

Philippe Boudon

# Sur l'espace architectural

## Essai d'épistémologie de l'architecture

*Nouvelle édition revue et augmentée*

ISBN 2-86364-621-4

/ Philippe Boudon — Sur l'espace architectural

[www.editionsparentheses.com](http://www.editionsparentheses.com)

Éditions Parenthèses

Collection publiée avec le concours financier de la Région Provence Alpes Côte d'Azur.

COPYRIGHT © 2003, ÉDITIONS PARENTHÈSES, 72, COURS JULIEN, 13006 MARSEILLE  
ISBN 2-86364-621-4 / ISSN 1279-7650

Préface  
à la seconde édition

# Distinctions épistémologiques et nécessités architecturologiques

C'est dans le présent ouvrage, datant de 1971, que j'ai proposé l'idée d'architecturologie. Celle-ci a naturellement, depuis sa parution, avancé sur tant de points qu'il ne m'est guère possible de les recenser ici et je ne peux que renvoyer le lecteur aux divers travaux qui en traitent, n'apportant à cette réédition que quelques corrections de forme et de rares notes supplémentaires<sup>1</sup>. Mais comme c'est sa fonction d'origine de l'architecturologie qui conserve à l'ouvrage son sens à mes yeux, ce sont les aspects épistémologiques de la voie ainsi ouverte que je tenterai de préciser en indiquant quelle relecture j'en fais aujourd'hui. Ces aspects sont de deux sortes. D'une part des considérations d'ordre général, par lesquelles je commencerai, d'autre part des questions particulières à l'endroit de l'*échelle*, notion dont la présence dans cet ouvrage, renvoyant à la différence posée entre géométrie et architecture, a requis une réflexion poussée concernant la relation épistémologique entre mathématiques et architecturologie.

## Trois distinctions

Le sous-titre *Essai d'épistémologie de l'architecture* indiquait assez qu'il s'agissait de s'interroger sur la nature des connaissances relatives à l'architecture, sur leur valeur, ce, jusqu'à la question éventuelle d'une scientificité du domaine de connaissance envisagé. L'épistémologie peut en effet se définir comme l'étude des modalités de la connaissance, incluant ou non la question du caractère scientifique d'un domaine.

Une hypothèse majeure était qu'à côté des diverses sciences se définissant par un objet originairement constitué hors de l'architecture (psychologie, sociologie, sémiotique, etc.) pouvant apporter des éclairages sur l'architecture en prenant celle-ci pour terrain d'étude, s'imposait, en complément, mais en un complément indispensable à mes yeux, d'envisager une connaissance intrinsèque de l'architecture qui prenne celle-ci pour objet tandis

qu'elle n'est, pour les disciplines en question, au mieux, que leur terrain : leur objet s'est défini ailleurs puisque c'est cet objet-même — qui n'est pas l'architecture — qui les constitue.

Par nature fondées sur leur objet scientifique, les diverses sciences ne peuvent en effet qu'éclairer l'architecture d'un point de vue extérieur (ce qui n'ôte rien à leur intérêt) et non en produire une connaissance intrinsèque, laquelle est nécessaire, y compris pour l'efficacité escomptée des connaissances produites par lesdites sciences <sup>2</sup>. L'architecturologie, tel étant le nom <sup>3</sup>, constitué de la façon la plus classique, que j'ai donné à un tel projet scientifique, était alors projet de constitution, de *construction* de savoir <sup>4</sup> et ce sont, dans le fond, les réflexions relatives à ce projet et à certaines de ses conditions de possibilité, qui sont travaillées et énoncées dans cet ouvrage.

<sup>1</sup> On se reportera notamment, pour ce qui concerne la notion d'échelle, à BOUDON Philippe (sous la direction de), *De l'architecture à l'épistémologie, la question de l'échelle*, Paris, Presses universitaires de France, 1991, et pour ce qui concerne l'architecturologie dans ses avancées plus récentes à BOUDON Philippe, *Introduction à l'architecturologie*, Paris, Dunod, 1992 et BOUDON Philippe, DESHAYES Philippe, POUSIN Frédéric, SCHATZ Françoise, *Enseigner la conception architecturale : cours d'architecturologie*, Paris, Éditions de la Villette, 1994 ; ainsi qu'à diverses recherches, notamment *Architecture et architecturologie*, Paris, Area, 1975, multig., et *Conception architecturale architecturologiquement assistée par ordinateur*, Paris, Larea 1993, multig., notamment le Tome II, « Architecturologie et modélisation » dans lequel Philippe Deshayes a rassemblé en une structure unitaire un état des questions soulevées par l'architecturologie. Celui-ci a fait l'objet d'une habilitation à diriger des recherches à l'INPL en 1994. Sur le développement du questionnement architecturologique on lira également de DESHAYES Philippe, « De quoi la critique peut-elle être la critique ? : de Pessac à l'architecturologie, une histoire (critique) d'un objet de recherche », in *Espaces et Sociétés* (Paris), n° 60-61, mars 1992 ; DESHAYES Philippe, « Architecte, ingénieur, architecturologue », in séminaire *Penser l'architecture* (BOUDON Philippe), Paris, IFA, 1984 ; et DESHAYES Philippe, « Modèles a priori et modèles a posteriori du travail de l'architecte », in *La recherche en architecture, un bilan international*, Marseille, Parenthèses, 1988, pp. 93-96.

<sup>2</sup> On se plaint parfois de l'absence d'effets sur l'architecture de la production des sciences humaines. Kaj Noschis exprimait, lors d'un colloque tenu en 1997 et portant sur les fondements épistémologiques de l'enseignement de l'architecture, que « depuis 15 ans [il] essay[ait] de parler de l'usager de l'espace dans une école d'architecture avec un succès mitigé » traduisant ainsi un sentiment, assez largement partagé par les représentants de sciences sociales, de relatif désintérêt pour leur apport en architecture. Je crois que les sciences extérieures auraient elles-mêmes besoin de s'intéresser de plus près à ce qui fait la spécificité de l'architecture, la conception architecturale, mais il est à craindre que les sciences sociales n'abordent surtout la conception comme interaction complexe entre acteurs et sans trop aborder les difficultés proprement épistémologiques et cognitives, assez étrangères aux divers paradigmes de sciences sociales, que soulève la conception architecturale le plus souvent considérée comme une « boîte noire » ; cf. HODDÉ Rainier, « La conception des projets d'architecture, boîte noire ou chambre claire ? », in *Bulletin de liaison du programme conception et usage de l'habitat* (Paris), n° 8, Plan Construction, 1988.

<sup>3</sup> Parler d'architecturologie c'est de quelque manière s'interroger sur le *logos* de l'architecture. Ce faisant la part du *mythos* n'en est pas pour autant évacuée et c'est même lui redonner sa place, que de bien séparer ce qui est de l'ordre du *logos* et ce qui est de l'ordre du *mythos*, place que Bruno Queysanne a bien pointée dans « Mutos entre logos et topos » in *Le sens du lieu* (sous la direction de MANGEMATIN M. et alii.), Bruxelles, Ousia, 1996. Il est naturellement des esprits chagrins pour s'insurger contre tous néologismes au titre d'une supposée conservation des qualités de la langue française comme le fit il y a quelque temps un écrivain comme Maurice Druon, en fustigeant les expressions allant du « méta-discours à l'hypercente en passant par l'applicationnisme de la narratologie ». Malheureusement chacun de ces mots a un sens bien précis et donc bien utile.

<sup>4</sup> Sur le caractère « constructiviste », au sens de Piaget, de la connaissance qui peut se développer dans le domaine des sciences de, cf. LE MOIGNE Jean-Louis, *Les épistémologies constructivistes*, Presses universitaires de France, « Que-sais-je », Paris, 1996.

De ce caractère extérieur des éclairages portés sur l'architecture, on a ainsi périodiquement l'exemple, soit par l'irruption de nouvelles sciences dans son champ — on se souvient comment se sont succédé à une place de choix la sociologie et la sémiotique dans le contexte mouvant de l'architecture — soit par le recours à telle ou telle thématique philosophique — « structuralisme », « post-modernisme », « déconstruction », etc. — dont on tente de lui *appliquer* les considérations sans se demander si, de son côté, l'architecture pourrait être à l'origine de questionnements qui lui soient propres et de nature, pourquoi pas, à intéresser ces domaines constitués en dehors d'elle. J'ai par la suite proposé de parler d'« applicationisme » pour désigner l'extériorité des approches par rapport à l'objet architecture <sup>5</sup>. Notons-le, alors que l'on pourrait penser que le questionnement de la sémiologie, de la sociologie, de la philosophie relativement à l'architecture dussent accompagner celle-ci en permanence, on assiste à une compétition inutile de ces disciplines pour se prétendre tour à tour « la » voie royale de la connaissance architecturale. Les excès d'espoir qu'elles ont suscités alors n'ont d'égal dans bien des esprits, une fois déçus, que leur mise au rencart. Cette situation procède naturellement de la prédominance de l'attente doctrinale dans le champ de l'architecture qui met en compétition de pouvoir, plus que de savoir, les diverses disciplines. Or toutes sont naturellement utiles relativement à leur objet, quelle qu'en soit la distance par rapport à l'architecture, sans qu'il faille leur reprocher de ne pas fournir de clefs universelles.

