

QUALITÉ CONSTRUCTION

REVUE DE L'AGENCE QUALITÉ CONSTRUCTION • N° 199 • JUILLET/AOÛT 2023 • 13 €



INNOVATION

L'IMPRESSION ADDITIVE TRACE SA ROUTE

Photo © Peri 3D Construction



QUALITÉ

JOP Paris 2024:
maquette BIM
à grande
échelle pour
bâtir le Village
des athlètes

PRÉVENTION

Entretien
des toitures-
terrasses :
la clé de
la durabilité
des ouvrages

MISE EN ŒUVRE

**Matériaux
biosourcés :**
isoler avec de
la fibre de bois
ou des matières
recyclées

RÉGLEMENTATION

Étanchéité
des façades :
Règles profes-
sionnelles pour
le traitement
des joints

SOMMAIRE

N° 199 • JUILLET / AOÛT 2023

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

QUALITÉ

12 **JOP Paris 2024 : maquette BIM à grande échelle pour bâtir le Village des athlètes**

JURIDIQUE

21 **Rénovation thermique globale : responsabilités et assurances des groupements d'artisans dans le cadre d'un marché de cotraitance**

EXPERTISE JUDICIAIRE

25 **Fiches pratiques**

TECHNIQUES

PRÉVENTION

28 **Toitures-terrasses : l'entretien régulier est la clé de la durabilité des ouvrages**

RÉNOVATION

38 **Rénovation thermique des copropriétés : un enjeu stratégique pour réussir la transition énergétique**

MISE EN ŒUVRE

48 **Matériaux biosourcés : isoler avec de la fibre de bois ou des matières recyclées**

RÉGLEMENTATION

58 **Étanchéité des façades : des Règles professionnelles pour les joints à base de mousses imprégnées et de membranes**

68 **Fiche pathologie bâtiment**

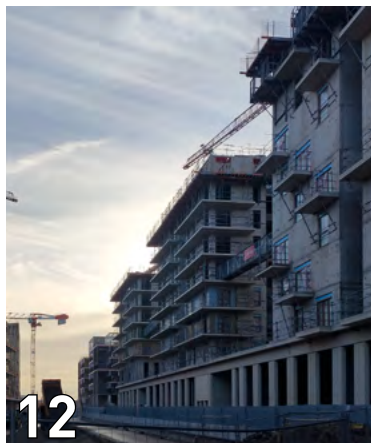
EUROPE

71 **Transition écologique et numérique : la Commission européenne présente une nouvelle stratégie pour la construction**

PRESCRIPTION

73 **Innovation : l'impression additive trace sa route**

48



PAR FRANÇOIS-XAVIER AJACCIO



RÉNOVATION THERMIQUE GLOBALE

RESPONSABILITÉS ET ASSURANCES DES GROUPEMENTS D'ARTISANS DANS LE CADRE D'UN MARCHÉ DE COTRAITANCE

Dans le cadre des marchés de rénovation des bâtiments, les artisans sont particulièrement sollicités pour proposer une offre globale de rénovation du bâti. Dans ce contexte, il est essentiel que les intervenants soient correctement coordonnés et informés. La qualité globale des interventions et la maîtrise des interactions entre les entreprises sont en effet déterminantes pour atteindre les objectifs de rénovation attendus, notamment en termes de classe énergétique. Face à ce défi, des dispositifs contractuels existent : les marchés de cotraitance passés en Groupement momentané d'entreprises (GME). Quel est le cadre contractuel ? Quelles sont les responsabilités des entreprises cotraitantes ? Explications.

L'éradication des « passoires thermiques » constitue un enjeu majeur pour amorcer la transition énergétique et atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050. Le Plan Climat de 2017 prévoit une large mobilisation de l'État et de tous les acteurs du bâtiment pour faire diminuer le nombre de logements énergivores. Selon les chiffres présentés dans ce plan, il y aurait près de 7 millions de bâtiments concernés [1].

Le défi des marchés de rénovation globale

À ce jour, on compte un rythme, qui ne peut qu'augmenter, d'environ 60 000 rénovations globales réalisées par an, ayant obtenu une aide de financement. Concernant les objectifs climatiques, seule la rénovation globale des bâtiments, incluant intrinsèquement des travaux efficaces et prioritaires (isolation thermique, changement

François-Xavier Ajaccio, consultant en assurances – construction.

