



Prévenir les désordres,
améliorer la qualité
de la construction

PÔLE
OBSERVATION

OBSERVATOIRE de la Qualité de la Construction

Édition 2022

CADRE DE COLLABORATION

Les productions 2021 de l'AQC existent grâce aux données signalées à l'AQC par les experts construction avec le soutien de la CFEC, de la FA, de la FSE et du SNEIC.

Remerciements particuliers à Catherine Labat, Françoise Sonntag, Denis Marillier, Thierry Gavaille, Dominique Amrouche.

L'exploitation et l'analyse des données ont été réalisées par l'AQC. Les données sur l'activité de la construction sont issues du GIE réseau des CERC. Les données sur l'Assurance construction sont issues de France Assureurs.

L'*Observatoire de la Qualité de la Construction 2022 – édition 2022* contient les principaux résultats, mis en forme, commentés et interprétés. Les articles sont des extraits de reportages publiés dans la revue *Qualité Construction*.

Retrouvez le document en ligne sur le site
<https://qualiteconstruction.com>

Consultez notre nouveau site Sycodés :
<https://sycodes.qualiteconstruction.com>



ÉDITORIAL

Après la baisse d'activités en 2020 en raison de la crise sanitaire, 2021 a été marquée par une reprise des chantiers. Cependant, la crise sanitaire a continué à fortement perturber le recueil des informations sur le terrain (rapports d'expertise et audits) ainsi que le travail collectif d'analyse des données, alors que ce travail est le terreau permettant une bonne compréhension des phénomènes.

Dans la continuité des années antérieures, et peut-être encore plus, notre observatoire a fait l'objet d'interprétations médiatiques infondées montrant un manque de travail de fond en ne cherchant que le « buzz ». Une confusion volontaire entre désordres et malfaçons s'est immiscée dans les commentaires. Or, certains désordres sont liés à des malfaçons, d'autres non... Certaines malfaçons génèrent des désordres, d'autres non !

Il est indispensable d'intégrer que l'enjeu de cet « Observatoire de la Qualité de la Construction » n'est en aucun cas de jeter l'opprobre sur les acteurs, mais bien de comprendre l'origine des désordres pour mieux les prévenir, tant au niveau des produits que des modes constructifs et ainsi permettre un progrès collectif en exploitant avec intelligence et sans dogmatisme les erreurs passées.

Depuis 2006, nous produisons ce rapport initialement intitulé « Tableau de bord Sycodés ». Avec cette 17^e édition, nous partageons à nouveau des extraits d'analyse de nos quatre dispositifs d'observation. Ils ne représentent qu'une infime partie de l'exploitation que nous faisons à partir des observations collectées :

- Avec le Dispositif Sycodés et son flop 10, l'approche statistique des désordres recueillis lors des expertises dommages-ouvrage n'est pas pleinement représentative des désordres relevant de la garantie décennale et encore moins de l'ensemble des désordres. Pour autant, elle permet d'identifier les principaux enjeux de prévention. Ce chapitre expose comment, en 2022, après plusieurs mois de recherche, nous avons réparé une erreur collective dans la codification de certains désordres avec le code 20.
- Avec le Dispositif Alerte, nous pouvons identifier parmi les signaux faibles de la statistique ceux qui sont précurseurs d'un sinistre sériel pour lequel une réaction rapide est nécessaire. Nous présentons le cas des volets coulissants.
- Avec le Dispositif REX Bâtiments performants, par une approche d'expert dans le cadre d'audits de constructions récentes, nous essayons d'évaluer les potentialités de sinistres liées aux évolutions performanciennes. Cinq cas sont ici présentés ;
- Avec le Dispositif VigiRisques, nous souhaitons, par des approches qualitatives, anticiper des potentialités de pathologies engendrées par de nouveaux modes constructifs. Nous abordons un sujet important : « humidité et plancher bois ».

Notre dispositif d'observation est alimenté par de nombreux contributeurs : des experts construction, des enquêteurs hébergés dans les centres de ressources pour REX Bâtiments performants et différents autres partenaires. Notre travail consiste à identifier, analyser et comprendre les désordres récurrents ou potentiellement récurrents. Les traitements qui en sont faits sont pilotés par la Commission Observation. Nous tenons à remercier tous ceux qui se sont ainsi mobilisés.

Afin de donner accès à l'observatoire des sinistres de la base Sycodés au plus grand nombre, nous avons créé une interface Web de visualisation de la sinistralité :

<https://sycodes.qualiteconstruction.com/>

Bonne lecture à tous,

Philippe ESTINGOY

Directeur général de l'AQC

SOMMAIRE

- 3** Éditorial
- 5** Présentation des dispositifs d'Observation
- 8** L'activité du bâtiment en France
- 9** Quelques chiffres de l'Assurance Construction
- 10** **ZOOM SYCODÉS**
 - 11** **Flop 10 de la pathologie**
 - 12** • Maisons individuelles
 - 14** • Logements collectifs
 - 16** • Locaux d'activités
 - 18** • Manifestations des désordres
 - 20** **Extraits**
 - 20** • Construction hors-site : quel encadrement normatif et assurantiel ?
 - 26** • Réemploi : les défis de la massification
- 32** **ZOOM ALERTE**
 - 33** Risques de chute de volets coulissants
- 34** **ZOOM REX BÂTIMENTS PERFORMANTS**
 - 35** Remplacer l'ensemble du luminaire lors du relamping
 - 36** Isoler les poutres en contact avec le plancher à isoler
 - 37** Maintenir le principe de balayage de l'air dans la bâtiment
 - 38** Assurer une bonne diffusion de l'air
 - 39** Désolidariser les petits éléments rapportés
- 40** **ZOOM VIGIRISQUES**
 - 41** Humidité et plancher bois
- 43** Les membres

PRÉSENTATION DES DISPOSITIFS D'OBSERVATION

« L'observation est essentielle pour guider l'action »

L'AQC, Agence Qualité Construction, association loi 1901, regroupe les principales organisations professionnelles de la construction autour d'une même mission : prévenir les désordres dans le bâtiment et améliorer la qualité de la construction.

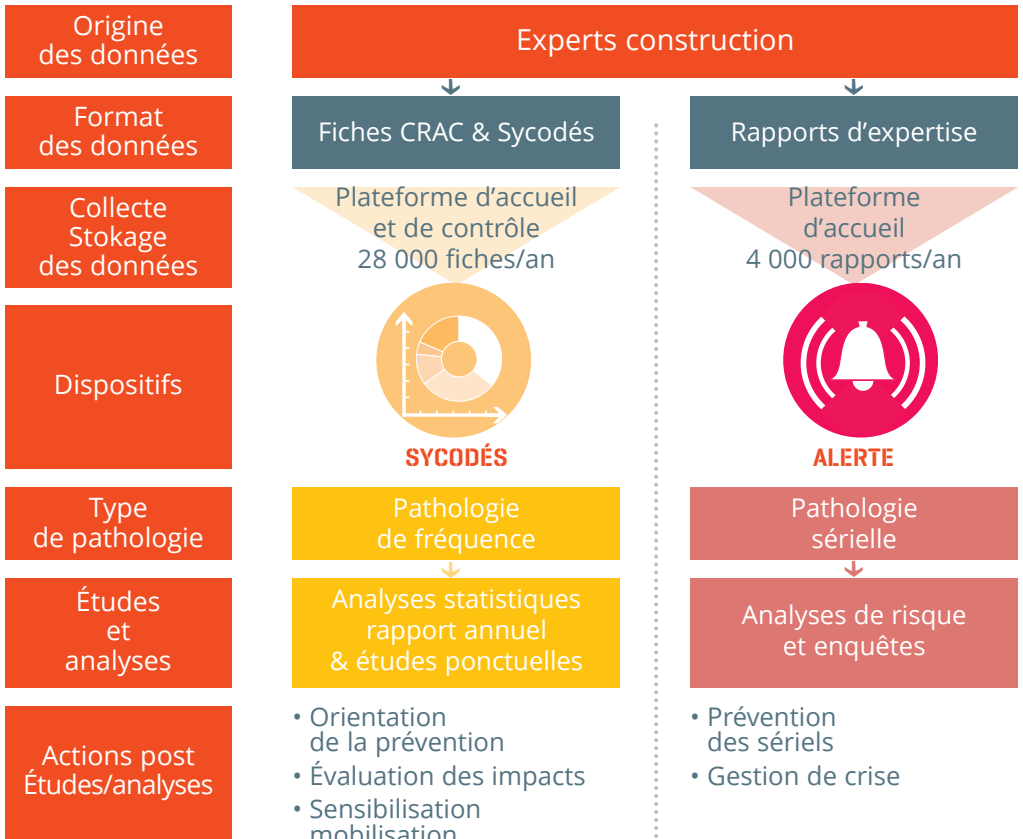
Au cœur de son action et pour la guider : l'Observatoire.

L'Observatoire doit répondre à plusieurs objectifs autour de la connaissance des pathologies dans la construction pour mieux les prévenir :

- Connaissance des pathologies récurrentes et de leurs coûts dans les constructions existantes.
- Anticipation des sinistres sériels pour proposer le plus rapidement possible des mesures correctives.
- Évaluation des potentialités de sinistre liées aux évolutions performanciennes préconisées par la réglementation.
- Identification des pathologies potentielles qui pourraient être amenées par de nouveaux modes constructifs ou des évolutions réglementaires ou normatives.

Les données ainsi recueillies sont utilisées pour choisir les thèmes d'intervention pour les actions de l'AQC dans le domaine de la prévention.

LES QUATRE DISPOSITIFS D'OBSERVATION

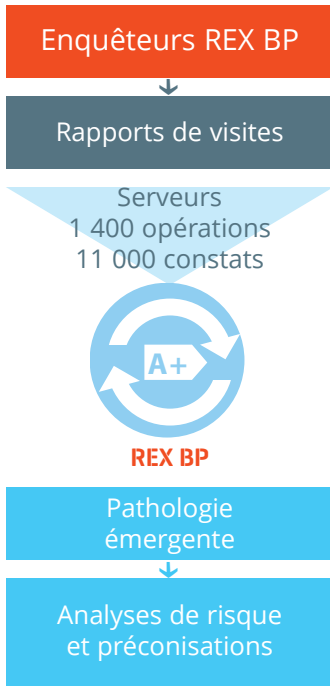


Le Dispositif SYCODÉS

s'appuie sur les données fournies par les rapports des experts appelés par les assurances lors de la mise en œuvre de l'assurance Dommages-Ouvrage. Par la mesure de fréquence des sinistres, il a pour but d'identifier et quantifier les pathologies de fréquence de nature décennale.

Le Dispositif ALERTE

s'appuie sur les données fournies par les mêmes rapports d'experts, mais par une démarche qualitative nous recherchons dans les signaux faibles de la statistique ceux qui pourraient être annonciateurs de sinistre sériel.



- Partage de l'expérience
- Évolution de la réglementation
- Formation

Le Dispositif REX Bâtiments performants

s'appuie sur l'audit de certaines de bâtiments neufs ou rénovés pour identifier les points sensibles liés aux évolutions dans les techniques de construction. Il s'agit d'une étude qualitative qui vise à identifier et comprendre les risques émergents liés à la recherche de performance énergétique ou environnementale.



- Anticipation
- Évolution de la réglementation

Le Dispositif VigiRisques

permet, quant à lui, l'identification à dire d'expert de difficultés qui pourraient être très pénalisantes demain (compatibilité de textes, problème de vieillissement, d'entretien...). C'est une « banque de données » des risques potentiels de sinistre, qualitative et exploratoire, elle est alimentée essentiellement par REX BP, mais aussi directement par les partenaires.

Chacun de ces dispositifs produit des études et des analyses qui sont pour l'essentiel disponibles sur le site Internet de l'AQC, pour autant certaines études gardent un caractère confidentiel.

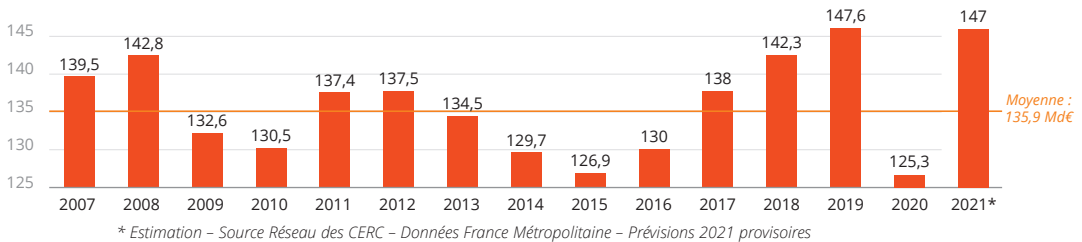
L'ACTIVITÉ DU BÂTIMENT EN FRANCE

(Chiffres fournis par le GIE Réseau des CERC – Mars 2022)

En cumul annuel, les mises en chantier de logements et locaux neufs affichent une croissance à deux chiffres en 2021.

