



Le climat pourrait constituer un nouveau langage architectural

PROPOS RECUEILLIS PAR PASCALE DESCLOS. PHOTOS : OLIVIER ROLLER

PHILIPPE RAHM est un architecte suisse, diplômé de l'école Polytechnique de Lausanne, professeur invité à l'Université de Harvard et enseignant à l'École nationale supérieure d'architecture de Versailles. Il a étendu son champ de travail jusqu'à la physiologie et la météorologie, et est très suivi dans le contexte du développement durable. Il est l'auteur d'*Architecture météorologique*, Édition Les petits matins.

Le bâtiment est l'un des artisans majeur du réchauffement climatique. Pourtant, dès l'Antiquité, l'architecture a « pensé » le climat et l'environnement... Quels seront les défis de demain de la discipline ? L'architecte Philippe Rahm ouvre des pistes.

Cahiers de Science & Vie: D'où vient ce besoin chez l'homme de bâtir toujours plus haut, toujours plus grand, dans des lieux toujours plus reculés ?

Philippe Rahm: Dans l'histoire de l'architecture occidentale, il y a une adéquation permanente entre l'énergie dont les hommes ont disposé et la grandeur des bâtiments qu'ils ont construits. Il faut retenir quelques périodes clés. Dans l'Antiquité, l'Empire romain utilise la force de milliers d'esclaves pour bâtir ses palais, ses théâtres, ses thermes monumentaux. Puis au haut Moyen Âge, de 476 à l'an 1000, l'Occident traverse une période de disettes et de famines, avec une faible espérance de vie. On construit alors des maisons en torchis et en bois, nécessitant un faible apport énergétique. Puis de l'an 1000 à 1350, les rendements agricoles progressent et les hommes, plus puissants, inventent le gothique. Les cathédrales se sont élevées à des hauteurs vertigineuses, tout en utilisant moins de pierres que les Romains. Bien plus tard, à partir de la révolution industrielle du XIX^e siècle, les machines à vapeur ont permis de décupler les capacités et l'imagination humaines. On s'est mis alors à construire très grand et très loin, en acier et en béton, des ponts, des tours, des aéroports gigantesques. Après le boom des gratte-ciel, les logiciels ont autorisé des formes architecturales de plus en plus audacieuses et délirantes. Mais construire aussi haut, grimper ces dizaines d'étages n'est possible que parce que nous vivons comme si deux cents esclaves nous aidaient dans nos tâches quotidiennes, tirant les ascenseurs et les treuils de grues...

CSV: Comment l'environnement est-il entré dans ces projets architecturaux au fil du temps ?

P.R.: Dès le I^{er} siècle av. J.-C., le traité de Vitruve donnait la « bienséance » comme l'un des grands principes de l'architecture. Par ce terme, il entendait l'importance de construire en adéquation avec l'environnement et le climat. Il prônait, par exemple, l'idée qu'il faut bâtir en bois à proximité d'une forêt ou en pierre à proximité d'une carrière ; que dans les bâtiments agricoles où l'on stocke le grain, il vaut mieux placer les réserves à l'ouest et les ouvertures au nord. Il préconisait de construire les villes en fonction des vents : s'ils étaient froids et humides, il fallait les bloquer, s'ils étaient chauds, il fallait les laisser passer... Ces idées de bon sens ont perduré en architecture jusqu'au milieu du XX^e siècle. Ainsi, Le Corbusier est encore dans cette mouvance. Mais elles se sont perdues au début des années 1950, quand les hommes ont pu s'affranchir des climats, des distances, de la lumière,

grâce aux progrès de la technique ou de la médecine. On s'est mis à construire n'importe quoi, n'importe où, au milieu du désert ou de la forêt tropicale. Les États du sud des États-Unis se sont bâtis grâce au développement de la voiture et de l'air conditionné. Los Angeles, pour ne citer qu'elle, est une aberration du XX^e siècle. L'eau qui alimente cette mégalopole, surgie en plein désert, doit être pompée à 600 km au-delà des montagnes. Les grandes villes d'Occident, du Moyen-Orient ou d'Asie qui ont bâti à tour de bras de vertigineux gratte-ciel de verre et d'acier depuis les années 1970 ont aussi souvent oublié de prendre l'environnement en considération. La dernière vague de cette architecture a été celle des « blobs », ces bâtiments aux formes courbes conçus sur ordinateurs par des architectes de renom, comme Frank Gehry ou Zaha Hadid. Depuis la crise économique de 2008, leur coût exorbitant, leurs matériaux énergivores les ont rendus obsolètes au regard des enjeux climatiques.

CSV: Qu'est-ce qui change aujourd'hui dans l'approche de l'architecture ?

