 %), et se répartissent comme suit :

- 188 cas concernant des bâtiments destinés à l'habitation dont 11 maisons individuelles et 177 bâtiments d'habitation collectifs (soit respectivement 6 % et 92 % de l'effectif total), majoritairement en béton pour les collectifs (98 %), et pour moitié en bois ou en béton pour les maisons individuelles. Dans les opérations comportant des dossiers récurrents, les proportions sont de 4 % de maisons individuelles et 96 % de bâtiments d'habitation collectifs.
- 1 bâtiment de bureaux, soit 0,5 % de l'effectif total.
- 3 bâtiments résidentiels médicalisés, soit 1,5 % de l'effectif total.

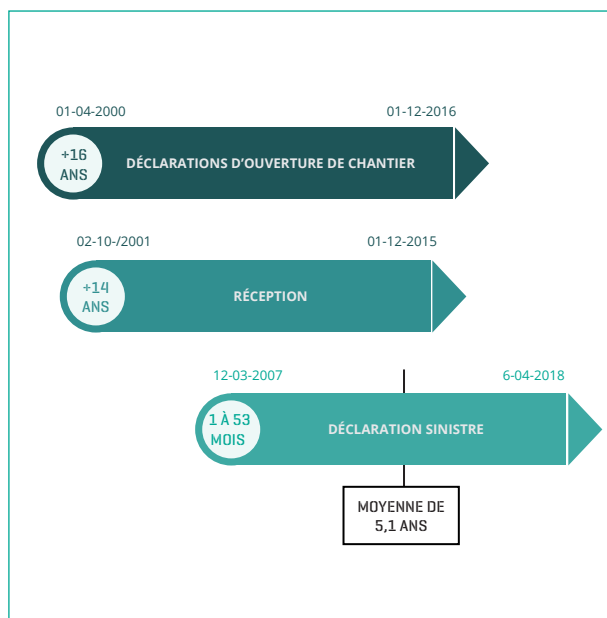
1.5 Typologie par âge des ouvrages

Les Déclarations d'Ouverture de Chantier (DOC) s'étendent, hors un cas isolé le 1/07/1984, du 1/04/2000 au 1/12/2016, soit sur une période d'un peu plus de seize ans.

La réception s'étend, hors un cas isolé le 31/10/1986, du 2/10/2001 au 1/12/2015, soit sur une période d'un peu plus de quatorze ans. 5 dossiers concernent des atteintes à la solidité (quatre prises de flèche excessives et un effondrement), révélées en cours de travaux, sur des opérations non réceptionnées.

La durée de chantier des opérations concernées par les dossiers d'expertise, varie de 1 à 53 mois (moyenne 23 mois).

L'apparition des désordres se manifeste de façon très variable de 5 mois à 10 ans après réception, avec une moyenne d'apparition à 5,1 ans, et pour cinq cas avant réception, sur une période de onze ans.

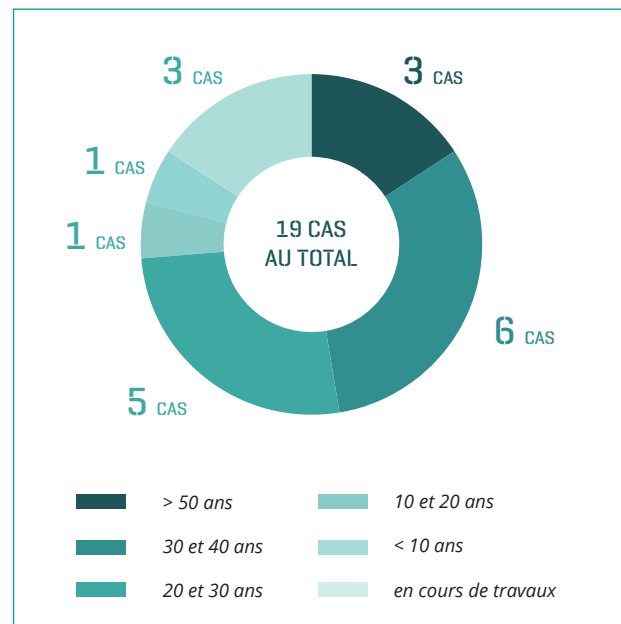


Ce délai moyen de déclaration après réception, varie en fonction de la nature des pathologies, selon les valeurs suivantes :

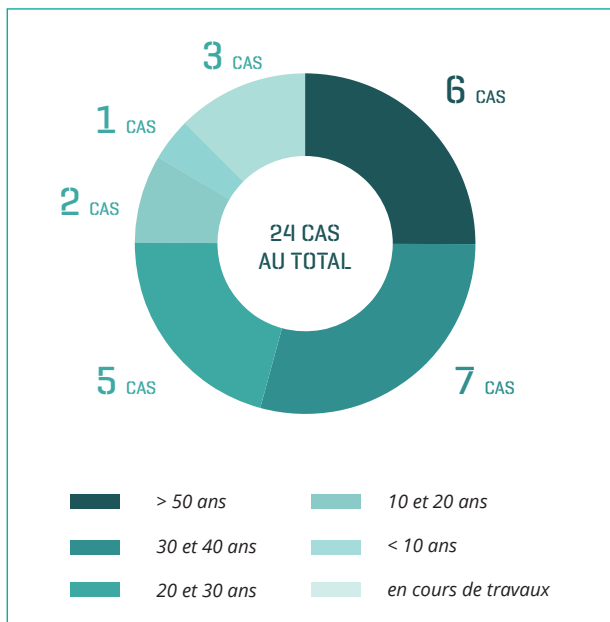
- 4,7 ans pour les problèmes d'infiltrations (dans une plage étendue de 5 mois à 10 ans).
- 5,7 ans pour les problèmes affectant la solidité (dans une plage étendue d'un peu moins de 2 ans à presque 10 ans).
- 6 ans pour les balcons en bois (dans une plage étendue de 7 mois à 10 ans).
- 6,3 ans pour les revêtements extérieurs (dans une plage étendue de 1,5 à 10 ans).
- 6,5 ans pour les garde-corps (dans une plage étendue de 14 mois à presque 10 ans).
- 6,6 ans pour les revêtements de sol (dans une plage étendue d'un peu plus de 2 ans à presque 10 ans).

Les cas pathologiques d'effondrement, de menaces d'effondrement et de chutes d'éléments de balcons, signalés via la veille médiatique, se manifestent sur des immeubles d'âges très variables (connu dans 24 cas soit 36 % du total, mais dans près de la moitié des 41 cas d'effondrement, et moins d'un tiers pour les dix cas de menace), allant de 1923 à 2012, voire en cours de travaux (trois cas).

Dans les cas d'effondrement, l'âge des immeubles concernés quand il est connu (soit 19 cas sur les 41 recensés), est pour 6 cas compris entre 30 et 40 ans, pour 5 cas entre 20 et 30 ans, pour 3 cas > 50 ans, pour 1 cas entre 10 et 20 ans, pour 1 cas < 10 ans, et pour 3 cas l'effondrement est survenu en cours de travaux. L'âge moyen de l'ensemble des bâtiments concernés est de 33 ans.



Répartition en âge des cas d'effondrement signalés par la veille médiatique (Crédit illustration : AQC)



Répartition en âge de l'ensemble des cas signalés par la veille médiatique (Crédit illustration : AQC)

2. RÉFÉRENTIEL TECHNIQUE ET RÈGLEMENTAIRE

Les ouvrages de balcons n'étant pas visés par des textes particuliers spécifiques à leur conception et leur réalisation, il n'est pas possible de lister un référentiel de textes à caractère réglementaire ou normatif exhaustif. Nous rappelons donc ci-après ceux qui nous paraissent principalement pertinents dans la description de la conception et la réalisation de ce type d'ouvrage.