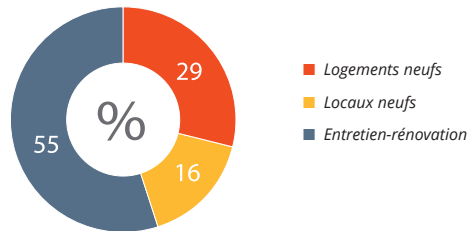
ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES DU BÂTIMENT

Unité : milliards d'euros courants – Source : estimation Réseau des CERC, données France Métropolitaine



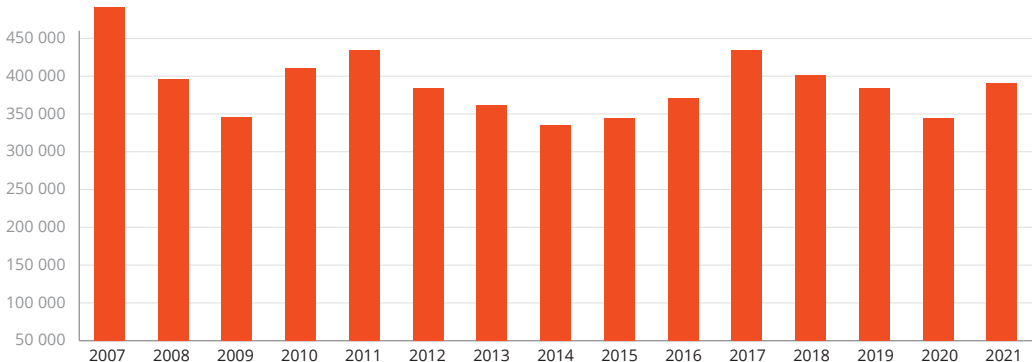
RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES BÂTIMENT 2021 PAR SEGMENT D'ACTIVITÉ

Unité : % du CA 2021 en euros courants – Source : estimation Réseau des CERC, données France Métropolitaine



ÉVOLUTION DU NOMBRE TOTAL DES LOGEMENTS COMMENCÉS

Source : SDES, Sit@del, en date réelle estimée arrêtée à fin janvier 2022



QUELQUES CHIFFRES DE L'ASSURANCE CONSTRUCTION

Chiffres de France Assureurs (FA)

France Assureurs réunit les sociétés d'assurance, les mutuelles d'assurance et les ré-assureurs. Elle représente 99 % des sociétés d'assurance opérant en France.

LES ENCAISSEMENTS

Y compris succursales sociétés européennes
Hors sociétés opérant en LPS

	Montant 2020 (M€)*	Variations				
		2020/2019	2019/2018	2018/2017	2017/2016	2016/2015
DO	631	- 9,3 %	+ 14,4 %	+ 1,5 %	- 3,1 %	+ 9,8 %
RCD	1 634	- 0,8 %	+ 5,5 %	+ 4,2 %	+ 1,1 %	- 6,0 %
Ensemble	2 264	- 3,3 %	+ 8,0 %	+ 3,4 %	- 0,1 %	- 1,8 %
Ass. Biens et Resp.	60 003	+ 2,2 %	+ 4,6 %	+ 2,8 %	+ 2,4 %	+ 1,7 %

Provisoire 2021 : DO : + 13,9 %, RCD : + 1,8 %, Ensemble : + 4,1 %

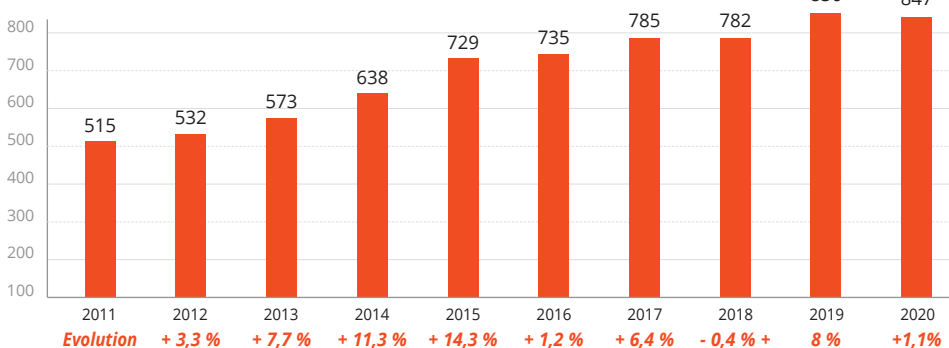
2020 marque une baisse des encaissements en raison de l'année « covid ».

Les chiffres 2020 ne reflètent pas la baisse de l'activité décennale due au « covid ».

À fin 2020, les prévisions* pour sinistre s'élevaient à 5 268 M€, soit 8,5 fois les primes de l'année 2020.

LA SINISTRALITÉ DO

Prestations payées brutes de recours (M€)



■ Prestations payées (millions d'euros) (paiements + frais gestion sinistres) – Nota : Fichier source FA

Hausse moyenne annuelle : + 5,9 % depuis 2011

* Nettes de prévisions de recours.



ZOOM SYCODÉS

Objet

Outil statistique basé essentiellement sur les données recueillies lors des expertises Dommages-Ouvrage (DO), il a vocation à permettre l'identification des pathologies les plus récurrentes et peut ainsi orienter l'effort collectif de prévention et évaluer l'amélioration sur un temps long.

Origine de la démarche

Durant les 2 premières années qui ont suivi sa création en 1984, l'AQC a mis en place Sycodés (Système de Collecte des DESordres), un appareil photographique de la pathologie dans la construction.

Son objectif fondateur était en effet d'offrir aux professionnels du secteur le retour d'information statistique sur les origines techniques des désordres les mettant en cause, avec une vision consolidée à l'échelle nationale. À partir des résultats, les actions de prévention des désordres et d'amélioration de la qualité technique sont programmées.

Depuis 2007, Sycodés est aussi utilisé pour évaluer l'impact des actions de prévention sur l'évolution des désordres déclarés – c'est-à-dire, par défaut, dessiner l'évolution de la qualité de la construction.

Périmètre du Dispositif

Les désordres collectés par Sycodés sont ceux faisant l'objet d'une déclaration de sinistre à caractère décennal et dont le cout de réparation se situe entre 762 € HT et 250 000 € HT.

FLOP 10 DE SYCODÉS

Le Flop 10 présente les 10 éléments d'ouvrage qui portent les effectifs et les coûts de réparation les plus importants, parmi les désordres sur travaux neufs signalés à Sycodés durant plus de deux périodes décennales (1995 à 2021) en France. Les cadres de réalisation et systèmes constructifs varient selon les destinations, la hiérarchie est donnée pour chacune des principales catégories de construction : maisons individuelles, logements collectifs et locaux d'activités.

Il est nécessaire de relativiser les résultats au regard des parts de marché des techniques les plus employées.

Depuis quelques années, il a été constaté que le Flop 10 de Sycodés présentait une évolution notable du code 20 de la nomenclature D de Sycodés. La Commission de l'Observatoire de la Qualité de la Construction a souhaité connaître les raisons de cette progression, afin d'orienter au mieux les actions de prévention de l'Agence Qualité Construction. La Commission Observation a donc proposé qu'une étude approfondie sur ce sujet soit réalisée.

Cette étude a été menée par Françoise SONNTAG, experte SARETEC Grands Risques et Denis MARILLIER, expert EURISK Forts Enjeux Complexes. Elle a été réalisée à partir des données SYCODES liées au code 20 et des rapports des deux réseaux d'expertise afin d'identifier les raisons de cette évolution.

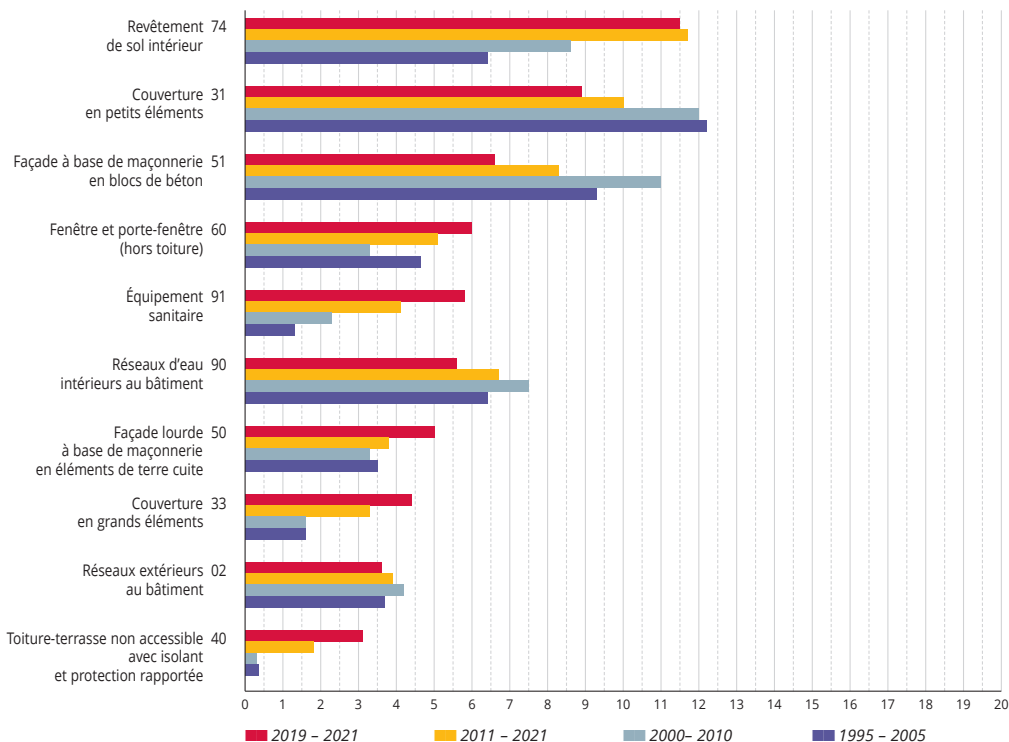
En conclusion, selon les experts :

- Pas d'augmentation des désordres propres aux ossatures poteaux-poutres en béton.
- Pas de développement de nouvelles pathologies.
- L'évolution du code 20 est en partie liée à l'évolution des sinistres d'infiltration au gré des événements climatiques.
- Glissement des problèmes de béton divers et des fissures infiltrantes vers le code 20.

Le code 20 a été corrigé dans le Flop Ten du rapport de la Qualité de la construction de l'Observatoire édition 2022 et mis à jour sur le site **Sycodés**.

MAISONS INDIVIDUELLES

Répartition en % de l'effectif



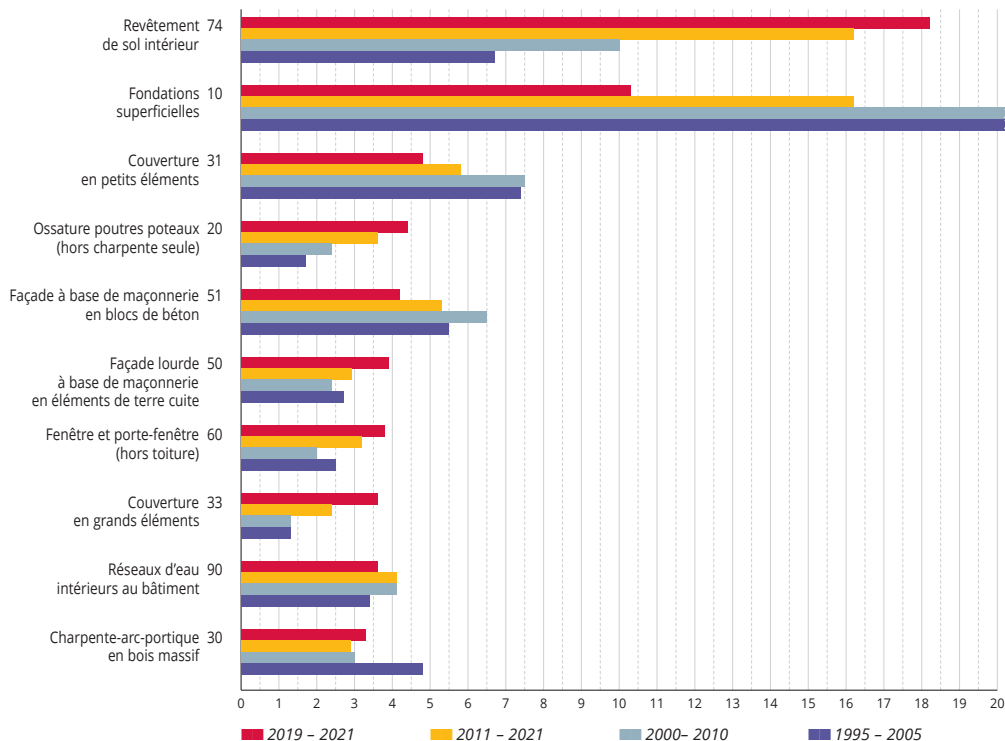
Le diagramme ci-dessus présente la répartition en pourcentage de l'effectif des désordres par typologie pour trois périodes longues de 11 années chacune : 2011-2021 (en jaune) ; 2000-2010 (en gris) ; 1995-2005 (en bleu) ; et une période courte de trois années récentes : 2019-2021 (en rouge). Cette présentation permet de voir l'évolution de leurs occurrences. L'intitulé du désordre est suivi du code de la nomenclature D de Sycodés.