[1] Pour en savoir plus sur le Plan Climat lancé en juillet 2017, rendez-vous sur <https://www.ecologie.gouv.fr>.

des menuiseries extérieures, nouveau mode de chauffage...), peut permettre d'améliorer le confort des habitations et leurs performances énergétiques, de diminuer les consommations d'énergies fossiles et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Dans ce contexte, l'atteinte des objectifs de performance repose sur une approche technique et organisationnelle globale de l'ouvrage à rénover. C'est donc une approche coordonnée entre intervenants qui est attendue et qui relève d'une rénovation par des artisans (ou des petites entreprises) groupés. Ce mode organisationnel de la rénovation peut en effet mieux répondre aux objectifs de performance attendus, notamment en termes de changement de classe énergétique des bâtiments visés.

Les artisans et les petites entreprises du bâtiment sont donc incités à se grouper pour aborder ensemble ces marchés de rénovation. Sur le plan >>>

C'est avec un titre volontairement critique qu'en avril 2023, l'Institut Paris Région (IPR) a publié une note rapide (1) listant les freins aux ambitions de transition écologique du logement privé français :

Rénovation énergétique des logements privés : pourquoi ça patine ? Bien que ne visant pas uniquement le secteur de la copropriété, les auteurs du texte argumentent en préambule que « *malassumée, l'ambition de la rénovation énergétique, environnementale peut se heurter à des contradictions sociales entravant sa mise en œuvre* ». Et d'ajouter sous forme de plaidoyer que « *les acteurs de terrain témoignent de difficultés à concilier l'accompagnement des ménages vers des rénovations performantes et les objectifs nationaux visant une forte accélération du rythme des opérations. Face à ces constats, quelles sont les contradictions structurant les politiques de rénovation énergétique des logements, et comment les dépasser ?* » Une question qui résume à elle seule l'enjeu titanesque que représente aujourd'hui le lourd dossier de l'adaptation des copropriétés aux enjeux climatiques.

Le sujet est si brûlant que le Sénat s'en est emparé en créant en janvier 2023 une commission d'enquête afin de comprendre « *pourquoi la France ne parvient pas à atteindre ses objectifs en matière de rénovation énergétique et à proposer des solutions pour y remédier* ». Cette commission rendra ses conclusions à la fin de l'été et aura fort à faire. En effet, avec en date du 7 avril 2023 pas moins de 550 850 bâtiments inscrits obligatoirement au Registre national d'immatriculation des copropriétés (RNIC), le parc est pléthorique. Selon l'Agence nationale de l'habitat (Anah), 45 % du parc a été édifié entre 1950 et 1984, avec une forte concentration en Île-de-France, en Rhône-Alpes et en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. En 2011 déjà, la même agence estimait dans une étude consacrée aux copropriétés des années 1950 à 1980 que 40 à 70 milliards d'euros seraient nécessaires pour réhabiliter l'ensemble du parc privé français. Ce montant semble aujourd'hui en dessous de la réalité.

Accélérer la cadence

L'Agence parisienne du climat (APC) a ainsi refait ses calculs sur la seule Métropole du Grand Paris pour coller aux ambitions du « Plan Climat Air Énergie Métropolitain » (PCAEM) arrêté en décembre 2017 : « *En appliquant un ratio "prix" de 20 000 euros par logement rénové en copropriété et en estimant que la totalité des 2 millions de logements existants en copropriété devra être rénovée dans les 31 ans à venir, on peut estimer que le marché potentiel de la rénovation des copropriétés est de 40 milliards d'euros d'ici à 2050. Soit 1,25 milliard d'euros par an. Soit un chantier dont le montant total serait comparable à celui du Grand Paris Express.* »

Pour l'heure, en 2022, pas moins de 3,1 milliards d'euros d'aides ont été distribuées via le dispositif « MaPrimeRénov' », la principale incitation financière – avec les Certificats d'économie d'énergie (CEE) et l'éco-prêt collectif à taux zéro – mise en place par l'État pour pousser à la rénovation énergétique de l'habitat. Ce sont ainsi d'après l'Anah près de 670 000 logements rénovés via ce dispositif. Mais dans le détail, la situation est beaucoup moins idyllique pour le secteur de la copropriété avec à peine 25 938 logements rénovés en

“Pourquoi la France ne parvient pas à atteindre ses objectifs en matière de rénovation énergétique et à proposer des solutions pour y remédier ?”