- Règles de calcul Eurocodes (par matériau) et Eurocode 8 (calcul de résistance aux séismes) (normes NF EN 1990 à NF EN 1998).
 - Cahier des prescriptions techniques communes « CPT-Planchers » :
 - Titre I Planchers nervurés à poutrelles préfabriquées (cahier du CSTB 3718_V2 d'avril 2018), en particulier sa section A § 105,6.
 - Titre II Dalles pleines confectionnées à partir de prédalles préfabriquées (cahier du CSTB 2892_V2 d'avril 2016), en particulier ses sections A § 5 et C § 2.2.
 - Fascicule FD P 18-717 de décembre 2013 (guide d'application de l'Eurocode 2), en particulier ses §§ 7.3.3 (1) et 7.4.1 (4) (III).
 - Norme NF DTU 20.1 d'octobre 2008 (ouvrages en maçonnerie), en particulier ses parties P 1-1 § 5.1.2 et P 4 § 3.1.7.
 - DTU 20.12 (NF P 10-203) de septembre 1993 (gros œuvre en maçonnerie support d'étanchéité).
 - Norme NF DTU 21 P 1-1 de juin 2017 (ouvrages en béton), en particulier son annexe B § B.2.1.
 - Norme NF DTU 23.2 P 1-1 d'août 2008 (planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton), en particulier son § 6.2.
 - Norme NF DTU 31.2 de janvier 2011 (bâtiments à ossature en bois), en particulier son § 8.5.
 - Norme NF DTU 32.3 de septembre 2015 (bâtiments à ossature en acier).
 - Norme NF B 10-601 de mars 2014 (prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles), en particulier le tableau 1 de son § 4.5.
 - Fascicule FD P 05-100 de septembre 1991 *Conditions d'usage normal d'un logement*.
 - Fascicule FD P 05-101 de septembre 2003 *Guide pour l'élaboration de notices de surveillance et d'entretien des immeubles collectifs de logements ou de bureaux*.
 - Guide RAGE *Balcons et coursives métalliques rapportés Conception et mise en œuvre* – Neuf (mai 2013).
 - Guide RAGE *Balcons et coursives métalliques rapportés Conception et mise en œuvre* – Rénovation (septembre 2013).
- Pour les éléments d'ouvrages contigus ou connexes aux balcons :
- Norme NF DTU 36.5 d'avril 2010 (menuiseries extérieures), en particulier son § 5.10.3.
 - Norme NF DTU 43.1 de novembre 2004 (étanchéité avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine), en particulier son § 8.4.
 - Norme NF DTU 60.11 P 3 d'août 2013 (Règles de calcul des évacuations d'eaux pluviales).
 - CPT des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (cahier du CSTB 3035_V3 de septembre 2018), en particulier le § 5.2 Figures A 3.1 et A.3.2.
 - Règles professionnelles de septembre 1999 *Systèmes d'Etanchéité Liquide sur planchers extérieurs en maçonnerie dominant des parties non closes du bâtiment*.
 - Guide RAGE *Mise en œuvre des rupteurs de ponts thermiques sous Avis Techniques* – Neuf (février 2013), en particulier son § 4.4.
- Pour les éléments de protection aux chutes des personnes dans les zones accessibles au séjour
- Pour les efforts appliqués aux ouvrages de protection aux chutes, il convient de se reporter aux charges définies dans l'Eurocode 1 (normes NF EN 1991-1-1 de mars 2003 § 6.4, et NF P 06-111-2 de juin 2004 et son amendement A1 de mars 2009).
 - Norme NF P 01-012 de juillet 1988 *Dimensions des garde-corps*.

- Norme NF P 01-013 d'août 1988 *Essais des garde-corps*.
- Fascicule FD DTU 39 P 5 de juillet 2017 *Choix des vitrages en fonction de l'exposition aux risques de blessures*, en particulier son § 4 et ses annexes A et B.
- CPT des garde-corps non traditionnels en produits verriers encastrés (cahier du CSTB 3034_V2 d'octobre 2018).

Ne sont pas visés ici les dispositifs de protection aux chutes spécifiques relatifs exclusivement au personnel d'entretien et de maintenance.

Exigences réglementaires :

- Réglementation relative au Plan Local d'Urbanisme (Code de l'Urbanisme Articles L 151-1 et suivants, R 151-1 et suivants, notamment article R 151-49, et textes d'application).
- Réglementation relative à l'accessibilité aux handicapés (Code de la Construction et de l'Habitation, articles L 111-7 à L 111-8-4, et R 111-18 à R 111-19-63, et textes d'application).
- Réglementation thermique, dite RT 2012 (Code de la Construction et de l'Habitation, articles L 111-9 à L 111-10-5, et R 111-20 à R 111-20-6, et textes d'application).
- Réglementation parasismique (Code de l'Environnement, articles L 563-1 et R 563-1 à D 563-8-1, et textes d'application).
- Réglementation contre l'incendie (arrêté du 31/01/1986 modifié pour les bâtiments d'habitation, arrêté du 25 Juin 1980 modifié pour les établissements recevant du public, et textes d'application), et notamment la règle dite du « C + D ».

3. TYPOLOGIE DES PATHOLOGIES

Dans l'échantillon étudié, on relève différentes familles de pathologies détaillées ci-après.

Afin de les caractériser, nous avons adopté la classification suivante, par nature de matériau constitutif :

- Pour les balcons en béton :
 - Les problèmes d'infiltration et de défauts d'étanchéité.
 - Les atteintes à la solidité.
 - La dégradation des revêtements de sol de balcon.
 - La dégradation des revêtements extérieurs verticaux.
- Les balcons en bois.
- Les balcons en pierre.
- L'atteinte à la sécurité aux chutes.

Dans la veille médiatique, sur la période recensée, uniquement pour des problèmes liés à la solidité des ouvrages, on dénombre :

- 41 cas d'effondrement.
- 10 cas de menaces d'effondrement.
- 14 cas de chutes de morceaux provenant des balcons.
- 2 défaillances de garde-corps.

Dans cette veille, le nombre de cas observés annuellement se révèle trop faible pour véritablement pouvoir apprécier une éventuelle évolution des cas recensés d'effondrement ou de menace d'effondrement au fil des années d'observation. En sus des très faibles échantillons par année (quelques unités), l'incertitude sur l'exhaustivité du recensement rend délicate l'interprétation de l'accroissement des cas recensés sur la période de 2016 à 2018.

On note seulement que ces trois années cumulent la moitié du nombre de cas d'effondrement recensés, mais sans certitude sur l'origine effective de ce constat (exhaustivité du recensement, collecte rendue plus visible au fil des années, mémoire médiatique d'évènements plus récents,...). On note également que les années 2017 et 2018 concentrent en moyenne des ouvrages plus anciens (40 à 50 ans), mais cette observation est bien évidemment à interpréter avec circonspection compte tenu des éléments évoqués ci-avant.

3.1 Pathologie des balcons en béton

3.1.1 Les infiltrations et les défauts d'étanchéité

Ce type de pathologie constitue la part prépondérante des dossiers d'expertise observés (aucun signalement dans les dossiers émanant de la veille médiatique), puisqu'en ce qui concerne les infiltrations intérieures, on recense 89 cas (soit 46 % du total des dossiers étudiés) dont la manifestation se situe pour 38 cas en cueillie de plafond, 24 cas en pied de cloisons, et 12 cas sous le seuil d'une porte-fenêtre.

L'origine des phénomènes d'infiltration intérieure constatés provient dans près de la moitié des cas de ce type de pathologie, de fissuration (45 %), soit d'une fissure naturelle située à la jonction longitudinale entre façade et balcon (pour les 2/3 de ces cas), soit à la jonction latérale entre un retour de façade et le balcon (pour 1/5), ou pour le reste au niveau du seuil donnant sur le balcon.

On relève dans presque 20 % des autres cas de ce type de pathologie, des problèmes liés à des défauts d'étanchéité (absence de revêtement d'étanchéité, absence de relevé, absence d'étanchéité sur joint de fractionnement, (les joints de fractionnement ont bien été réalisés, mais ne sont pas étanchés correctement) défaut au droit des siphons de sol ou au raccordement d'évacuation d'eaux pluviales).

On relève également des causes liées à des contrepenches ou des insuffisances de pente (8 % des cas de ce type de pathologie), ou une absence de ressaut entre niveau intérieur du logement et niveau extérieur du balcon (6 % des cas).

Les autres cas concernent des défauts d'étanchéité au droit de rupteurs thermiques, de menuiserie extérieure ou de couvertines, des défauts de réalisation en pied d'isolation thermique par l'extérieur à son raccordement sur le balcon, ou de protection à l'eau sur des corniches.



*Absence d'étanchéité au niveau du seuil de balcon
(Crédit photo : AQC)*

On peut aussi rattacher à cette catégorie les infiltrations en sous-face de balcons (13 % du total des 192 dossiers étudiés), même s'ils sont étanchés. On retrouve pour les trois quarts de ces cas, à parts égales, une absence d'étanchéité ou des défauts de celle-ci (sur joints de fractionnement, sur relevés, au droit des siphons de sols et des raccordements d'évacuation d'eaux pluviales), et pour le reste des défauts de pente, des fissures sur retours latéraux de façade et des défauts d'étanchéité de couvertine.



*Infiltrations en sous-face de balcon par fissuration en cueillie latérale
(Crédit photo : Socabat)*

3.1.2 Les atteintes à la solidité

15 % du total des dossiers étudiés relèvent de cette catégorie, se manifestant par une flexion excessive pour plus du tiers (36 %), en raison :

- d'excès d'enrobage ou d'insuffisance de section d'armatures mises en place, pouvant aller, heureusement dans un nombre de cas réduit (3) jusqu'à l'effondrement;
- de défauts de position et de mise en place des armatures;
- des excès d'enrobage des armatures de flexion placées trop bas dans la section verticale de la dalle;
- ou de défaut d'ancrage de ces armatures.

À noter que sont rarement connues :

- la longueur du porte-à-faux des balcons (connue dans à

peine 5 % de la totalité des dossiers étudiés, et 18 % des cas pour cette pathologie);

- l'épaisseur des balcons (connue dans à peine 5 % de la totalité des dossiers étudiés, et 25 % des cas pour cette pathologie);
- la nature du mode de réalisation des balcons (coulés sur site ou préfabriqués), qui n'est jamais mentionnée dans les dossiers étudiés.

