

CHRONIQUE DU CSM

Quand l'architecture fusionne avec la biologie

La 15^{ème} biennale d'architecture de Venise vient de fermer ses portes. Parmi les pavillons nationaux, celui d'Israël qui hébergeait un laboratoire de recherche architecturale inspiré par la biologie, le LifeObject. Le but de cette exposition était d'éliminer la barrière qui sépare la nature de l'artificiel, d'imaginer les constructions de demain, à la fois innovantes et sophistiquées, mais respectueuses de l'environnement et se fondant harmonieusement au paysage local.

Nous avons souvent montré ici l'importance de l'observation de la nature pour l'ingénierie (cf. *La Gazette* n°s 455, 456, 470, 471, 491), un processus appelé biomimétisme. Des architectures comme la Tour Eiffel, le Crystal Palace et le building appelé « Gerkin » de Londres ou encore les coupoles de béton, s'inspiraient déjà des organismes vivants : os humain, feuille de nénuphar, éponge siliceuse Euplectella ou diatomées. Mais l'exposition LifeObject* souhaitait aller encore plus loin en présentant des aspects innovants, de la conception bio-inspirée du matériel artificiel à l'utilisation de la matière vivante elle-même.

Bâtiment auto-ventilé

Parmi les projets, le *Breathing Building* (ou bâtiment auto ventilé) attire l'attention. Superstructure montée sur deux « jambes » ancrées sur le fond de la mer, ce bâtiment s'inspire du système respiratoire humain. Issu d'une collaboration entre architectes, ingénieurs et biologistes**, il sera conçu pour assurer une VMC (ventilation mécanique contrôlée, assurant la ventilation mais aussi la climatisation) optimale, durable et écologique. Le projet est prévu pour être réalisé en



Le Breathing Building présenté à LifeObject.

mer Méditerranée. Les « jambes » ont trois rôles fonctionnels : fournir la base du bâtiment, permettre l'arrivée d'air frais dans l'intérieur de l'édifice et, enfin, pomper de l'eau profonde dans la structure. Ce pompage permettra de contrô-

ler la température du bâtiment et de forcer l'air ambiant externe à pénétrer dans le bâtiment via une série d'échangeurs de chaleur. Une fois l'air ambiant introduit dans l'espace principal du bâtiment, il est transporté vers le haut via l'atrium central par la différence de pression.

Construire des bâtiments à partir de déchets de bois ou de matériaux recyclés à l'aide des nanotechnologies est un autre exemple de l'architecture bio-inspirée : c'est le cas des nanocelluloses dont le potentiel architectural n'a été que peu exploité. La fusion de l'innovation architecturale et de la recherche avancée en bioingénierie se traduit ici par une structure architecturale sophistiquée et fonctionnelle, respectueuse de l'environnement et se fondant harmonieusement au paysage local. C'est un excellent exemple de la façon dont les idées biomimétiques peuvent améliorer la structure urbaine tout en préservant simultanément des principes

écologiques essentiels. La nanocellulose est une matière fibreuse qui peut être produite à partir de pâte de bois recyclée ou de toute autre fibre de cellulose naturelle et possède une liste impressionnante d'applications poten-

tielles dans le domaine de l'ingénierie des sciences des matériaux. Toutes les couches de nanocelluloses peuvent être liées naturellement en utilisant le comportement intrinsèque de l'auto-assemblage du matériau.

Utiliser le vivant dans la construction

L'architecture bio-inspirée peut aussi directement utiliser le vivant dans la construction. Des travaux d'éminents scientifiques présentés à cette occasion en témoignent. Ainsi, des bactéries peuvent être employées selon des modalités complexes pour la réalisation du circuit électrique des bâtiments et produire des circuits électriques spécifiques. Enfin, d'autres bactéries deviennent fluorescentes lorsque la qualité de l'air diminue ou en cas de pollution, prévenant les habitants.

Mais l'architecture bio-inspirée ne concerne pas uniquement des réalisations architecturales : elle peut aussi apprendre du vivant pour améliorer la vie urbaine. Ainsi



© Emeline Allemand

Détail du mur de nanocellulose (photo Emeline Allemand) à LifeObject.

l'observation, puis la modélisation des colonies de fourmis ou des mécanismes de l'angiogenèse (développement des vaisseaux sanguins), sont utilisés pour amé-

liorer la circulation en ville. Tracer l'analogie entre la recherche biologique et l'urbanisme constitue ainsi un appel à apprendre de la diversité du vivant afin d'exploiter la sagesse de la nature au profit de l'architecture et de la planification des cités de demain. L'importance croissante de cette approche « bio-inspirée » peut être facilement observée en suivant l'augmentation du terme « biomimétique » dans les brevets américains. Ces nouvelles technologies inspirées de la biodiversité changeront peut-être le monde qui nous entoure, le rendant plus « humain » et plus « écologique ».

● Professeur Denis ALLEMAND

Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur www.centrescientifique.mc

* www.lifeobject.net

**Architectes : Farah Farak (Modu studio), Moti Bodek (Bodek Architects), avec le professeur d'ingénierie biomédicale David Elad (Tel Aviv University).

SERVICE TRANSPORT PLUS MONACO



www.serviceplus.mc info@serviceplus.mc tél. 06 06 906 906
30, bd Princesse Charlotte 98000 Monaco