La différence, faite ici, entre architecture comme *terrain d'étude* et architecture comme *objet* est donc une première distinction fondamentale à poser d'un point de vue épistémologique si l'on veut éviter la confusion des genres. Ceci, en revanche, n'interdit naturellement pas de regarder du côté de ces sciences, dans un regard complémentaire, voire d'associer des objets de recherche « hybrides » comme les appelle Dominique Raynaud, qui travaille, quant à lui, à l'interface de l'architecturologie et de l'anthropologie, en cherchant notamment à justifier de façon très précise les conditions épistémologiques d'un tel rapprochement <sup>6</sup>.

Mais, dira-t-on, l'architecture n'est-elle pas *objet* pour l'architecte tout autant que pour l'architecturologue ? Et en quoi diffèrent dès lors

<sup>5</sup> Cf. BOUDON Philippe, « Recherche fondamentale en architecture », *Architecture et comportement* (Lausanne), vol. 5, n° 3, 1989.

<sup>6</sup> RAYNAUD Dominique, *Hybrides, cinq essais en architecture et anthropologie* (inédit). Par ailleurs on trouvera le cas d'une articulation du questionnement architecturologique avec l'histoire dans POUSIN Frédéric, *L'architecture mise en scène, essai sur la représentation du modèle grec au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, Arguments, 1995 ou avec la sémiotique dans EVERAERT-DESMEDT Nicole, *Le processus interprétatif, introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce*, Bruxelles, Mardaga, 1990.

l'« objet » de l'un et celui de l'autre, indépendamment, cette fois, de la distinction précédemment introduite entre *terrain* et *objet* ? Et qu'est-ce qui justifie d'avoir à parler d'architecturologie et pas seulement d'architecture ?

Passer de la pratique de l'architecture à des questionnements relatifs à sa connaissance change la nature même du travail, son *objet*, et suffit à nécessiter la distinction entre le terme d'architecturologie et celui d'architecture : qu'arriverait-il si l'on confondait langue et linguistique, vie et biologie, société et sociologie ? La distinction est, cette fois, à faire entre architecture comme *objet* et architecture comme *objet-de-connaissance*, différence que porte avec lui le terme d'architecturologie et qui a été indiquée dès l'entrée de l'ouvrage <sup>7</sup>. Ainsi n'est-il nullement question ici de transformer l'architecture en science contrairement à ce que certains ont pu penser en omettant d'attacher quelque importance à cette différence, mais d'en viser scientifiquement la connaissance, ce qui est tout autre chose, et qui requiert de s'interroger sur les conditions épistémologiques d'une telle connaissance. Une des confusions qui ont eu lieu dans la réception de l'idée d'architecturologie a été de confondre architecture comme science et architecture comme objet de science. Si plus d'un auteur parmi les architectes a exprimé des idées proches de l'architecture comme science <sup>8</sup>, cette hypothèse est totalement exclue par l'architecturologie dès lors que celle-ci, comme son nom l'indique, fait la distinction entre architecture et architecture comme objet de science dans l'ordre du caractère *construit* des objets scientifiques, soulignés tant par Gaston Bachelard que par Georges Canguilhem. C'est, je crois, l'absence d'une telle distinction dans l'esprit de certains lecteurs qui a parfois entraîné une réception erronée de l'idée d'architecturologie. Il est vrai que cela suppose d'accepter cette distinction que fait Canguilhem entre objet empirique et objet de science <sup>9</sup>, laquelle ne va pas de soi.

<sup>7</sup> « Cet objet (d'une science de l'architecture) n'est pas l'architecture dont on suppose l'existence préalable, mais une architecture comme objet de science qui est à construire, autrement dit une construction théorique scientifique de l'architecture » (*Sur l'espace architectural*, Paris, Dunod, édition de 1971, p. 4).

<sup>8</sup> Je pense à Aldo Rossi comme à Christopher Alexander, à Vittorio Gregotti, comme à Henri Ciriani, même si leurs démarches intellectuelles sont étrangères les unes aux autres.

<sup>9</sup> Je dois à Philippe Deshayes d'avoir depuis détecté ce propos déterminant de Canguilhem sur la question : « L'objet cristal a, relativement à la science qui le prend pour objet d'un savoir à obtenir, une indépendance à l'égard du discours, ce qui fait que l'on dit l'objet naturel. Cet objet naturel, hors de tout discours tenu sur lui, n'est pas, bien entendu, l'objet scientifique. La nature n'est pas d'elle-même découpée et répartie en objets scientifiques. C'est la science qui constitue son objet à partir du moment où elle a inventé une méthode pour former, par des propositions capables d'être composées intégralement, une théorie contrôlée par le souci de la prendre en faute. La cristallographie est constituée à partir du moment où l'on définit l'espèce cristalline par la constance de ses faces, par les systèmes de symétrie, par la régularité des troncatures aux sommets en fonction du système de symétrie. "Le point essentiel, dit Haüy, est que la théorie et la cristallisation finissent par se rencontrer et se trouver d'accord l'une avec l'autre". » CANGUILHEM Georges, *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1975.

Si, aux distinctions *objet / terrain* et *objet empirique / objet scientifique* faites en 1971, j'ajoute celle que j'ai proposée depuis entre *doctrine* et *théorie*, c'est-à-dire entre *discours doctrinal* de l'architecte, visant une pratique et *discours théorique* visant une connaissance, j'aurai, je pense, exposé le trépied des conditions épistémologiques majeures qui sous-tendent mon travail.

Il me reste à préciser que cette dernière distinction — entre le théorique et le doctrinal — n'était pas si claire à mes propres yeux, au moment de la publication de *Sur l'espace architectural*. En témoigne la légende de la dernière illustration que je rappelle dans son état initial : « Une coupure épistémologique s'impose : rendre explicite la connaissance implicite de la composition architecturale pour rechercher des justes mesures de l'environnement ». À l'idée — doctrinale — de rechercher de « justes mesures » j'ai depuis substitué l'idée — théorique — de chercher à comprendre la complexité de la mesure. La compréhension des mesures du modeste bassin d'une piscine ou celle d'une simple place rectangulaire décrite par Vitruve<sup>10</sup> n'a plus l'ambition axiologique de la justesse, mais celle, épistémologique, de la connaissance. Pareille distinction n'est pas facile à faire, évidemment, si l'on est architecte (surtout, peut-être, si l'on est architecte ?) et n'était pas, encore une fois, aussi claire à mes propres yeux en 1971 qu'elle l'est aujourd'hui. Elle n'est pas toujours faite non plus par les chercheurs eux-même. Lorsque Stanford Anderson écrit : « Il y a une dizaine d'années ou plus, quelques chercheurs en méthodologie de la conception pouvaient penser qu'un processus rigoureux et infallible de conception pourrait être découvert. Aujourd'hui dans notre groupe je doute que quiconque formule un tel espoir<sup>11</sup> », l'espoir scientifique semble être abandonné et du même coup la science rejetée sans que la différence soit faite entre recherche d'utilité doctrinale ou méthodologique et recherche de connaissance. L'architecturologie diffère de ce qu'il est convenu d'appeler dans les pays anglo-saxons les « design studies » par cette distinction entre le théorique, qu'elle vise, et le doctrinal, toujours plus ou moins présent dans les recherches en « design » en ce qu'il y est toujours recherché prioritairement une efficacité pratique, méthodologique, même si elle n'est pas atteinte (ce qui n'exclut pas, paradoxalement, que l'efficacité requise puisse être atteinte par une recherche... plus désintéressée...).

<sup>10</sup> Cf. BOUDON Philippe, *Introduction à l'architecturologie*, *op. cit.*

<sup>11</sup> « A decade or more ago, some of the searchers for design method may have thought that a rigorous and infallible design procedure might be revealed. Today in our group, I doubt if anyone harbours such a hope » (« Architectural design as a system of research programmes », in *Design Studies*, n° 5, 1984).

Je pense par ailleurs que la distinction entre doctrine et théorie tend aujourd'hui utilement à se diffuser. Elle est d'une extrême importance si l'on veut mieux connaître l'architecture car la doctrine a pu empêcher la production théorique à raison même de son impatience, légitime à ses yeux, de trouver des solutions avant de poser des questions, posture qu'on peut comprendre chez l'architecte, mais moins chez l'enseignant ou le chercheur<sup>12</sup>. Que la connaissance soit, ensuite, utile au faire<sup>13</sup> est, d'un autre côté, très probable, mais cette utilité n'entre pas dans la production de cette connaissance, sinon au titre d'une motivation initiale. Elle peut même l'empêcher comme une volonté trop impatiente de construire des ordinateurs aurait pu empêcher l'invention de l'algèbre binaire qui leur est indispensable, mais qui n'a été imaginée que dans la gratuité du jeu de l'invention mathématique. Or la théorie en architecture est doctrinale en cela qu'elle se veut le plus généralement utile, ce qui est au demeurant légitime mais laisse de côté la voie d'une connaissance véritablement théorique.