D'autres atteintes (36 %) se manifestent par une dégradation, une fissuration ou un éclatement du béton, liés à une porosité trop élevée du matériau, une insuffisance d'enrobage des armatures et une absence de revêtement d'étanchéité sur l'arase supérieure de la dalle insuffisamment pentue, ou une corrosion des armatures de flexion en raison d'une insuffisance d'enrobage.

L'échantillon de cas observés se révèle trop faible pour apprécier une éventuelle évolution du nombre de cas d'atteinte à la solidité en fonction des années de construction.



*Fissuration d'un angle de balcon filant liée à un positionnement incorrect des armatures de reprise du double porte-à-faux
(Crédit photo : Eurisk)*

Dans la veille médiatique, sur la période recensée, pour les problèmes liés à la solidité des ouvrages, on recense, pour les balcons en béton :

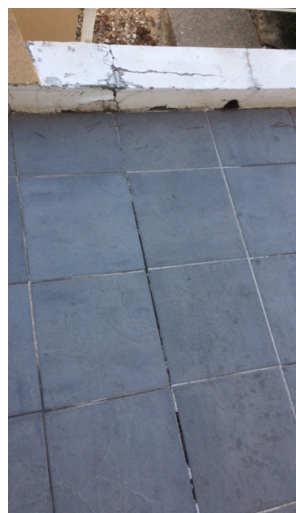
- 27 cas d'effondrement (deux tiers des cas de ce type), et 4 en matériau de nature non déterminée;
- 5 cas de menaces d'effondrement (soit la moitié des cas de ce type de pathologie), et 3 en matériau de nature non déterminée;
- 5 cas de chutes de morceaux provenant de ce type de balcons (36 % des cas de ce type de pathologie) et un en matériau de nature non déterminée.

7 cas d'effondrement concernent des empilements de 2 à 7 balcons à l'aplomb les uns des autres, à partir de la rupture d'un balcon d'un niveau supérieur.

Dans les quelques cas où des données techniques sont disponibles, on note des porte-à-faux de faible longueur (inférieure au mètre), avec des dalles d'épaisseur assez mince (un peu plus de 0,10 m), et souvent des positions d'armatures inadaptées (aciers de flexion disposés en fibre inférieure, dans la zone comprimée de la section des dalles). Un chargement postérieur des balcons concernés au-delà de la charge habituellement supportée (sans pour autant dépasser la charge nominale théorique pour laquelle ils ont été conçus), peut souvent être le révélateur, parfois très tardif au regard du délai d'apparition du sinistre par rapport à l'achèvement de la construction, d'une faiblesse constructive intrinsèque, mais dans lequel le vieillissement de l'ouvrage contribue de façon défavorable certaine.



*Effondrement d'un balcon
(Crédit photo : AQC)*



*Dégradation des joints de carrelage liée à une insuffisance de pente
(Crédit photo : Eurisk)*

3.1.3 La dégradation des revêtements de sol des balcons

Pour ce type de pathologie représentant 7 % du total des dossiers examinés, on recense essentiellement (86 % des cas) un phénomène de décollement de carrelage de sol, en raison d'une absence de joint de fractionnement ou périphérique, d'un défaut de pente, ou d'un dosage du mortier de scellement insuffisant (possiblement lié à un défaut de drainage sous ce lit de pose).

Le solde se manifeste par un soulèvement des revêtements en raison d'une absence de joint périphérique.

3.1.4 La dégradation des revêtements extérieurs verticaux

Pour ce type de pathologie représentant également 7 % du total des dossiers examinés, on recense essentiellement (86 % des cas) un phénomène de décollement d'enduit sur la face verticale extérieure ou du revêtement en nez de balcon, en raison de l'absence de protection de la tête du revêtement, d'un défaut d'étanchéité des joints de fractionnement ou d'une couvertine, ou l'absence de fractionnement.

On relève également un cas de traces de coulures en rives, en raison de l'absence d'un dispositif formant goutte d'eau, et un arrachement de couvertine, en raison d'un défaut de fixation.



Décollements de revêtements en rives de nez de balcon
(Crédit photo : Eurisk)



Décollements de revêtements en rives de nez de balcon
(Crédit photo : Eurisk)

3.2 Pathologie des balcons en bois

On ne recense que 10 cas sur le total des dossiers étudiés (soit 5 %), dont le matériau constitutif des balcons est en bois.

Les dommages résultent pour un tiers d'attaque fongique générant déformation et fissures, en raison de défaut de protection ou de prise en compte des risques de stagnation d'eau.

Les autres cas, relèvent d'une atteinte à la solidité, en raison d'un défaut de dimensionnement, ou de déformation de platelage, ou d'impropriété (problème de glissance, par exemple).

Dans la veille médiatique, sur la période recensée, pour les problèmes liés à la solidité des ouvrages, on recense 7 cas d'effondrement de balcons en bois.



Dégradation de structure porteuse de balcon en bois par attaque
(Crédit photo : Saretec)



Dégradation de structure porteuse de balcon en bois par attaque
(Crédit photo : Saretec)

3.3 Pathologie des balcons métalliques

Aucun cas n'a été recensé dans l'ensemble des dossiers étudiés, mais on peut valablement considérer par expérience, que les pathologies de ce type d'ouvrage concerneraient principalement la corrosion ou des défauts de contreventement des structures.

On peut y ajouter aussi les pathologies potentielles liées aux ouvrages métalliques préfabriqués rapportés, liaisonnés aux structures en béton par inserts (rails par exemple) ou chevilles métalliques, qui font aujourd'hui l'objet de règles de dimensionnement en partie 4 de l'Eurocode 2 (NF EN 1992-4 de septembre 2018 Calcul des structures en béton — Conception et calcul des éléments de fixation pour béton).

Dans la veille médiatique, sur la période recensée, pour les problèmes liés à la solidité des ouvrages, on recense un seul cas d'effondrement de balcon à ossature métallique (avec plancher en bois).

3.4 Pathologie des balcons en pierre

Un seul cas a été recensé sur l'ensemble des dossiers étudiés, et concerne un défaut de protection à l'eau d'un élément en pierre en porte-à-faux, intégré à la façade, et ayant conduit à une infiltration intérieure.

On peut aussi considérer que des pathologies seraient susceptibles d'apparaître en raison d'une insuffisance de résistance au gel du matériau.

Il convient de rappeler que la norme NF B 10-601 définit des critères d'aptitude à l'emploi, c'est-à-dire des caractéristiques permettant d'évaluer l'aptitude du matériau à l'usage auquel on le destine, donc avant exécution des travaux, et non des critères de vérification a posteriori des caractéristiques du matériau mis en œuvre. Elle ne définit non plus aucun critère permettant de contrôler les caractéristiques du matériau mis en œuvre soumis à l'usage, aux sollicitations et aux conditions d'exposition pendant une certaine durée.

Dans la veille médiatique, sur la période recensée, pour les problèmes liés à la solidité des ouvrages, on recense pour les balcons en pierre :

- 2 cas d'effondrement.
- 2 cas de menaces d'effondrement.
- 8 cas de chutes de morceaux provenant de ce type de balcons (57 % des cas de ce type).

3.5 Atteinte à la sécurité aux chutes

Les désordres affectant les ouvrages de protection aux chutes des personnes sur les balcons accessibles au séjour, qui concernent 6 % du total des dossiers étudiés, relèvent d'atteinte à leur résistance mécanique, et donc à leur fonction.

Pour les garde-corps en béton (45 % des cas), on recense des problèmes de fissuration liés à la flexion du balcon, à des défauts de reprise de bétonnage, à une insuffisance d'armatures, ou à un éclatement des murets et une corrosion de leurs armatures, en raison d'un défaut d'étanchéité des joints de couverture.

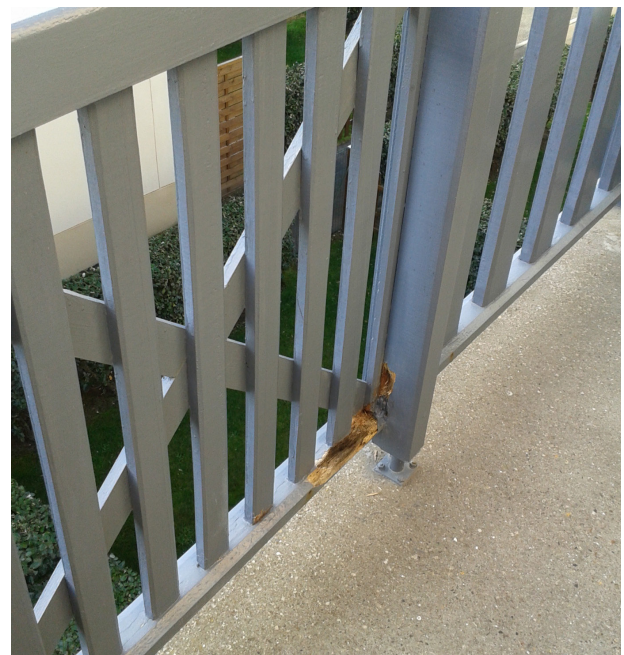
Pour les garde-corps métalliques, les désordres concernent un problème de corrosion lié à des insuffisances de protection.

Pour les garde-corps en bois, les problèmes essentiels concernent une attaque fongique, en raison d'un défaut de traitement de préservation, de la présence d'aubier, ou de défaut de drainage des assemblages des éléments constitutifs, et secondairement un problème de retrait des bois générant des jeux dans les assemblages.