(1) La note « Société Habitat » n° 980 (avril 2023) est disponible sur <https://www.institutparisregion.fr/rubriques/«Publications»> puis « Note rapide ».



(2) <https://france-renov.gouv.fr>

2022 (et 12 000 sur l'exercice 2021). « *Ce chiffre représente moins de 4 % des logements en copropriétés, bien loin des 25 % que celles-ci représentent dans le secteur résidentiel* », tempère Maxime Scheffler, chargé de mission « Rénovation énergétique logements et bâtiments publics » pour l'association Amorce. Par rapport à 2021, les financements ont effectivement augmenté de + 200 % ce qui montre une claire massification du dispositif, mais celui-ci s'applique principalement au secteur de la maison individuelle. Cela est perceptible avec MaPrimeRénov' mais aussi avec les certificats d'économie d'énergie. En effet, entre 2016 et 2019, à peine 24 % des copropriétés ont bénéficié des CEE contre 65 % en logement individuel. Si l'objectif est de réduire drastiquement la consommation énergétique du secteur, il faut réorienter l'effort sur les copropriétés. »

Les chiffres du 1^{er} trimestre 2023 montrent près de 3 000 logements rénovés en copropriété pour un global de quelque 138 000 logements, dans la droite ligne de la tendance observée l'année passée. Reste que l'objectif de massification ne va pas nécessairement de pair avec les gains énergétiques attendus. « *Si l'on s'attarde sur le détail des projets subventionnés par MaPrimeRénov' en 2021, on s'aperçoit qu'à peine 6 % ont permis d'atteindre un gain énergétique d'au moins 35 % et à peine 2 % ont permis d'obtenir un gain d'au moins 55 %* », note Franziska Barnhusen, chargée de projets « Rénovation et transition énergétique » à l'Agence régionale énergie-climat (Arec) et auteure avec Lucile Mettetal de la note rapide de l'Institut Paris Région (1) : « *Si le nombre de demandes de subventions a plus que triplé entre 2020 et 2021, celles qui permettent in fine de financer de la rénovation globale et non des opérations mono-gestes restent à ce jour très minoritaires.* »

Une temporalité contre-productive

Comme nombre d'acteurs engagés sur le dossier du bâtiment durable, l'association Amorce pointe à son tour plusieurs freins structurels mais aussi conjoncturels qui empêchent de massifier la rénovation énergétique du logement collectif privé. Maxime Scheffler propose trois moyens pour en sortir : « *Le premier levier porte avant tout sur le renforcement du service public donc de l'accompagnement via l'espace conseil France Rénov' (2). Le deuxième concerne la facilitation des procédures en simplifiant les votes en assemblée générale de manière à réduire les délais pour mener à bien des projets qui prennent en moyenne entre cinq et sept ans pour arriver à leur terme. À cette temporalité contre-productive, il faut ajouter un dernier levier qui consiste à renforcer les aides sur le dispositif "MaPrimeRénov' Copropriété" qui pour l'heure ne sont pas suffisamment valorisées et ne prennent pas suffisamment en compte la notion de critère environnemental. En raison d'un reste à charge qui demeure trop élevé, les travaux engagés portent encore principalement sur du mono-geste et non sur de la rénovation énergétique globale qui est beaucoup plus pertinente d'un point de vue technique, énergétique et écologique.* »

Autre frein : la grande diversité du bâti limite fortement les ambitions gouvernementales de massification. « *Il n'existe pas de solution technique-type ou de processus de rénovation duplicable à l'ensemble* » ▶▶▶

base Inies (4). «Comme tout matériau biosourcé, ils ont l'avantage de stocker du carbone là où d'autres matériaux en rejettent, et d'apporter un déphasage thermique très profitable pour le confort d'été. Ils ont également des propriétés hygroscopiques qui leur permettent de stocker de la vapeur d'eau», résume Laurent Dandres, contrôleur technique et référent national biosourcé chez Apave.