P.R.: Le secteur du bâtiment est l'un des principaux responsables du réchauffement climatique, car la combustion d'énergies fossiles pour la construction, le chauffage ou le rafraîchissement des maisons est à l'origine de près de 50 % des émissions de gaz à effet de serre. La crise du pétrole, qui a connu plusieurs pics depuis 1973, a commencé à faire bouger les lignes. Mais c'est surtout le réchauffement climatique, désormais perceptible, qui réveille les consciences. Sans doute fallait-il le vivre pour le croire... Après quelques résistances et atermoiements, l'ensemble de la profession est maintenant mobilisé pour le développement durable et plaide pour une meilleure isolation thermique des façades, l'utilisation d'énergies renouvelables ou la prise en compte du cycle de vie des matériaux. Comme le théoricien Vitruve dans l'Antiquité, on se remet ainsi à penser la ville dans sa globalité, en tenant compte de la météorologie, de la pollution ou encore de la montée des eaux. Dans les quartiers de Farini et San Cristoforo à Milan, sur lesquels je travaille avec le bureau néerlandais OMA, l'idée est de créer un pôle rafraîchi par le vent, entouré d'une barrière de résineux contre les particules fines. Le projet Big U, développé à New York par le cabinet danois Bjarke Ingels Group et plusieurs agences, propose, lui, de créer une colline artificielle boisée et ceinturée d'activités contre la montée des eaux dans le bas-Manhattan. Et même une agence classique comme celle des Français Reichen & Robert



Chaleur, vapeur et lumière peuvent devenir les briques de demain

commence aussi à intégrer ces questions dans leurs projets, comme pour le développement urbain de Casablanca, avec les corridors de vent.

CSV: Parcs urbains, coulées vertes, toits et façades végétalisés, les villes reverdisent: mouvement de fond ou effet de mode ?

P.R.: Réintroduire la nature dans l'architecture, c'est séduisant. Mais avec la montée en puissance de l'écologie, émerge aussi le risque du « green washing ». Certaines villes, comme Paris ou Milan, misent sur la végétalisation urbaine et on voit se multiplier les immeubles couverts d'arbres sur les façades et les toits... Cela fait rêver, mais il est un peu immature de penser que cela va suffire à résoudre les problèmes du réchauffement. De par son activité quotidienne (transport, chauffage, etc.), un individu dégage près de sept tonnes de CO₂ par an. Pour l'absorber, il faut près de 300 arbres. Faites le calcul: 1000 arbres plantés sur un bâtiment vont absorber le CO₂ dégagé par seulement trois individus... Quant aux toits végétalisés, ils nécessitent des structures plus lourdes qui entraînent une plus forte empreinte carbone. En outre, selon le principe de l'albédo, plus une zone est sombre, plus elle absorbe rayons du soleil et chaleur. Des études récentes sur le reboisement des Alpes suisses ont révélé que les zones boisées, plus sombres, y compris lorsqu'elles sont couvertes de neige, augmentent plus en température que les non boisées, plus claires. La meilleure solution pour rafraîchir les espaces consiste donc à peindre toits ou routes en blanc, pas à y planter des arbres!

CSV: Comment abordez-vous concrètement les projets sur lesquels vous intervenez ?

P.R.: J'ai deux projets de rénovation récents ou en cours: l'Agora de la maison de Radio France et l'espace d'art contemporain Luminance à Arles, aménagé dans une

ancienne halle industrielle. La tâche consiste d'abord à analyser la répartition de la lumière à l'intérieur, à évaluer les zones d'ombre et de soleil, en été et en hiver, pour établir des moyennes. Les résultats permettent de définir des zones modélisées par informatique. Elles sont ensuite « renforcées » par l'utilisation de couleurs claires ou foncées, de matériaux comme la laine, le bois, le granit ou l'acier, et divisées par des pans de murs rectilignes. De cette première approche, naissent des qualités spatiales, des fonctions et des usages. On va alors installer en priorité une exposition de photographies dans une zone d'ombre, un espace de restauration dans une partie ensoleillée. Cette rationalisation des dépenses d'énergie fonctionne aussi dans l'habitat. Autre piste de travail: la convection. L'air chaud montant et l'air froid descendant, on définit l'emplacement des pièces en jouant sur les niveaux. Il suffit de placer « en bas » les endroits où sont recommandées des températures faibles (chambre, cuisine, etc.) et « en haut » ceux qui appellent des températures plus élevées (salon, salle de bains...). Ainsi la lumière naturelle, la convection, l'évaporation, permettent de dessiner des cartographies des espaces habités, avec leurs parties sèches ou humides, désertiques ou tropicales. Pour pousser ce modèle jusqu'au bout, on peut aussi s'inspirer des comportements émergents des urbains, comme le co-working ou le co-living, induits par la nécessité de réaliser des économies d'énergie. On commence ainsi à imaginer des immeubles entiers avec des petites chambres réservées à la vie privée et des espaces, comme des salons ou des bureaux, à partager.

CSV: Quels sont les défis de l'architecture de demain et comment les mener à bien ?

P.R.: Le réchauffement oblige à repenser l'architecture et à déplacer notre intérêt d'une approche visuelle et fonctionnelle, à une approche plus sensible. Ce qui implique de s'attarder davantage sur les paramètres invisibles qui qualifient notre perception de l'espace, comme l'humidité de l'air, l'intensité lumineuse et la température de couleur. Le climat pourrait donc constituer un nouveau langage architectural. Repensée comme une « météorologie », l'architecture travaillerait aussi avec les mouvements de l'air, les rayons du soleil, la vapeur d'eau... On pourrait imaginer que la convection, la conduction ou « l'émissivité » puissent devenir les outils de la composition architecturale. Et que vapeur, chaleur ou lumière deviennent les briques de la construction contemporaine. À grande échelle, l'architecture « météorologique » explore le potentiel atmosphérique et poétique des nouvelles techniques du bâtiment que sont le renouvellement d'air double-flux, l'isolation thermique... À échelle microscopique, elle sonde des champs de perception cutanée, olfactive ou hormonale inédits. L'architecture doit construire des échanges sensoriels et inventer des esthétiques aptes à modifier l'habitat de demain.