On note également un cas de fissuration d'un séparatif vitré entre balcons privatifs en raison d'un défaut de tenue en tête (absence de fixation sur une hauteur de 1,40 m).

Bien que non rencontrés, on peut aussi citer dans cette catégorie d'éventuels problèmes liés au remplissage de garde-corps vitrés (tenue et constitution du vitrage) ou translucides (nature et mode de pose d'un remplissage en matériau organique).

Dans la veille médiatique, sur la période recensée, pour les problèmes liés à la protection aux chutes des personnes, on relève deux cas de rupture de garde-corps (l'un en métal, l'autre en bois).



Dégradation de garde-corps en bois
(Crédit photo : Eurisk)

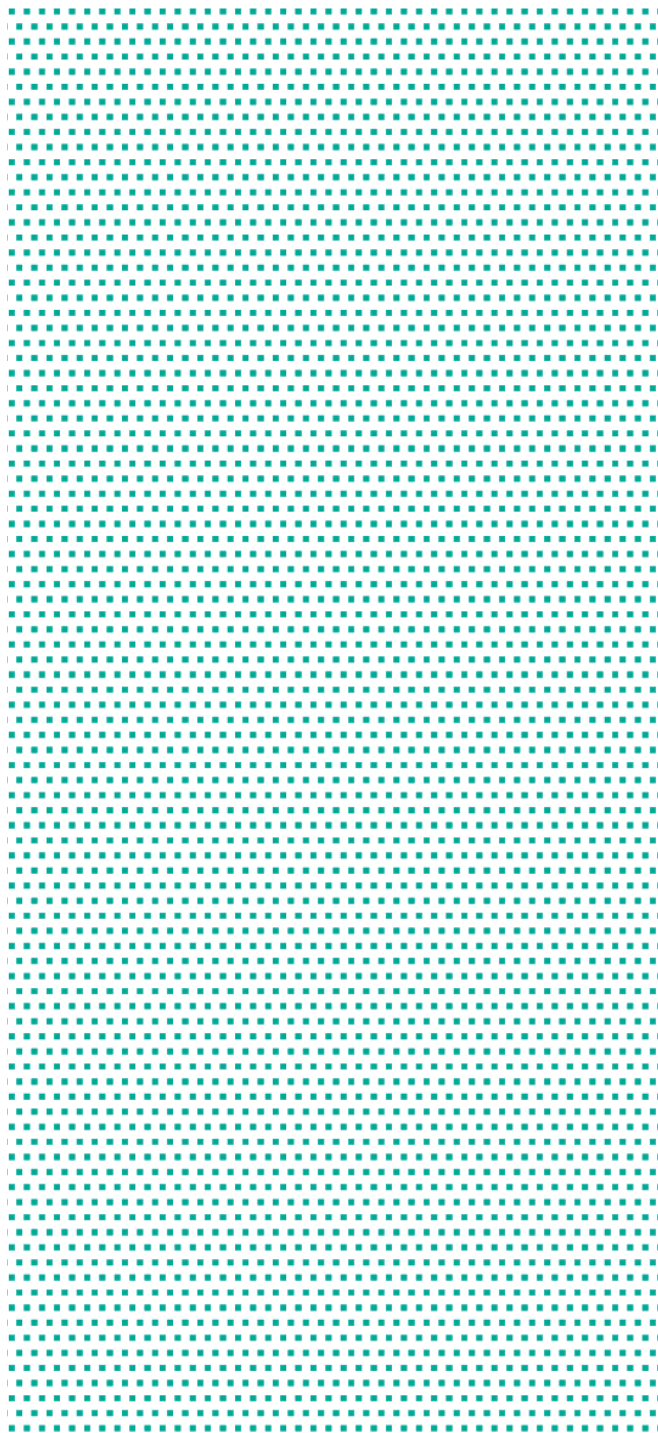
3.6 Les pathologies à l'étranger

Le CROSS (*Confidential Report Of Structure Safety*), est une des deux entités de Structural Safety, groupe anglo-saxon, à vocation internationale, financé par l'ISE (*Institution of Structural Engineers*, organisation mondiale se consacrant à l'ingénierie des structures), l'ICE (*Institution of Civil Engineers*, organisme professionnel) et le HSE (*Health and Safety Executive*, organisme institutionnel britannique pour la santé et la sécurité, notamment dans le monde du travail). Il établit des comptes rendus destinés à analyser et faire partager les retours d'expérience sur la sécurité de conception et d'exécution des structures réalisées en tous types de matériaux.

Dans le cadre de ses travaux, le CROSS compile différents cas de pathologies d'effondrement de balcons à travers le monde, mais, compte tenu de son champ d'intervention beaucoup plus vaste, sans faire de veille exhaustive ou statistique sur le sujet. Il a recensé des cas en Angleterre, en Allemagne, en France, en Australie, ou aux États-Unis.

Une demi-douzaine de cas recensés rapportés, montrent des causes à l'origine des effondrements similaires à ce que les cas relevés en France mettent en évidence : mauvais positionnement et enrobage excessif d'armatures, fissuration à l'encastrement favorisant les infiltrations et corrosion consécutive des armatures.

En analyse très rapide, on peut donc constater que les mêmes défauts constructifs conduisent, quel que soit le pays concerné, aux mêmes conséquences de pathologies sur les ouvrages, à terme.



4. FACTEURS D'INFLUENCE DES PATHOLOGIES

La durée des travaux n'a pas d'incidence notable, sauf pour les dommages liés aux infiltrations dont la proportion augmente avec la durée des travaux, ce qui reste difficile à interpréter, compte tenu de la taille des sous-groupes de l'échantillon étudiés, et des multiples facteurs susceptibles d'intervenir dans l'apparition de ce type de pathologie en fonction de ses différents modes de manifestation.

La nature du matériau constitutif étant très majoritairement concentrée sur des balcons en béton, elle impacte nécessairement la nature des pathologies observées, notamment en ce qui concerne la cause des phénomènes de flexion importante observés et leurs conséquences (infiltrations et atteinte à la solidité).

L'influence de l'orientation des façades (rarement connue dans l'échantillon des dossiers étudiés) ou de la proximité du littoral, nécessitant une analyse plus approfondie, n'a pas pu faire l'objet d'un examen spécifique dans le cadre de la présente étude, en raison du temps d'analyse nécessaire à chaque cas d'espèce, et qui dépassait les limites de la présente étude. On peut imaginer que les façades plus exposées au vent de pluie dominant ou les étages des constructions les plus élevés soient plus sensibles aux phénomènes d'infiltration, mais cela ne ressort pas clairement de l'étude, les infiltrations intérieures se répartissant à parts quasiment égales entre les différents niveaux du 1er au 3e étage et un peu plus faiblement pour les niveaux supérieurs, quand il en existe sur les immeubles concernés. La composition, le dosage et la classe d'exposition des bétons mis en œuvre, ne sont jamais connus dans les dossiers analysés.

Le nombre de cas des échantillons relatifs correspondant aux autres pathologies est insuffisant pour en tirer des informations statistiques pertinentes qui pourraient être en relation avec les étages où elles se manifestent.

5. ANALYSE DES PATHOLOGIES

Dans l'analyse qui peut être faite des pathologies recensées, telle que nous la détaillons dans le présent chapitre, on peut noter que les exigences réglementaires en constante évolution, et qui se sont accrues depuis un peu plus d'une décennie, se cumulent souvent défavorablement avec les nécessités constructives, qui apparaissent cependant primordiales dans l'approche conceptuelle et la réalisation de ces ouvrages, tant en terme de solidité que d'étanchéité vis-à-vis des risques d'infiltrations intérieures, et que nous développons ci-après.

Il nous paraît essentiel de rappeler que tant les obligations en matière d'accessibilité aux handicapés des espaces extérieurs, que le traitement des ponts thermiques, ne doivent affaiblir ou faire passer au second plan ces exigences primordiales pour la sécurité et la pérennité des ouvrages, bien au-delà des critères des seules garanties légales qui s'y rapportent et des obligations d'assurance qui y sont attachées. **Il semble nécessaire de produire des exigences réglementaires logiques et compatibles entre les différents objectifs fixés, nécessairement hiérarchie la réalisation effective d'ouvrages sûrs, solides, mais aussi accessibles et thermiquement performants, en évitant le risque de solutions techniques trop complexes ne permettant pas raisonnablement de garantir des possibilités de mise en œuvre satisfaisantes.**

Même si les facteurs évoqués dans ce qui suit ne ressortent pas directement d'observation de l'échantillon limité faisant l'objet de la présente étude, leur caractère essentiel nous a conduits à les intégrer dans le cadre d'une réflexion élargie sur l'amélioration globale des bonnes pratiques des intervenants destinées à réduire les pathologies évoquées. Afin d'éviter toute méprise sur le sens à donner à cette analyse, il ne s'agit aucunement d'une quelconque mise en cause de certains principes ou modes constructifs dont les constructeurs restent libres du choix, mais bien de la nécessité de prise en compte de la spécificité de ces techniques et de la vigilance qu'elle doit conduire à adopter sur différents points particuliers.