Aussi le souci esthétique, donc doctrinal<sup>14</sup>, de l'échelle dans cet ouvrage n'a certes pas été absent et il se combinait avec le projet de connaître, mais il s'est transformé depuis en une question théorique de portée plus modeste pour la pratique de l'architecture bien que plus ambitieuse pour sa connaissance : « Comment l'architecte donne-t-il des mesures à l'espace<sup>15</sup> ? ». J'appelle ici « théorique », tout simplement le travail que suppose le projet de répondre à cette question. « Simplement » est naturellement ici un euphémisme car il s'ensuit le programme de travail architecturologique, lequel part d'une véritable « question ». Là encore, il ne s'agit pas de produire une « théorie de l'architecture » (le terme signifiant plutôt doctrine dans l'usage général), ni même une théorie de la conception. Il s'agit d'indiquer la nature du travail théorique qui s'impose pour la compréhension d'un objet, comme partout ailleurs. Et c'est le fait d'ouvrir cette question — une question dont l'objectif est de fournir une entrée dans la « boîte noire » de la conception architecturale

<sup>12</sup> On sait que le sens de ce que l'on entend par théorie en architecture est extrêmement fluctuant, ce depuis sa supposée origine vitruvienne. P. Noviant a montré comment Claude Perrault avait traduit par ce terme celui de Vitruve, de *ratiocinatio* (« Le supplice de Zoïle », in *Le sens du lieu, op. cit.*) et l'on peut trouver aujourd'hui même des travaux théoriques visant à persuader que, de théorie, il n'en faut pas... Cf. GIRARD Christian, *Architecture et concepts nomades*, Bruxelles, Mardaga, 1986.

<sup>13</sup> On pourrait également parler de l'utilité de la théorie pour la compréhension historique de la doctrine. Ainsi par exemple la différence entre géométrie et architecture qui peut être mise en œuvre par l'historien afin de mieux comprendre le fond théorique de la critique implicitement adressée à un architecte tel que Walter Netsch ; cf. MASSU Claude, *Chicago, de la modernité en architecture*, Marseille, Parenthèses, 1997, pp. 117-130.

<sup>14</sup> « Esthétique » étant ici pris au sens d'une recherche du beau et non au sens philosophique qui, lui, peut naturellement, de Kant à Nelson Goodman, ressortir au théorique tel que je l'entends, voire au logique.

<sup>15</sup> Cf. BOUDON Philippe, *Introduction à l'architecturologie, op. cit.*



— qui a pu donner suite au travail architecturologique et non celui de s'interroger sur l'échelle souhaitable d'un projet, question qui au demeurant concerne très légitimement l'architecte en position de concevoir un édifice, mais non la production d'une connaissance.

Toutefois l'ouvrage situait bien l'échelle à sa place épistémologique puisqu'il faisait avant tout de celle-ci *le lieu de la différence entre géométrie et architecture*, différence à penser. Je renvoie sur ce point le lecteur à la seconde partie de cette préface. Encore une fois, je ne renonçais pas dans l'ouvrage initial aux considérations esthétiques attachées à la valeur du terme <sup>16</sup>. La construction ultérieure du concept d'échelle architecturologique, concept construit, a depuis lors résolu ce problème de confusion entre l'esthétique et l'épistémologique <sup>17</sup>. La définition de l'échelle comme *pertinence de la mesure* que j'ai proposée par la suite en étudiant la ville de Richelieu <sup>18</sup>, et qui exprime le caractère général du concept tout en maintenant la possibilité d'une infinie variété de ses occurrences, diffère évidemment quelque peu de l'essai de compréhension et de définition du terme qui fut proposé dans cet ouvrage-ci, à savoir celle d'un mode de passage entre l'espace mental et l'espace réel, même si un tel mode ne saurait être dénué de la *pertinence* qui devient ultérieurement essentielle pour le qualifier dans la variété de ses manifestations.

Pour préciser les choses dans leurs traits généraux sans entrer dans le détail, ce qui m'est impossible ici, il m'est apparu nécessaire de

<sup>16</sup> Il n'est pas impossible en retour que la connaissance puisse éclairer les choix de l'architecte, mais je crois que le souci trop impatient d'éclairer les choix ne facilite pas la production de connaissance, pas plus que le souci et l'impatience du médecin à soigner son malade ne peut produire miraculeusement la connaissance nécessaire à la possibilité de soigner.

<sup>17</sup> Pour la distinction entre « échelle architecturale » et « échelle architecturologique » cf. BOUDON Philippe, *Richelieu, ville nouvelle, Essai d'architecturologie*, Paris, Dunod, 1978 et DESHAYES Philippe, « Modèles *a priori* et modèles *a posteriori* du travail de l'architecte », *op. cit.* Depuis, l'échelle architecturologique est définie comme une classe d'opérateurs de la conception architecturale à la suite d'une modélisation que j'ai proposée dans *Architecture et architecturologie (op. cit.)* et qui lui confère sa place au sein d'un système de concepts (cf. *Enseigner la conception architecturale : cours d'architecturologie, op. cit.*). C'est un tel exemple de confusion qu'on trouve chez Henri Raymond qui confond la question esthétique de l'échelle avec la question épistémologique qu'elle soulève en tant que lieu de la différence entre espace géométrique et espace architectural. Dès lors que le concept procède d'une modélisation *a priori*, comme l'a bien montré Philippe Deshayes, et non plus *a posteriori*, l'échelle cesse d'être un thème et devient un problème, celui de la construction d'une intelligibilité de la complexité de la mesure dans la conception architecturale. Du coup la critique autrefois portée par H. Raymond à l'endroit de cette problématique tombe d'elle-même. Prenant l'échelle pour un « invariant architectural » et non une question relative à la complexité de la mesure donnée en architecture, il écrivait : « Philippe Boudon a cru trouver un invariant conceptuel dans la notion d'échelle. Il est bien vrai que du Parthénon à Chandigarh l'échelle constitue bien un invariant architectural mais la puissance conceptuelle ne se mesure pas à une présence, aussi obsédante que peut l'être l'invariant une fois désigné. » (RAYMOND Henri, *L'Architecture, les aventures spatiales de la raison*, Paris, Centre Georges Pompidou, 1984) où l'échelle est, tout au plus, entendue comme thème de réflexion sur la perception et non véritable question, c'est-à-dire susceptible d'engendrer un travail, pour une recherche sur la conception, celle qu'engendre la critique du modèle géométrique comme outil de modélisation de l'espace architectural.

<sup>18</sup> BOUDON Philippe, *Richelieu, ville nouvelle, Essai d'architecturologie, op. cit.*

distinguer la relation entre *représentant* et *représenté* d'une part et entre *représentant* et *réfèrent* d'autre part, conformément à la distinction établie par Frege entre sens et dénotation ou, si l'on veut, entre représenté et réfèrent <sup>19</sup>. Dès lors, utiliser le terme d'*échelle* pour désigner la première relation et le terme d'*embrayage* pour indiquer la seconde procède d'un choix terminologique constructif qui règle la question posée. J'ai trouvé par la suite un propos de Louis Kahn, qui, à mes yeux, a fonction de « validation » du concept d'embrayage : « Le peintre peut peindre un ciel noir en pleine journée, des oiseaux qui ne peuvent voler, des chiens qui ne peuvent courir, des hommes plus grands que les embrasures de portes, des roues carrées. Tout cela fait partie des libertés de peindre. Mais l'architecture a ses limites. L'architecte doit utiliser des roues circulaires et des portes proportionnelles à la taille des hommes ».

Ayant précisé ces quelques points à propos de la place « théorique » que tient l'échelle dans l'ouvrage sans pour autant entrer dans le détail des questions épistémologiques que soulève la notion comme je le ferai plus bas, j'en viens maintenant à la seconde thèse présente dans l'ouvrage, la *conception architecturale* comme objet possible de recherche scientifique en architecture.

## Conception et perception

Outre les distinctions indiquées ci-dessus, qui selon moi clarifient la situation épistémologique de l'architecture mais sont rarement prises en compte, notamment là où elles auraient leur place, je veux dire dans l'enseignement de l'architecture (comme en témoignent les derniers avatars institutionnels si symptomatiques de la confusion dans laquelle se débat celui-ci) la question épistémologique majeure est sans doute celle que pose la *conception*. En écrivant que l'édifice était une représentation-du-projet-qui-l'a-précédé et en inversant ainsi l'image courante que nous nous faisons <sup>20</sup> d'un projet qui serait la représentation d'un édifice au profit de celle d'un édifice qui est la représentation du projet, il s'agissait de *déplacer* l'objet architecture vers sa conception et de constituer ainsi l'objet — au sens scientifique du terme cette fois <sup>21</sup> — de l'architecturologie qui se situe alors à deux niveaux distincts

<sup>19</sup> FREGE Gottlob, « Sens et dénotation », in *Écrits logiques et philosophiques*, Paris, Éditions du Seuil, 1971.

<sup>20</sup> On pourrait parler ici d'inversion de la contrainte directionnelle de la représentation décrite ainsi : « Le terme de représentation suppose de fait une contrainte directionnelle, dans la mesure où, si B est bien une représentation de A, on ne peut pas dire, dans le cas général, que A soit une représentation de B » écrit D. Raynaud (*Hybrides, cinq essais entre architecture et anthropologie, op. cit.*) ; le déplacement vers la conception entraîne un véritable renversement de la flèche de la représentation, c'est pourquoi il ne va pas de soi de le comprendre.