Sans surprises, le sinistre "Revêtement de sol intérieur" reste le plus fréquent dans la catégorie "Maisons individuelles". Pour Catherine Labat, experte construction du cabinet IXI Groupe et présidente de la Commission observation de la qualité de la construction, il est toutefois intéressant de noter que cette pathologie diminue les deux dernières années de la période 2011-2021 : « La prévention commence à faire son effet. La communication de l'AQC a pu jouer. Pendant les expertises, il est en effet rappelé la règle du fractionnement du revêtement de sol collé et l'attention à porter sur la qualité et la composition du support afin d'éviter un retrait excessif de ce dernier ».

La catégorie "Équipement sanitaire" reste au cinquième rang, ce qui étonne Dominique Amrouche, ingénieur expert du cabinet bordelais Polyexpert : « Je voyais plutôt ce sinistre en augmentation. Les problèmes d'infiltration avec les bacs de douche ou de baignoire souples en acrylique constituent la pathologie que je rencontre le plus souvent. Le calage est en effet très complexe à réaliser et souvent mal fait. Les éléments sont fixés dans la plâtrerie alors qu'ils devraient l'être dans la maçonnerie. De plus, le joint d'étanchéité périphérique étant souple, il subit forcément des tensions. Ce type de sinistres continuera d'augmenter, car beaucoup de bacs de ce type ont été posés ces dernières années. Mais, les plombiers ont compris le problème et mettent de plus en plus de bacs en céramique, moins souples, pour lesquels l'arrachement des joints est moins fréquent ».

MAISONS INDIVIDUELLES

Répartition en % du coût total



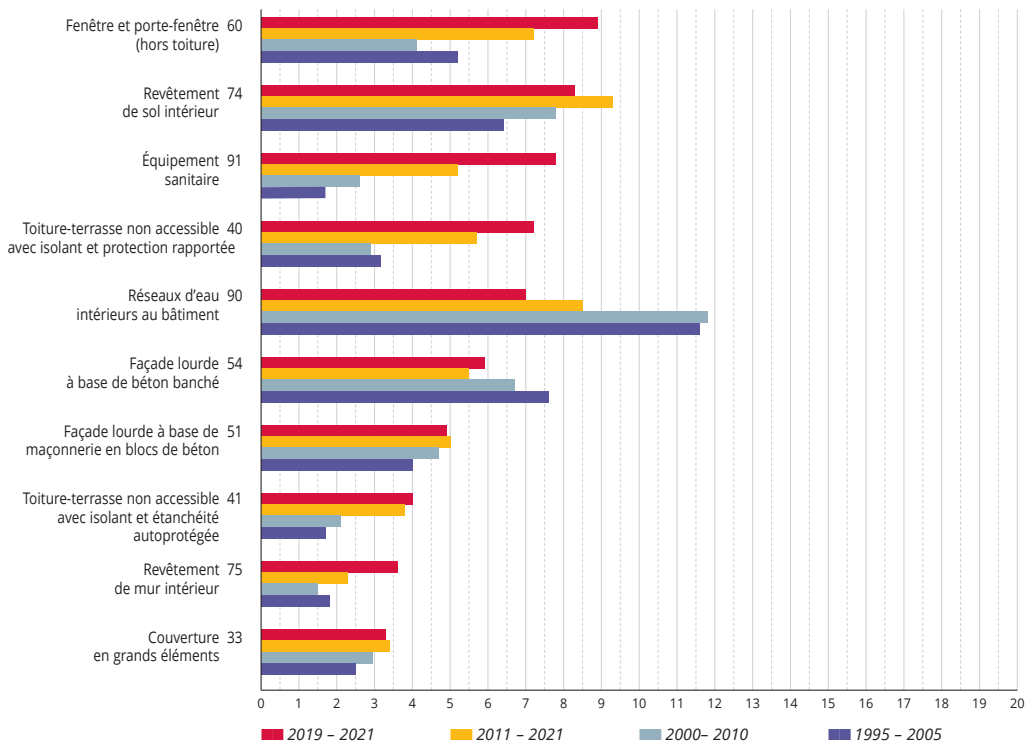
Le diagramme ci-dessus présente la répartition en pourcentage du coût total des désordres par typologie pour trois périodes longues de 11 années chacune : 2011-2021 (en jaune) ; 2000-2010 (en gris) ; 1995-2005 (en bleu) ; et une période courte de trois années récentes : 2019-2021 (en rouge). Cette présentation permet de voir l'évolution de leurs occurrences. L'intitulé du désordre est suivi du code de la nomenclature D de Sycodés.

Là encore, le sinistre "Revêtement de sol intérieur" est celui dont le coût est le plus important dans la catégorie "Maisons individuelles". Pour Thierry Gavaille, expert construction du cabinet Saretec, l'importance de cette pathologie s'explique évidemment par des fissurations de carrelage, mais pas uniquement : « Un nouveau problème sérieux est apparu depuis deux ans, celui de l'isolation projetée sous chape avec des soucis de polymérisation. Ce phénomène a entraîné des sinistres très importants, car il faut refaire tout le rez-de-chaussée. Mais, ce type de sinistres devrait s'arrêter rapidement, car il se produit peu de temps après la pose et les nouvelles techniques employées sont déjà en train d'être corrigées ».

Dominique Amrouche note également que les sinistres liés aux toitures-terrasses avec isolant (et protection rapportée ou étanchéité autoprotégée) progressent sur la période 2019-2021. « Ce type de sinistres pourrait encore augmenter à l'avenir, car la proportion de maisons individuelles construites ainsi augmente. Et, dès qu'il y a une toiture-terrasse, les risques d'infiltration sont plus grands, notamment avec celles végétalisées. Le coût est alors important, car, bien souvent, il faut refaire toute la terrasse, même s'il ne s'agit que d'une petite fuite ». Dernière évolution : les façades lourdes en éléments de terre cuite passent de la 10^{ème} à la 6^{ème} place. « Cela fait plusieurs années que l'on constate le montage à joint mince. La technique de pose est exigeante et présente des spécificités par rapport à la pose au mortier de scellement "épais". Il faut choisir une brique adaptée qui présente un très bon calibrage, c'est-à-dire des dimensions les plus homogènes possibles. L'apprentissage de cette technique est à l'origine d'une nouvelle pathologie qui devrait s'estomper avec le temps », avance Catherine Labat.

LOGEMENTS COLLECTIFS

Répartition en % de l'effectif

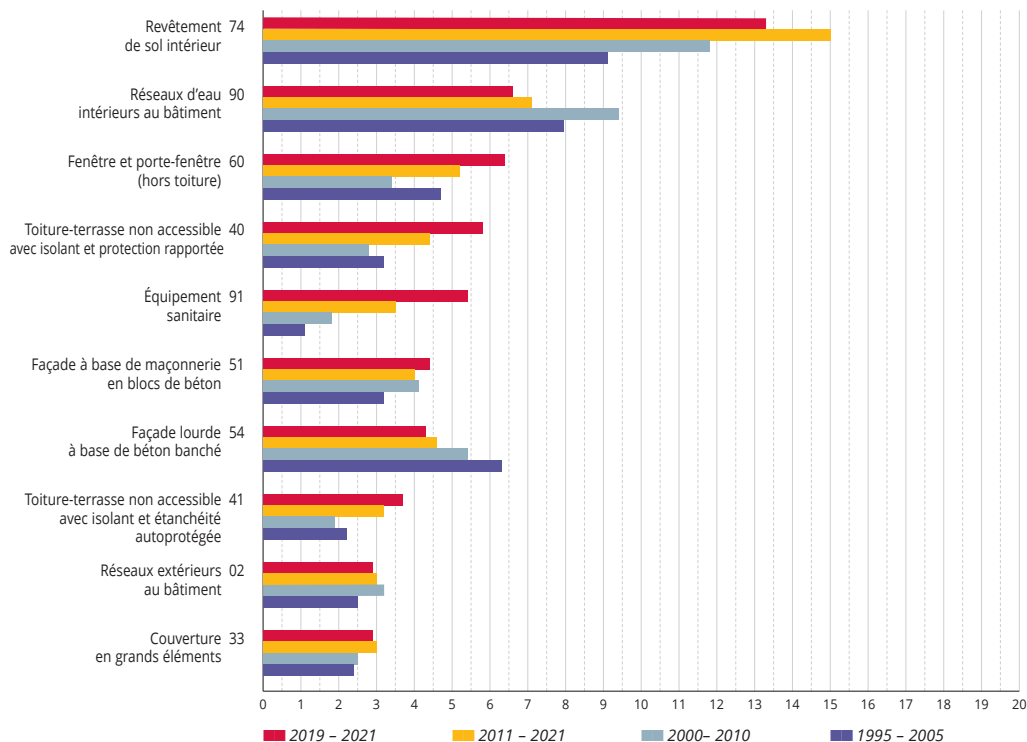


Le diagramme ci-dessus présente la répartition en pourcentage de l'effectif des désordres par typologie pour trois périodes longues de 11 années chacune : 2011-2021 (en jaune) ; 2000-2010 (en gris) ; 1995-2005 (en bleu) ; et une période courte de trois années récentes : 2019-2021 (en rouge). Cette présentation permet de voir l'évolution de leurs occurrences. L'intitulé du désordre est suivi du code de la nomenclature D de Sycodés.

Les sinistres liés aux "Fenêtres et portes-fenêtres (hors toiture)" sont, pour la première fois, les plus fréquents dans les logements collectifs après redressement de la base liées aux "Ossatures poutres-poteaux (hors charpente seule)". Ils progressent en pourcentage, passant de 8 % sur la période 2018-2020 à 9 % sur la période 2019-2021. Cette catégorie se place désormais devant celle des "Revêtements de sol intérieur", ce qui n'était pas le cas dans le rapport 2021. « Cette forte augmentation s'explique par la réglementation PMR (Personnes à Mobilité Réduite) pour les portes-fenêtres donnant sur un balcon, ce qui peut avoir pour conséquence des infiltrations par les seuils », note Dominique Amrouche. « Les balcons ne doivent plus être étanchés. Il ne se produit donc plus aucune remontée d'eau contre les façades et encore moins au niveau des seuils des menuiseries qui sont plats. Le problème est qu'il n'y a plus qu'un seul joint de calfeutrement posé par le menuisier, directement sur le seuil béton, avec des risques de dilatation subis par les menuiseries, qu'elles soient en aluminium ou en PVC. Résultat : les joints de calfeutrement, au bout d'un moment, s'arrachent ». L'entrée des "Façades lourdes à béton banché" dans le Flop 10 est également à noter. « Cela s'explique par le redressement effectué sur le code poutres-poteaux. Il s'agit de fissures, infiltrantes ou non, qui proviennent généralement d'un problème de ferrailage ou de phénomènes de retrait et dilatation », estime Catherine Labat. « Attention à la longueur des murs sans joint de dilatation. Si elle est trop importante, le retrait du béton, sous des effets hydriques et thermiques, va entraîner le développement de fissures », précise-t-elle.

LOGEMENTS COLLECTIFS

Répartition en % du coût total



Le diagramme ci-dessus présente la répartition en pourcentage du coût total des désordres par typologie pour trois périodes longues de 11 années chacune : 2011-2021 (en jaune) ; 2000-2010 (en gris) ; 1995-2005 (en bleu) ; et une période courte de trois années récentes : 2019-2021 (en rouge). Cette présentation permet de voir l'évolution de leurs occurrences. L'intitulé du désordre est suivi du code de la nomenclature D de Sycodés.