5.1 Pathologies d'infiltrations

On peut noter que les pathologies liées aux infiltrations, qui représentent près de 60 % des cas étudiés, résultent de différents facteurs éventuellement concomitants et cumulatifs : la fissuration « naturelle » des ouvrages liée à la flexion normale des éléments en porte-à-faux, l'insuffisance ou l'absence de pente sur la dalle de balcon, ou l'orientation de la pente vers les façades, l'absence ou l'insuffisance de ressaut aux seuils des portes-fenêtres, et l'absence ou des défauts d'exécution de l'étanchéité ou au droit de points singuliers.

La fissuration à l'encastrement, résultant de la flexion des ouvrages en porte-à-faux, même si elle est en principe de faible ampleur d'ouverture, se trouve souvent amplifiée par les principes et phasages constructifs habituellement adoptés, avec reprise de bétonnage dans cette zone. On peut citer les principes de coulage de la dalle extérieure en porte-à-faux décalé dans le temps par rapport à celui du plancher intérieur avec armatures laissées en attente, l'intégration de rupteurs thermiques au niveau de cette liaison, ou au contraire l'emploi d'éléments préfabriqués dont les armatures d'encastrement sont enrobées dans le plancher intérieur coulé en seconde phase. Cette fissuration, même si elle ne génère pas d'atteinte à la solidité dans un délai décennal, influe défavorablement sur celle-ci à plus long terme, en raison de la corrosion des armatures induite par les infiltrations qu'elle permet (cf. § 6.2 ci-après).

Même si cette cause d'infiltration n'apparaît pas de façon significative dans l'échantillon étudié, il paraît nécessaire d'insister sur **le respect d'une garde minimale de 10 mm entre le pied d'une isolation thermique par l'extérieur de façade, et le sol d'un balcon**, tel que décrit en figure A 3.1 du § 5.2 du CPT des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé, les dispositions de la figure A 3.2 avec pente vers la façade nous semblant à éviter le plus possible (voir ci-après). Le non-respect de cette garde génère des phénomènes de siphonnage favorisant l'apparition de pathologie d'infiltration intérieure.

5.1.1 La nécessité d'une pente des sols de balcons

Bien qu'aucun texte à caractère général ne définisse de pente minimale pour les dalles extérieures, notamment quand elles ne sont pas revêtues, le bon sens et la logique imposent d'en prévoir une, sur un sol inévitablement exposé au recueil des précipitations météorologiques, qu'il convient donc d'évacuer.

On peut regretter que le § 1.4.2.5 des *Carnets de détails pour l'accessibilité des balcons, des loggias et des terrasses dans les constructions neuves* Réf MBPD 10 001 publié par le CSTB en juin 2010, rappelle la nécessité d'une pente du sol des balcons en indiquant une valeur de 1 % minimum, alors que le § 5.1.1 de la partie 1-1 du DTU 43.1 de novembre 2004 prévoit une pente minimale de 1,5 % pour les terrasses accessibles aux piétons avec protection autre que par dalles sur plots, en rappelant en note que « *par suite des tolérances d'exécution, les toitures de pente < 2 % peuvent présenter des contrepentes, flaches et retenues d'eau* ». Le § 6 du NF DTU 52.1 P 1-1 de novembre 2010 visant les revêtements de sol scellés et le § 6.2.3 du NF DTU 52.2 P 1-1-3 de décembre 2009 visant les revêtements de sol céramiques collés, prescrivent la même pente minimale de 1,5 % en sols extérieurs. Le § 7.3.3.3 du NF DTU 52.1 P 1-1 rappelle de même en note qu'une valeur « < 2 % conduit généralement à des retenues locales d'eau ». **Une valeur nominale de 2 % (compatible avec les exigences en termes de dévers admissible pour l'accessibilité aux handicapés) apparaît donc comme une valeur cible à retenir dans la conception des ouvrages pour une évacuation correcte des eaux.**

Il paraît également hautement préférable de retenir une pente orientée vers l'extérieur, avec récupération et évacuation des eaux adaptées, plutôt que vers la façade, pour ne pas favoriser les risques d'apparition de pathologie d'infiltrations.

Cette disposition peut être contrariée par les exigences de l'article 681 du Code Civil qui autorise de déverser les eaux pluviales sur la voie publique, **mais pas sur le fonds de son voisin**, et surtout celles résultant du règlement du Plan Local d'Urbanisme (PLU) qui peut édicter des règles souvent plus strictes en imposant le recueil des eaux pluviales vers les réseaux d'assainissement, depuis l'intérieur de la propriété.

À noter que le règlement sanitaire département type (circulaire du 9 août 1978 modifiée) ne prescrit rien de particulier en terme d'évacuation des eaux des balcons, mais les règlements locaux peuvent se révéler plus contraignants, et s'ajouter aux prescriptions du PLU.

5.1.2 La nécessité d'un ressaut entre niveaux intérieur et extérieur

Il est de même important de rappeler que le § 5.1.2 du NF DTU 20.1 P 1-1 prescrit **la possibilité d'un décrochement vertical nécessaire de 2 cm minimum entre l'arase supérieure de la dalle de balcon et le niveau brut du plancher intérieur, sur un balcon « avec forme de pente sans possibilité de rétention d'eau à la base du mur », c'est-à-dire avec pente vers l'extérieur, a minima.** Cette disposition nous paraît préférable à l'alternative de mise en place d'une simple coupure de capillarité sous maçonnerie, sans décrochement vertical entre dalles intérieure et extérieure. Ce décrochement minimal devrait être rappelé au § 3.1.7.3 de la partie P 4 de ce NF DTU, et **systématisé à tous les cas de planchers extérieurs en continuité avec des volumes intérieurs habitables.**

À noter également que le § 5.10.3 du NF DTU 36.5 P 1-1 prescrit **une garde à l'eau de 5 cm minimum entre le revêtement extérieur et le seuil où doit être posée la pièce d'appui de la porte-fenêtre.** L'intégration de cette valeur à tous les seuils d'accès à des balcons paraît une nécessité pour limiter le risque d'apparition des pathologies d'infiltration.

5.1.3 La question de l'étanchéité des balcons

On rappellera que le § 8.4 de la partie 1-1 du DTU 43.1 indique que « *pour les parties de la construction ne recouvrant pas directement des locaux, les documents particuliers du marché indiquent lesquelles peuvent être revêtues d'étanchéité (loggias surmontant d'autres loggias, balcons, auvents,...)* ».

Autrement dit, la nécessité d'une étanchéité des balcons est laissée au libre choix du concepteur et du maître d'ouvrage, et se retrouve souvent occultée pour des raisons principalement économiques, alors qu'une approche en coût global intégrant la maintenance et l'entretien à long terme, conduirait certainement à des conclusions et des choix constructifs différents.

Le sujet de la mise en œuvre d'une étanchéité des dalles de balcons mérite cependant une réflexion approfondie des concepteurs en fonction de l'ensemble des paramètres de la configuration de l'ouvrage (situation géographique et exposition aux intempéries (voire aux embruns) du site de construction, orientation de la pente des balcons, dispositions de collecte et d'évacuation des

eaux pluviales, présence d'un revêtement rapporté sur les dalles de balcon, présence de rupteurs thermiques, d'une dalle de protection à l'étage supérieur, dimensions, etc.).

5.2 Pathologies affectant la solidité

5.2.1 La nécessité d'un contrôle systématique des ouvrages

En ce qui concerne les atteintes à la solidité, les problèmes proviennent majoritairement de défauts de mise en œuvre des armatures (excès d'enrobage des armatures de flexion situées en fibre supérieure de la section des dalles de balcons, insuffisance de section d'armatures, défaut d'ancrage de celles-ci). Ces défauts génèrent des flexions importantes, des fissurations à la liaison aux façades (en cause dans de nombreux cas conduisant à des infiltrations, comme détaillé au § 6.1 ci-avant), ou une corrosion des armatures qui aggrave le phénomène.

Les défauts de mise en œuvre des armatures sur des éléments d'ouvrage en porte-à-faux, donc strictement isostatique, et sans redondance ou possibilité de réadaptation plastique, doivent conduire les professionnels à imposer **une vérification systématique de la mise en place correcte des armatures in situ, telles que prévues aux plans d'exécution, ces plans étant eux-mêmes vérifiés par le bureau d'études, et par un contrôleur technique quand il est missionné, tant en position (hauteur de calage, profondeur d'enrobage), qu'en nombre, en section, en espacement et en position horizontale.**

Il nous semble donc que, dans l'objectif d'une maîtrise accrue des risques et d'une meilleure prévention des aléas, et afin de réduire les marges d'erreur et les incertitudes, l'obligation d'un contrôle systématique in situ impliquant l'ensemble des différents protagonistes (contrôles interne et externe), chacun dans le cadre de son intervention (maître d'œuvre, contrôleur technique, entreprises), devrait être **explicitement prévue à leur contrat.** Dans ce cadre, et en ce qui concerne les opérations d'autocontrôle (qui résultent des vérifications techniques visées par l'article R 111-40 du Code de la Construction et de l'Habitation), elles devraient être officialisées par un rappel explicite au § B.2.1 de l'annexe B du NF DTU 21 P 1-1, largement justifié, notamment en raison du titre de ce paragraphe « *Ouvrages pour lesquels le positionnement*

*précis des armatures est **déterminant*** » (c'est nous qui soulignons), et qu'un exemple de modèle de rapport d'autocontrôle devrait être proposé à titre informatif, en annexe à cette norme, puisque les professionnels en ont déjà établi.

