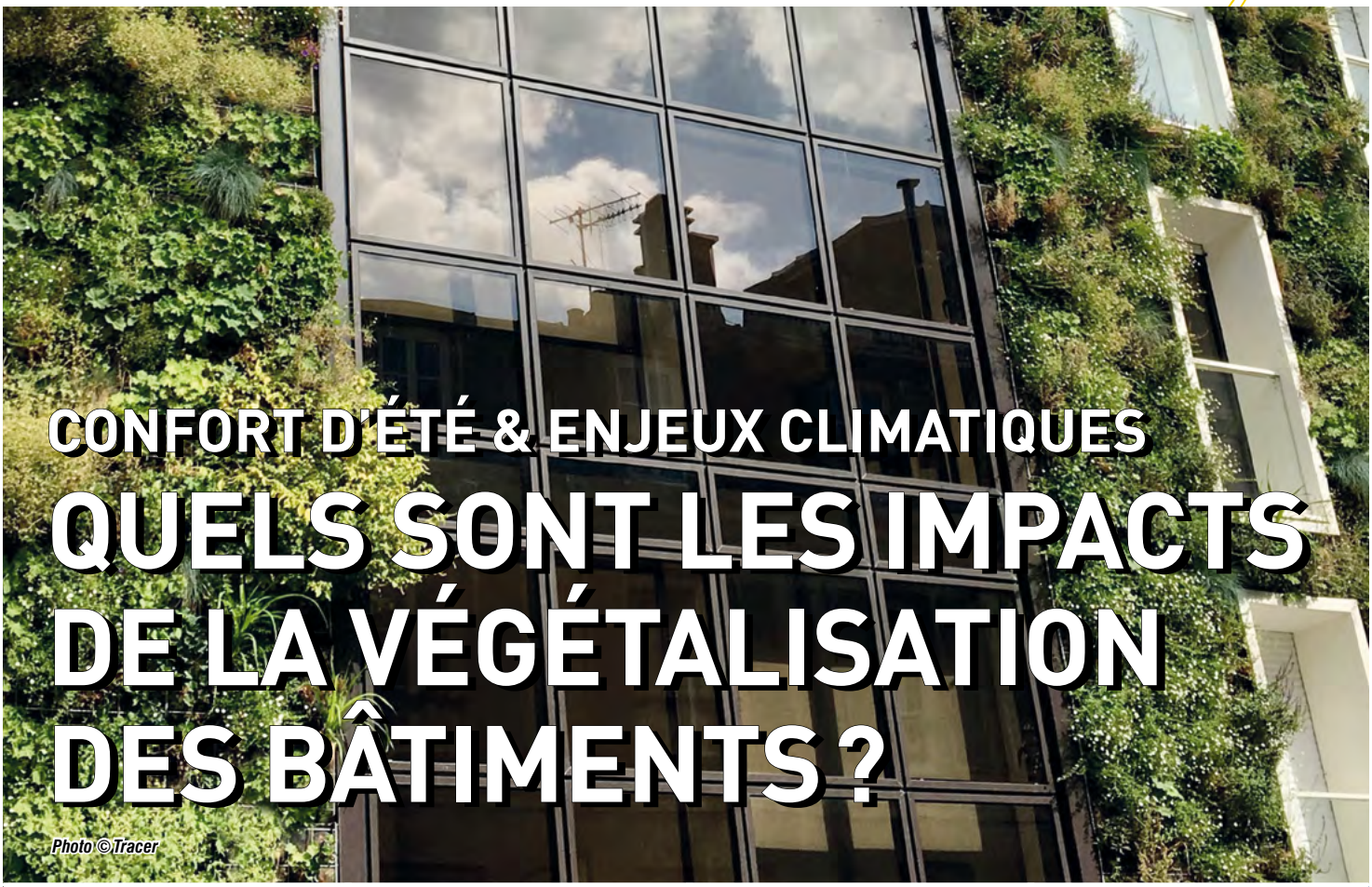
QUALITÉ CONSTRUCTION

REVUE DE L'AGENCE QUALITÉ CONSTRUCTION • N° 195 • NOVEMBRE/DÉCEMBRE 2022 • 13 €



CONFORT D'ÉTÉ & ENJEUX CLIMATIQUES

QUELS SONT LES IMPACTS DE LA VÉGÉTALISATION DES BÂTIMENTS ?

