



Structure métallique et enveloppe en verre et composite : les « émergences » conçues par l'agence Enia devaient surcharger la dalle de La Défense le moins possible. - © PHOTOS : EPAILLARD + MACHADO

Composer (aussi) avec l'environnement

Matériaux composites -

Adoubées pour leurs performances globales, ces formulations, encore mal connues des concepteurs, doivent évoluer vers l'excellence écologique.

Les petits Mozart du marketing les ont affublés de drôles de noms qu'on croirait tout droit sortis d'un récit de science-fiction : Dekton, Corian, Hi-Macs, Krion, Cortex, Tenara, etc. Ces matériaux composites appartiennent à une vaste famille où il n'est pas toujours aisé de reconnaître les siens. Alors, de quoi parle-t-on ? La définition qui prévaut retient la présence d'un couple, formé d'une matrice en résine cohésive qui joue le rôle de liant et d'un renfort, le plus souvent fibreux, assurant la résistance mécanique. Un amalgame dont les qualités respectives se complètent idéalement pour donner naissance au fameux composite. « Autrement dit, un plus un égale trois, résume Laurent Destouches, fondateur et dirigeant de la PME Solutions Composites. Cette coopération intelligente crée une nouvelle matière, en fonction de l'utilisation souhaitée. »

« **Approche de rupture** ». Parmi la flopée de composites existants, ceux à matrice dite « organique » - polyester, époxyde, phénolique, acrylique - forment le plus important contingent. Quant aux renforts fibreux, les plus couramment utilisés sont les fibres de verre et de carbone. « Aujourd'hui encore, dans le bâtiment, on construit toujours avec les matériaux de nos grands-parents, souligne Laurent Destouches : pierre, bois, béton, etc. , sans trop réfléchir. La conception en composites oblige à se poser simultanément la question des exigences techniques à remplir (mécanique, thermique, acoustique), de la formulation à adopter (nature de la matrice et du renfort), ainsi que de son mode de production (moulage, pultrusion, etc.). L'objectif est de parvenir à mettre le bon matériau au bon endroit.

C'est là une approche de rupture. » Intérêt majeur des composites ? Imputrescibles et non corrodables, ils affichent un excellent ratio performances/poids par rapport aux solutions traditionnelles. Leur facilité de mise en forme a également su séduire. Ainsi, dans les années 1960-1970, quelques architectes pionniers s'affranchirent de la dictature de l'angle droit. Blobs et autres maisons de Barbapapa poussèrent ici et là, telles les maisons-bulles de Pascal et Claude Häusermann, Jean-Louis Chanéac ou Antti Lovag. En vêtue, en enveloppe, ces matériaux démontrent leurs qualités de légèreté et d'étanchéité, ainsi que leur facilité d'entretien-maintenance. « Avec Bernard Schweitzer, j'avais réalisé le complexe technique de l'environnement à Bègles (Gironde) en 1994, note Jean de Giacinto, architecte bordelais (Architecture Composite). Sa façade en composite a été nettoyée seulement au bout de vingt ans... »



Arrêtes vives et livrée immaculée. Il y a là comme un air de famille avec la Grande Arche toute proche. - © PHOTOS : EPAILLARD + MACHADO

Manque de culture technique. Plus près de nous, en 2007, la façade de l'hôtel Seeko'o à Bordeaux (Atelier King Kong, architectes), s'habillait d'un manteau satiné de Corian immaculé et était présentée, sur lemoniteur.fr, comme « une première mondiale ». De là à susciter des vocations... « A l'heure actuelle, j'injecte beaucoup moins de composites dans mes projets. Question de budget et de maîtrise du savoir-faire technique des entreprises », fait valoir le même Jean de Giacinto...