<sup>21</sup> Cf. CANGUILHEM Georges, *op. cit.*

comme on le verra, la *conception* et *l'espace de conception*. Si les objets architecturaux sont très généralement compris comme des objets perçus, ils doivent d'abord, pour pouvoir être perçus, avoir été conçus.

La rencontre, ultérieure, à travers les travaux de Jean-Louis Le Moigne, de l'hypothèse de *sciences de la conception* formulée par Herbert Simon <sup>22</sup>, m'a permis de mieux comprendre la nature des difficultés épistémologiques qu'introduit le mot de *conception*. En soulignant qu'à côté des sciences de la nature et des sciences humaines s'imposerait de constituer un domaine concernant la production d'artefacts par l'homme, H. Simon nous fait dans le fond comprendre (même s'il vise quant à lui des domaines souvent éloignés de l'architecture) qu'il y a sans doute quelques raisons à l'absence, jusqu'ici, d'un domaine de connaissance relatif à l'architecture. Il en notera d'ailleurs ultérieurement l'intérêt potentiel <sup>23</sup>. Un des enjeux épistémologiques majeurs de la conception est son antinomie relative à l'analyse. Celle-ci est, presque de façon classique, érigée en méthode scientifique, au point que ce qui n'en procède pas se trouve supposé exclu de toute recherche de nature scientifique. Or reconnaître la conception comme objet possible de savoir c'est admettre qu'elle puisse donner lieu à d'autres types d'investigation que ceux de l'analyse <sup>24</sup>.

Il reste que l'idée de conception telle qu'elle apparaît chez Simon a une valeur générale qui transcende les différences entre arts et même entre arts et sciences. Pour lui, l'architecte est un concepteur au même titre que le sont le musicien, l'ingénieur ou le gestionnaire. Or la conception architecturale telle que je l'ai envisagée se donne pour différente en ce qu'elle part de ce qui semble faire spécifiquement problème pour l'architecte, à savoir la conception de l'espace (les questions de mesure et d'échelle en procédant) ce qui institue ce que j'ai appelé *l'espace de conception* comme objet de l'architecturologie. Mais plutôt que de voies opposées il s'agit là, je pense, de voies complémentaires. Car l'architecte partage sans doute avec d'autres « concepteurs », le musicien, l'ingénieur, des problèmes communs ou du moins de même type, mais pour une part seulement. Architecte, musicien ou ingénieur traitent par ailleurs, du moins j'en fais l'hypothèse, de problèmes de conception qui leurs sont spécifiques <sup>25</sup>. On peut comprendre alors que

<sup>22</sup> SIMON Herbert, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel* [1968], Paris, Dunod, 1991.

<sup>23</sup> Cf. DEMAÏLLY André et LE MOIGNE Jean-Louis (sous la direction de), *Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel, avec Herbert Simon*, Lyon, Presses universitaires de Lyon, 1986.

<sup>24</sup> Il conviendrait ici de s'entendre sur ce qu'on appelle analyse mais on peut comprendre que la démarche scientifique est souvent analytique au moins en ce qu'elle se propose d'analyser un donné et en cela se trouve en contradiction avec la conception qui n'est, par définition, jamais de l'ordre d'un donné. C'est en cela que la conception pose des problèmes épistémologiques nouveaux qui ne sont pas pris en compte par des recherches qui la prennent à son tour comme un *donné*.

l'architecturologie ait à s'occuper de deux objets de niveaux distincts : *la conception*, qu'elle partage avec d'autres approches scientifiques au sein des sciences de la conception et *l'espace de conception*, qui la concerne plus spécifiquement s'agissant de conception architecturale. Un tel espace de conception se distingue d'abord de l'espace de perception de l'architecture, même si le premier doit prendre en compte le second. Serlio indiquait déjà cette différence entre conception et perception lorsqu'il disait qu'« il y a deux plaisirs en architecture, celui de la voir et celui de la faire ». N'y a-t-il pas là une validation de la distinction opérée par l'architecturologie ?

## L'espace de conception

Il faut en effet, conformément au titre de l'ouvrage, revenir ici sur la notion d'*espace architectural* telle qu'elle était proposée en 1971 et telle que la suite de la recherche a pu la travailler, à commencer par les fondements architecturologiques sur lesquels elle s'est établie.

Je rappellerai que l'hypothèse de travail m'a été inspirée par la formule de Gaston Bachelard d'un « espace sous l'espace ». Il distingue l'espace tel qu'il est quotidiennement vécu et l'espace construit pour le comprendre, le second étant, pourrait-on dire en utilisant une expression d'Henri Poincaré, un « espace représentatif » du premier, l'espace concret. L'enjeu est ici en rapport avec l'idée kantienne de l'espace entendu comme « forme *a priori* de la représentation ». On sait que la notion d'*espace*, depuis que Kant l'a voulu considérer ainsi, a dû être « repensée » par la philosophie compte tenu de l'apparition, en mathématiques, des nouvelles géométries. C'est en cela que Poincaré a notamment introduit l'idée d'« espace représentatif », considérant que l'espace n'était pas « en soi » plus euclidien qu'autre chose, et qu'il pouvait relever de tout autre géométrie, une géométrie ou l'autre (*euclidienne, affine, projective* ou *topologique*) devant être choisie simplement

<sup>25</sup> C'est pourquoi l'examen de la part commune de conception que peut comporter le travail de concepteurs de divers champs et de la part spécifique qui les concerne constitue aujourd'hui un objet de travail pour l'architecturologie. Je crois que l'architecture suppose une structuration de la connaissance qui la concerne qui n'est pas purement et simplement conséquence de la structuration des savoirs universitaires tels qu'ils nous sont légués par leur propre histoire, une histoire qui n'a d'ailleurs pas porté tellement d'intérêt aux questions spécifiques que pouvait soulever l'architecture. Aussi ai-je par la suite émis l'idée que le paysage épistémologique des connaissances relatives à l'architecture pouvait se distribuer entre quatre pôles, la *conception*, la *représentation*, la *production* et la *réception*. J'ai eu l'expérience de voir ce schéma apporter une clarté décisive au positionnement de recherches de doctorants, notamment sous l'effet de la complexification de ce schéma proposée par Philippe Deshayes qui a montré que les liens entre les pôles pouvaient encore spécifier de façon adéquate des programmes de recherche singuliers situant la légitimité de leurs points de vue à l'intérieur d'une complexité générale. Il est regrettable que l'administration de l'enseignement de l'architecture lui ait préféré un schéma empirique fondé sur des catégories destinées surtout à gérer la population enseignante, perpétuant ainsi les difficultés que rencontre la structuration de cet enseignement, comme de la recherche, en architecture.

pour être plus ou moins « commode ». Devant la multiplicité des géométries, pourrait-on alors considérer également de la même façon qu'une ou l'autre serait, s'agissant de comprendre l'architecture, plus « commode » ?

Car si, relativement à notre espace quotidien, Poincaré considère que l'espace de l'expérience *n'est pas* celui de la géométrie, se posant seul le problème de choisir une géométrie « commode », ce problème pourrait être posé dans les mêmes termes s'agissant de l'espace architectural : quelle « géométrie » serait commode pour le rendre intelligible ? Les différentes modélisations de la conception architecturale que tentent les outils de CAO laisseraient penser que c'est bien en ces termes que la question devrait être posée. On passe alors de la géométrie euclidienne à la topologie, pensant résoudre par la seconde les questions posées par la première. Mais accepter de poser la question en termes de commodité c'est postuler que ce qui est commode pour l'informaticien l'est du même coup pour l'architecte. Or rien n'est moins sûr <sup>26</sup>.

Toutefois il y a au moins, dans cette façon de mettre en avant la commodité, l'introduction d'une différence entre espace architectural et espace géométrique alors que bien souvent le premier est implicitement ramené au second. Pas plus que l'espace en soi n'est plus « euclidien » que « projectif » ou « topologique », l'espace architectural ne serait, en soi, du ressort de l'un ou de l'autre des espaces proposés par les différentes géométries. Des expressions comme celles de Le Corbusier selon qui « l'architecture est de géométrie amoindrie » tandis que pour lui « la ville est de pure géométrie » témoignent autant de la tentation d'assimiler ville et géométrie que d'une perplexité à assimiler espace architectural et espace géométrique.

Mais, une géométrie — *quelle qu'elle soit* — peut-elle prendre en compte l'échelle, sachant que la géométrie naît de la *négation* même de l'échelle, avec Thalès, comme l'a rappelé Michel Serres ? Car Thalès invente bien le moyen d'éliminer la taille réelle de la pyramide au profit d'un modèle réduit <sup>27</sup>. La question est donc bien de *construire* un concept d'espace qui puisse rendre compte de l'espace architectural dans cette caractéristique posée ici comme *première*, celle de comporter nécessairement des mesures. Premier postulat d'une telle géométrie, mieux vaut dire d'une architecturologie

<sup>26</sup> Cf. BOUDON Philippe, « Informatique et architecturologie : pour une critique théoriquement fondée de la CAO », *Approches critiques des applications des technologies avancées*, Paris, Europ'IA, 1995.