Vrac, panneaux ou rouleaux

Forts de leurs performances thermiques et acoustiques, ces produits visent un domaine d'emploi étendu avec des applications en murs, rampants de toiture, combles perdus, planchers et cloisons. La grande famille des isolants bois regroupe des produits d'une densité comprise entre 20 et 200 kg/m³ qui se déclinent en vrac ou en panneaux semi-rigides (20 à 55 kg/m³) à rigides (110 à 200 kg/m³). Ils sont principalement fabriqués en France par de grands industriels tels que Steico, Soprema (via la marque Pavatex) ou Isonat (filiale de Saint-Gobain). Les produits les moins denses (30 à 40 kg/m³) s'utilisent principalement en remplissage d'ossature bois. D'un coût plus élevé, les produits denses (jusqu'à 200 kg/m³) sont réservés à des mises en œuvre en toiture, isolation de sol et support d'enduit extérieur (5), où ils n'ont pas ou peu d'équivalents parmi les autres biosourcés. «Des industriels ont mis au point des systèmes d'accroche par tire-fonds qui, mis en quinconce, permettent de reprendre une partie de la charge et d'utiliser de la fibre de bois moyennement dense pour de l'isolation sarking, ce qui marque une évolution», souligne Samuel Courgey, expert en écoconstruction et rénovation énergétique, et co-auteur de l'ouvrage de référence *L'isolation thermique écologique* (6). «En construction bois, complète pour sa part Laetitia Bataillie, architecte et formatrice au sein de Conseils d'architecture, l'isolation en fibres de bois apporte de l'homogénéité aux parois et à la toiture en réduisant les différences de dilatation. Elle a aussi l'avantage d'être facilement disponible même si cela est moins vrai depuis la crise COVID, qui a provoqué des problèmes d'approvisionnement et a conduit de nombreuses entreprises à arrêter leur activité, faute de pouvoir faire face aux fluctuations importantes du prix du bois.» Le coton recyclé se rencontre quant à lui en vrac, en rouleaux et en panneaux. Il est fabriqué par une poignée d'entreprises dont Le Relais (pionnier dans le

- (4) Les FDES sont des documents normalisés des produits de construction et de décoration, basés sur les résultats de leur Analyse du cycle de vie (ACV), dans la perspective du calcul de la performance environnementale du bâtiment. Pour en savoir plus : <https://www.inies.fr>, rubriques «Inies et ses données» puis «FDES [Produits de construction]».
- (5) Système d'isolation thermique par l'extérieur (ETICS). Pour en savoir plus, consulter la Fiche pathologie bâtiment n° D.08 sur le site <https://qualiteconstruction.com>, à la rubrique «Nos Ressources».
- (6) Ouvrage à commander sur le site des Éditions Terre Vivante (mars 2023 – Auteurs : Jean-Pierre Oliva et Samuel Courgey) : <https://www.terrevivante.org>.

domaine), Buitex, Soprema... La densité des isolants en coton recyclé les apparentent davantage à des laines de bois (exemple : 20 kg/m³ pour l'isolant *Métisse* du fabricant Le Relais). Les produits peuvent également être employés en contre-cloisons et cloisons de distribution. «Sur le plan de la thermique, le coton recyclé est plus difficile à justifier par rapport à la ouate de cellulose ou aux fibres de bois du fait de son coût», observe Laetitia Bataillie. *Il est en revanche très intéressant pour résoudre une problématique acoustique ou lorsque l'on intervient sur du bâti ancien.*»

Concernant la ouate de cellulose, le conditionnement majoritaire est le vrac. Hormis l'industriel Soprema, elle est produite par des acteurs de moyenne et petite dimensions, parmi lesquels figurent Igloo France, Ouatéco, Ouattitude ou encore Cellaouate Distribution. Sa mise en œuvre s'effectue par soufflage dans les combles perdus, notamment dans le cadre d'une rénovation. La ouate de cellulose peut également être insufflée dans des caissons pour isoler des parois verticales ou des rampants de toiture par l'intérieur. «La projection humide est une application plus discrète qui consiste à projeter l'isolant en vrac avec un brouillard d'eau sur un support vertical», précise Charles Kirié, président de l'Association européenne des fabricants de ouate de cellulose (Ecima) : «De même que l'insufflation, elle permet de remplir le moindre interstice et d'obtenir un calfeutrement parfait. Pour refermer une paroi, il faut cependant veiller à ce que le produit soit suffisamment sec afin d'éviter l'apparition de moisissures. Cela n'est pas toujours adapté aux régions du nord de la France où l'humidité présente dans l'air demeure une grande partie de l'année. La technique doit être réservée à des artisans expérimentés et appliqués.»