Ce rappel de l'obligation de vérification de la mise en œuvre des armatures devrait être complété de celle d'une vérification du traitement des surfaces de reprise, particulièrement dans le cas de mise en œuvre d'éléments préfabriqués, et d'une coordination impérative des bureaux d'études des fabricants de ces éléments et des entreprises en charge de la structure, afin d'assurer une conception pour l'exécution, globale et complète, qui prenne en compte l'ensemble des critères et des exigences en terme de calcul notamment, permettant de garantir la qualité de l'ouvrage.

La démarche volontaire de certification des acteurs, qui valorise les actions de formation continue des personnels d'exécution et la qualité de leur encadrement, peut aussi être une solution de renforcement des garanties de bonne mise en œuvre des dispositions constructives, parfois complexes, et toujours nécessairement exigeantes, relatives aux balcons.

La présence de rupteurs thermiques ou de dispositions masquant la liaison de la dalle de balcon à la façade dans la configuration de l'ouvrage achevé (isolation thermique par l'extérieur, revêtement rapporté sur la dalle, caniveau ou dispositif similaire devant les baies d'accès au balcon, etc.), rend à notre avis d'autant plus nécessaire la formalisation de ces contrôles et autocontrôles, notamment au regard des conséquences de la nature des malfaçons à prévenir, sur la pérennité des ouvrages.

Une concrétisation effective de la prise de conscience collective sur ce sujet passe à notre avis par une incitation forte des pouvoirs publics en ce sens vers les maîtres d'ouvrage et les professionnels de l'acte de construire, en intégrant nécessairement mais objectivement, les contraintes économiques incontournables qui s'y associent.

5.2.2 La conformité aux règles parasismiques

Bien qu'il ne figure pas dans l'échantillon des dossiers étudiés, de cas affectés par des non-conformités aux règles parasismiques ou d'atteinte à la solidité en raison

de défaut dans l'application de ces règles, **l'intégration des paramètres correspondants et la définition de dispositions constructives adaptées pour les ouvrages les plus courants**, plutôt que de complexes justifications par le calcul selon l'Eurocode 8 (à l'image des règles PS-MI), paraît être une solution permettant de mieux maîtriser les risques en la matière, dont les conséquences en terme de nécessité de reprises et de renforcement, pourraient s'avérer coûteuses.

5.2.3. Critères relatifs à la pérennité de la solidité des ouvrages

On notera que **le sujet essentiel de la solidité des ouvrages dépasse largement le seul critère du délai décennal de la présomption de responsabilité des constructeurs et des obligations d'assurance qui s'y rattachent.**

La veille médiatique analysée dans le cadre de la présente étude révèle, sans doute de façon sensiblement inférieure à l'étendue réelle du phénomène (à défaut d'autre source statistique officielle plus complète ou plus précise), une moyenne de près de trois effondrements par an, ce qui peut paraître (heureusement) statistiquement extrêmement peu au regard du nombre de balcons construits chaque année, mais toujours trop au regard des enjeux financiers et humains qui en résultent, et de la gravité potentielle des conséquences de ce type d'évènement.

Le faible nombre d'évènements étudiés ne permet pas de conclure sur une éventuelle aggravation de la sinistralité pour les ouvrages les plus récents, ni de façon certaine sur l'âge auquel se manifeste ce type de désordre extrême (de moins de dix ans à plus d'un demi-siècle pour les cas recensés).

La question se pose d'une **définition des mesures d'entretien minimales à envisager sur les balcons, et les manifestations en mesure d'alerter les propriétaires et gestionnaires de patrimoine d'un risque avancé d'atteinte à la solidité des ouvrages d'âge plus ou moins anciens**, qui pourrait compléter les mesures déjà proposées au point 8.4 du tableau 2 du § 5.3 du fascicule FD P 05-101, et porté largement à la connaissance des bailleurs, propriétaires, syndicats et gestionnaires de patrimoine. Ces mesures pourraient être également rappelées dans le fascicule FD P 05-100, et dans

une annexe des DTU concernés (DTU 21 pour les ouvrages en béton, DTU 31.2 pour les constructions à ossature en bois, DTU 32.3 pour les constructions à ossature en acier).

De façon générale, nous ne pouvons qu'insister sur les principes généraux de respect des charges permanentes et d'exploitation appliquées aux ouvrages en évitant les sollicitations excessives ou dynamiques (stockage de jardinières lourdes par exemple, regroupement de personnes en nombre important, etc.), et l'élimination de toute disposition favorisant les stagnations d'eau, notamment dans les zones d'encastrement et de liaison aux façades, au droit des joints de fractionnement, etc.

5.3 Pathologies affectant les revêtements

Les pathologies répertoriées dans le cadre de la présente étude ne diffèrent pas de celles connues pour les différents matériaux de revêtements mis en œuvre, et ne présentent pas de spécificités qui généreraient des pathologies particulières.

Le respect des dispositions techniques prévues dans les référentiels normatifs qui leur sont applicables, est de nature à prévenir correctement les pathologies observées, sans qu'il apparaisse nécessaire d'envisager de les compléter.

5.4 La nécessité d'une analyse spécifique pour les ouvrages à ossature en bois

Du fait de la sensibilité du matériau constitutif à la dégradation par attaque fongique, la conception et la réalisation des balcons sur les bâtiments à ossature en bois doivent être particulièrement approfondies et soignées, **en évitant toute approximation ou adaptation de chantier préjudiciable à la pérennité de l'ouvrage.** Des prescriptions normatives en la matière seraient les bienvenues, compte tenu du développement croissant de ce type de construction, en se fondant sur les principes détaillés précédemment (valeur de la pente des sols de balcons, orientation de la pente, ressaut entre niveaux intérieur et extérieur des planchers, etc.), complétés des spécificités du matériau (recommandation des essences de bois utilisables, de traitement de protection à prévoir, comportement au fluage, protection des risques d'accumulation ou de stagnation d'eau, de reprise d'humidité, etc.).

6. COÛTS DE REPRISE DES PATHOLOGIES

La majorité des dossiers étudiés (86 %) donnent des indications des coûts de reprise des dommages déclarés et garantis, sur une amplitude extrêmement vaste (de 273 € à plus d'un million d'euros), en raison de la diversité des pathologies signalées. La moyenne se situe à un peu plus de 28 000 €, avec une médiane à 3 800 €, relativement modérée, en raison des nombreux sinistres de faible ampleur.

Par nature de pathologie, le coût moyen de reprise peut être détaillé comme suit :

- 5 730 € pour les problèmes d'infiltration
- 9 076 € pour les revêtements de sol de balcons
- 19 380 € pour les revêtements verticaux extérieurs de balcons en béton
- 20 996 € pour les balcons en bois
- 75 605 € pour les garde-corps, du fait de problèmes souvent généralisés à un nombre important de balcons
- 119 379 € pour les problèmes d'atteinte à la solidité, ce qui paraît cohérent avec l'importance nécessairement beaucoup plus conséquente des travaux à envisager pour y pallier.

7. PERSPECTIVES

7.1 Perspectives relatives à la construction

Pour ce qui concerne les pouvoirs publics et l'autorité administrative, il apparaît nécessaire de hiérarchiser clairement les exigences applicables à la conception et à la réalisation des ouvrages de balcons, en mettant nécessairement au premier plan les exigences en terme de solidité structurelle et de pérennité des ouvrages, en y associant l'étanchéité des espaces intérieurs vis-à-vis des risques d'infiltrations d'eau depuis l'extérieur, puis d'envisager en second lieu l'intégration des exigences en terme d'accessibilité aux personnes handicapées ou de traitement des ponts thermiques à la liaison de ces ouvrages aux façades, à des niveaux réalistes et raisonnables.

Une analyse approfondie et une évaluation technico-économique des risques et des coûts induits par les obligations réglementaires envisagées, paraissent nécessaires avant de fixer de nouvelles règles impératives, qui doivent à notre avis, nécessairement recevoir l'aval des professionnels concernés. Cette analyse doit inclure tant les aspects théoriques en termes de performance globale des ouvrages, que les aspects pratiques en termes de faisabilité et de complexité de réalisation, sur la base d'objectifs raisonnables et économiquement supportables.

Pour ce qui concerne les acteurs de la construction, compte tenu de l'importance du sujet, des implications et conséquences des pathologies pouvant affecter la pérennité des ouvrages de balcons, bien au-delà du délai décennal fixé par le régime juridique de présomption de responsabilité des constructeurs et d'assurance obligatoire, on ne peut qu'inciter vivement l'ensemble des professionnels à prendre l'initiative d'envisager la rédaction de règles professionnelles de conception et de réalisation de ce type d'ouvrages (comme il en existe par exemple pour les vérandas), en détaillant les questions minimales que les concepteurs doivent nécessairement se poser face à ce type d'ouvrages, et les pistes de réflexion

qu'ils doivent impérativement intégrer à leurs réflexions.