<sup>27</sup> Même si Michel Serres écrit bien que Thalès, inventant le modèle, « invente l'échelle », car ce faisant il invente, au contraire de ce que le terme d'échelle implique généralement s'agissant d'architecture, une règle qui ramène au « semblable » des figures indépendamment de leur taille, laquelle est essentielle à l'espace architectural ; cf. SERRES Michel, « Thalès au pied des pyramides » in *Hommage à Hyppolite*, Paris, Presses universitaires de France, 1971. On trouve la même occultation du problème de l'échelle, *a fortiori*, dans le cas des figures scalantes de Mandelbrot qui pourtant fascinent tant les architectes (MANDELBROT Benoît, *Les objets fractals*, Paris, Flammarion, 1975).

afin d'écarter l'inconfort de géométries par nature indifférentes aux questions d'échelle, sauf à étendre par trop le concept même de « géométrie <sup>28</sup> ».

Par ailleurs, que l'espace architectural ne doive d'exister que *d'avoir été conçu*, qui est encore ici une idée centrale de cet ouvrage, entraîne bien un déplacement de l'espace architectural vers l'espace qui l'a produit, *l'espace de conception*, fiction théorique qui est l'« objet » — et non l'espace architectural lui-même — de l'architecture : objet que celle-ci modélise sous le terme *d'espace architecturologique* afin de ne pas préjuger de l'impossibilité d'autres modélisations <sup>29</sup>.

Si l'espace, comme le veut Poincaré, est créé à partir de certaines données de l'expérience et n'est donc pas *a priori* comme le voulait Kant <sup>30</sup>, mais doit être construit, ce qu'il est suivant diverses géométries, on peut penser analogiquement que l'espace architectural, de son côté, se construit également à partir de données de l'expérience, mais d'une expérience différente de l'expérience quotidienne de tout un chacun, en ce que, plutôt qu'expérience de perception, elle est *expérience de conception* : c'est celle du concepteur. Que l'expérience de perception s'y mêle étroitement et que le concepteur soit quelqu'un qui aussi perçoive l'espace et qu'en outre cette perception informe sa conception ne laisse pas de doute mais ce n'est pas une raison pour ramener l'espace de conception à la perception <sup>31</sup>. Tout ceci fait sans doute de l'espace de conception un « espace représentatif », pour reprendre le terme de Poincaré, mais autrement représentatif que notre espace quotidien. Un espace représentatif qui n'est pas limité à notre espace quotidien et qui doit, comme celui-ci, donner lieu à un travail qui permette de le penser.

<sup>28</sup> Si, comme le veut Kant, la géométrie est « science de toutes les espèces possibles d'espaces ». Ainsi on ne sait trop, dans le fond, quelle géométrie est plus commode pour l'architecture mais on conserve l'idée que ce devrait être l'une ou l'autre des géométries recensées par Félix Klein ; cf. LAVENDHOMME R., « L'architecture entre topologie et géométrie », in *La part de l'œil*, n° 13, dossier : « L'architecture et son lieu », Bruxelles, 1997, pp. 69-79. Symptomatiquement, certains auteurs ayant admis la gêne que représente la métrique de l'espace euclidien pour une modélisation de la conception architecturale en informatique proposent d'abandonner cette géométrie et se tournent vers la topologie. Mais les difficultés que pose la géométrie euclidienne ne sont pas effacées par le simple passage à une autre géométrie comme la topologie qui, pour des raisons opposées ne permet pas mieux de résoudre les questions posées par la mesure de l'espace architectural, mesure étant ici pris en un sens métaphorique autant que littéral, on l'aura compris.

<sup>29</sup> Les modélisations ne sont pas nécessairement concurrentes, et l'on peut aujourd'hui trouver chez des auteurs divers des modélisations ou schématisations de la conception qui ne sont pas généralement incompatibles, choisissant d'étudier la conception à d'autres niveaux et suivant d'autres points de vue. On pourra consulter d'autres approches dans Conan Michel, *Concevoir un projet d'architecture*, Paris, L'Harmattan, 1990 ; Prost Robert, *Concevoir, inventer, créer, réXexion sur les pratiques*, Paris, L'Harmattan, 1995. Il reste qu'il s'agit plus d'entendre conception en un sens large incluant par exemple la négociation entre acteurs, plus que dans le sens précis que nous lui conférons en architecture à l'endroit de l'espace de conception, lequel n'évacue pas hors de son champ les formes architecturales elles-mêmes.

<sup>30</sup> Pour la relation entre le problème de l'espace chez Kant et chez Poincaré on se reportera à l'article de HUNEMAN Philippe, « Kant, Poincaré et le problème de l'espace » in *Philosophie* (Paris), n° 48, 1996.

Je reviendrai ici sur une précision donnée plus haut. Si l'on retient le terme d'espace représentatif défini par Poincaré, deux fonctions de représentation sont à distinguer : la fonction par laquelle l'espace est objet d'une représentation au sens mental, cognitif, du terme et une fonction par laquelle la représentation peut s'embrancher sur un réel et par là devenir réalité. Ces deux fonctions étant présentes dans l'usage du terme d'échelle, j'ai cru nécessaire par la suite de les distinguer, comme je l'ai dit plus haut, en qualifiant la seconde d'*embrayage*, réservant celui d'*échelle* à la première<sup>32</sup>. La mesure — inéluctable — de l'espace architectural qui rend possible son articulation sur l'espace réel ne procédant pas nécessairement de décisions initialement quantitatives, que ce mot « mesure » suggère, j'ai choisi le terme d'« embrayage » pour signifier cette fonction. Je l'ai emprunté à R. Jakobson qui parle de *shifters*, terme qui a été traduit en français par « embrayeurs »<sup>33</sup>. Je rappelle qu'en linguistique on désigne ainsi les mots du langage qui embrayent le discours sur une situation concrète sans laquelle ils n'auraient pas de sens, tels que « je », « ici », « maintenant », etc. Bien que cette remarque préjuge de ce qui est advenu par la suite en matière d'affinement des concepts architecturologiques, je crois devoir y insister pour le lecteur qui pourrait ne pas comprendre ce qui est dit ici s'il lui arrive d'être d'abord parti de lectures architecturologiques plus récentes : l'embrayage a dans le fond pris, depuis, la place première pour signifier ce qui, dans *Sur l'espace architectural*, a été défini à l'endroit de l'échelle sous l'expression de « passage de l'espace mental à l'espace réel ». La notion de « réel » présente dans cette expression renvoie dans les termes actuels de l'architecturologie à l'idée d'embrayage même si elle est généalogiquement issue d'une réflexion sur l'échelle.

<sup>31</sup> À ce titre on peut dire que l'architecturologie est « pragmatiste », comme l'a écrit Philippe Deshayes en réponse à Bruno Queysanne ; cf. in *Les Cahiers de la recherche architecturale* (Marseille) : QUEYSANNE Bruno, « Sur la question de la recherche architecturale », n° 38-39, 3<sup>e</sup> trimestre 1996, pp. 189-196, et DESHAYES Philippe, « L'architecturologie est pragmatiste », n° 40 1<sup>er</sup> trimestre 1997, pp. 125-126. Sur le rapport entre pragmatisme, au sens de Charles Sanders Peirce (qu'il nomme « pragmatisme » pour préciser la différence entre sa propre doctrine philosophique et celle, différente à ses yeux, qui lui est attribuée) et architecturologie, cf. EVERAERT-DESMEDT Nicole, *Le processus interprétatif, introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce*, Bruxelles, Mardaga, 1990 et BOUDON Philippe, « L'architecturologie dans la mesure du possible » in *Cahiers de philosophie du langage* (Paris), n° 4, 2000.

<sup>32</sup> Pour donner un exemple : un dessin d'architecture dans une bande dessinée peut avoir une échelle tout en n'étant pas constructible. Mais la question de la distinction entre échelle et embrayage requiert une interrogation d'ordre philosophique sur le rapport entre réel et représentation qui prendrait trop de place ici : cf. BOUDON Philippe, « Conception et projet » in *L'architecte et le philosophe* (sous la direction de SOULEZ Antonia), Bruxelles, Mardaga, 1993.

<sup>33</sup> Cf. JAKOBSON Roman, « Les embrayeurs, les catégories verbales et le russe », *Essais de linguistique générale I*, Paris, Éditions de Minuit, 1963.

## Géométrie et proportion

C'est cet embrayage, inéluctable, de l'espace architectural en tant que celui-ci doit être embrayé sur l'espace réel, qui met en question la valeur épistémologique de la géométrie pour rendre compte de l'espace architectural, pour en être « représentatif », indépendamment de la géométrie choisie pour sa commodité. L'introduction ici de l'échelle comme lieu de la différence entre espace architectural et espace géométrique, entre géométrie et architecture peut s'exprimer d'un mot. Un cube de géomètre est pensé indépendamment de sa taille, tandis qu'un cube d'architecte a nécessairement une taille, une mesure, une échelle. Ce sont là deux objets de pensée différents. D'où il ressort que la géométrie ne peut servir de modèle d'intelligibilité à une véritable connaissance de l'architecture et que s'impose d'œuvrer à la constitution d'un autre modèle — architecturologique cette fois <sup>34</sup> — ne se limitant pas à la seule proportion, postulée par la géométrie, mais incluant une modalité de mesure complémentaire et indispensable, qui est l'échelle.