Photo © Tracer

QUALITÉ
Déchets de chantier : diagnostic, valorisation et déconstruction sélective

PRÉVENTION
Conception architecturale : quels apports de l'IA dans l'acte de construire ?

RÉNOVATION
Labellisation d'une rénovation passive : des preuves d'efficacité garanties

PRESCRIPTION
Batimat 2022 : des innovations et des solutions au service de la sobriété énergétique

SOMMAIRE

N° 195 • NOVEMBRE / DÉCEMBRE 2022

6 Questions/réponses • Toute l'actualité de la construction

QUALITÉ

10 **Déchets de chantier : place à la valorisation et à la déconstruction sélective**

JURIDIQUE

19 **Performance énergétique : nouvelles exigences et obligations pour les constructeurs**

EXPERTISE JUDICIAIRE
23 **Fiches pratiques**

TECHNIQUES

PRÉVENTION
26 **Conception architecturale : quels apports de l'IA (Intelligence artificielle) dans l'acte de construire ?**

RÉNOVATION
36 **Rénovation passive : des preuves d'efficacité garanties grâce à la labellisation EnerPHit**

MISE EN ŒUVRE
46 **Confort d'été & enjeux climatiques : quels sont les impacts de la végétalisation des bâtiments ?**

RÉGLEMENTATION
58 **Révision du NF DTU 52.2 : introduction des SPEC résines et augmentation du format des carrelages**

69 ***Fiche pathologie bâtiment***

EUROPE

71 **Stratégies et priorités du l'UE : une fin d'année placée sous le signe d'une crise des matières premières**

PRESCRIPTION

73 **Batimat 2022 : des innovations et des solutions au service des enjeux climatiques**

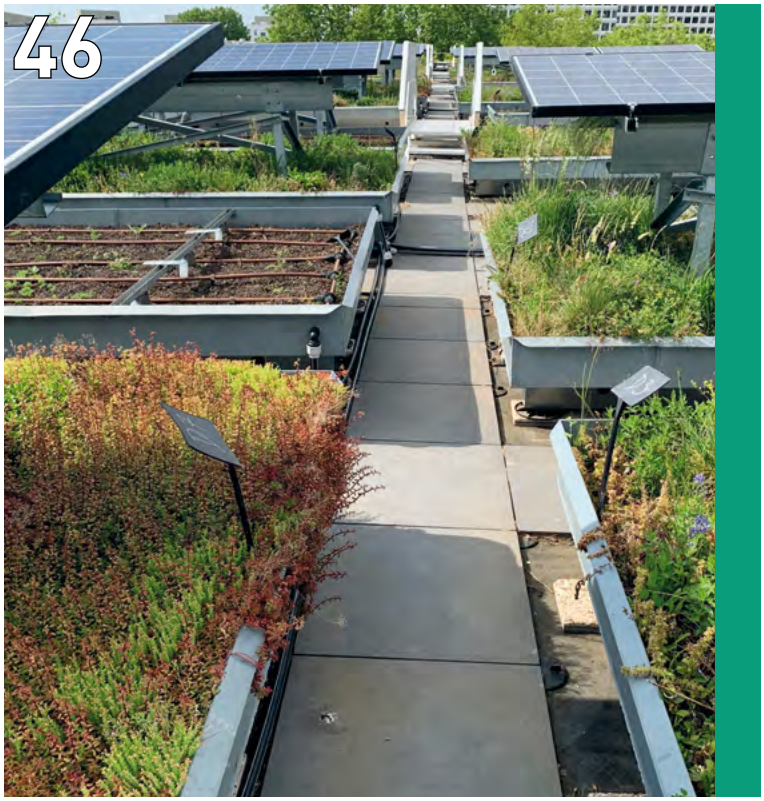


Photo © Maxence Lobossé

Espace de stockage et de tri des éléments de charpente et de planchers déposés (poutres, chevrons, solives…).

