

---

## La *Forme* sémiotique de l'échelle\*

Philippe Boudon<sup>i</sup>

---

**Résumé** : Le sens du mot *forme* peut aller du concret à l'abstrait selon qu'il est entendu du côté de l'art, de la logique ou des mathématiques. On pose que les catégories de signes *iconiques* et *symboliques* de la sémiotique de Ch. S. Peirce peuvent éclairer la situation en matière de formes *architecturales*. Celles-ci sont souvent abordées sous un aspect iconique alors que leur conception passe également par des formes verbales et numériques. *L'échelle* est indissociable de ces formes. L'article expose une forme propre à l'échelle architecturologique, laquelle, composée de la triade de concepts *référence, dimension, pertinence*, rejoint les catégories sémiotiques peirciennes de *priméité, secondéité* et *tiércéité*. Ces concepts sont présentés *formellement* par l'examen des conditions d'attribution de mesures à l'Arche de la Défense (Paris). Ils sont ensuite validés par l'analyse d'un passage de Vitruve relatif à l'attribution de mesures à une place publique. Sont ensuite examinées les conséquences de la réduction architecturologique de la conception architecturale à la mesure en rapport avec les considérations de divers auteurs. En particulier, l'opposition thomienne de la forme au fond qui se distingue de l'opposition grangerienne de la forme au contenu sont interprétées comme iconique pour la première, symbolique pour la seconde. L'hypothèse d'une fonction vicariante de l'échelle est alors introduite entre ces deux registres.

**Mots-clés** : conception architecturale ; réduction architecturologique ; conception numérique.

---

---

\* DOI : <https://doi.org/10.11606/issn.1980-4016.esse.2023.209352>.

<sup>i</sup> D.P.L.G. en Architecture, Professeur des Écoles d'Architecture, Docteur d'État, Membre titulaire de l'Académie d'Architecture, Fondateur et Directeur le LAREA – Laboratoire d'Architecturologie et de Recherches Épistémologiques sur l'Architecture (EAN, ENSAPLV, ura CNRS, UMR LOUEST). E-mail : [philippe.boudon@wanadoo.fr](mailto:philippe.boudon@wanadoo.fr). ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-9382-0125>.

## Introduction

Il sera question ici de formes, de formes architecturales. Le mot *forme* peut toutefois renvoyer à bien des choses. Le langage courant présente déjà des oppositions de natures diverses, telles que forme/contenu ou forme/fond. Selon que l'on se rapporte à l'art ou à la science, il peut aussi prendre des significations différentes. La forme peut prendre, si l'on peut dire, différentes formes. Les formes urbaines se distinguent des formes architecturales, mais sait-on comment? (cf. RAYNAUD, 1999). En quel sens *La Forme d'une ville* de Julien Gracq est-elle *forme*? Si l'on quitte le langage courant, le mot peut aussi bien renvoyer à la forme plastique du sculpteur qu'à la forme sonate du musicien ou à la forme du syllogisme chez le logicien.

Paul Valéry recommandait de commencer, avant de discuter d'un sujet donné, par *nettoyer la situation verbale*. Si cela est possible, c'est sans doute très souhaitable. Mais il se peut que les choses se situent entre des significations dont il n'est pas aisé de sortir. En architecture on trouve certes des formes plastiques mais aussi des formes de raisonnement lesquelles passent par des discours dont le *Dictionnaire* (1854) de Viollet-le-Duc fournit des exemples *raisonnés*.

Les formes architecturales semblent ne pas se situer de façon certaine du côté de l'art ou de celui de la science. Elles ont un aspect plastique (ainsi de celles de la chapelle de Ronchamp conçue par Le Corbusier), mais des discours, de forme verbale, en accompagnent la gestation. *La forme suit la fonction* est la forme même d'un énoncé qu'on dira *fonctionnaliste*. *Less is more* (Mies van der Rohe) ou *Less is a bore* (Venturi) sont des formes d'énoncés qui participent évidemment à l'élaboration des formes architecturales qui ne sont pas qu'images mais aussi sous-tendues par des mots.