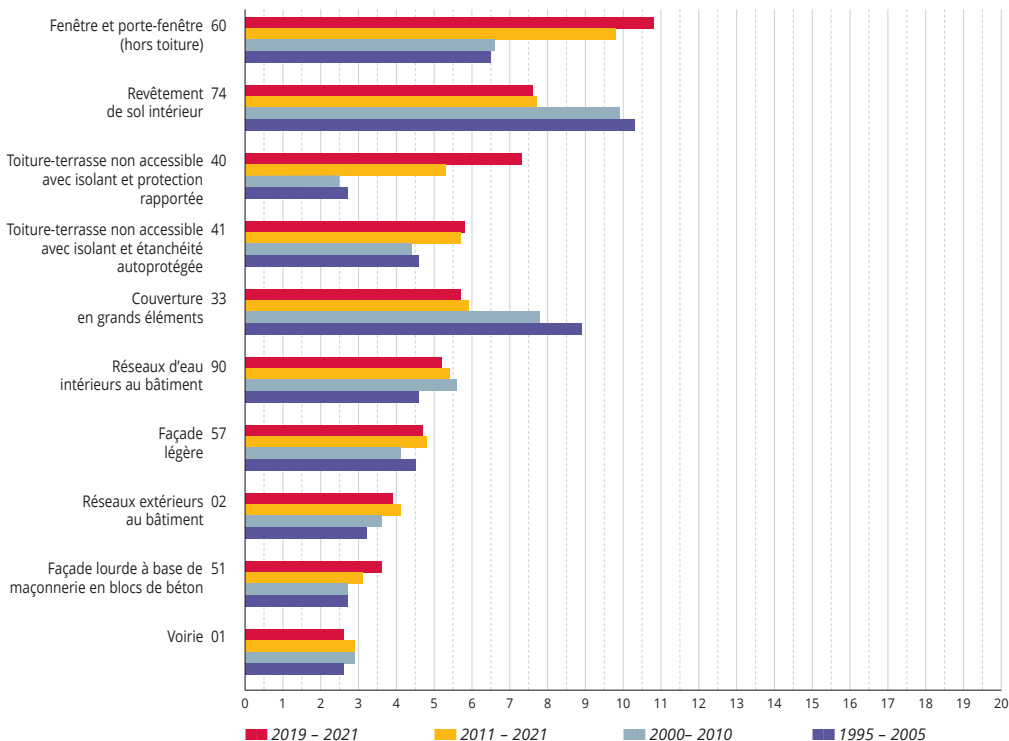
La typologie des sinistres "Revêtement de sol intérieur" est toujours la plus importante en pourcentage du coût total dans les logements collectifs, même si Catherine Labat note une diminution : « Le sinistre passe à 13 % entre 2019 et 2021, alors qu'il était à 14 % entre 2018 et 2020. Ceci peut s'expliquer par la diminution de la part du carrelage dans les revêtements de sol des logements collectifs au profit des parquets ou des sols PVC présentant aujourd'hui des gammes tendance ».

La pathologie "Réseaux d'eau intérieurs au bâtiment" passe de la troisième à la deuxième place du Flop 10, ce qui n'étonne pas Dominique Amrouche : « Autant, dans les maisons individuelles, il existe des solutions de passage des réseaux d'eau en apparent ou dans les combles, autant, dans les logements collectifs, ils sont très compliqués et même souvent impossibles à reprendre. Les démolitions sont donc importantes et le coût aussi. Le sinistre progresse en pourcentage puisqu'il passe de 6 % du coût total en 2018-2020 à 6,5 % sur la période 2019-2021 ».

Notons enfin que la catégorie des sinistres "Ossature poutres-poteaux (hors charpente seule)" disparaît du Flop 10 du fait du redressement de la base qui corrige la surreprésentation de cette catégorie.

LOCAUX D'ACTIVITÉS

Répartition en % de l'effectif



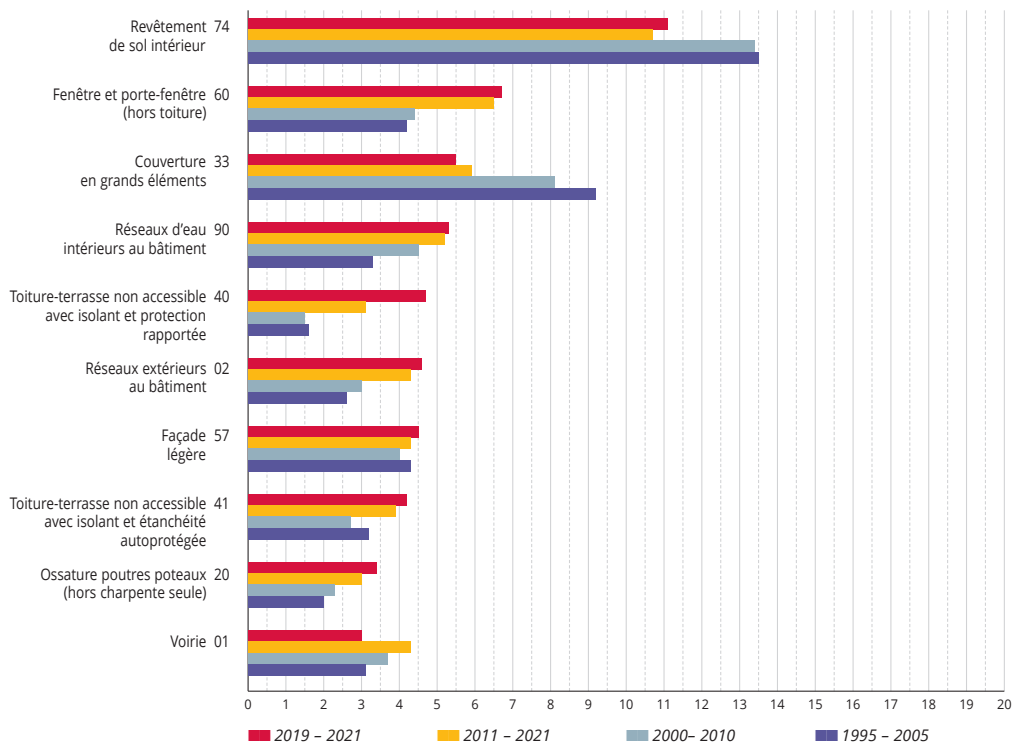
Le diagramme ci-dessus présente la répartition en pourcentage de l'effectif des désordres par typologie pour trois périodes longues de 11 années chacune : 2011-2021 (en jaune) ; 2000-2010 (en gris) ; 1995-2005 (en bleu) ; et une période courte de trois années récentes : 2019-2021 (en rouge). Cette présentation permet de voir l'évolution de leurs occurrences. L'intitulé du désordre est suivi du code de la nomenclature D de Sycodés.

Comme les années précédentes, le sinistre "Fenêtre et porte-fenêtre (hors toiture)" est toujours le plus fréquent dans le Flop 10 pour les locaux d'activités, près de 11 % sur les trois dernières années. La situation est identique à celle de la maison individuelle, mais pour d'autres raisons. Selon Dominique Amrouche, « ici, le problème est le niveau de seuil et l'encadrement. Les locaux professionnels sont souvent des bureaux avec un habillage en bardage doté d'un isolant par l'extérieur. La jonction entre la menuiserie et la maçonnerie est souvent compliquée à réaliser. Des éléments complémentaires sont donc régulièrement nécessaires. Dans les bâtiments de grande taille, il peut se poser des questions de dilatation, car ces éléments sont souvent posés trop rapidement ».

Le sinistre "Ossature poutres-poteaux (hors charpente seule)" disparaît du Flop 10 en raison du redressement de la base qui corrige la surreprésentation erronée de cette catégorie. À contrario, du fait de ce correctif, les façades lourdes en maçonnerie apparaissent. Les pathologies de fissures en façade étaient mal recensées. « Avec la prise en compte des pathologies de fissures infiltrantes en façade, la vision est désormais plus conforme. Ces pathologies se trouvent parfois accentuées du fait de défauts d'épaisseur des enduits ou de mauvais positionnements des trames de renfort au droit des rives de dalles », indique Thierry Gavoille. « Ces fissures infiltrantes, qui sont ressorties lors du redressement des données, feront l'objet d'une nouvelle étude de l'AQC », annonce Catherine Labat.

LOCAUX D'ACTIVITÉS

Répartition en % du coût total



Le diagramme ci-dessus présente la répartition en pourcentage du coût total des désordres par typologie pour trois périodes longues de 11 années chacune : 2011-2021 (en jaune) ; 2000-2010 (en gris) ; 1995-2005 (en bleu) ; et une période courte de trois années récentes : 2019-2021 (en rouge). Cette présentation permet de voir l'évolution de leurs occurrences. L'intitulé du désordre est suivi du code de la nomenclature D de Sycodés.

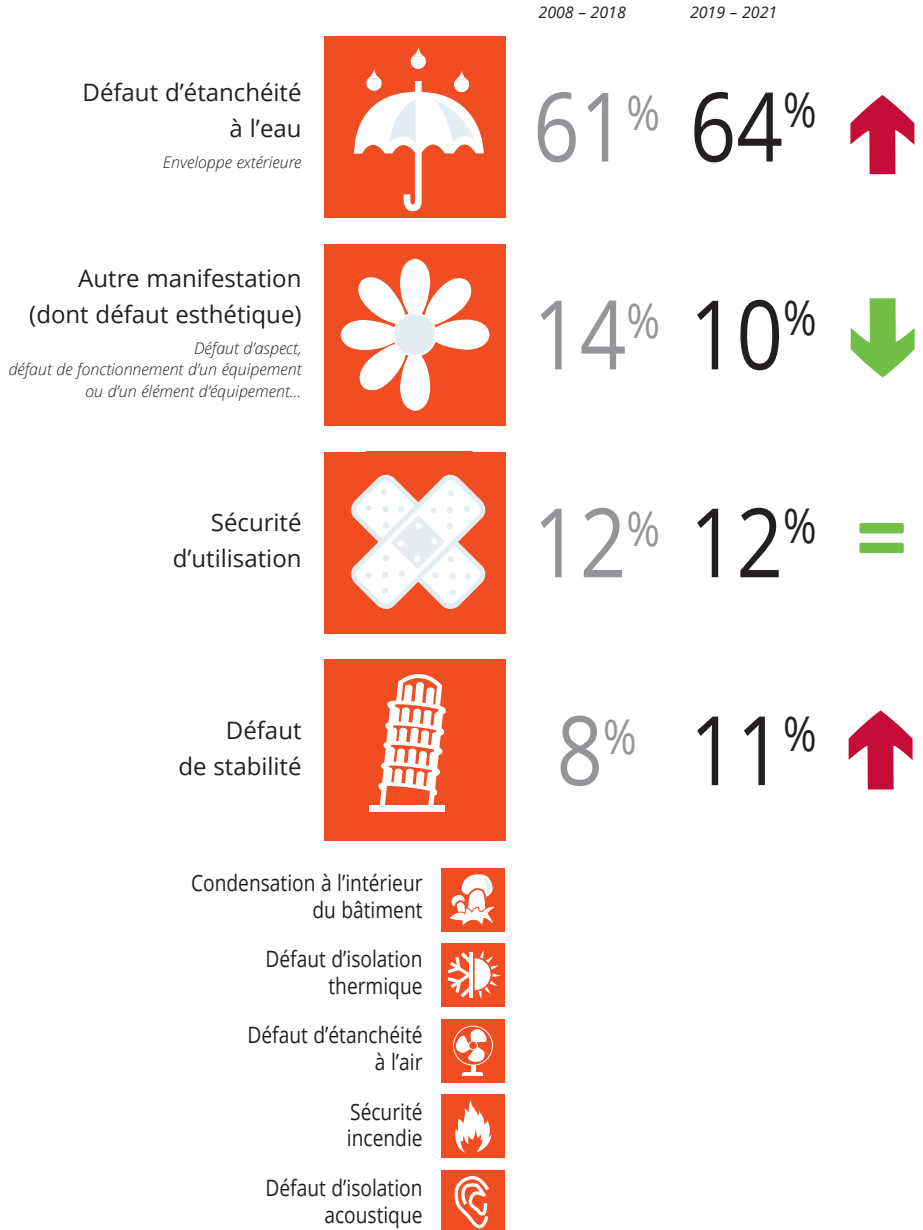
Dans ce Flop 10 des sinistres dans les locaux d'activités, la catégorie "Revêtement de sol intérieur" constitue toujours le type de sinistres le plus fréquent. « Celui en carrelage est problématique, car, pour les commerces, il est très sollicité sur des surfaces importantes, notamment par des transpalettes. Et c'est un sinistre très coûteux. De plus, les durées de chantier pour la construction de ce type de bâtiments sont très réduites et les délais de séchages ne sont pas toujours respectés », remarque Thierry Gavoille.

Dans les locaux d'activités, les sinistres de type "Couverture en grands éléments" restent toujours très hauts. Ils se placent en troisième position même s'ils ne représentent plus que 5,5 % sur la période 2019-2021, contre 6 % entre 2018 et 2020. « Ce type de pathologies est faible en effectif, mais coûte cher en travaux », note Catherine Labat.

Il est également intéressant de noter le maintien à un haut niveau des pathologies liées aux toitures-terrasses non accessibles avec isolant. Celles avec protection rapprochée restent à la cinquième place, dépassant même désormais les 4,5 % sur la période 2019-2021, tandis que celles avec étanchéité autoprotégée montent d'une place, en huitième position, franchissant à présent la barre des 4 %. Thierry Gavoille y voit notamment un effet du changement climatique avec des épisodes de grêle plus importants : « Ce phénomène provoque des trous dans les toitures-terrasses et parfois des dommages d'étanchéité. Ne faudrait-il pas une réflexion sur l'épaisseur des membranes d'étanchéité et une évolution des normes en ce domaine ? »

MANIFESTATIONS DES DÉSORDRES

Répartition en % de l'effectif
OU ÉVOLUTION



Les diagrammes ci-contre présentent la répartition en pourcentage de l'effectif de la manifestation des désordres selon 9 catégories distinctes pour l'ensemble des bâtiments. Cette présentation permet de voir l'évolution de ces ratios entre les périodes 2008-2018 et 2019-2021.