DÉCONSTRUCTION : CAS DE L'ANCIENNE FILATURE BRAGARD

Le projet de déconstruction de l'ancienne filature Bragard a démarré en 2019, avec Les Constructeurs du Bois qui travaillent sur le futur écoquartier prévu sur le site de la filature, avec l'agglomération d'Épinal (88). Ce projet, qui comprend de la démolition, a surtout permis d'établir un diagnostic ressources évolutif, en procédant à une déconstruction sélective.

Maxence Lobossé, doctorant au sein de l'équipe CRAI du laboratoire MAP (1), présente les grandes lignes du projet : « *Certaines parties des bâtiments existants sont démolies en vue de la construction d'un écoquartier mixte bois/béton, et avec l'intention d'intégrer une partie du bois déconstruit. Le projet permet d'expérimenter la déconstruction sélective et le réemploi. Le diagnostic a été réalisé fin 2020 et la phase de déconstruction et de curage s'est déroulée d'avril à juillet 2021. Un plancher en bois a entièrement été déposé à la main, et le plancher et la charpente des combles ont été déposés par des charpentiers-couvreurs, à l'aide d'un camion-grue. Ensuite, les murs ont été démolis et valorisés en fond de forme sur site.* » L'objectif de sa thèse est d'évaluer les bénéfices de l'usage d'outils numériques dans le processus de réemploi dès le diagnostic ressources afin d'alimenter la planification de la déconstruction pour parvenir au réemploi ou à la réutilisation de matériaux structurels, comme le bois d'œuvre massif. Sur ce chantier de déconstruction, de grandes poutres en bois (six mètres de long) ont été récupérées. Avec les planchers, elles soutenaient des charges importantes. L'architecte voulait les réemployer pour un préau d'école maternelle. « *Ces poutres étaient visuellement en très bon état, sans insectes, ni champignons. Le laboratoire Critt Bois de l'Enstib (2) a expertisé ces poutres avec un test vibratoire qui donne leurs caractéristiques. Environ 40 poutres venant du même endroit ont été soumises aux mêmes contraintes et aux mêmes conditions d'usage et d'environnement. Or les tests ont montré que leurs caractéristiques techniques étaient très différentes avec un classement structurel mesuré allant de C15 à C30* », explique François Brun, responsable de missions Contrôle technique chez BTP Consultants.

Diagnostic, caractérisation, traçabilité…

Cette caractérisation exacte des poutres est exploitée par le bureau d'études structure pour les utiliser au bon endroit en fonction de leurs caractéristiques. Les classées C30 sont utilisées pour les poteaux puis celles un peu ▷▷▷

(1) Unité mixte de recherche 3495 « Modèles et simulations pour l'architecture et le patrimoine » du CNRS/MC (Centre national de la recherche scientifique/ministère de la Culture) : http://www.map.cnrs.fr/?page_id=22834.

(2) Centre régional d'innovation et de transferts technologiques des industries du bois de l'École nationale supérieure des technologies et industries du bois d'Épinal : https://www.enstib.univ-lorraine.fr/fr/entreprises/recherche-et-developpement.