Je proposerai ici d'avoir recours à la sémiotique,<sup>1</sup> celle de Charles Sanders Peirce, pour éclairer, tant que faire se peut, la situation verbale. Je ferai l'hypothèse qu'il est éclairant de tenir les formes plastiques pour des signes *iconiques* au sens de Peirce, et les formes discursives pour des signes *symboliques*, étant signes du langage.

Un énoncé comme *la forme suit la fonction* ne suppose-t-il pas, pour avoir un sens, que la fonction elle-même ait déjà une forme, plastique? Et c'est le mot *fonction* qui deviendra alors questionnant. Si on entend la forme de façon mathématique on pensera à la façon dont les formes de géométrie qu'en sont les figures deviennent avec Descartes, des formes symboliques (cf. Serfati, 2005). Tout comme il en va avec Leibniz et sa *Caractéristique géométrique*. Et l'on peut comprendre l'énoncé de Viollet-le-Duc qui veut que ce soit *le pied qui donne sa*

---

<sup>1</sup> On ne confondra pas une telle approche avec celle, sémiologique, examinant également le rapport à l'architecturologie de Jeanneret (2007, p. 125 *et seq.*).

*forme à la chaussure* selon une vue mathématique de la *fonction* comme *application* d'un ensemble dans un autre, comme une forme mathématique donc, la forme de la chaussure étant *fonction* de la forme du pied. Encore faut-il que le pied lui-même ait une forme, alors même qu'en prenant le mot *fonction* en un sens architectural on ne saurait dire que la marche donne sa forme à la chaussure. Autres choses sont la forme du pied et la forme de la marche, non que celle-ci n'intervienne dans la forme de la chaussure (souplesse entre autre) mais elle n'intervient pas selon la forme. Si on voulait définir le fonctionnalisme on aurait affaire à une *complexité* certaine. Quant aux sens du mot *fonction* il convient donc de distinguer la fonction du point de vue de sa forme iconique, de la fonction symboliquement exprimée par le mathématicien y compris lorsque l'analyse mathématique représente la forme par sa fonction. Comme les formes, les fonctions semblent pouvoir être d'ordre iconique ou symbolique selon les cas.

Sans y porter trop attention on serait prêt à tenir l'auteur du *Dictionnaire raisonné* (VIOLLET-LE-DUC, 1854) pour un architecte fonctionnaliste. N'était que l'examen d'un de ses autres énoncés fait intervenir, au-delà de la correspondance fonctionnelle entre deux formes – pied et chaussure – qui pourrait être la forme minimale du fonctionnalisme, un troisième terme : « *La qualité principale que doit posséder tout membre d'architecture est de paraître remplir la fonction à laquelle il est destiné* ». Il y a dans ce *paraître* une signification qui excède le rapport binaire de la forme et de la fonction<sup>2</sup> et qui suggère de prendre en compte la *complexité triadique* de la tiercéité qu'introduit la sémiotique de Peirce.

En s'en tenant à la simple distinction de signes qu'offre la catégorisation de signes la plus élémentaire et la plus grossière de la sémiotique de Peirce,<sup>3</sup> la distinction entre *signes iconiques* et *signes symboliques*, on peut poser l'hypothèse que les formes « plastiques » s'inscrivent dans la catégorie des signes iconiques, tandis que des formes symboliques sont également présentes en architecture, non seulement les formes du discours inscrites dans le langage, mais aussi bien la part *numérique* qui accompagne la conception architecturale, comme on le verra. La plus simple de ces formes symboliques se présente dans ces cotes accompagnant la représentation des formes architecturales, celles-ci étant *nécessairement* accompagnées de mesures pour en permettre la réalisation. On observera que ce détail n'est pas anodin car il distingue les formes architecturales des formes géométriques, lesquelles sont indifférentes à la

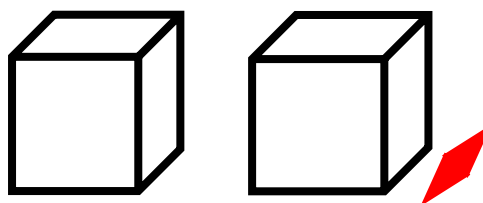
---

<sup>2</sup> C'est en quoi la critique adressée par Pol Abram (1934) à Viollet-le-Duc à l'endroit du rôle de la nervure gothique passe à côté de la question sémiotique.