Un cadre assurantiel en devenir

Séduisant un nombre grandissant de maîtres d'ouvrage, promoteurs, concepteurs et entreprises, les isolants à base de fibres de bois, de papier ou de coton recyclés sont sortis du cadre confidentiel dans lequel ils se trouvaient il y a encore une dizaine d'années. Leur mise en œuvre s'effectue désormais dans tous types de bâtiments, publics et privés, ainsi que sur des chantiers d'envergure, comme celui du Village des athlètes en Seine-Saint-Denis (93). Pour >>>

DOUBLEMENT À VENIR DE LA PRODUCTION D'ISOLANTS BIOSOURCÉS

La part des isolants biosourcés ne cesse de progresser. En 2021, elle représentait environ 10 % du marché de l'isolation, soit 33 millions de mètres carrés mis en œuvre, ce qui représente une progression de 138 % entre 2015 et 2021 (1). Parmi eux, les fibres de bois et la ouate de cellulose figurent en bonne place. Le développement des isolants biosourcés est appelé à se poursuivre grâce à la mise en place de la RE2020 et la sensibilisation croissante de tous les acteurs de la construction aux enjeux de réduction de l'empreinte carbone et de préservation des ressources. De nombreux industriels ont d'ores et déjà prévu de doubler leur capacité de production d'ici 2050 en réalisant des investissements importants. Il s'agit notamment de Steico, Pavatex, Isonat, etc. ■

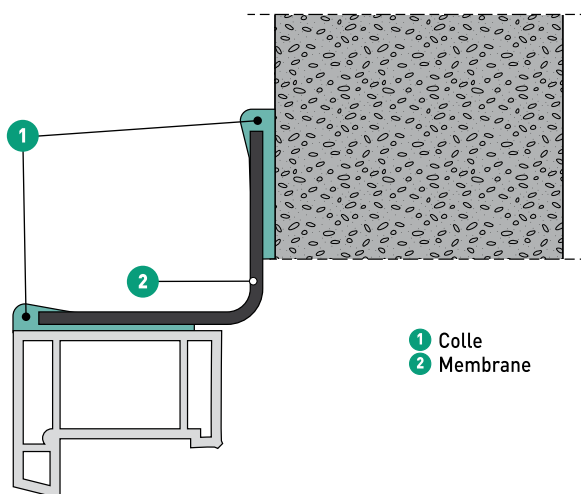
(1) Source : Association des industriels de la construction biosourcée (AICB) – <https://www.batiment-biosource.fr>.

Mise en œuvre des systèmes d'étanchéité membranes

ILLUSTRATION N° 1

Membrane d'étanchéité collée avec protection des plans de collage

Les plans de collage ne doivent pas être exposés aux eaux stagnantes ni à l'action permanente de l'eau, pour cela, il est indispensable que la tranche supérieure de la membrane soit protégée par un excédent de colle après marouflage ou par un complément d'étanchéité extrudé faisant partie du système et identifié.

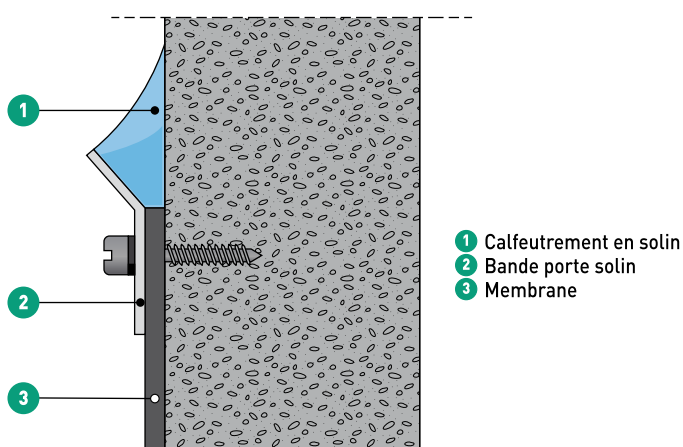


- 1 Colle
- 2 Membrane

ILLUSTRATION N° 2

Membrane d'étanchéité en traverse haute complétée par un calfeutrement en solin

La largeur de collage de la membrane sur les supports hors menuiseries ne pourra être inférieure à 40 mm. Si cette largeur de collage ne peut être respectée en traverse haute, une fixation avec calfeutrement complémentaire sera appliquée sur le support recevant la menuiserie.