Or, cette distinction nécessaire entre deux « pensées de l'espace » — architecture et géométrie — que je ne développerai pas ici puisqu'elle constitue un des arguments majeurs de l'ouvrage, doit s'étendre à des considérations épistémologiques plus fondamentales concernant la relation de l'architecture aux mathématiques et, on le verra avec Popper, des mathématiques elles-mêmes à la réalité. L'enjeu de la distinction entre proportion et échelle est, au-delà de sa valeur fondatrice pour l'architecturologie, un enjeu épistémologique qu'il faut examiner ici de plus près.

Si la proportion soulève des questions épistémologiques, au-delà des considérations esthétiques dont elle est généralement l'objet, c'est pour la raison qu'elle est d'abord un concept qui nous vient des mathématiques et qui, comme tel, apparaît insuffisant pour comprendre la fonction inéluctable du travail de conception de l'architecte, qui est de donner des mesures à l'espace. Si la proportion nous intéresse ici d'un point de vue épistémologique plus qu'esthétique, c'est en tant qu'elle est l'outil emprunté par les architectes au domaine de la mathématique pour parler de la mesure alors même que cet outil est inadéquat pour rendre compte de ce qui fait la spécificité de l'espace architectural et qui réside dans l'échelle.

Géométrie et proportion ont partie liée. C'est pourquoi la limitation du discours concernant la mesure à la seule proportion telle qu'on

<sup>34</sup> Pour le développement de cette modélisation cf. Boudon Philippe, *Introduction à l'architecturologie*, op. cit. et *Enseigner la conception architecturale : cours d'architecturologie*, op. cit. ; également DESHAYES Philippe, *Modélisation de processus de conception, la conception architecturale, le projet architecturologique*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Nancy, INPL, 1994.

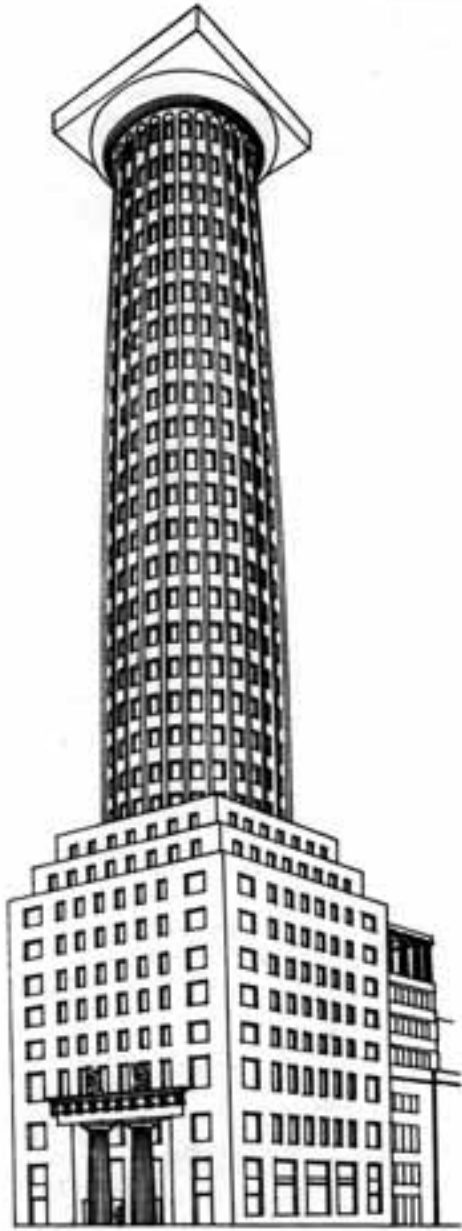




**Fig. 24** — Élasticité des mesures.

Échelle humaine et échelle symbolique dimensionnelle surdéterminant les portes de l'édifice.

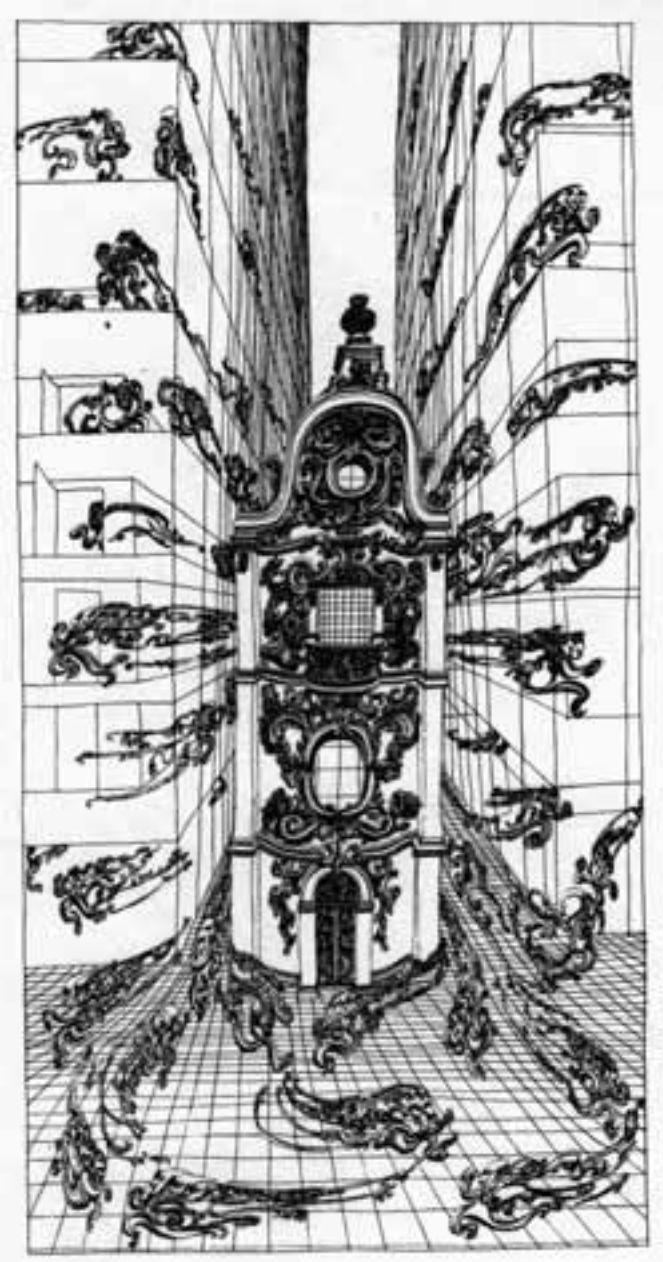
[Façade d'Alberti, dessin extrait de R. Wittkower, *Les principes de l'architecture à la Renaissance* [1949], Paris, 1996]



**Fig. 25** — Coupure.

« Échelle » de modèle ré-embrayée par une échelle sémantique (« gratte-ciel »).

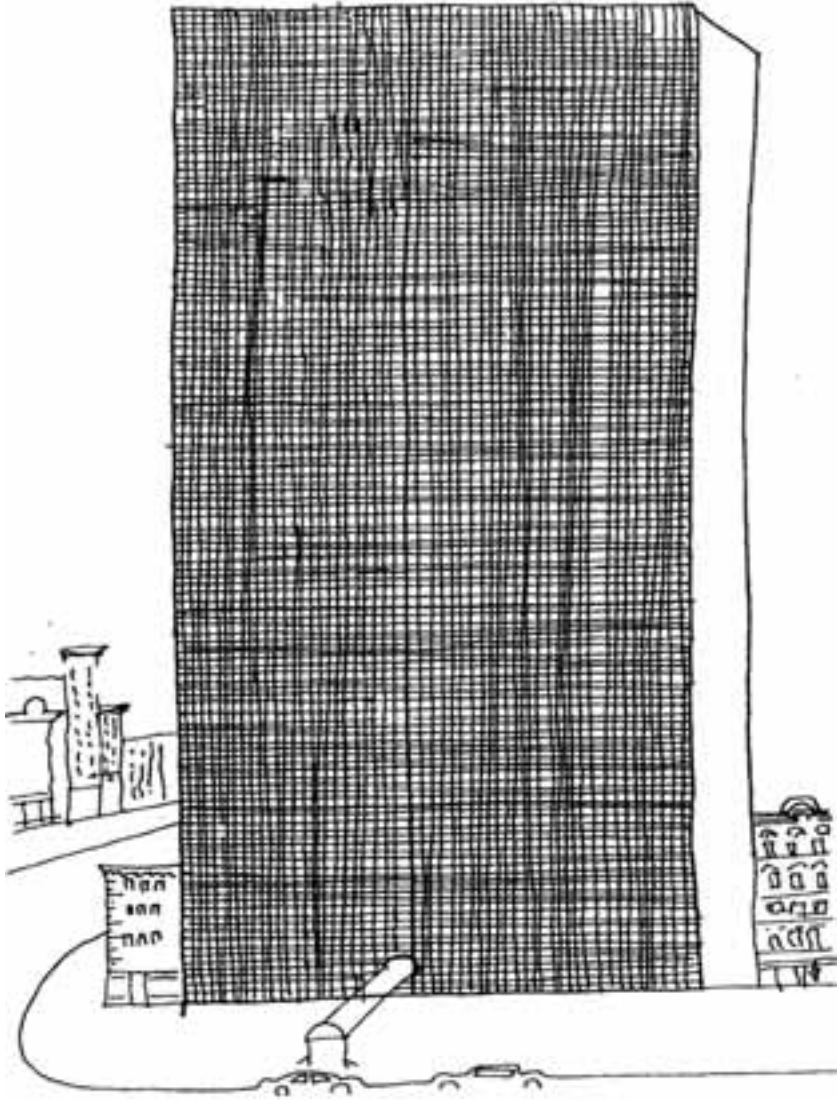
[Projet de A. Loos pour le *Chicago Tribune*]



**Fig. 26** — Changement quantitatif induisant un changement qualitatif.

« Changement d'échelle » comme changement d'échelles architecturologiques : passage d'une échelle optique à une échelle géométrique.