<sup>3</sup> Je me limite ici aux effets de la distinction entre signes iconiques et symboliques, la liste des signes étant, chez Peirce, bien plus vaste.

mesure.<sup>4</sup> Une première figure illustre de façon symbolique la différence à faire, par exemple, entre l'objet *cube* tel qu'il intéresse le géomètre – un intérêt qui ne considère jamais la mesure *concrète* de cette forme géométrique – et le cube de l'architecte qui comporte nécessairement des mesures, lesquelles sont anticipées par une cote qui se présente sous la forme d'une variable  $x$ . Dans le cas de la Grande Arche de la Défense à Paris cette variable prend la valeur de 105 mètres.

Figure 1 : Cube géométrique, Cube architectural.



Source : Ph. Boudon.

L'illustration du cube *architectural* comporte ainsi une forme, qu'on peut sans doute dire *iconique*, dans laquelle nous reconnaissons un cube, ainsi qu'une cote qui se traduira par une forme *symbolique*, un nombre. La sémiotique de Peirce offre ainsi la possibilité de reporter sur le terme *forme* l'une de ses distinctions majeures faite entre les catégories de signes, *iconiques* et *symboliques*. Ce n'est là que la plus souvent retenue et il faudrait approfondir la catégorisation en question mais, à elle seule, elle peut sans doute éclairer la situation verbale critique du mot *forme* alors même que les formes du sculpteur et celles du logicien nous paraissent confusément distinctes, au point que nous en ferions des concepts étrangers les uns aux autres, mais qui sont bel et bien co-présentes dans le domaine des formes *architecturales*.

Plus largement on peut sans mal, accepter l'idée que les formes du monde de l'art, dites plastiques, sont de nature *iconique*, tandis que celles de la science, – mathématique, logique ou physique – sont de nature *symbolique*. Certes, ce n'est que par un scientisme justement dénoncé que l'architecture offre quelques prétentions à la science. Mais il ne s'ensuit pas qu'il faille écarter la possibilité de tenir l'architecture pour *objet* de science. Telle est la position épistémologique de l'architecturologie. Elle prend son départ de la distinction entre espace

---

<sup>4</sup> S'agissant d'évoquer ici les mathématiques on pense naturellement à la *morphogenèse* de René Thom. Toutefois cet article parlera de formes *conçues* et non de formes qui, d'une certaine façon, s'autoproduisent de façon essentielle.

géométrique et espace architectural, laquelle se loge dans la notion d'*échelle* (cf. Boudon, 1983 ; 2000) et que traduisent *in fine* les cotes du projet.

## 2. Réduction architecturologique : mesure et conception

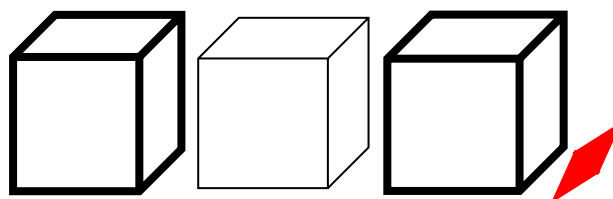
Dans l'univers des formes,<sup>5</sup> les formes architecturales ont donc ceci de particulier que, toujours, elles s'accompagnent de mesures. Le mot *échelle* se présente alors dans le discours des architectes d'une manière récurrente et polysémique qui s'explique aisément en raison de la variété des situations dans lesquelles se trouve le concepteur pour donner des mesures aux formes. D'où cette *réduction architecturologique* qui consiste à questionner l'architecture en posant comme programme de recherche scientifique cette question : *Comment l'architecte donne-t-il des mesures à l'espace ?*