Ces règles devront, à notre avis se décliner par nature de matériau (on notera que le sujet des balcons est quasiment absent du NF DTU 31.2 P 1-1 pour les bâtiments à ossature en bois, et totalement du NF DTU 32.3 P 1-1 pour les bâtiments à ossature en acier), et intégrer les problématiques liées à la prise en compte de l'ensemble des exigences applicables hiérarchisées et raisonnablement déterminées en ce qui concerne la réglementation, en concertation avec l'autorité administrative qui l'édicte (solidité et calcul, éventuellement résistance aux séismes, récupération et évacuation des eaux pour assurer leur étanchéité vis-à-vis de l'intérieur du bâtiment, accessibilité aux handicapés, isolation thermique et performance énergétique de la construction, etc.).

Notre (modeste) expérience et les leçons que nous retiendrons à l'issue de la présente étude, nous conduit à recommander des pistes de réflexion sur les principes suivants :

- Principes d'encastrement des dalles en porte-à-faux à la façade, définis pour limiter la complexité des dispositions d'armatures correspondantes dans le cas d'ouvrages en béton, et par voie de conséquence, les risques de mauvaise mise en place ayant une implication directe sur la solidité et la stabilité de l'ouvrage.
- Mise en place de contrôles interne et externe systématisés et formalisés, officialisés par l'intégration d'exemple de modèle de documents à titre informatif dans les textes normatifs de référence.

- La définition d'une pente minimale des dalles de balcon, quel que soit le parement prévu au final en face supérieure (1,5 % semble une valeur consensuellement admise par différents textes déjà existants et cités plus haut), avec une orientation à l'opposé des façades.
- Des dispositions de recueil et d'évacuation des eaux pluviales mieux décrites, rappelant les principes généraux des textes existants et fixant des valeurs minimales de section de cunettes, de déversoirs ou de pissettes, qui ne figurent pas explicitement en l'état dans le NF DTU 60.11 P 3.
- La définition de critères permettant d'orienter le choix des concepteurs quant à l'utilité ou la nécessité d'une étanchéité des ouvrages, en complétant par exemple les dispositions du § 8.4 de la partie 1-1 du DTU 43.1 évoquées au § 6.1.3 ci-avant, afin d'éviter qu'elles ne soient occultées pour des raisons principalement économiques, en approfondissant les critères en fonction de l'ensemble des paramètres de la configuration de l'ouvrage (situation géographique et exposition aux intempéries (voire aux embruns) du site de construction, orientation de la pente des balcons, dispositions de collecte et d'évacuation des eaux pluviales, présence d'un revêtement rapporté sur les dalles de balcon, présence de rupteurs thermiques, d'une dalle de protection à l'étage supérieur, dimensions, etc.).

7.2 Perspectives relatives au contrôle ultérieur des ouvrages

Au vu des constats et analyses développés dans le cadre de la présente étude, il semble utile de recommander la réalisation de diagnostics relatifs à la solidité des ouvrages de balcons, plus ou moins approfondis en fonction de l'état général des ouvrages, qu'on peut imaginer voir imposés selon une périodicité à définir, dans le cas de vente d'ouvrages au-delà d'un certain âge (par analogie avec ce qui est prévu pour le contrôle technique automobile, par exemple), ainsi que dans le cas de rénovation d'importance, ou de simple ravalement d'immeuble, ce qui permettrait de connaître la situation des ouvrages à un instant donné, et d'envisager les mesures de surveillance ou de renforcement nécessaires, dans des délais et selon des échéances adaptés à chaque cas d'espèce.

Il est par exemple possible de s'inspirer de la réglementation monégasque et de son Arrêté ministériel n° 2005-238 du 09/05/2005 modifié, fixant les conditions d'occupation des balcons, loggias et terrasses des immeubles lors des Grands Prix automobiles, et qui impose de faire vérifier les structures de balcons par une personne ou un organisme agréé.

Pour les signes susceptibles d'alerter d'une atteinte avancée à la solidité, on peut citer (sans que l'on puisse considérer cette énumération générale comme présentant un caractère exhaustif, ou qu'elle ne puisse remplacer l'analyse et l'examen de professionnels avertis et qualifiés) :

- Présence de fissure longitudinale à la jonction des balcons avec les façades.
- Traces de rejaillissement en pied de façade à l'encastrement des dalles de balcons.
- Présence de traces de calcite ou de rouille au droit des jonctions à la façade, au droit des joints de fractionnement, ou en sous-face de dalle de balcons.
- Traces de coulures ou d'infiltrations en façades ou en sous-face de dalle de balcons.
- Éclatements de béton plus ou moins étendus en différents endroits du balcon.



Fissuration en l'absence de joint de fractionnement d'un balcon
(Crédit photo : Sacobat)

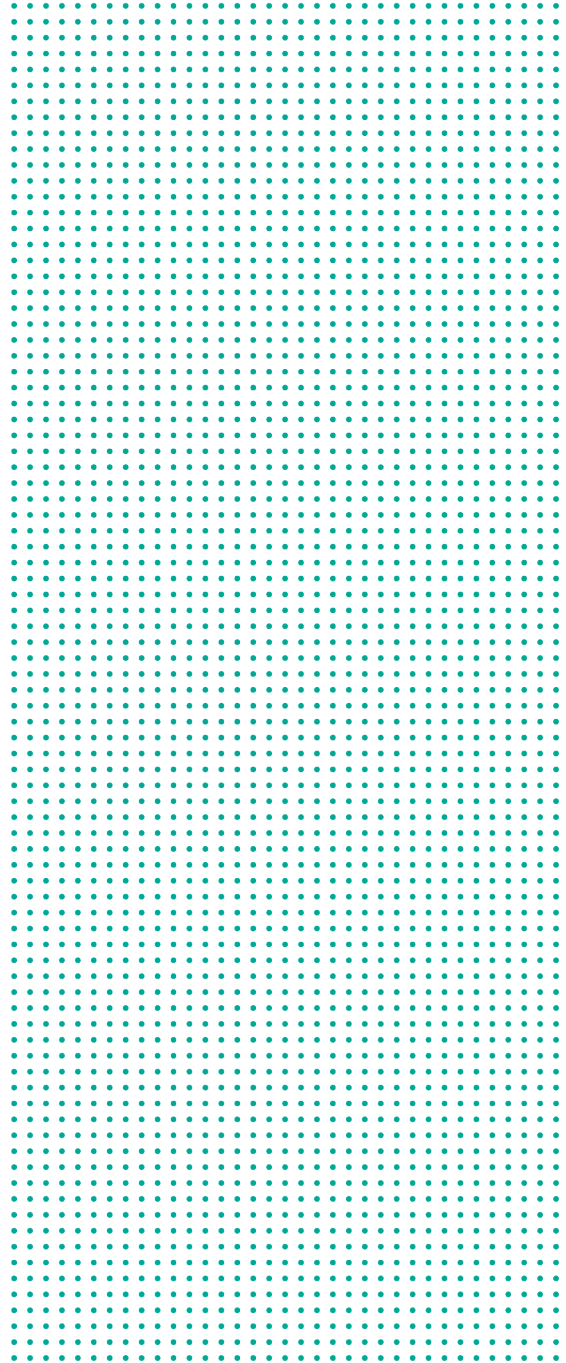


Éclatement en sous-face de balcon par corrosion d'armatures.
(Crédit photo : Eurisk)

- Décollement ou dégradation de revêtement de sol des dalles ou de murets de balcons, ou d'élément de protection type couvertines par exemple.
- Fissures sur les ouvrages maçonnés, traces de corrosion sur les ouvrages métalliques, de pourriture sur les ouvrages en bois, jaunissement d'élément de remplissage en matériau organique translucide, et tout jeu ou défaut d'assemblage des éléments formant garde-corps et pouvant affecter la protection aux chutes des personnes.

Le diagnostic des ouvrages doit être confié à des bureaux d'étude et professionnels qualifiés, qui en complément d'un examen visuel et de contrôles de plans éventuellement disponibles, conduiront des investigations adaptées (sondages, auscultation dynamique, pachométrie ou réflectométrie, etc.).

Les mesures de reprise ou de renforcement peuvent se décliner de façon très variée en fonction de la nature des pathologies rencontrées, des sollicitations auxquelles les balcons ont été soumis, de l'âge des ouvrages, etc. (scellement d'armatures complémentaires, renforcement par tissus de fibres de carbone, précontrainte, ossature de renfort, etc.), mais doivent nécessairement faire l'objet d'études approfondies par des bureaux d'études spécialisés. Toute improvisation ou sous-estimation des mesures à envisager pourrait en effet s'avérer funeste.



8. CONCLUSION

Dans le cadre du contexte général qui en a été à l'origine (cf. l'avant-propos exposé plus haut), l'issue de la présente étude porte au final sur l'élaboration de points de vigilance relatifs à la conception, la réalisation et l'entretien de balcons.