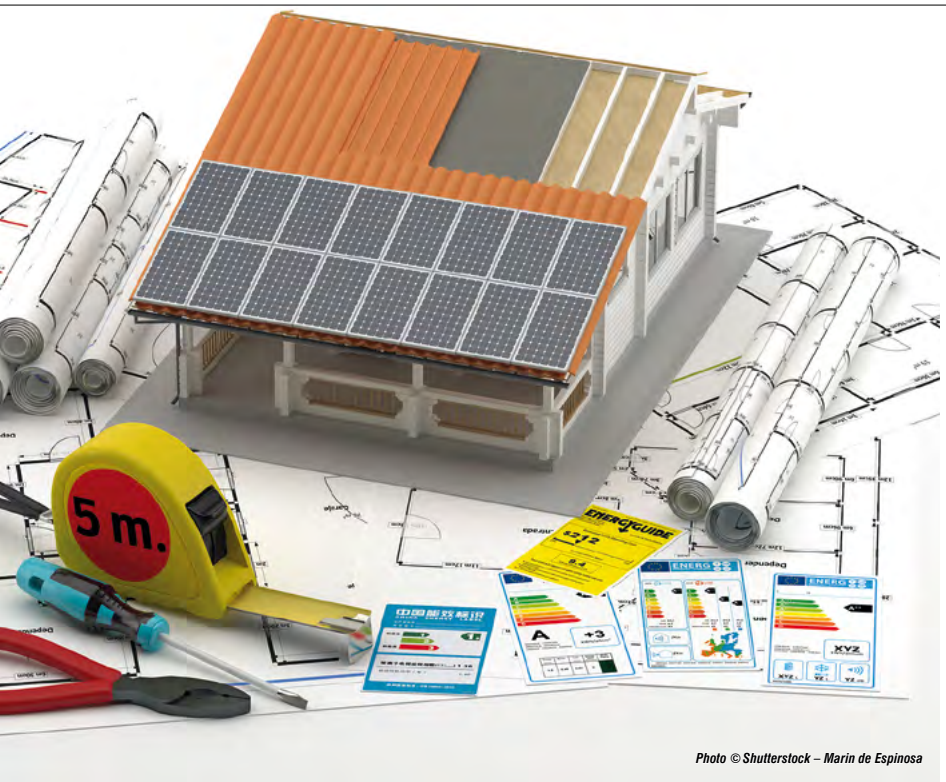


Photo © Shutterstock – Marin de Espinosa

sanctions administratives afférentes. Ce nouveau régime de police administrative sera plus à même de contrôler le respect de la réglementation sur la base des attestations fournies par le maître d'ouvrage et de vérifier leur complétude ainsi que leur conformité. Cette police administrative pourra aussi fixer des sanctions proportionnées à la gravité de la non-conformité.

Cas de la rentabilité économique des installations de panneaux photovoltaïques

Dans le cadre de la conclusion d'un contrat d'installation d'une mini centrale photovoltaïque par des particuliers, il peut arriver que la rentabilité économique ne soit pas réelle. Dans ce cas, le client peut-il demander la nullité du contrat de vente et du crédit adossé, en se fondant sur l'article L.111-1 du Code de la consommation, qui apporte la précision suivante : « *Avant que le consommateur ne soit lié par un contrat à titre onéreux, le professionnel communique au consommateur, de manière lisible et compréhensible, les informations suivantes : 1° Les caractéristiques essentielles du bien ou du service [...].* » Autrement dit, la rentabilité économique d'une installation photovoltaïque relève-t-elle des caractéristiques essentielles du bien vendu, entrant par nature dans le champ contractuel ? Pour la Cour de cassation, « *la rentabilité économique ne constitue une caractéristique essentielle d'une installation photovoltaïque au sens de l'article L.111-1 du Code de la consommation, qu'à la condition que les parties l'aient fait entrer dans le champ contractuel [...].* » En l'espèce, il n'était pas établi « *que le vendeur s'était engagé sur une rentabilité économique qui serait inatteignable ou n'aurait obtenu le consentement des acquéreurs qu'en leur communiquant une étude économique fallacieuse* ». Dès lors, la Cour de cassation confirme l'arrêt de la cour d'appel qui a rejeté la demande d'annulation des contrats de vente et d'installation de panneaux photovoltaïque et de crédit afférant (C. cass., 1re ch. civ., 21 novembre 2020, n° 18-26.761, publié au Bulletin). Cette approche pousse les consommateurs à prévoir dans le contrat un engagement précis du vendeur sur la rentabilité économique de l'opération.