Le "Défaut d'étanchéité à l'eau" est toujours la manifestation des désordres la plus fréquente en France. Elle représente 64 % en pourcentage de l'effectif sur la période 2019-2021. Rien de surprenant pour Dominique Amrouche, ingénieur expert du cabinet bordelais Polyexpert : « *Il s'agit d'un problème général de la construction, que ce soit au niveau des équipements sanitaires, des menuiseries non étanches ou des infiltrations par les balcons.* » Catherine Labat, experte construction au cabinet IXI Groupe et présidente de la Commission Observation de la qualité de la construction de l'AQC, fait une analyse proche : « *La question de l'étanchéité porte sur toute l'enveloppe du bâtiment : le toit, les fenêtres et les façades. Il peut même y avoir des rentrées d'eau via les gaines d'alimentation pour des bâtiments en contrebas d'une route. Les parois en bois sont également parfois pointées du doigt, mais cela ne provoque pas plus d'infiltrations. En revanche, les conséquences sont plus graves que pour les parois en béton ou en brique, car il y a un pourrissement de l'intérieur. Et ce sera plus cher à réparer.* »

Le désordre "Sécurité d'utilisation" reste stable à 12 %, ainsi que le remarque Catherine Labat. « *Ce type de sinistres concerne, pour une grande part, les fissures de carrelage coupantes, car elles sont prises en compte dans l'assurance dommages-ouvrage. Une personne peut ainsi se blesser dans une salle de bains et même dans son salon. Tout ce qui peut tomber de la façade est également concerné : un enduit qui se décroche, un bardage, un volet... Cela pose le problème de la mise en œuvre. Il y a notamment une étude en cours sur les volets coulissants. Ils sont très à la mode, mais créent pas mal de sinistres. Le problème se situe plus au niveau de la conception par l'entreprise, de l'assemblage et du choix des fixations, qu'au niveau de la mise en œuvre.* »

Le désordre "Défaut de stabilité" augmente en pourcentage de l'effectif, à 11 % sur la période 2019-2021, contre 10 % sur 2018-2020. « *Les sinistres de ce type restent peu importants en fréquence, mais ils sont très importants en coût* », prévient Thierry Gavaille, expert construction du cabinet Saretec. « *En raison d'un foncier de plus en plus rare, les terrains sont souvent d'anciens sites industriels mal reconnus au niveau des sous-sols, ce qui peut provoquer des problèmes.* »

EXTRAIT

CONSTRUCTION HORS-SITE QUEL ENCADREMENT NORMATIF ET ASSURANTIEL ?

JOURNALISTE : Philippe Heitz

La Revue **Qualité Construction** est une revue de journalistes portée par l'AQC, tout ce qui est écrit n'engage pas l'AQC sur les points de vue exprimés.

Fabriquer en atelier une partie d'un bâtiment – la construction hors-site – est de plus en plus courant. Dans quel cadre réglementaire s'inscrit ce nouveau mode de production des bâtiments ? Comment interviennent les bureaux de contrôle ? Sur quels référentiels peuvent-ils s'appuyer ? Qui porte la responsabilité d'une malfaçon ? Comment s'applique la responsabilité civile décennale ? Exploration du cadre réglementaire normatif et assurantiel de la construction hors-site.

La construction modulaire 3D, ou construction hors-site (« off site building »), est promise à un bel avenir : fabriquer de manière industrielle, en atelier, des éléments de bâtiments raccourcit en effet les délais, réduit les nuisances des chantiers et les déchets, permet l'évolutivité des constructions et le réemploi des modules⁽¹⁾. Le déplacement du travail de construction en usine entraîne par la force des choses un changement significatif des méthodes de travail des acteurs du bâtiment.

L'entreprise fabricante des modules 3D, qui peuvent être parfois livrés totalement finis avec carrelage, peintures et équipements de cuisine ou de salle de bains, participe nécessairement à la conception du bâtiment, avec l'architecte, les ingénieurs des bureaux d'études, les contrôleurs techniques.

En France, ce changement de culture et de pratiques est encore marginal, mais progresse.

Le cadre réglementaire, normatif et assurantiel construit autour du modèle séquentiel est-il adapté à la construction hors-site ?

Un référentiel à inventer

La construction hors-site ne déroge pas à la réglementation applicable à la construction des bâtiments. « Peu importe le mode constructif, précise Anca Cronopol, responsable de division au sein de la direction Sécurité, structures et feu du CSTB, le bâtiment modulaire répond strictement aux mêmes exigences de sécurité et de confort que les autres ».

La construction modulaire, explique Anca Cronopol, pose des difficultés au contrôleur technique qui contrôle un objet par rapport à un référentiel. En l'absence de normes, sur quel référentiel s'appuyer ? Soit les bureaux de contrôle établissent leurs propres référentiels en interne, soit ils demandent un passage par le CSTB pour un ATeC ou une ATEEx (Appréciation Technique d'Expérimentation), pour l'ensemble du module ou pour une partie, en fonction du degré d'innovation des modules. Le modulaire est un mode constructif d'avenir, mais qui doit maîtriser un ensemble de sujets techniques pour que ça devienne naturel pour le jeu d'acteurs actuels, qui gardent en tête le découpage traditionnel. C'est la mission du CSTB d'accompagner tous les acteurs de la construction.



Photo © Electric France

Exemple d'essai de comportement au feu pour justifier de la résistance au feu d'un module à structure métallique. La phase d'essai doit être programmée et anticipée.

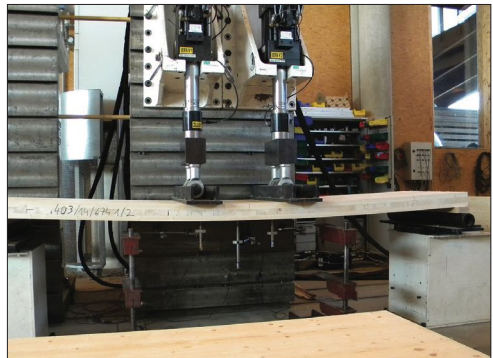


Photo © FCBA

Exemple d'essai de flexion 4 points sur CLT (structure bois lamellé contrecroisé). La phase de justification doit être prévue en amont du projet.

(1) Voir l'article « Construction modulaire 3D : une voie d'avenir » paru dans le n° 179 de Qualité Construction (mars-avril 2020, pages 66 à 78).

Pour sa part, Pascal Chazal, fondateur d'Ossabois, du cabinet de conseil Patch Conseil et du magazine Hors Site, note que « le NF DTU 31.2 pour les constructions bois permet la construction modulaire. On y lit explicitement dans le chapitre 1.1 que la préfabrication de modules tridimensionnels fait partie des mises en œuvre possibles ».

Un contrôle technique adapté

En construction hors-site, la fabrication des éléments constitutifs de l'ouvrage avance en atelier en parallèle des travaux sur site de terrassement, voirie, fondations et réseaux enterrés. L'édification elle-même du bâtiment, par levage et assemblage des modules, est bien plus rapide qu'en chantier classique. Les modules 3D arrivant parfois entièrement terminés, avec les parements extérieurs et intérieurs finis, il devient quasiment impossible de contrôler les éléments masqués, structure et réseaux en tête. C'est pourquoi tous les acteurs de la construction hors-site insistent sur la nécessité d'associer les bureaux de contrôle dès le début du projet. D'autant plus, on l'a vu, qu'en l'absence de normalisation de ce mode constructif, ils doivent se faire leurs propres référentiels. Le bureau de contrôle BTP Consultants (500 collaborateurs répartis sur 36 implantations) a pris la mesure du changement en cours et a créé un service spécialisé.



La conception des fondations de ce chantier a dû être revue après la passation du marché de travaux pour répondre aux prescriptions du système modulaire.

Photo © AQC

Contrôleur technique et consultant

Elia Abou Chaaya, directeur d'activités construction hors-site et site modulaire, relève l'évolution du métier de contrôleur technique induite par le hors-site. « Si le maître d'ouvrage a une démarche produit pour valider un concept, le contrôleur technique analyse la faisabilité du projet de l'architecte et du designer, analyse les risques du système constructif. Il devient assistant à maître d'ouvrage sur le cahier des charges industriel, dans une démarche plus de consultant que de contrôleur, car cette phase est cruciale : après il sera trop tard. Ce travail collaboratif est un véritable changement. Actuellement, en chantier classique, il n'y a pas beaucoup d'interactions entre bureaux d'études, on ne s'écoute pas. Or, en hors-site, tout est ficelé à la conception.

En phase d'exécution, à l'usine, notre mission est d'auditer le processus industriel, de vérifier sa conformité au cahier des charges, de s'assurer que le plan d'assurance qualité est bien mis en œuvre, de vérifier l'étanchéité à l'air, l'isolation, les menuiseries extérieures, les cloisons coupe-feu. Il faut s'attarder sur le module-témoin avec toutes les parties prenantes, valider les modifications.

Sur site, le travail est plus classique avec le contrôle des fondations. La pose des premiers modules est une étape-clé. S'ajoutent éventuellement la vérification du second œuvre, puis celle des assemblages, des réseaux, de la ventilation. Et enfin les essais de réception.

Au final, la construction hors-site ne demande pas forcément plus de travail, mais il y a un décalage vers la phase conception, avec une qualification plus importante en conception. Cela change le profil du consultant. Certains maîtres d'ouvrage font la conception-réalisation une fois pour toutes sur un premier projet, puis le dupliquent, ce qui réduit les coûts ».



Contrôle technique d'un module dans une usine du groupe Solfab Construction Modulaire.



Contrôle technique des menuiseries d'un module dans une usine du groupe Solfab Construction Modulaire.

Préfabrication et décennale

La construction hors-site complexifie le travail des assureurs. Pour protéger le maître d'ouvrage contre les dommages compromettant la solidité de l'ouvrage ou le rendant impropre à sa destination, le Code civil, dans son fameux article 1792, rend responsable de plein droit le constructeur de l'ouvrage. L'article 1792-1 définit le constructeur de l'ouvrage :

- tout architecte, entrepreneur, technicien ou autre personne liée au maître d'ouvrage par un contrat de louage d'ouvrage⁽²⁾ ;
- toute personne qui vend, après achèvement, un ouvrage qu'elle a construit ou fait construire ;
- toute personne qui, bien qu'agissant en qualité de mandataire du propriétaire de l'ouvrage, accomplit une mission assimilable à celle d'un locateur d'ouvrage.



Arrachement du châssis suite à l'ouverture intempestive du vantail lors du transport.



Angle abîmé lors du transport.

Dans le modèle de la construction sur chantier, l'entreprise qui réalise les travaux met en œuvre des matériaux et des équipements industriels standards, dont les fournisseurs ne sont pas tenus d'avoir une assurance décennale. Dans la construction hors-site, l'entreprise fabriquant les modules est elle tenue d'apporter cette garantie décennale ? La Mutuelle des architectes de France, la Maf, est l'assureur historique des architectes, bureaux d'études et de la maîtrise d'œuvre en général. Michel Klein, directeur des sinistres de la Maf, fait le point. « La Maf est l'assureur en garantie décennale et Dommages-Ouvrage de la maîtrise d'œuvre, mais pas des entreprises exécutantes. La mutuelle se veut accompagnatrice de l'innovation. Pour le hors-site, elle joue un rôle de conseil auprès des assurés, sur les risques et sur leurs responsabilités. Le sujet du fabricant des modules est complexe, car le fabricant n'est pas dans la liste des constructeurs visés par la loi Spinetta. Mais cette loi prévoit quand même une exception, celle des EPERS, les "Éléments pouvant entraîner la responsabilité solidaire" des fabricants⁽³⁾. Ordinairement, les fabricants de matériaux de construction ne sont pas solidaires en responsabilité décennale avec les constructeurs

(2) Le contrat de louage d'ouvrage (ou contrat d'entreprise) est une convention par laquelle un constructeur s'engage à bâtir un ouvrage spécifique. Il lie sans subordination un donneur d'ordre et un locateur d'ouvrages (article 1779 du Code civil).

qui mettent en œuvre leurs produits, même s'ils sont liés par un contrat de vente. L'EPERS est l'exception qui vient confirmer cette règle, en venant instituer une solidarité entre le constructeur (locateur d'ouvrage) et le fabricant. Cette solidarité pour le fabricant implique plusieurs conditions cumulatives :

- une partie de la conception est déplacée : incorporée au produit, elle est retranchée de la mission de conception lors du chantier. Ici, le fabricant assume son process industriel. Les études qui ordinairement pouvaient être effectuées par l'entrepreneur ou le maître d'œuvre sont déjà intégrées dans le produit fini. Les metteurs en œuvre n'ayant plus qu'à incorporer le produit à l'ouvrage en respectant les directives du fabricant ;
- la prédétermination en vue d'une finalité spécifique d'utilisation : ici, la conception endossée par le fabricant est développée pour un usage, une finalité spécifique d'utilisation. Se trouvent donc exclus du champ des EPERS tout produit dont l'utilisation reste indifférenciée tant que le concepteur de l'ouvrage n'a pas décidé de leur emploi. C'est l'exemple des tuiles, non vouées à un usage exclusif, précis et déterminé à l'avance ;
- la satisfaction à des exigences précises et déterminées à l'avance : le fabricant confère à son produit un souci de performance répondant aux exigences précises que l'on sera en droit d'attendre de l'ouvrage achevé. Si ce critère demeure l'essence même de la notion d'EPERS, il est également celui dont l'usage est le plus malaisé ;
- la capacité du produit à être mis en œuvre sans modifications : l'intégration à l'ouvrage exclut donc toute modification du produit, que ce soit dans la forme (ajout ou suppression de matière) ou dans la pose (respect scrupuleux des règles de pose édictées par le fabricant qui rappelons-le, a conçu son produit pour un usage bien déterminé). L'entrepreneur n'a donc pas à faire appel à des études spécifiques pour adapter le produit à l'usage pour lequel il a été vendu.