Cette étude a été l'occasion de faire état des différentes natures de pathologies susceptibles d'affecter ce type d'ouvrage, telles que détaillées ci-avant, et de permettre d'en conclure, d'une part le réel besoin d'une évolution des normes d'application volontaire s'y rapportant, et d'autre part de la nécessité certaine d'une hiérarchisation beaucoup plus évidente des exigences réglementaires.

Nous restons confiants dans la capacité de tous les acteurs à se saisir pleinement du sujet et à y apporter des solutions mûries, adaptées, et permettant d'améliorer continûment les principes et les pratiques professionnelles relatives à ce type d'ouvrages, afin de mieux en assurer la pérennité.

Nous faisons confiance aux pouvoirs publics pour édicter des exigences réglementaires raisonnées, issues d'une large concertation avec les acteurs de la construction, intégrant les contraintes technico-économiques hiérarchisées et mises en regard des bénéfices attendus des nouvelles dispositions envisagées.

On rappellera enfin utilement que, quel que soit le respect de règles et normes techniques aussi complètes et détaillées qu'elles soient, il n'exonérera jamais les constructeurs de la présomption de responsabilité dont ils sont débiteurs de par l'article 1792 du Code Civil. En conséquence, chaque intervenant à l'acte de construire doit être pleinement conscient de la nécessité de conduire une réflexion approfondie et parfaitement mûrie, ne négligeant aucun des nombreux aspects interférant avec ce type d'ouvrage, dans le but d'aboutir à des solutions techniques et architecturales fiables et pérennes, en évitant le plus possible les risques d'apparition de pathologies, par la plus grande maîtrise des aléas qui peuvent y conduire.

9. REMERCIEMENTS

Dans le cadre de la présente étude, nous tenons à remercier l'ensemble de nos confrères dont les rapports alimentent le dispositif Alerte, et qui, par les données, détails, descriptions et constats qu'ils contiennent, aussi précis qu'ils ont pu en rendre compte, nous ont permis de conduire notre analyse avec le plus de précision possible.

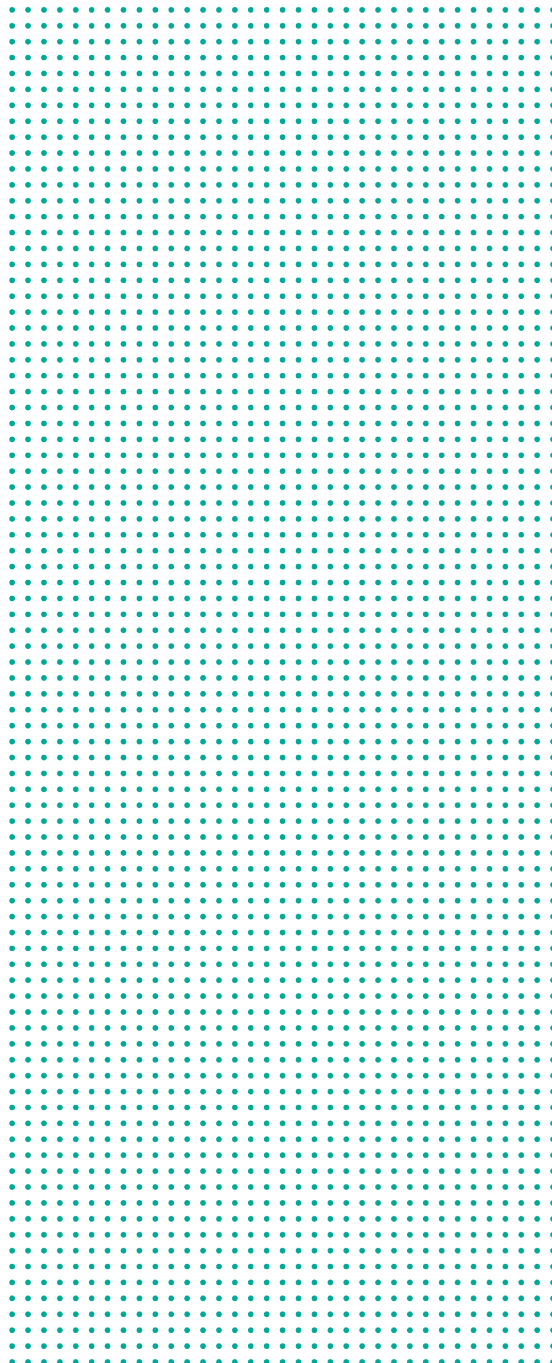
Nous remercions également tous les professionnels qui ont bien voulu nous accorder de leur temps pour nous faire part de leur irremplaçable retour d'expérience, parfois sur de nombreuses années, voire décennies, de leur connaissance intime et passionnée de leur métier, et de leur vision du contexte général de leur pratique quotidienne, dans l'environnement des opérations de bâtiment auxquelles ils participent. L'apport de leur éclairage, a grandement enrichi notre analyse et le rendu que constitue la présente synthèse. Nous les remercions de leur implication dans le partage de leurs connaissances et de ce dont ils ont pu nous faire profiter pour enrichir notre réflexion sur le vaste sujet de la présente étude.

Nous remercions aussi les fédérations, unions, syndicats et organismes professionnels que nous avons pu rencontrer et consulter, qui ont rendu possible ces contacts, et qui restent des interlocuteurs privilégiés pour prendre en compte les nombreux facteurs qui impactent leur pratique professionnelle. Leur implication constante et assidue dans la recherche de solutions visant à améliorer ces pratiques et réduire la sinistralité, mérite d'être soulignée et encouragée.

Nous remercions enfin tout spécialement les membres du groupe de travail réunis par l'Agence Qualité Construction pour l'élaboration de la présente étude, et dont l'implication active et les remarques avisées ont permis d'enrichir notre réflexion via un travail collaboratif utile, au plus grand profit du contenu de la présente étude. Attentif à leurs suggestions pertinentes, nous avons tenté de les intégrer aussi complètement que possible, et leur en sommes vivement reconnaissants.

BIBLIOGRAPHIE

- **Désordres sous les balcons et loggias** in CSTB Magazine n° 116 juillet-août, 1998.
- **Les désordres affectant les Balcons** in Revue Qualité Construction n° 84 mai-juin, 2004. (www.qualiteconstruction.com/sites/default/files/pdf/84/qc84-06.pdf)
- **Carnets de détails pour l'accessibilité des balcons, des loggias et des terrasses dans les constructions neuves** – Convention Y 08-15 – Action 19 – Réf MBPD 10 001 – CSTB, juin 2010.
- **Balcons, loggias Coursives Prévenir les infiltrations d'eau** in Revue Qualité Construction n° 128, septembre-octobre 2011. (www.qualiteconstruction.com/sites/default/files/pdf/128/qc128-06.pdf)
- **Les fissures et autres désordres sur les balcons sont-ils graves ?** 20/04/2015. (www.conseil-construction.fr/desordres-balcons)
- **Les pathologies des balcons** Conférence du 3/02/2017 à l'IUT GC Bordeaux, organisé par le Pôle CREAHD Aquitaine (Construction Ressources Environnement Aménagement et Habitat Durables), association créée en 2006. (www.creahd.com/sites/default/files/upload/actualites/4_balcon_.pdf)
- **Balcons en béton armé** Collection Focus – Cated, 2017.
- Fiche pathologie bâtiment B07 « **Fissuration et effondrement de balcons** » (www.qualiteconstruction/nos-ressources)



DANS LA MÊME COLLECTION

Retrouvez nos publications sur :

www.qualiteconstruction.com/nos-ressources



DYSFONCTIONNEMENTS ÉLECTRIQUES DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES : POINTS DE VIGILANCE

Réalisée en partenariat par HESPUL et l'AQC, cette étude met en exergue les dysfonctionnements électriques des installations photovoltaïques et livre les bonnes pratiques à adopter dès la phase conception.



CONSTRUCTION ET RÉHABILITATION EN TERRE CRUE : POINTS DE VIGILANCE

Cofinancée par la DHUP et l'AQC, cette étude met en exergue les principaux points de vigilance de la construction et de la réhabilitation en terre crue. Elle aborde trois techniques porteuses (l'adobe et brique de terre crue, la bauge et le pisé), deux techniques non porteuses (la terre-paille et le torchis) et les enduits de terre crue.



FENÊTRES : POINTS DE VIGILANCE

Cofinancée par la DHUP, cette étude met en exergue les points de vigilance sur les fenêtres, quel que soit le type de matériaux constitutifs (PVC, Aluminium, Bois, Mixte).

Elle présente une analyse précise et qualitative à partir de rapports d'expertise afin de comprendre les origines des désordres pour mieux les éviter.



SOLS CARRELÉS : POINTS DE VIGILANCE

Cette étude met en exergue les points de vigilance sur les travaux des revêtements de sols céramiques, quel que soit la nature de mise en œuvre, collée ou scellée.

Elle présente une analyse précise et qualitative à partir de rapports d'expertise afin de comprendre les origines des désordres pour mieux les éviter.



ISOLANTS BIOSOURCÉS : POINTS DE VIGILANCE



COMPLEXES D'ÉTANCHÉITÉ AVEC ISOLANT : POINTS DE VIGILANCE



INSTALLATIONS GÉOTHERMIQUES BASSE TEMPÉRATURE : POINTS DE VIGILANCE



YouTube