Une telle question n'est pas sans rapport avec la *réduction linguistique* qui me l'a inspirée, et qui a parfois été exprimée sous cette forme : *Comment le langage permet-il la communication ?* On sait qu'une telle question a abouti à la découverte des phonèmes. La réduction architecturologique consistant à centrer la recherche sur la question de la mesure, on ne la confondra pas toutefois avec la *réduction galiléenne*, laquelle a elle-même placé la mesure au départ d'un questionnement du monde physique qui a inauguré la physique moderne. Car il convient de distinguer fondamentalement la mesure comme provenant d'un phénomène donné (physique mais aussi bien social, biologique, etc.) et la mesure comme étant *donnée* à des objets *en conception*. Le langage est lui-même ambigu sur cette question : ne dit-on pas du politique, ou du juridique, qu'ils *prennent* des mesures alors qu'ils en *donnent* ? La réduction architecturologique questionnant l'attribution de mesures à des *objets en conception*, on se demandera ici comment des mesures peuvent être conférées à la forme d'un simple (?) cube dans l'ordre d'un espace qu'on appellera *l'espace de la conception*. Toutefois, auparavant je voudrais persuader le lecteur de la *possibilité* d'une telle notion, celle d'un tel *espace*, qui doit être lui-même distingué de l'espace géométrique ainsi que de l'espace architectural. Nous verrons que les formes architecturales, dont la conception suppose mesure, se présentent dans une complexité qui procède de l'association de ces deux principes *conception* et *mesure*.

---

<sup>5</sup> Le numéro spécial de *Recherche*, 1-1998 interrogeait *L'origine des formes* en astronomie, en embryologie, en cristallographie, en botanique, en topologie, en chimie, en paléontologie, en mathématiques, en géologie, en peinture, en informatique et en musique. L'architecture ne figurait pas dans cette liste.

Figure 2 : Cube géométrique, Cube en conception, Cube architectural.

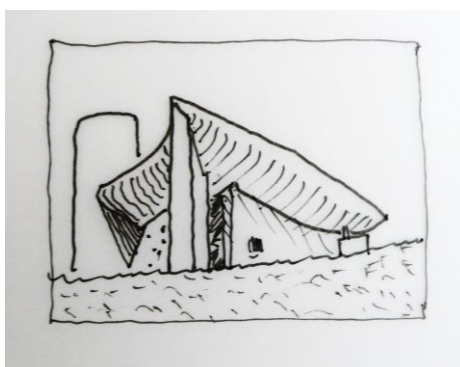


Source : Ph. Boudon.

### 3. La Chapelle de Ronchamp : un cube

Pour donner au lecteur une idée de la possibilité même d'un tel *espace de conception* j'évoquerai d'abord la lecture qu'avait faite l'architecte Georges-Henri Pingusson de la chapelle de Ronchamp dans laquelle il voyait ... un cube !

Figure 3 : La Chapelle de Ronchamp (Le Corbusier arch.).



Source : Ph. Boudon.

Si la forme d'un cube, telle que nous nous la représentons habituellement, n'est manifestement pas celle de cette chapelle, on peut malgré tout comprendre que c'est dans l'ordre de l'activité de conception que l'architecte Georges-Henri Pingusson aura pu *voir* la possibilité, pour le concepteur de la chapelle, de partir d'un modèle de cube pour, en cours de route, en découper les faces, puis traiter celles-ci par des opérations plastiques de natures diverses, correspondant à la plasticité des formes prisées par l'artiste. La forme plastique qui en résulte n'est certes pas celle d'un cube dans l'ordre de *l'espace architectural*, mais on peut admettre qu'elle se situe dans un espace qui se présente ici de façon encore vague, une fiction en quelque sorte, qu'on appellera *espace de conception*.

#### 4. Les dimensions de La Grande Arche

A la différence du cube de la chapelle qui a fonction de modèle-source pour la conception, le cube de l'Arche de la Défense a été voulu comme tel par son concepteur.<sup>6</sup> Ce cas, bien que singulier, va nous permettre de nous interroger sur les modalités selon lesquelles il est possible d'attribuer des mesures à un cube de façon *générale*.

On admettra qu'il eut été désastreux, remontant l'avenue des Champs-Élysées, de voir, à travers l'Arc de Triomphe, le linteau de la Grande Arche en barrer l'ouverture, tel un curseur. De ce point de vue, la hauteur prend donc une importance privilégiée au regard des deux autres dimensions, largeur et profondeur. C'est elle qui, en un premier temps, *détermine* d'abord les dimensions du cube et fait de la largeur et de la profondeur des dimensions, sinon annexes, du moins secondaires. Dans ce cas de figure, *la hauteur est déterminante pour des raisons optiques en référence à l'avenue des Champs-Élysées*.

