



LA CHRONIQUE DE
GILLES DOWEK

LA NAISSANCE D'UNE ARCHITECTURE VRAIMENT BAROQUE

Grâce à la puissance de calcul des ordinateurs, des structures étonnantes comme l'opéra de Sydney ont pu sortir de terre.



L'opéra de Sydney. Son architecte, Jørn Utzon, voulait créer un bâtiment qui serait toujours changeant, comme s'il était vivant.

Quand, dans la baie de Sydney, nous observons le toit de l'opéra, dessiné par le Danois Jørn Utzon, nous ne pouvons éviter de nous demander comment un objet aussi baroque (un coquillage? un voilier?) tient debout. D'ailleurs, dans les années 1950, beaucoup d'architectes et d'ingénieurs étaient eux aussi sceptiques quant à la possibilité de construire ce bâtiment. Et leurs doutes étaient partiellement justifiés, puisqu'il a fallu six ans (de 1957 à 1963) pour en calculer la structure.

L'équipe d'ingénieurs, menée par le Dano-Britannique Ove Arup, a réussi ce tour de force en utilisant les méthodes (résolution d'équations «à la main», construction de maquettes, test en soufflerie, etc.) et les instruments habituels de l'époque (règle à calcul, table de logarithmes, calculatrice mécanique, etc.). Mais elle est surtout l'une des premières à avoir utilisé un ordinateur pour concevoir un bâtiment: un Pegasus Mark 1, fabriqué en quelques dizaines d'exemplaires par l'entreprise britannique Ferranti. Comme,

à cette époque, une entreprise de génie civil n'avait pas les moyens d'acheter un ordinateur, Arup a loué un ordinateur à l'heure et en a aussi utilisé un autre, qui appartenait à l'université de Southampton. Et comme les logiciels de calcul de structure n'étaient pas très courants, les ingénieurs ont dû écrire leurs propres programmes. Chaque calcul nécessitait plusieurs heures, sans compter les

**Sans ordinateur,
l'opéra de Sydney
n'aurait sans doute jamais
été construit ou aurait été
très différent**

semaines de préparation et d'interprétation des résultats. On estime cependant que, sans ordinateur, le calcul de ce bâtiment aurait pris dix ans de plus, ce qui signifie qu'il n'aurait sans doute jamais été construit, ou qu'il aurait été très différent.

D'une certaine façon, l'opéra de Sydney est peut-être un bâtiment plus baroque que l'église du Gesù, à Rome, car il est baroque dans sa forme même et non dans ses ornements. Et nous saisissons rétrospectivement pourquoi, avant Utzon et Arup, les architectes et les ingénieurs n'ont jamais édifié de bâtiments aussi spectaculaires: parce qu'ils n'avaient pas les moyens de les calculer. À chaque période de l'histoire, l'état des techniques détermine la forme des bâtiments: le ciment distingue l'architecture romaine de l'architecture grecque, l'arc brisé les cathédrales gothiques des églises romanes, etc. Nous comprenons de ce fait pourquoi, pendant des siècles, nos maisons ont été des parallélépipèdes, parfois surmontés d'un prisme: parce que ces formes classiques sont faciles à construire et parce que nous n'avions pas les moyens nécessaires pour calculer des bâtiments plus alambiqués.

Arup avait bien conscience que l'utilisation d'ordinateurs était en train de révolutionner l'architecture et le génie civil et, comme beaucoup de pionniers, il avait une attitude encore assez prudente face à cette révolution. L'une de ses maximes était d'ailleurs: «Si vous ne connaissez pas l'ordre de grandeur du résultat, n'utilisez pas l'ordinateur.»

Depuis ce point de bascule constitué par ce calcul de l'opéra de Sydney, d'autres architectes ont innové dans la forme des bâtiments, par exemple Frank Gehry avec le musée Guggenheim de Bilbao, calculé avec le logiciel de conception assistée par ordinateur Catia, initialement développé pour l'aéronautique.

Mais si nous avons les moyens de calcul pour imaginer d'autres formes de bâtiments, ces innovations n'ont aucune raison de se limiter aux salles de concert ou aux musées. Demain, ce seront peut-être nos bureaux et nos maisons qui auront des formes baroques, organiques et ondoyantes et qui ressembleront à des voiliers ou à des coquillages. ■

GILLES DOWEK est chercheur à l'Inria, enseignant à l'École normale supérieure de Paris-Saclay et membre du Comité national pilote d'éthique du numérique.

**DURÉE
LIBRE**

4 / MERCI DE JOINDRE IMPÉRATIVEMENT UN RIB

Partie réservée au service abonnement Ne rien inscrire