Il y a finalement très peu de choses pour entraîner la responsabilité solidaire du fabricant des modules. Une série de modules identiques, sans spécificité pour un projet donné, ne sera pas qualifiée d'EPERS. L'assureur devra à chaque projet regarder si les modules sont conçus et réalisés pour cette opération spécifique et s'ils répondent aux critères cumulatifs des EPERS. Si oui, le fabricant est tenu à la garantie décennale. Sinon, le recours contre le fabricant se fera au titre de la garantie sur le produit livré et le poseur supportera seul la garantie décennale ».



Photo © AQC

Des cales de bois empêchent l'ouverture intempestive des menuiseries.

(3) Article 1792-4 du Code civil : « Le fabricant d'un ouvrage, d'une partie d'ouvrage ou d'un élément d'équipement conçu pour satisfaire, en état de service, à des exigences précises et déterminées à l'avance, est solidairement responsable des obligations mises par les articles 1792, 1792-2 et 1792-3 à la charge du locateur d'ouvrage qui a mis en œuvre, sans modification et conformément aux règles édictées par le fabricant, l'ouvrage, la partie d'ouvrage ou élément d'équipement considéré ».

EXTRAIT

RÉEMPLOI LES DÉFIS DE LA MASSIFICATION

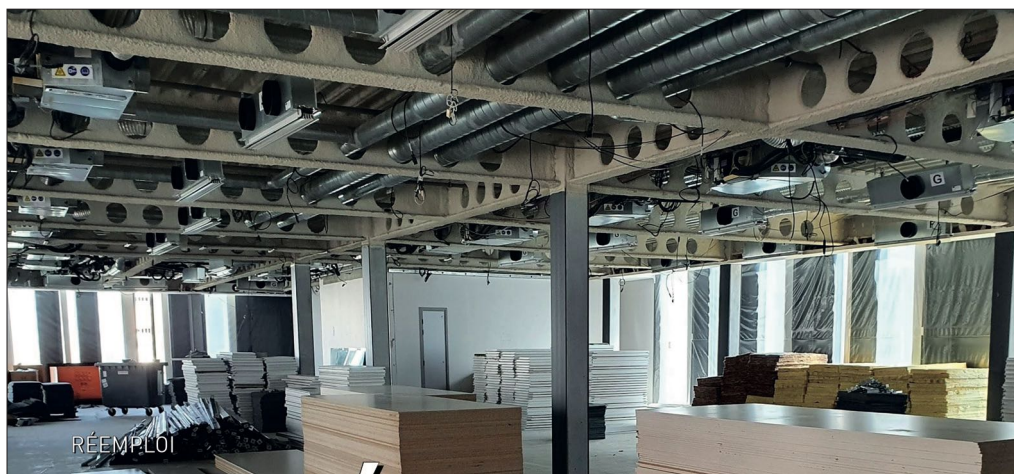
JOURNALISTE : François Ploye

La Revue **Qualité Construction** est une revue de journalistes portée par l'AQC, tout ce qui est écrit n'engage pas l'AQC sur les points de vue exprimés.

Les techniques de réemploi et la réutilisation des matériaux dans le bâtiment se sont développées ces dernières années sous l'impulsion de chantiers pilotes et la création de plateformes virtuelles ou physiques. Néanmoins, la filière doit répondre à de multiples défis tant techniques qu'économiques avant d'envisager un déploiement à grande échelle.

L'économie circulaire est devenue un volet essentiel de la stratégie bas carbone au niveau européen et national, avec une trilogie vertueuse en cas de déconstruction : le réemploi, la réutilisation, le recyclage, afin d'éviter dans la mesure du possible la mise en décharge en prenant en compte la hiérarchie des modes de valorisation.

Les opérations de chantiers pilotes de réemploi se multiplient ainsi que les plateformes numériques ou physiques (matériauthèques, ressourceries...) de mise en relation entre l'offre et la demande. Les plateformes digitales de type Cycle Up ou Backacia servent de salles de marché virtuelles avec des catalogues en ligne alimentés par la réalisation de diagnostics ressources des chantiers de déconstruction. « *Les clients peuvent acheter les matériaux sur ces plateformes mais doivent souvent fournir la logistique, voire effectuer la dépose eux-mêmes. Il arrive aussi que sur certaines opérations de démolition ayant intégré un volet réemploi, des conventions de cession à titre gratuit soient mises en place à destination de structures associatives, professionnelles ou de particuliers* », assure Nicolas Emin, chargé de mission « bâtiment » chez VAD (Ville aménagement durable) qui réunit un réseau d'acteurs de la construction et de l'aménagement de la Région Auvergne-Rhône-Alpes. Un maillage national d'acteurs du réemploi se met ainsi en place. « *Certains acteurs sont par exemple spécialisés en carreaux de céramique, et en réalisent le nettoyage, le tri et le reconditionnement. Ils bénéficient d'une vraie expertise matériaux venant d'un contact avec la matière, acquise parfois depuis plusieurs années et certains fournissent des garanties, par exemple sur des radiateurs en fonte* », avance Grégoire Saurel, directeur technique Réemploi et économie circulaire chez Bellastock. Mais aujourd'hui, avec une approche chantier par chantier et la concurrence du neuf où les prix peuvent être écrasés, la rentabilité est fragile voire inexistante. « *Nous avons développé une place de marché agrégateur d'acteurs, avec une vision globale des matériaux* » avoue Lucile Hamon, présidente et co-fondatrice de Backacia.



Curage de 7 plateaux de bureaux pour Apur à Paris 13e en juillet 2019 : cloisons, portes de bureaux, luminaires, plaques de plâtre, etc., soit 7 tonnes de produits réemployés.

Photo © Backacia

Assurer des techniques non courantes

Les pratiques de réemploi relèvent aujourd'hui essentiellement des Techniques non courantes (TNC) et les conditions d'assurabilité sont à vérifier. Dès la conception, il faut informer l'assureur de la MOA et celui de la MOE, ce dernier devant notamment couvrir la prescription du réemploi.

Les assureurs décideront au cas par cas de l'assurabilité, avec ou sans sur-prime. La répartition des rôles et des responsabilités se fait chantier par chantier, mais concrètement sur chaque opération, la place de chaque acteur est à déterminer dans le schéma assurantiel.

Bien entendu, il est primordial de déterminer au préalable si la technique de réemploi est courante ou pas. *« La mise en œuvre en réemploi est la même qu'avec des matériaux neufs. En revanche, il faut analyser les caractéristiques du matériau et le bureau d'études, l'architecte ou l'entreprise peuvent apporter des preuves de la conformité du matériau avec ses critères d'acceptabilité. On va demeurer dans le cadre de la technique courante par exemple dans le cas de poutrelles métalliques qui ne sont pas trop anciennes ou de luminaires en tertiaire pour lesquels existe le certificat de conformité. En revanche, en sortant de la technique courante, une analyse de risques doit être menée »*, détaille Laurent Dandres, chargé d'affaires chez Apave, bureau de contrôle technique.



Photo © Backkacia

Démolition de l'ERP Pleyel City Beast pour Solideo en septembre 2020 en vue de la construction du Village des athlètes pour les JO 2024. Ici, les équipements sanitaires triés par éléments.

Des avancées réglementaires

Une des avancées réglementaires avec l'arrivée de la RE2020 est de considérer que les déchets potentiels constituent des gisements de ressources. Selon l'article 51 de la loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, le diagnostic déchets avant démolition est remplacé par le diagnostic PMD (Produits matériaux déchets) ou plutôt PEMD comme les équipements sont aussi répertoriés. Plusieurs fois reporté, le décret d'application doit entrer en vigueur le 1^{er} janvier 2022.

Ce décret définit les compétences du diagnostiqueur ainsi que le contenu du diagnostic qui doit *« contenir les informations relatives à la nature, la quantité et la localisation des produits, équipements et matériaux générés par l'opération de démolition ou réhabilitation lourde ainsi que les précautions en matière de gestion sur chantier en vue de leur réemploi »*.

De plus, la mise en place d'une filière REP (Responsabilité élargie des producteurs) appliquée aux produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment devrait entre autres permettre le développement de pratiques du réemploi et de la réutilisation. « *Les contributeurs à la REP, et leurs éco-organismes, vont devoir travailler sur les sujets du réemploi et plus globalement de l'éco-conception des produits et matériaux du bâtiment. Un autre enjeu est celui du nouveau diagnostic PMD. Parmi les nouvelles compétences du diagnostiqueur figure celle de déceler le potentiel de réemploi et plusieurs acteurs sont en train de développer des offres de formation spécifique* », confirme Florence Godefroy, animatrice Déchets du bâtiment à l'Ademe.



Photo © Backlacia

Opération de réhabilitation d'un immeuble de bureaux inoccupé à Paris en février 2021 pour Sogecap, avec récupération de cloisons double vitrage et platelages bois.

Du diagnostic initial à la qualification

La mise en place d'une méthodologie de diagnostic des gisements existants permet de formuler un premier avis sur l'évaluation des performances (physico-mécaniques, acoustiques, sanitaires, etc.) des produits et matériaux, et d'identifier celles qui seront à tester en fonction du domaine d'emploi ainsi que les modes de preuve à mettre en place.

La qualification de l'acceptabilité d'un matériau par rapport à l'usage envisagé et la validation des méthodes de dépose, stockage, reconditionnement et mise en œuvre, se font en lien avec le bureau de contrôle technique. Dans cet esprit, Alpes Contrôles a lancé en avril 2021 le Pass Réemploi, une validation des caractéristiques et performances techniques déclarés par le demandeur et portant sur un lot de matériaux, produits ou équipements destinés au réemploi.

Pour Laurent Dandres du groupe Apave, le travail s'effectue en deux temps. L'ensemble des protagonistes doivent s'entendre sur la tolérance de l'acceptabilité pour les performances techniques mais aussi les potentiels défauts esthétiques, et établir un cahier des charges des critères à respecter.

Fournir les preuves d'acceptabilité

Des preuves doivent être apportées au bureau de contrôle que les matériaux à réemployer répondent aux critères d'acceptabilité : il faut refaire des PV ou demander une attestation afin de pouvoir proposer et obtenir une garantie annuelle ou décennale.

Retrouver la référence produit vient aider en particulier pour des luminaires ou des équipements de sécurité incendie ou électrique. « Dans certains cas plus complexes, par exemple celui d'un extracteur de VMC qui est réemployé, le coût est bien inférieur à un dixième du prix neuf voire nul, mais sa durabilité, sa longévité ne sont pas connues. Il est entendu que la MOA doit être informée que l'équipement ainsi réemployé ne rentre pas dans la garantie décennale. Une réserve est faite sur l'assurance et c'est à la MOA de décider. Il faut aussi prévoir de faciliter le remplacement ultérieur de l'extracteur vu qu'il n'existe pas de garantie sur sa longévité », confie Laurent Dandres (Apave).



Photo © Backlacia

Showroom éphémère réalisé pour Solideo, ouvert au public et rassemblant les éléments issus de la déconstruction des bâtiments situés sur le futur complexe du village olympique, en tout 476 tonnes de matériaux réemployés.

Améliorer par la traçabilité

Le suivi de la gestion des déchets et leur traçabilité est un élément essentiel à améliorer afin d'éviter des mises en décharge illégales. Les MOA qui imposent un taux minimum de réemploi sur leur opération ont aussi besoin d'une traçabilité précise. « Il est courant que la structure en charge de la mission d'AMO réemploi sur le projet gère la traçabilité. La première étape est celle du diagnostic ressources avant dépose, pour lequel un premier état du gisement est réalisé. Les principales informations du diagnostic sont l'identification des matériaux, leur état, la photo, la quantification, les dimensions, et si possible, les références des produits...», introduit Nicolas Emin (VAD). La traçabilité du matériau lors des différentes étapes de



Photo © Bca Réemploi

Projet de déménagement du centre municipal technique de Rillieux-la-Pape (69). La mairie (MOA) a souhaité déposer le plus possible de matériaux pour les réutiliser dans le nouveau centre. Eléments envisagés : portes sectionnelles, faux-plafonds, isolant, portes intérieures, radiateurs en fonte, etc. (Agence d'architecture CBXS, bureau de contrôle Apave).

sa seconde vie (dépose, transport, stockage, reconditionnement, etc.) est aussi très importante pour l'assureur afin de définir les responsabilités. Les outils numériques d'aide au diagnostic donnent un cadre pour la traçabilité du réemploi sur un projet. Ainsi Cycle Up a développé Diag it, un outil logiciel de diagnostic PMD qui anticipe sur la mise en application du décret au 1^{er} janvier 2022. Il fonctionne sur smartphone et sa version de base est téléchargeable gratuitement.