Se présente donc ici une différenciation des trois dimensions géométriques du cube, hauteur, largeur et profondeur, différenciation qui se situe dans un espace *autre* que l'espace géométrique dans lequel ces dimensions sont habituellement tenues pour indistinctes. La hauteur est bien une dimension géométrique du cube mais elle prend une *valeur* différente de la largeur et de la profondeur en se trouvant érigée en *variable indépendante* tandis que les deux autres dimensions sont dépendantes de la forme *cube* et de la dimension assignée à la hauteur.

Dès lors il convient de nous interroger sur ce que nous entendons par *dimension*. Lorsque nous disons que la dimension de la hauteur est de 105 mètres, nous utilisons le mot dans un sens ordinaire. Parler des trois dimensions du cube c'est utiliser le mot dans un sens géométrique. Or les mots en mathématiques supposent que leur sens soit défini. Une définition classique de la dimension est celle de *variable indépendante*. C'est bien le cas de la hauteur du cube de l'Arche que d'être *constituée* en variable indépendante par le concepteur. Mais ce n'est pas dans l'espace géométrique qu'elle joue ce rôle. C'est dans l'espace de la conception qu'elle est telle, le géomètre n'ayant pas de raison de privilégier l'une ou l'autre des trois dimensions. C'est le concepteur qui, *en architecture*, va privilégier cette *dimension*. Des trois dimensions que sont les trois dimensions géométriques du cube, l'une seule devient indépendante dans l'espace de la conception et, comme telle, *dimension* de celle-ci, la forme *cube* visée étant quant à elle, une autre dimension, puisque variable indépendante de l'espace de conception.

---

<sup>6</sup> Les cas de la chapelle et de l'arche se distinguent par leur rôle dans le processus de conception : la première est modèle substrat, la seconde, modèle téléologique.

Le risque de confusion conceptuelle se présente alors entre *dimensions de l'espace géométrique* et *dimensions de l'espace de conception*. On trouve des dimensions au sens de « variables indépendantes » dans les deux espaces, mais ce sont des concepts distincts en raison même de leur inscription dans l'un ou l'autre de ces deux espaces. Et cette distinction est elle-même *constitutive* de l'espace de la conception. Pour éviter l'équivoque on continuera d'appeler *dimensions* les dimensions de l'espace géométrique auxquelles nous sommes accoutumées *via* la géométrie, que sont par exemple la hauteur, la largeur et la profondeur, et *métadimensions* ces variables indépendantes de l'espace de conception qui en sont les dimensions mais doivent se trouver renommées. On peut dire également que si les trois dimensions sont les *variables* de l'espace géométrique, les *métadimensions* de l'espace de conception s'y présentent comme des *variantes* dans l'espace de conception d'autres choix auraient pu être faits d'une variable indépendante déterminant les dimensions du cube. Deux *métadimensions* de l'espace de conception sont ici à l'œuvre : la forme cube qui est elle-même une variable indépendante (le concepteur n'a pas choisi une pyramide ni un cylindre) et la hauteur. Elles *déterminent* à elles deux la forme cube. La *forme* est alors une dimension de l'espace de conception, plus précisément, maintenant, une *métadimension*<sup>7</sup> étant elle-même une *variable indépendante*.

Pour résumer, les *métadimensions* sont les dimensions de l'espace de la conception, appelées ainsi, je l'ai dit, pour éviter de les confondre avec les dimensions de l'espace architectural géométriquement modélisé. Cette caractérisation de l'espace de la conception par des *métadimensions* qui diffèrent des dimensions géométriques de l'espace les rend ainsi *constitutives* de l'*espace de la conception* envisagé plus haut de façon encore vague avec l'évocation qu'en suggère la chapelle de Ronchamp vue comme un cube. Le nombre de dimensions distingue en effet l'espace de conception de l'espace géométrique. Le cube géométrique a trois dimensions, le cube architectural modélisé dans ce qui précède a deux dimensions : *forme*, *hauteur*.<sup>8</sup> Le nombre de *métadimensions* pouvant déterminer un objet architectural peut ainsi être éminemment variable.