"Ce nouveau régime de police administrative du Contrôle des règles de construction (CRC) sera plus à même de contrôler le respect de la réglementation sur la base des attestations fournies par le maître d'ouvrage"

Rappelons que la jurisprudence considère que les travaux d'installation de panneaux photovoltaïques, par leur ampleur, ou participant au clos et couvert, constituent un « ouvrage » au sens de l'article 1792 du Code civil, mobilisant l'application de la responsabilité décennale des constructeurs (C. cass., 3e ch. civ., 21 janvier 2021, n° 20-14.068 ; cour d'appel de Rennes, 4e ch. civ., 26 avril 2018, n° 15/04157. Voir aussi : C. cass, 3e ch. civ., 12 novembre 2020, n° 19-18.213, publié au Bulletin ; cour d'appel de Nîmes, 21 août 2022, n° 21/00802).

De même, la Cour de cassation admet d'une manière générale que « *les désordres affectant des éléments d'équipement, dissociables ou non, d'origine ou installés sur existant, relèvent de la responsabilité décennale lorsqu'ils rendent l'ouvrage dans son ensemble impropre à sa destination* » (C. cass., 3e ch. civ., 14 septembre 2017, n° 16-17.323, publié au Bulletin). Mais, selon l'article 1792-7 du Code civil, « *ne sont pas considérés comme des éléments d'équipement d'un ouvrage au sens des articles 1792, 1792-2, 1792-3 et 1792-4, les éléments d'équipement, y compris leurs accessoires, dont la fonction exclusive est de permettre l'exercice d'une activité professionnelle dans l'ouvrage* » (cour d'appel d'Agen, ch. civ., 7 avril 2021, n° 17/01261).

Incendie d'une installation photovoltaïque et décennale

La Cour de cassation reste exigeante sur la preuve de la cause étrangère en cas d'incendie d'une installation photovoltaïque. En l'espèce, un maître de l'ouvrage confie à un constructeur des travaux d'installation de capteurs photovoltaïques sur deux bâtiments d'exploitation agricole. Après réception, un incendie détruit les deux bâtiments qui supportaient les installations. Le maître de l'ouvrage recherche alors la responsabilité décennale du constructeur et de son assureur. Les juges du fond les condamnent. Ils considèrent en effet qu'il ressort du rapport de l'expert judiciaire que l'incendie a bien trouvé son origine dans l'installation photovoltaïque. La Cour de cassation rejette alors le pourvoi du constructeur et de son assureur prétendant que l'expert n'a pu déterminer le processus ayant conduit à l'embrasement, ce dont il résulte que la cause de l'incendie reste inconnue.

Dès lors, pour les mis en cause, il n'est pas établi que l'incendie ait un lien avec un vice affectant l'installation photovoltaïque. La Haute Juridiction souligne que « *la cour d'appel, qui a énoncé, à bon droit, que la présomption de responsabilité de l'article 1792 du Code civil suppose que soit établi un lien d'imputabilité entre le dommage constaté et l'activité du locateur d'ouvrage, sauf la faculté pour celui-ci de s'en exonérer en établissant la preuve d'une cause étrangère, a souverainement retenu que l'incendie qui avait détruit les bâtiments avait trouvé son origine dans l'installation photovoltaïque que la société [X] avait été chargée de réaliser, même si la destruction de l'ouvrage et la dispersion des composants ne permettaient pas de déterminer le processus ayant conduit au sinistre. Elle a pu en déduire que, en l'absence de cause* ▷▷▷

Photo © 2022 – Pascal Poggi – AQC

Construit en 1902, ce bâtiment rénové en passif consomme seulement 15 kWh/m².an pour son chauffage, comme un bâtiment passif neuf. Toute l'isolation thermique a été réalisée par l'intérieur en deux couches croisées de laine de bois, posée contre la membrane frein-vapeur *Intello* de Proclima. Après la pose de l'isolation, une nouvelle membrane d'étanchéité l'a recouverte. Une recherche approfondie des fuites a été menée à plusieurs reprises et toutes les fuites d'air identifiées ont été traitées.