- 1 Calfeutrement en solin
- 2 Bande porte solin
- 3 Membrane

Source : Règles professionnelles pour le traitement de l'étanchéité des joints de façades et de menuiseries par l'utilisation de systèmes d'étanchéité membranes (juin 2021) publiées par le SFJF-FFB (Syndicat français des joints et façades de la Fédération française du bâtiment)

selon les méthodes décrites en annexes B et C des Règles professionnelles, afin de définir les primaires appropriés, voire les produits de nettoyage à employer. Pour les membranes posées à l'aide de colles filmogènes, les supports doivent être lisses: les irrégularités en bordure extérieure des plans de collage ne peuvent pas dépasser 1 mm sous la règle de 20 cm. En revanche, en cas de pose avec un mastic-colle, les irrégularités sous la règle de 20 cm peuvent aller jusqu'à 15 mm au plus.

Lorsque ces limites sont dépassées, il faut choisir entre deux options: soit prévoir une étanchéité supplémentaire, soit améliorer le support. Pour cela, il est possible de procéder à une rectification par action mécanique ou à un redressage à l'aide de mortiers.

Les illustrations n° 1 et 2 ci-contre illustrent la pose des membranes. L'illustration n° 2 montre une traverse haute avec fixation et calfeutrement complémentaire par bande porte-solin. Cette disposition est préconisée par les Règles professionnelles dans les quatre cas suivants: les valeurs de résistance des collages ne répondent pas aux spécifications, la largeur de collage minimale ne peut être respectée, le collage ne peut compenser les irrégularités du support, et enfin, le système d'étanchéité par membrane assure l'étanchéité principale. Les spécifications d'emploi des membranes d'étanchéité sont les suivantes:

- elles doivent être utilisées seulement en présence d'une protection limitant les eaux de ruissellement et leur position ne doit pas favoriser la retenue ou la stagnation d'eau;
- elles doivent être à l'abri d'une exposition permanente aux UV sauf justification particulière d'une tenue aux UV, et la largeur maximale des joints à calfeutrer est celle prescrite par le cahier des charges du produit utilisé. Pour respecter cette exigence, il est possible d'utiliser un support métallique intermédiaire.

Mousses imprégnées

De leur côté, les mousses imprégnées sont encadrées par les normes NF P85-570 et NF P85-570/A1. Ces mousses de polyuréthane à cellules ouvertes sont imprégnées à cœur d'un mélange stable de résines synthétiques. Elles se présentent sous la forme de bandes en rouleaux, le plus souvent pré-comprimées et munies d'un adhésif de positionnement sur une des faces. «Le calfeutrement du joint s'effectue par décompression et expansion progressive», explique Frank Müller, directeur commercial de la société Iso-Chemie en France. Les mousses imprégnées offrent une réaction plus ou moins rapide qui dépend également de la météo lors de la pose.

La procédure de mise en œuvre est décrite dans les Règles professionnelles: détacher le cerclage de compression, éliminer le premier centimètre, retirer le film protecteur de l'adhésif au fur et à mesure des besoins, placer la bande sans allongement ni torsion, éliminer le dernier centimètre... La continuité entre bandes successives est réalisée par simple aboutage, sans superposition ou juxtaposition, en prévoyant une longueur supplémentaire d'environ 5 mm matérialisée par une légère ondulation. En partie basse horizontale, il ne doit exister aucun raccord linéaire. Dans les angles, selon >>>

service matériel Île-de-France dans l'Essonne, pour faciliter l'implantation de l'atelier et bénéficier de l'expérience logistique du service notamment vis-à-vis de l'expédition des pièces. Pour ce nouveau métier, nous avons embauché une équipe pour le bureau d'études & méthodes, et la production en impression 3D. Après une formation initiale chez XtreeE et trois mois de prise en main, nous avons produit des opérations différentes. À nouveau des boîtes de réservation pour le passage des gaines techniques dans les ouvrages coulés. Plus de temps perdu à décoffrer, plus de déchets de bois ! Pour des logements, nous avons également conçu des bacs à douche avec treillis soudé incorporé. Résultat : plus de décoffrage, c'est sécurisé pour les compagnons et la coordination avec les corps d'état comme le plombier est facilitée. »