Evaluer le risque sanitaire

Le risque sanitaire est un autre sujet important à considérer en réemploi. Certes un revêtement ancien a l'avantage d'émettre moins de COV. « Mais un produit ancien peut comporter des substances dangereuses comme du plomb ou de l'amiante, avec une difficulté du diagnostic. Par exemple, il est possible d'avoir une menuiserie avec du mastic amianté et dans la pièce d'à côté, pas d'amiante. Sur un chantier d'une centaine de logements, seulement trois d'entre eux comportaient des dalles de sol amiantées dans les WC, ce qui rend le diagnostic préalable exhaustif difficile », expose Charlène Raffin ingénieure Recherche et expertise au CSTB.

Tenir compte du marché

Au-delà de l'acceptabilité de leur performances suite à leur usage initial, toutes les familles de produits ne sont pas aussi faciles ou rentables à réemployer.

Chez Cycle Up, présente Coline Blaison, « nous avons démarré notre activité essentiellement avec le second œuvre, ameublement, moquette, parquet, cloisons, luminaires, aussi avec les sanitaires qui se vendent bien. L'aménagement intérieur, en particulier en tertiaire, est un gisement d'éléments en grande quantité, assez récents, en bon état et démontables facilement, comme des luminaires ».

En revanche, les faux-plafonds réemployés se vendent plutôt mal et sont bon marché en neuf. Hugo Bonnet, responsable Etudes réemploi chez Cycle Up, complète : « Il faut aussi regarder la qualité et l'homogénéité d'un gisement, et les contraintes techniques pour la dépose et le reconditionnement. Le parquet par exemple est rentable de manière générale, mais quelle est la qualité résiduelle d'un parquet usagé ? Comment le déposer sans dommage et le tester ? Comment le stocker et le mettre en œuvre ? ».



ZOOM

ALERTE

Objet

Identifier les risques sériels au plus vite par une analyse qualitative de signaux faibles de notre base statistique **Sycodés**.

Origine de la démarche

Le sinistre sériel constitue, en construction, un évènement que redoutent les industriels, les entreprises de pose, et surtout les assureurs et réassureurs à cause de l'impact grave qu'il peut avoir sur l'équilibre financier de la branche construction de l'assurance.

Au vu des enjeux économiques inhérents à ce type de sinistre, prévention et détection constituent une action incontournable et indispensable. Depuis plus de vingt ans, il existe en France un système de repérage des sinistres sériels, appelé « Dispositif Alerte ». Né à la demande des assureurs après une période marquée par des sinistres sériels importants, ce dispositif mis en place sous l'égide de l'AQC en 2000 avait à l'origine un unique but : les détecter le plus rapidement possible. Au fil des ans, sa mission s'est élargie pour traiter globalement les remontées d'informations pathologiques relatives aux produits et procédés incorporés dans un ouvrage.

Ce Dispositif est non exhaustif car il repose sur une action bénévole, il a néanmoins fait ses preuves en détectant la plupart des gros sériels depuis 20 ans : Plasteurop, coulures de joints de vitrage Tremco, plaques fibro-ciment (en remplacement des plaques en fibres d'amiante)...

Périmètre du Dispositif

Ce Dispositif se concentre uniquement sur les Produits industriels mis en œuvre et les textes qui en régissent l'exécution des travaux.

RISQUES DE CHUTE DE VOLETS COULISSANTS

CONSTAT

Depuis quelques années, le marché du volet coulissant, notamment sur le logement collectif, a progressé. Son design contemporain l'a propulsé sur les façades en neuf comme en rénovation. Sur le principe, il s'agit d'un volet composé d'un ou de plusieurs pans qui coulisent contre la façade le long d'un rail.

Côté matériaux, ces volets existent essentiellement en aluminium et en bois. Dans le cadre du dispositif Alerte de l'AQC, plusieurs sinistralités concernant des problématiques liées aux volets de façade ont émergé.

La lecture des rapports fait apparaître plusieurs types de désordres. Il s'agit, par exemple, de défauts des fixations des rails et des guides. Ces pièces sont fréquemment décrites comme « fragiles ». Les conséquences de ces désordres sont souvent des risques de chute du volet.

La sécurité des occupants et des passants est clairement en jeu.

ORIGINE

Les désordres trouvent leurs origines dans une mauvaise conception du produit. L'insuffisance de rails en partie inférieure entraîne le décrochage des volets à la suite d'évènements venteux

non exceptionnels. Selon les experts, les pièces de quincaillerie (rails, galets, axes, butées...) qui composent les systèmes semblent peu robustes. Pour être performants, ces volets extérieurs devraient être fermés en cas de vent supérieur à 60 km/h, ce qui n'est pas une pratique courante. De tels vents provoquent en effet une déformation qui rend possible le déraillement des chariots bas et, par conséquent, le détachement des volets. Le dysfonctionnement peut également provenir aussi de l'altération du matériau avec les effets de retrait/gonflement des bois du fait de l'absence de protection rapportée. Le bois finit par pourrir et les assemblages se disloquent, ce qui provoque la chute des volets. Ces types de désordres conduisent très souvent à une impropriété à destination.

IMPACT

En plus de l'incidence de ces désordres sur la sécurité des occupants et des passants, il est à noter que les chutes de volets de façade induisent des coûts de réparation de plus en plus élevés. Ainsi, un sinistre dans un logement collectif a récemment impliqué un coût de réparation supérieur à 300 000 €.



Volet coulissant.



ZOOM

REX BÂTIMENTS PERFORMANTS

Objet

Identifier les risques émergents dès leur apparition par une analyse qualitative des retours d'expériences capitalisés dans les bâtiments performants.

Origine de la démarche

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

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

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

Le partage des expériences capitalisées est au cœur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur.

Cette valorisation s'attache également à mettre en avant les bonnes pratiques.

Périmètre du Dispositif

Ce Dispositif se concentre sur les bâtiments performants énergétiquement (labellisés ou non) et/ou à haute qualité environnementale (certifiés ou non). Il traite aussi bien du neuf que de la rénovation.

Son champ d'investigation inclut également l'innovation, qu'elle concerne l'organisation (bâtiments réalisés à l'aide d'outils BIM, etc.) ou les produits et systèmes (bâtiments ayant recours aux biosourcés, aux EnR, etc.).

REMPLENER L'ENSEMBLE DU LUMINAIRE LORS DU RELAMPING

CONSTATS

- Les tubes fluorescents (TF) type T5 ou T8 ont été remplacés par des tubes LED dans un luminaire prévu pour des tubes fluorescents.
- Une typologie de lampe différente a été installée dans un luminaire pourvu d'un réflecteur.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Modification de la quantité de lumière dans la pièce. La photométrie du luminaire est donnée avec une lampe précise. Le remplacement de la lampe seule induit une photométrie différente.
- Absence d'économie d'énergie. Un ballast ferromagnétique couplé à une LED consommera autant qu'un tube fluorescent.
- Risque d'éblouissement des usagers.
- Diminution de la performance du luminaire : une LED a besoin de plus de ventilation qu'un TF, un mauvais relamping de la lampe provoque une insuffisance de ventilation du luminaire et une perte de performance et de durée de vie de la LED.

ORIGINE

- Méconnaissance de la compatibilité des produits.

SOLUTIONS CORRECTIVES

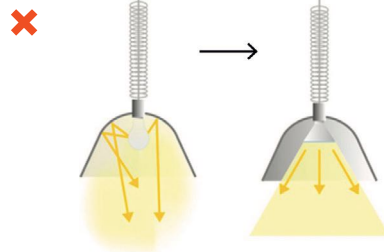
- Faire intervenir un installateur électricien professionnel pour déconnecter le ballast.
- Remplacer l'ensemble du luminaire.

BONNES PRATIQUES

- Réaliser en conception une étude d'éclairage et vérifier la compatibilité et la faisabilité du relamping si l'ensemble du luminaire n'est pas remplacé.
- Mettre en place une dalle LED plutôt que des tubes LED, ce qui assure la compatibilité de l'ensemble du luminaire.
- Vérifier, suite au relamping, la conformité des niveaux d'éclairage dans la pièce avec la réglementation en vigueur (à l'aide d'un luxmètre).



Un seul des tubes fluorescents de type T5 a été remplacé par un tube LED. La photométrie du luminaire est donc différente et n'est plus adaptée. Par ailleurs, le seul changement des lampes ne permet pas d'optimiser les économies d'énergie et la durabilité du système. Ici le ballast est resté en place et continue de consommer de l'énergie. ©AQC



Lors du remplacement d'une lampe, la présence d'un réflecteur n'a pas été prise en compte dans le choix de la nouvelle lampe. La photométrie, résultant du réflecteur et de la source lumineuse, est différente et peut ne pas être adaptée à l'usage (flux lumineux ou éclairage modifié par exemple). ©energieplus



Lors d'une opération de relamping, le luminaire composé de tubes fluorescents a été entièrement remplacé par un luminaire LED. Le relamping a également été l'occasion d'un changement de positionnement du luminaire sur le mur pour qu'il ne soit pas impacté par les réseaux en plafond. ©AQC

ISOLER LES POUTRES EN CONTACT AVEC LE PLANCHER À ISOLER

CONSTAT

- L'isolation du plancher bas est interrompue par la présence d'éléments structurels non isolés.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques.
- Performance thermique réelle de la paroi moins importante qu'escomptée.

ORIGINES

- Altimétrie insuffisante au passage sous les poutres.
- Mauvaise estimation de la quantité de matériaux requise.
- Mauvaise estimation du temps total requis (nombreuses découpes de panneaux, temps de projection plus important).
- Dans le cas de matériaux différents entre poutres et plancher, incompatibilité de l'isolant ou de son système de fixation aux différents supports.

SOLUTION CORRECTIVE

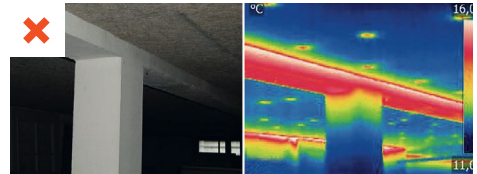
- Isoler les poutres sur leurs trois faces ou à minima sur leurs retombées lorsque la hauteur sous plafond n'est pas suffisante.

BONNES PRATIQUES

- Lors de la visite préalable aux travaux :
 - Repérer les différents supports qui nécessitent d'être isolés afin de choisir la technique la plus adaptée,
 - Anticiper le matériel et le temps nécessaire pour isoler complètement la dalle et les éléments structurels en contact avec celle-ci.
- Intégrer les ponts thermiques de liaison dans le calcul de la performance thermique globale de la paroi.

N.B. :

- Lorsque l'on prend en compte tous les ponts thermiques de liaison associés à un plancher bas (poutres, poteaux, refends, etc.), le coefficient de transmission thermique du plancher peut être multiplié par un facteur 3. Le traitement de certains ponts thermiques permet de limiter cette augmentation à un facteur 1,5 à 2 (cf. guide CSTB en application du DTU 27.1)



Les poutres en béton du sous-sol n'ont pas été isolées (procédé de panneaux rapportés sous dalle). Visualisation des déperditions engendrées à l'aide d'une caméra thermique (Note : les 2 images ont été prises sur le même site à des moments différents). ©AQC



Les poutres en béton de ce garage n'ont pas été isolées (procédé de projection de laine minérale avec liants). ©AQC



Les poutres en béton de ce garage ont été isolées sur toutes leurs faces (procédé de projection de laine minérale avec liants). ©AQC

Références :

- « Isolation en sous-face des planchers bas - Neuf et rénovation, §6.3.3.2 », recommandations professionnelles RAGE, mars 2014.
- « Isolation en sous-face des planchers bas en application du DTU 27.1 §5.4 », guide pratique CSTB, 2014

Extrait du rapport **VENTILATION SIMPLE FLUX EN RÉNOVATION**

MAINTENIR LE PRINCIPE DE BALAYAGE DE L'AIR DANS LE BÂTIMENT

CONSTAT

- Les aménagements et opérations de rénovation ont entravé la bonne circulation de l'air en supprimant les passages de transit sous les portes (surélévation du sol sans détalonnage des portes, ajout de bas de porte automatique, plinthe automatique ou barre de seuil pour se prémunir du bruit).

PRINCIPAL IMPACT

- Risque pour la qualité de l'air intérieur. L'air vicié ne transite pas des pièces de vie vers les pièces humides pour être extrait.