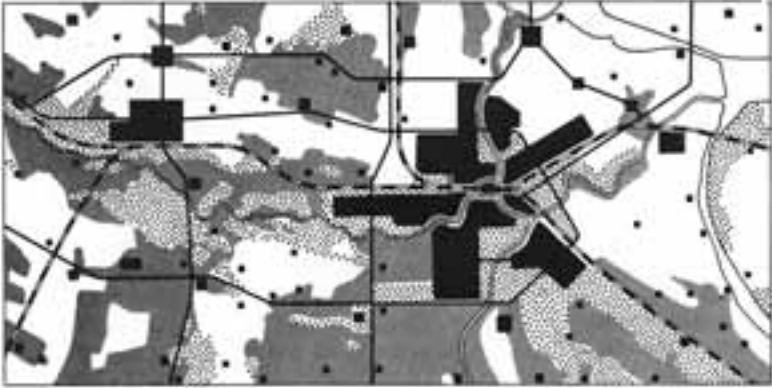
[Dessin de Rauch, Paris, 1969]



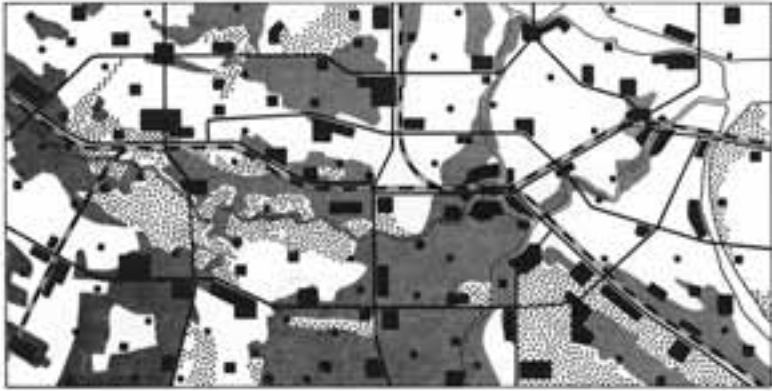
**Fig. 27** — Changement d'échelle.

Changement d'échelle technique (passage d'une première échelle technique à une seconde échelle technique) induisant la perception d'un « changement d'échelle ».

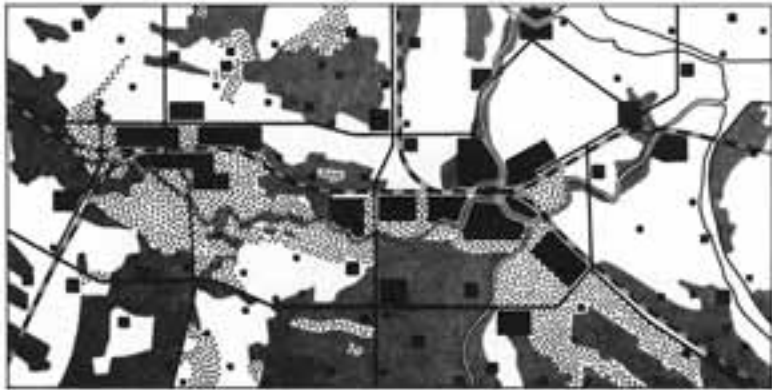
[Ph. Boudon d'après Steinberg]



a



b



c

**Fig. 28** — Échelle et problèmes d'aménagement.

Échelle cartographique comme méta-échelle de représentation.

[Doc. extrait du Rapport sur l'aménagement du territoire aux Pays-Bas]

- a. Exemple de concentration dans le système des localités.
- b. Exemple de déconcentration dans le système des localités.
- c. Exemple de déconcentration groupée dans le système des localités.



**Fig. 29** — ...

Échelle de voisinage comme méta-échelle de représentation.

[Photo archives *Architectural Review*]



**Fig. 30.**

Échelle humaine comme méta-échelle de représentation.

[Photo archives *Architectural Record*]

# Bibliographie

- ALAIN Émile-Auguste Chartier, *Système des beaux-arts* [1926], Paris, Gallimard, 1983.
- ALEXANDER Christopher, « La ville n'est pas un arbre », in *Architecture, Mouvement, Continuité* (Paris), n° 161, novembre 1967.
- ALEXANDER Christopher, *Notes sur la synthèse de la forme* [1964], Paris, Dunod, 1971.
- ALLEN Gerald et MOORE Charles, *L'architecture sensible*, Paris, Dunod, 1981.
- BACHELARD Gaston, *La Poétique de l'espace*, Paris, Vrin, 1957.
- BACHELARD Gaston, *La Formation de l'esprit scientifique* [1938], Paris, Vrin, 1967.
- BAREL Yves, *Le paradoxe et le système, essai sur le fantastique social* [1989], Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, 1989.
- BARTHES Roland, « Éléments de sémiologie », in *Communications* (Paris), n° 4, 1964.
- BLONDEL Jacques-François, *Cours d'Architecture*, Paris, 1771-1777, 6 vol.
- BORISSALIEVITCH Miloutine, *Les théories de l'architecture*, préface de Louis Hautecœur, Paris, Payot, 1951.
- BOUDON Philippe, *Pessac de Le Corbusier, Étude socio-architecturale* [1969], Paris, Dunod, 1985.
- CANGUILHEM Georges, *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1975.
- CHEVRIÈRE Pierre, « Les échelles », *CRÉÉ* (Paris), ??? numéro ???, 1970.
- CHOISY Auguste, *Histoire de l'Architecture*, Paris, 1899, 2 vol.
- EMMERICH David-Georges, *Cours de géométrie constructive*, Paris, 1968.
- FICHANT Michel et PÊCHEUX Michel, *Sur l'histoire des sciences*, Paris, Maspero, 1969.
- FOCILLON Henri, *Vie des Formes* [1934], Paris, Presses universitaires de France, 1964.
- GALILÉE, *Discours concernant deux sciences nouvelles* [1638], présentation traduction et notes de M. Clavelin, Paris, Armand Colin, 1970.
- GHYKA Matila, *Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts*, Paris, 1927.
- GRANGER Gilles Gaston, « Modèles qualitatifs et modèles quantitatifs dans la connaissance scientifique », in *Cahiers STS* (Paris), n° 5, 1989.
- GROMORT Georges, *Essai sur la théorie de l'architecture*, Paris, Vincent & Fréal, 1952.
- GROPIUS Walter, *Apollon dans la démocratie : La nouvelle architecture et le Bauhaus*, Bruxelles, La Connaissance, 1969.
- HODDÉ Rainier, « La conception des projets d'architecture, boîte noire ou chambre claire ? », in *Bulletin de liaison du programme conception et usage de l'habitat* (Paris), n° 8, Plan Construction, 1988.
- HUNEMAN Philippe, « Kant, Poincaré et le problème de l'espace », in *Philosophie* (Paris), n° 48, 1996.
- KAHN Louis, *What Will Be Has Always Been, The Words of Louis Kahn*, New York, Rizzoli, 1986.