Grégory Fouant cite d'autres opérations d'envergure : « Pour la piscine d'Aubervilliers (6), de nombreux poteaux ont été imprimés en 3D – une trentaine – avec une grande liberté d'expression pour l'architecte. Creux, le poteau imprimé est en quelque sorte le coffrage perdu et l'enrobage esthétique du poteau porteur, ferrailé et coulé à l'intérieur. Pour optimiser la matière, notamment pour les prochaines séries, nous prendrons en compte dans les notes de calcul les capacités structurelles de l'enrobage imprimé. Sur un ouvrage d'art maritime, pour un muret courbe, nous avons imprimé le coffrage perdu. Pour les acrotères de la tour Keiko à Issy-les-Moulineaux, l'impression 3D a évité l'emploi de matériaux spécifiques et le chantier a pu être livré en juste à temps. »

L'ingénieur analyse les atouts et les limites de l'impression additive au regard de ces retours d'expérience : « C'est un nouveau mode constructif qui industrialise les actes de production. C'est plus propre, sans déchets de coffrage. C'est plus rapide, plus économe en matière : les épaisseurs sont rationalisées en fonction des efforts. Un poteau ou un acrotère imprimé revient plus cher qu'avec un coffrage traditionnel, mais il y a un net gain organisationnel, de sécurité, de qualité et de planning : pose au millimètre, plus de rattrapage de non-qualité sur site, plus de taloches... Tout cela mis bout à bout, c'est très rentable par les gains de temps et de logistique. L'optimisation de la matière est très importante à travailler. L'encre actuelle est onéreuse par sa base en béton haute performance de classe de résistance à la compression C90. Un développement avec des bétons C50, voire C25, peut s'envisager pour des boîtes de réservation et certains coffrages perdus. Il faut rester humbles sur les structures. On pourra prendre en compte la résistance des enrobages mais il faudra garder le ferrailage. Attention aussi aux dimensions des pièces, dont il faut imaginer la manutention, le transport et la pose. Les cordons restent apparents, ce qui peut nécessiter dans certains cas ponçage et enduisage. Attention alors au coût de l'enlèvement de matière. »

Un levier pour faire évoluer les métiers

Grégory Fouant note également l'impact de la nouvelle technologie sur les habitudes de travail au sein de l'entreprise et sur la motivation des salariés : « Designer et ingénieur de production impression 3D sont



5 Photo © Spie Batignolles

“L'impression additive est un nouveau mode constructif qui industrialise les actes de production. C'est plus propre, sans déchets de coffrage. C'est plus rapide, plus économe en matière : les épaisseurs sont rationalisées en fonction des efforts”

des nouveaux métiers pour nous, ils renforcent l'attractivité du BTP par son lien avec les nouvelles technologies 4.0, comme le BIM. C'est une réponse à la créativité des architectes, qui fait que les yeux brillent et que les idées fusent. Les compagnons sont très réceptifs et fiers de voir l'évolution de leur métier au quotidien. D'ailleurs les projets d'éléments produits viennent des compagnons, de la production et des services méthodes. »

Fort de ces retours d'expérience encourageants, Spie Batignolles développe son offre dédiée à l'impression additive en interne et à l'extérieur du groupe qui a décidé d'accélérer le mouvement en créant la marque EmPrinte. Comme l'explique Grégory Fouant, cette marque repose sur un business model en trois axes : « Une offre de coffrages perdus courbes, de poteaux, boîtes de réservation, acrotères. Une offre d'ingénierie et de design pour optimiser des éléments plus complexes. Et une offre de mobilier urbain et intérieur. En réhabilitation aussi, l'impression 3D a sa place : elle permet d'adapter précisément l'ouvrage à l'existant. Par exemple, nous avons déjà imprimé des coffrages non-porteurs de

(6) Centre aquatique en construction pour les Jeux olympiques et paralympiques (JOP) de Paris 2024.