RÉNOVATION PASSIVE D'UN MONUMENT HISTORIQUE

L'Atelier d'architecture Paul Rivat a commencé ses exploits dans le passif par la rénovation d'un bâtiment classé à l'inventaire des Monuments historiques : l'ancien local machines de la Manufacture des Armes et Cycles de Saint-Étienne (42).

Construit en 1902 au 53 rue Fauriel, ce bâtiment a fait l'objet d'une réhabilitation au standard Passivhaus en 2012. Le standard EnerPHit n'existait pas encore, l'Atelier Paul Rivat s'est donc lancé dans une réhabilitation directement au standard Passivhaus, identique à celui utilisé en construction neuve. Après labellisation, le bâtiment affiche un besoin de chauffage annuel de 15 kWh/m², comme le passif en neuf. Sur une surface de plancher de 500 m², il abrite le siège social et les bureaux de l'Atelier Paul Rivat, ainsi que ceux du bureau d'études Engibat, spécialisé en passif. Coût total des travaux : 560 000 € HT.

Pour en savoir plus sur ce projet : *https://passivehouse-database.org/index.php?lang=en#d_2720*.

1 Photo © 2022 – Pascal Poggi – AQC

2 Photo © 2022 – Pascal Poggi – AQC

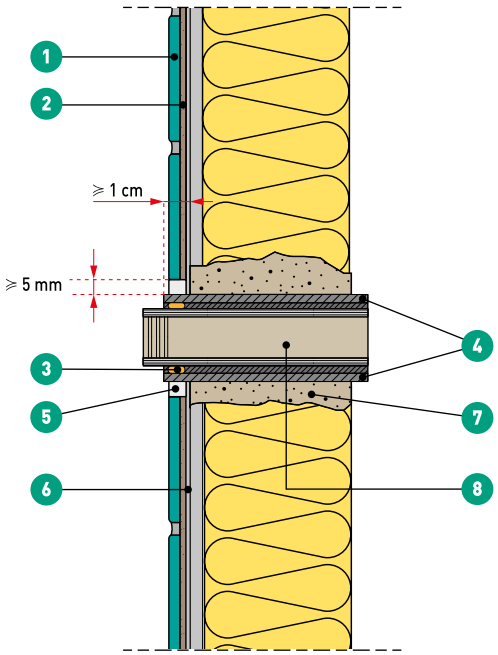
3 Photo © 2022 – Pascal Poggi – AQC

1 Une verrière de 27 m², équipées de vitrage à fort contrôle solaire pour éviter la surchauffe d'été, apporte la lumière naturelle dans l'open space de 9 m de hauteur. 2 Une pompe à chaleur géothermique est raccordée à deux épingles fermées, avec circulation d'eau glycolée, descendant jusqu'à 99 m de profondeur. Elles alimentent le caisson double flux en préchauffage et rafraîchissement de l'air insufflé. 3 À partir de réservoirs de stockage, réchauffés ou refroidis par la Pac géothermique, un plancher chauffant-rafraîchissant fournit la température de confort. Le bâtiment n'est pas climatisé.