« Certains composites, peu coûteux à produire et sans grandes qualités mécaniques, ont été très bien survendus par leurs promoteurs et le marketing », observe Laurent Destouches. Le même déplore, par ailleurs, le manque de culture technique dans l'univers du bâtiment : « Les architectes et leurs commanditaires sont frileux, tout comme les assurances. Ils n'y comprennent pas grand-chose. La peur de l'innovation y est pour beaucoup, contrairement au monde des TP où les composites sont très présents. » C'est peut-être aussi que, RE 2020 aidant, les composites pâtissent de leur filiation avec la pétrochimie et peinent à satisfaire aux nouvelles exigences de la transition écologique en termes d'évaluation environnementale fine, de recyclabilité, etc. Mais la donne est peut-être en train de changer, comme le perçoit Laurent Destouches, qui relève « l'intérêt croissant porté aux fibres végétales, comme le chanvre ou le lin, qui possèdent d'intéressantes propriétés mécaniques pour un prix modeste et un - présumé - faible impact environnemental ». De même pour les résines à base de polymères biosourcés issus du règne végétal (maïs, blé, etc.). « Dans tous les cas, la qualité du composite sera liée à celle de la liaison fibres-résine », complète-t-il. Côté recyclabilité, on sait bien que tout ce qui est recyclable n'est pas nécessairement recyclé, et le chef d'entreprise de plaider ici davantage en faveur du réemploi des éléments composites après déconstruction.

Reste enfin à mieux structurer une filière encore difficilement lisible par le profane pour donner l'impulsion qui fera décoller l'utilisation des matériaux composites en architecture. Un saut technologique déjà assumé dans les secteurs de l'aéronautique ou de l'automobile. Industrialisation du bâtiment, impression 3D, usinage numérique, robotisation des chantiers : autant de catalyseurs possibles pour un tel essor.

Amish qui s'en dédit

Enveloppe - Des icebergs au cœur de La Défense

Table Square, ce sont sept restaurants - dont six gastronomiques - abrités dans trois « prismes », trois « icebergs » émergés au cœur de La Défense, « et autant de bonnes raisons qui justifient le choix d'un composite, le Krion en l'occurrence », explique Brice

Piechaczyk, architecte et X-Ponts, associé de l'agence Enia. Installé sur et sous la dalle de La Défense, le projet réutilise des espaces de parking abandonnés en sous-sol. D'où une surcharge admissible limitée et des hauteurs libres réduites qui ont conduit les concepteurs à imaginer une structure métallique légère, habillée de verre et bardée de Krion. Développé par une société du groupe Porcelanosa, ce composite est constitué de charges minérales naturelles alliées à des résines haute résistance.

« Sa matérialité contraste avec le gris du sol et des tours », précise Brice Piechaczyk. Le matériau se travaille à froid, comme du bois. Il se présente sous forme de panneaux de 12 mm d'épaisseur qui peuvent être assemblés et/ou thermoformés pour créer des pièces courbes, avec des jonctions invisibles. « Il permet surtout d'obtenir des angles et des arêtes vives, dans une grande abstraction de l'enveloppe et rappelle l'esprit du marbre et de la pierre de la Grande Arche voisine. La peau est satinée, et l'absence de pores la rend résistante aux tags. De même, sa dureté, sa résistance et sa facilité de réparation renforcent sa durabilité », complète l'architecte. En outre, l'agence Enia souhaitait afficher sur cette opération un bilan carbone vertueux, « ce qu'on obtient ici, dans la mesure où le Krion peut être recyclé à 100 %. Enfin, en réutilisant les parkings abandonnés sous la dalle, le projet a évité l'émission d'environ 600 t d'équivalent carbone », évalue l'architecte. Et si le matériau apparaît « plutôt cher » en valeur absolue, son prix serait ici à relativiser, compte tenu de l'économie globale de l'opération.

- **Aménageur** : établissement public local Paris La Défense.
- **Investisseur** : Urban Renaissance Développement.
- **Promoteur** : Linkcity. Maîtrise d'œuvre : Enia Architectes, architecte. BET : Arcadis. Entreprise générale : Bouygues Bâtiment Ile-de-France.
- **Surface** : 4 500 m² (Shob), 3 360 m² (SP). Montant du contrat de promotion immobilière (CPI) : 15 M€.
- **Coût des études** : 807 000 euros HT.
- **Coût des travaux** : 11,5 M€ HT (valeur 2017).