ORIGINES

- Mauvaise compréhension du fonctionnement de la ventilation simple flux et méconnaissance du principe de balayage.
- Mauvaise coordination entre les différents corps d'état.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Détalonner les portes pour laisser un passage de transit d'air suffisant.
- Créer une entrée d'air dans la cloison, type grille de transfert lorsqu'une isolation acoustique est recherchée.

BONNES PRATIQUES

- Prévoir des passages de transit bien dimensionnés (2 cm pour une porte de cuisine unique, 1 cm dans les autres cas) lors de la réalisation du sol et des menuiseries intérieures.
- Réaliser des passages de transit d'air acoustique ou des grilles de transfert dans la cloison ou les portes dans le cas d'utilisation de seuil acoustique.

Références :

- Arrêté du 24 mars 1982 (modifié) relatif à l'aération des logements.
- NF DTU 68.3 Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique.



La sur-élévation du niveau du sol fini suite à la pose du parquet et de la barre de seuil entraîne la disparition du passage de transit initialement présent. ©AQC



Le détalonnage de la porte de la cuisine est de 2 cm, conformément aux règles de l'art. ©AQC



La grille de transfert présente dans la cloison permet de respecter le principe de balayage de l'air tout en assurant une atténuation acoustique... ©AQC

ASSURER UNE BONNE DIFFUSION DE L'AIR

CONSTAT

- Les occupants ressentent des courants d'air et un inconfort acoustique au niveau des bouches d'insufflation.

PRINCIPAL IMPACT

- Risque d'obturation des diffuseurs ou de modification des réglages de la CTA voire son arrêt.
Le renouvellement d'air serait alors insuffisant engendrant un risque de dégradation de la QAI.

ORIGINES

- Défauts de conception :
 - La diffusion de l'air n'a pas été étudiée en conception.
 - Mauvais choix des diffuseurs.
- Défauts de réalisation :
 - Non respect des prescriptions.
 - Absence ou mauvaise réalisation de l'équilibrage.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Remplacer les diffuseurs d'air pour qu'ils soient adaptés à l'usage.
- Vérifier l'équilibrage des débits et des vitesses d'air d'insufflation et effectuer les réglages le cas échéant.

BONNES PRATIQUES

- Réaliser une étude détaillée de diffusion de l'air type CFD (prenant en compte les débits, les vitesses d'air, la portée des flux, les températures, l'utilisation, la présence éventuelle d'obstacles comme des poutres...) afin d'identifier la position des bouches et le choix des diffuseurs.
- Limiter la vitesse de soufflage dans les zones d'occupation conformément à la norme ISO 7730.
- Réaliser l'équilibrage du système de ventilation lors de la mise en service.
- Mesurer les vitesses d'air en sortie de bouches d'insufflation, en se basant sur le PV exhaustif de DOE.



Les poutres en béton de ce garage ont été isolées sur toutes leurs faces (procédé de projection de laine minérale avec liants). ©AQC



1,6 m/s à proximité du lit d'un internat, qui n'est plus utilisé en raison de l'inconfort. ©AQC



Présence d'une bouche à effet coanda dans une chambre. Le flux d'air est dirigé le long du plafond et aucune gêne n'est ressentie par les usagers. ©AQC

Références :

- « Solution de diffusion d'air en ventilation double flux dans l'habitat », Rapport RAGE, 2014.
- NF EN ISO 7730 – Ergonomie des ambiances thermiques – Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local.
- NF EN 16798-1 – Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments.

Extrait du rapport **ITE EN RÉNOVATION**

DÉSOLIDARISER LES PETITS ÉLÉMENTS RAPPORTÉS

CONSTAT

- L'ITE est interrompue au droit des éléments fixés au mur support. Ces derniers n'ont pas été déposés avant les travaux d'isolation.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Création de ponts thermiques entraînant une perte de la performance énergétique de l'enveloppe.
- Risque de pathologies à l'intérieur par condensation (salissures, développement de moisissures...).

ORIGINES

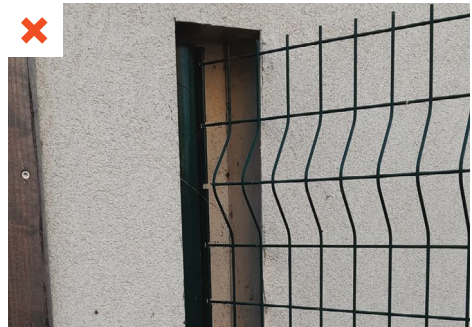
- Non-respect des règles de l'art.
- Absence ou mauvaise préparation du chantier.
- Méconnaissance de l'existence de fixations spécifiques.

SOLUTION CORRECTIVE

- Démontez les équipements en place et rétablir la continuité de l'ITE sur la totalité de la façade en respectant les règles de l'art notamment, pour la fixation des éléments à repositionner, la reprise de l'ITE manquante et les finitions.

BONNES PRATIQUES

- Identifier, lors de l'étude préalable, les éléments fixés à la paroi devant être déposés pour assurer une isolation continue.
- Réaliser l'isolation des parois et refixer les équipements au moyen de fixations traversantes à rupture thermique.



L'interruption de l'ITE au droit du poteau de fixation de la clôture engendre un pont thermique. ©AQC



La descente d'eau pluviale n'a pas été déposée avant les travaux d'isolation, ce qui génère un important pont thermique linéaire. ©AQC



La descente d'eau pluviale a été déposée, puis refixée sur la façade. Un coude de raccordement en bas d'ITE permet une connexion au collecteur des eaux pluviales. ©AQC

Références :

- CPT3035-v3 : Systèmes d'ITE par enduit sur PSE, juin 2018.
- Recommandations professionnelles RAGE : Procédés d'ITE par enduit sur PSE, nov. 2015.
- Focus ITE finition enduit, AQC, 2018.



ZOOM

VIGIRISQUES

Objet

Identifier les situations à risque afin d'anticiper l'apparition des sinistres dans la construction grâce au traitement des signalements volontaires ou identifiés par tout autre moyen.

Origine de la démarche

Dans le cadre de sa mission d'amélioration de la qualité de la construction, l'AQC a développé le Dispositif VigiRisques, un outil de veille, de détection et d'analyse des situations susceptibles de sinistralité dans le secteur du bâtiment.

Cette démarche a été entreprise à l'initiative des assureurs en 2011.

Pour appréhender les nouveaux risques de sinistres, la seule source des experts construction (source du Dispositif Alerte) n'est pas suffisante, sachant que les déclarations des experts ne sont connues qu'après l'arrivée des premiers sinistres. Il faut donc s'appuyer sur d'autres sources en amont dans le secteur de la construction et mobiliser l'ensemble des acteurs de la profession.

L'objectif est l'analyse et la gestion des risques pour éviter tout sinistre qui engendre un coût important pour les assureurs et par voie de conséquence impacte l'ensemble des acteurs du bâtiment.

Périmètre du Dispositif

Ce Dispositif concerne :

- Les produits ou procédés (Avis Technique, Pass Innovation, procédé traditionnel)
- Les référentiels techniques (NF DTU, Règles professionnelles, Recommandations professionnelles...)
- La réglementation (et la concordance entre les réglementations).

HUMIDITÉ ET PLANCHER BOIS

PROBLÉMATIQUE

Le développement de la construction bois est un enjeu clé de la transition environnementale dans le domaine de la construction. Il doit être réalisé de la façon la plus qualitative possible.

La filière bois a mené de nombreux travaux afin de favoriser l'évolution des cadres techniques et normatifs de la construction bois, ce qui permet de résoudre un certain nombre de difficultés.

Toutefois, la multiplication des interfaces et la nécessité de satisfaire durablement aux exigences de stabilité, de confort et de sécurité tout en maîtrisant les risques d'incendie et de dégât des eaux appelle une attention particulière. Au-delà des aspects techniques, c'est ainsi l'organisation du projet et du chantier qui nécessite un réel changement de pratiques : une très bonne coordination des acteurs en amont et, sur le chantier, une gestion de projet rigoureuse. La montée en compétences des différents acteurs intervenant sur une opération bois est également essentielle.

CONSTAT

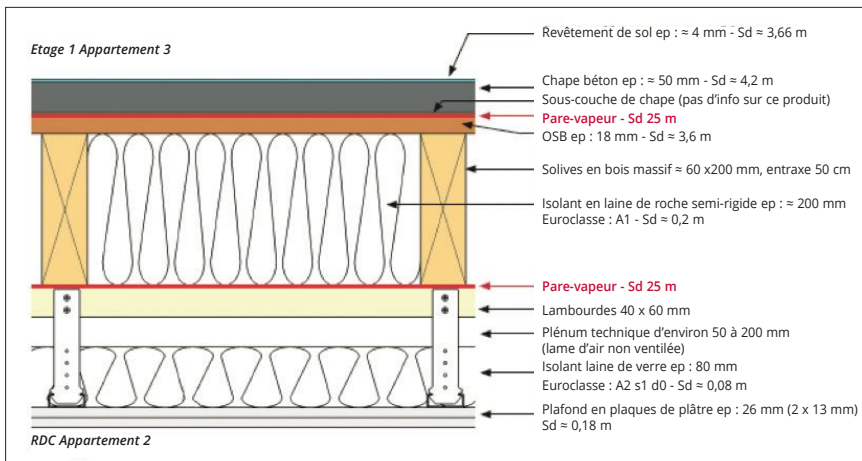
Un sinistre a récemment mis en exergue la mauvaise gestion de l'humidité sur un petit immeuble de logements en ossature bois réceptionné en 2018 et réalisé sous la forme d'un chantier participatif en présence d'une maîtrise d'œuvre.

À peine 2 ans après sa réception, le bâtiment est menacé de déformation dans sa verticalité, avec apparition de champignons destructeurs du bois et dégradation totale du plancher.

C'est le résultat de la présence excessive d'humidité au niveau de la structure bois du plancher haut (solivage et panneaux de plancher OSB).

ORIGINE

Dans la NF DTU 31.2 P1-1 « Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois » de mai 2019, l'article 17.3 « Exigence de mise en œuvre d'une barrière à la diffusion de vapeur d'eau » précise que, pour les planchers entre deux locaux, « une barrière à la diffusion de vapeur doit être mise en œuvre (...) dans le cas de séparatif entre deux unités de vie ; elle doit alors être posée des deux côtés de la paroi ». Le sinistre semble être dû à l'humidité piégée entre les deux couches de membrane pare-vapeur mises en œuvre autour du plancher bois. L'excès d'humidité au sein de cette paroi proviendrait d'une reprise d'eau en phase chantier (intempéries, fuites...) sans vérification du séchage suffisant du fait de l'absence de contrôle d'humidité des bois avant recouvrement. La vapeur d'eau générée par les logements en activité pourrait être un facteur aggravant.



Coupe du plancher de l'opération sinistrée.



Photo © Tékto

Constat de la dégradation totale du plancher (solivage et panneaux).



Photo © Tékto

Vue sur rive de solivage.



Photo © Tékto

Vue sous solivage.

SOLUTIONS PRÉVENTIVES

- S'entourer d'une maîtrise d'œuvre et d'entreprises/artisans aux compétences et références avérées en construction bois ;
- Organiser des réunions d'interfaces régulières en impliquant le maximum d'acteurs afin d'être en mesure d'envisager les solutions de manière globale ;
- Assurer une stratégie de non-reprise d'humidité en phase chantier en maîtrisant l'hygrométrie des bois : les protéger et vérifier leur humidité dès la livraison. Poursuivre ce contrôle régulièrement afin de gérer les variations entre l'état d'origine, l'état transitoire en phase chantier et enfin l'état stabilisé en service juste avant la mise en œuvre des faux plafonds, chapes et revêtements. Pour plus de détails, se référer au guide « Construction bois et gestion de l'humidité en phase chantier »⁽¹⁾ ;
- Permettre la surveillance régulière et les visites périodiques ainsi que les éventuels travaux d'entretien ou de maintenance courants des VMC et des zones potentiellement en contact avec de l'humidité telles que les sols des locaux humides, les plenums et les vides constructifs contenant des cheminements/descentes d'EP/EU ou de réseaux sous pression (visibilité, démontabilité) ;
- Pour le maître d'ouvrage, souscrire une assurance Dommages-Ouvrage AVANT la Déclaration d'Ouverture de Chantier (DOC). Prendre aussi conseil auprès de son assureur sur les garanties liées aux dommages aux tiers et à l'exploitation future du bâtiment ;
- Pour les constructeurs, bien vérifier les garanties de l'assurance en responsabilité décennale obligatoire (montant de marché, activités couvertes, produits et procédés garantis, etc.).

(1) <https://www.codifab.fr/actions-collectives/construction-bois-et-gestion-de-lhumidite-en-phase-chantier-2426>



Prévenir les désordres,
améliorer la qualité
de la construction



<https://qualiteconstruction.com>

11bis avenue Victor Hugo
75116 Paris

T 01 44 51 03 51