Mise en œuvre des SPEC

ILLUSTRATION N° 1

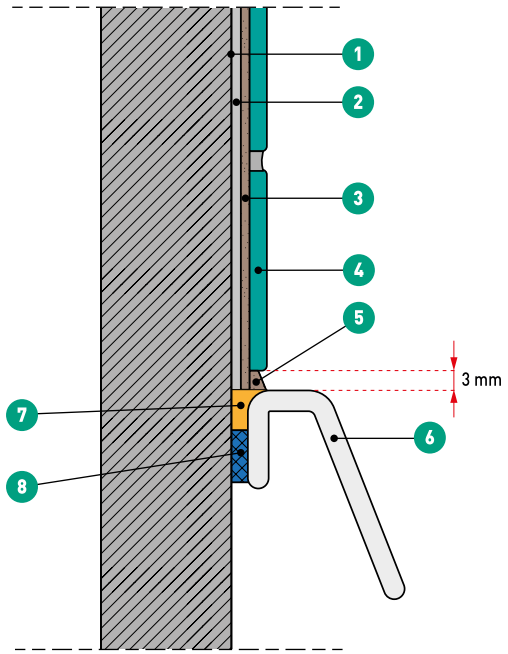
Traitement d'une canalisation traversante avec fourreau



1. Carreaux céramiques collés
2. Mortier-colle
3. Mastic sanitaire d'étanchéité du plombier (hors lot « Carrelage »)
4. Fourreau (hors lot « Carrelage »)
5. Mastic sanitaire de finition du carreleur
6. Résine du SPEC
7. Rebouchage au mortier adhésif (hors lot « Carrelage »)
8. Canalisation (hors lot « Carrelage »)

ILLUSTRATION N° 2

Jonction avec joint de finition de 3 mm entre un sanitaire en céramique et la paroi verticale



1. Primaire éventuel adapté au support
2. Résine
3. Mortier-colle
4. Éléments de revêtement
5. Mastic sanitaire de finition (3 mm minimum)
6. Sanitaire en céramique déjà en place (hort lot « Carrelage »)
7. Mastic sanitaire d'étanchéité du plombier (hors lot « Carrelage »)
8. Bande résiliente

Source des trois illustrations : NF DTU 52.2 Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles – Partie 1-1-4 : Cahier des Clauses Techniques types pour les systèmes de protection à l'eau sous carrelage *(juin 2022)*

de liants et d'adjuvants organiques, avec charges minérales fines. Ils sont commercialisés sous forme de pâtes prêtes à l'emploi (polymère en dispersion aqueuse).

Locaux humides : protéger les murs sensibles

« *Longtemps couverts par la procédure de l'Avis Technique, les SPEC résines sont désormais passés dans le domaine des techniques courantes* », confirme Christophe Dufour. Objets de la nouvelle partie P1-1-4 du NF DTU, ils sont conçus pour protéger les murs sensibles à l'eau dans certains locaux humides. Les procédés sont principalement constitués de résines prêtes à l'emploi ou de produits bi-composants (résine + poudre à base de ciment). Ils nécessitent de vérifier leur compatibilité avec les supports, de prévoir un primaire éventuel et de faire appel à un produit de collage adapté. Le NF DTU souligne que « *la résine seule n'assure pas la protection à l'eau du support* ». Elle est systématiquement recouverte par le revêtement carrelé qui fait partie du système. Les points singuliers peuvent être traités à l'aide de bandes de renfort : joints de fractionnement éventuels, cas de certaines jonctions entre murs et appareils sanitaires…

Le NF DTU 52.2 ne vise que les ouvrages muraux dans les locaux humides pour lesquels les projections d'eau sont contenues dans la zone d'emprise de l'appareil sanitaire (5). Destinés aux travaux sur murs intérieurs neufs, les SPEC peuvent être mis en œuvre jusque dans les locaux classés EC (6) si le support est admis avec SPEC dans ce type de local. De plus, les SPEC ne sont compatibles qu'avec les receveurs qui présentent un ressaut intérieur d'au moins 1 à 2 cm (7). Les douches et baignoires doivent être installées avant le SPEC. Les parois qui contiennent les projections d'eau peuvent être fixes ou mobiles. Il est demandé qu'elles soient rigides et qu'elles offrent une hauteur minimale de 1,80 m.