- KAUFMANN Pierre, *L'Expérience émotionnelle de l'espace*, Paris, ????, 1967.
- KLEIN Félix, *Le Programme d'Erlangen*, Paris, Joseph Gabay, 1991.
- LE CORBUSIER, *Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme*, Paris, Crès, 1930.
- LE MOIGNE Jean-Louis, *Les épistémologies constructivistes*, Presses universitaires de France, « Que-sais-je », Paris, 1996.
- LÉVI-STRAUSS Claude, *La pensée sauvage*, Paris, Plon, 1962.
- LHOTE André, *Les invariants plastiques* [1948], Paris, Hermann, 1967.
- LICKLIDER Heath, *Architectural Scale*, New York, Braziller, 1966.
- LURÇAT André, *Architecture*, Paris, Au sans pareil, 1929.
- MANDELBROT Benoît, *Les objets fractals*, Paris, Flammarion, 1975.
- MASSU Claude, *Chicago, de la modernité en architecture*, Marseille, Parenthèses, 1997.
- MATALON Benjamin, *L'analyse hiérarchique*, Paris, Gauthiers-Villars, 1965.
- MERLEAU-PONTY Maurice, *L'œil et l'esprit*, Paris, Gallimard, 1964.
- MOOS Stanislaus von, « L'échelle en l'architecture », in *Camera*, 1968.
- NICOD Jean, *la géométrie dans le monde sensible* [1924], préface de B. Russell, Paris, Presses universitaires de France, 1962.
- NORBERG-SCHULZ Christian, *Système logique de l'architecture*, Liège, Mardaga, 1971.
- PANOFSKY Erwin, *Architecture gothique et pensée scolastique* [1951], Paris, Éditions de Minuit, 1967.
- PANOFSKY Erwin, *L'œuvre d'art et ses significations*, Paris, Gallimard, 1969.
- PIAGET Jean, *Le structuralisme*, Paris, Presses universitaires de France, 1968.
- QUEYSANNE Bruno, « Mutos entre logos et topos » in *Le sens du lieu* (sous la direction de Mangematin M. et alii.), Bruxelles, Ousia, 1996.
- QUEYSANNE Bruno, « Sur la question de la recherche architecturale », in *Les Cahiers de la recherche architecturale* (Marseille), n° 38/39, 1997.
- RASMUSSEN Steen-Élien, *Experiencing Architecture*, Cambridge, MIT Press, 1959.
- RAYMOND Henri, *L'Architecture, les aventures spatiales de la raison*, Paris, Centre Georges Pompidou, 1984.
- RUDOFSKY Bernard, *Architecture sans architectes* [1965], Paris, Le Chêne, 1977.
- SIMON Herbert, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel* [1968], Paris, Dunod, 1991.
- VALÉRY Paul, *Eupalinos, ou l'architecte* [1923], Paris, Gallimard, 1959.
- VENTURI Robert, *De l'ambiguïté en architecture* [*Complexity and Contradiction in Architecture*, 1966], Paris, Dunod, 1996.
- VIOLLET-LE-DUC Eugène Emmanuel, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle* [1854-1868], Paris, Bibliothèque de l'image, 1997.
- VITRUVÉ, *Les dix livres d'architecture*, corrigés et traduits en 1684 par Claude Perrault, Bruxelles, Mardaga, 1979.
- WITTKOWER Rudolf, *Les principes de l'architecture à la Renaissance* [1949], Paris, Éditions de la Passion, 1996.
- WITTKOWER Rudolf, « Brunelleschi et la "proportion dans la perspective" », in ARGAN Giulio Carlo, WITTKOWER Rudolf, *Perspective et Histoire au Quattrocento*, Paris, Éditions de la Passion, 1990.
- YOUNÈS Chris et MANGEMATIN Michel, *Le philosophe chez l'architecte*, Paris, Descartes et Cie, 1996.

ZAHAR Marcel, *Auguste Perret*, Paris, 1959.

ZEVİ Bruno, *Apprendre à voir l'architecture* [1948], Paris, Éditions de Minuit, 1959.

### Articles ou ouvrages liés à l'architecturologie

BOUDON Philippe *et alii.*, *Architecture et architecturologie*, Tome 1 : *Concepts*, 2 : *Analyses et éléments de théorie*, Paris, Area, 1975, multig.

BOUDON Philippe, *Richelieu, ville nouvelle, Essai d'architecturologie*, Paris, Dunod, 1978.

BOUDON Philippe, DESHAYES Philippe, VIOLLET-le-Duc, *Le Dictionnaire d'architecture, relevés et observations*, Bruxelles, Mardaga, 1981.

BOUDON Philippe, « Conception et conception architecturale : architecturologie et sciences de l'artificiel », in DEMAILLY André et LE MOIGNE Jean-Louis (sous la direction de), *Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel, avec Herbert Simon*, Lyon, Presses universitaires de Lyon, 1986.

BOUDON Philippe, POUSIN Frédéric, *Figures de la conception architecturale, Manuel de figuration graphique*, Paris, Dunod, 1988.

BOUDON Philippe, « Recherche fondamentale en architecture », in *Architecture et comportement* (Lausanne), vol. 5, n° 3, 1989.

BOUDON Philippe (sous la direction de), *De l'architecture à l'épistémologie, la question de l'échelle*, Paris, Presses universitaires de France, 1991.

BOUDON Philippe, *Introduction à l'architecturologie*, Paris, Dunod, 1992.

BOUDON Philippe, « Conception et projet » in *L'architecte et le philosophe* (sous la direction de SOULEZ Antonia), Bruxelles, Mardaga, 1993.

BOUDON Philippe, DESHAYES Philippe, POUSIN Frédéric, SCHATZ Françoise, *Enseigner la conception architecturale : cours d'architecturologie*, Paris, Éditions de la Villette, 1994.

BOUDON Philippe, « Existe-t-il des opérations de conception architecturale ? » in PROST Robert, *Concevoir, inventer, créer, réflexion sur les pratiques*, Paris, L'Harmattan, 1995.

BOUDON Philippe, « Informatique et architecturologie : pour une critique théoriquement fondée de la CAO », in *Approches critiques des applications des technologies avancées*, Paris, Europ'IA, 1995.

BOUDON Philippe, « Les objets comme "multi-objets" », in Actes du *Colloque 01 Design 97*, Sophia-Antipolis, Europ'IA, 1997, *Revue sciences et techniques de la conception*, Paris, Hermès, 1998.

BOUDON Philippe, *Échelle(s)*, Paris, Economica, 2002.

CONAN Michel, *Concevoir un projet d'architecture*, Paris, L'Harmattan, 1990.

*Concevoir, Les Cahiers de la recherche architecturale* (Marseille), n° 34, 1993.

DESHAYES Philippe, « Architecte, ingénieur, architecturologue », in séminaire *Penser l'architecture* (BOUDON Philippe), Paris, IFA, 1984.

DESHAYES Philippe, « La ville sans qualité », in *Annales de la recherche urbaine* (Paris), n° 32, 1986.

DESHAYES Philippe, « Modèles *a priori* et modèles *a posteriori* du travail de l'architecte », in *La recherche en architecture, un bilan international*, Marseille, Parenthèses, 1988, pp. 93-96.

DESHAYES Philippe, « De quoi la critique peut-elle être la critique ? : de Pessac à l'architecturologie, une histoire (critique) d'un objet de recherche », in *Espaces et Sociétés* (Paris), n° 60-61, mars 1992.

DESHAYES Philippe, *Modélisation de processus de conception, la conception architecturale, le projet architecturologique*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Nancy, INPL, 1994.

- DESHAYES Philippe, « L'architecturologie est pragmatiste » in *Les Cahiers de la recherche architecturale*, n° 40, 1<sup>er</sup> trimestre 1997, pp. 125-126.
- EVERAERT-DESMEDT Nicole, *Le processus interprétatif, introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce*, Bruxelles, Mardaga, 1990.
- GIRARD Christian, *Architecture et concepts nomades*, Bruxelles, Mardaga, 1986.
- POUSIN Frédéric, « Concevoir et visualiser : la représentation en question : Les nouvelles images et la CAO », *Le Carré Bleu* (Paris), n°2-3, 1986.
- POUSIN Frédéric, « Aperçus sur la critique architecturale », *Espace et Société* (Paris), n° 60-61, 1991, pp. 61-73.
- POUSIN Frédéric, « Trois points de vue sur la conception », in *Les Cahiers de la recherche architecturale* (Marseille), n° 34, 1993.
- POUSIN Frédéric, Compte-rendu de lecture : « Introduction à l'architecturologie (Philippe Boudon) », in *Werk, Bauen+Wohnen* (Zürich), n° 7-9, 1993.
- POUSIN Frédéric, *L'architecture mise en scène, essai sur la représentation du modèle grec au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, Arguments, 1995.
- POUSIN Frédéric, JEAN Catherine, « Objets informatiques et conception architecturale », in *Revue des Sciences et Techniques de la Conception*, n° 2, vol. 4, 1995.
- POUSIN Frédéric, *Architecture et paysage : le point de vue de la conception*, Paris, EHESS, 1997.
- PROST Robert, *Conception architecturale, une investigation méthodologique*, Paris, L'Harmattan, 1992.
- PROST Robert, *Concevoir, inventer, créer : réflexion sur les pratiques*, Paris, L'Harmattan, 1995.
- QUEYSANNE Bruno, « Sur la question de la recherche architecturale », *Les Cahiers de la recherche architecturale* (Marseille), n° 38-39, 3<sup>e</sup> trimestre 1996, pp. 189-196.
- RAYNAUD Dominique, *Architectures comparées, Essai sur la dynamique des formes*, Marseille, Parenthèses, 1998.

# Table

*Préface à la seconde édition*  
Distinctions épistémologiques  
et nécessités architecturologiques **5**

Introduction **35**

*Chapitre 1*

Des définitions de l'architecture données par les architectes **41**

*Chapitre 2*

L'espace « vrai »,  
premier obstacle épistémologique d'une architecturologie **51**

*Chapitre 3*

La pensée fonctionnaliste,  
deuxième obstacle épistémologique d'une architecturologie **61**

*Chapitre 4*

L'espace dans la pensée **71**

*Chapitre 5*

Deux pensées de l'espace : géométrie et architecture **79**

*Chapitre 6*

L'échelle, concept fondamental d'une architecturologie **93**

Conclusion **113**

Illustrations **121**

Bibliographie **153**