(5) Voir le paragraphe 6.2 de la partie P1-1-1 et le paragraphe 1 de la partie P1-1-4 du NF DTU 52.2.

(6) EC : locaux très humides en ambiance non agressive, à très forte hygrométrie : douche collective accueillant simultanément plusieurs usagers, cuisine collective, laverie ou blanchisserie à usage intensif.

(7) Le CSTB diffuse depuis août 2022 le Guide pour la mise en œuvre d'une douche accessible « zéro ressaut » dans les salles d'eau à usage individuel en travaux neufs (Version V1 provisoire en attente de solutions techniques complémentaires) *(lire notre actualité en page 9 de ce numéro).*

ILYA CONÇOIT UNE DOUCHE ÉCONOME EN EAU

Photo © 2022 – Steve Carpentier – AQC

Thème étonnamment absent du salon Idéobain, la question de l'économie et de la pénurie des ressources en eau ne semble guère intéresser les industriels. Ce n'est donc pas un hasard si l'on doit à la jeune start-up toulousaine Ilya la mise au point d'une douche permettant d'économiser 70 % du volume d'eau. L'installation dite cyclique permet de recycler en instantané et en local une partie de l'eau consommée en distinguant d'un côté la phase de douche d'hygiène et de l'autre la phase plus longue de douche récréative. L'eau de la première phase qui est chargée en polluants est évacuée tandis que l'eau dite de plaisir est réintégrée dans une colonne, filtrée, stérilisée et réchauffée via un chauffe-eau instantané puis renvoyée à l'utilisateur. Ce volume d'environ 5 litres peut cycler autant de fois que nécessaire, et est évacué entièrement une fois la douche terminée. Au stade de prototype, la douche cyclique est actuellement à l'étape de bêta test avec une quinzaine d'équipements installés d'ici la fin de l'année. « *Les premières livraisons devraient intervenir à l'été 2023* », prévoit Simon Buoro, cofondateur de l'entreprise et diplômé en management de l'innovation de l'Insa de Toulouse.

La douche cyclique est équipée d'un capteur qui indique en temps réel la consommation d'eau avec un code couleur (de vert à rouge) : « *Ce capteur joue le rôle d'indicateur pour inciter l'utilisateur à réduire sa consommation sachant qu'une douche consomme en moyenne entre 60 et 80 litres d'eau.* »

Photo © 2022 – Steve Carpentier – AQC

Le nouveau système de stockage d'énergie modulaire *Vitocharge VX3* est idéal pour les nouvelles constructions et les extensions d'installations.

VIESSMANN : BATTERIE DE STOCKAGE D'ÉNERGIE SOLAIRE

Le fabricant de chaudières Viessmann lancera début 2023 sa batterie de stockage destinée aux installations de panneaux photovoltaïques. Baptisée *Vitocharge VX3*, cette solution déjà disponible en Allemagne depuis 2021 avec bientôt une version en triphasé, consiste en un système hybride qui fonctionne en même temps comme onduleur et comme batterie. Disponible 4, 8 et 12 kWc (16 m² de panneaux solaires étant nécessaires pour produire 3 kWc), le *Vitocharge* est basé sur la modularité de son onduleur. En effet, le module peut être branché aux panneaux comme un accumulateur classique sans faire de charge. L'onduleur joue alors son rôle de transformateur du courant alternatif en courant continu, et peut, dans un second temps avec l'ajout de batteries de stockage, servir à emmagasiner l'énergie. Pascal Guyon, directeur Produits et solutions chez Viessmann, en explique le principe : « *Cette solution d'onduleur hybride peut être installée sur un champ photovoltaïque existant pour s'adapter à chaque habitation. L'objectif est de profiter au maximum du panneau solaire en utilisant 100 % de l'énergie produite plutôt que de la revendre au réseau ou de la perdre. Il s'agit donc, grâce au stockage, de rentabiliser un investissement dans le solaire en augmentant le plus possible le niveau d'autoconsommation.* »