## 5. Référence, dimension, pertinence : forme triadique de l'échelle architecturologique

L'attribution de mesures aux formes étant une fonction nécessaire de la conception architecturale on comprend l'importance de l'opération par laquelle

---

<sup>7</sup> Signalons que Jacques Bertin (1974) met lui-même la *forme* au nombre des *dimensions* de l'espace graphique.

<sup>8</sup> C'est là une représentation simplifiée car l'Arche de la Défense supposerait de recenser bien d'autres dimensions.



sont attribuées des mesures à des dimensions que le concepteur a la liberté de choisir. Le cas de l'Arche nous permet toutefois de considérer les choses dans la *complexité* de l'opération de conception en question.

La dimension de la hauteur étant considérée comme *métadimension* – dimension de l'espace de conception – on peut qualifier la dimension choisie de *support de la mesure*: ce à quoi une mesure est attribuée. Or pour cela nous avons fait référence à l'avenue des Champs-Élysées en tant que possible *point de vue* – au sens littéral du terme – du regard porté sur l'Arc de Triomphe. (Toute autre aurait pu être l'éventuelle conception de l'objet architectural, si, d'aventure, son concepteur s'était situé du côté de Nanterre et non du côté de Paris). Si la dimension de la hauteur a été privilégiée c'est donc au regard d'une *référence* prise en compte: l'avenue des Champs-Élysées. Mais cette référence a elle-même été prise en compte selon le *point de vue* – cette fois en un sens métaphorique – de *la vue*. On parlera alors d'une *pertinence optique*. La pertinence optique donne son sens à l'opération d'attribution de mesure que nous avons considérée.

*Référence, dimension, pertinence* sont ainsi trois concepts constitutifs d'une opération complexe dans laquelle ils s'associent et que nous appellerons plus loin *échelle architecturologique*. La forme triadique de celle-ci est invariante – ce qui en fait une *forme* – et se distingue comme telle de l'échelle qui, au sens usuel du terme, est binaire, comme nous le verrons plus loin.

## 6. Thalès, Vitruve, Vignole, Le Muet

### 6.1 Un cas concret d'attribution de mesures : les dimensions d'une place publique selon Vitruve

Examinons maintenant si les trois concepts ainsi dégagés permettent de rendre compte d'un cas de figure dans lequel l'architecte décrit la façon dont, selon lui,<sup>9</sup> des mesures doivent être attribuées à une place publique. Vitruve énonce comme suit les modalités de conception d'une place publique du point de vue de la mesure:

La grandeur des places publiques doit être proportionnée au nombre du peuple, de façon qu'elle ne soit pas trop petite si beaucoup de personnes y ont affaire, ou qu'elle ne paraisse trop vaste si la ville n'est pas fort remplie de peuple. La largeur doit être telle, qu'ayant divisé la longueur en trois parties, on lui en donne deux : car par ce moyen, la forme étant longue, cette disposition donnera plus de commodité pour les spectacles (VITRUYE, 1684).

---

<sup>9</sup> Comme la plupart des discours dits "théoriques" du champ de l'architecture, celui de Vitruve est évidemment prescriptif, à la différence de la neutralité axiologique proprement *théorique* de l'architecturologie.

Les éléments dont le concepteur tient compte ici, les *références* qui s'offrent comme possibilité pour la conception sont, à l'évidence, 1) la quantité de population envisagée et 2) la possibilité de tenir des spectacles sur la place. (D'autres places, selon d'autres architectes, pourraient évidemment partir d'autres références et Vitruve vise surtout à prescrire la pratique).

R1 : « nombre du peuple »

R2 : « spectacles »

Les *pertinences* exprimées par l'énoncé sont de deux ordres: il faut 1) que la place ne soit ni trop petite ni trop grande, ou 2) qu'elle apparaisse d'une certaine grandeur:

P1 : « pas trop petite si beaucoup de personnes y ont affaire »

P2 : « qu'elle ne paraisse « trop vaste » vaste si la ville n'est pas fort remplie de peuple

Quant aux *dimensions* elles sont plus délicates à interpréter pour la raison qu'elles sont les dimensions de l'espace de conception qui nous occupe – nommées plus haut *métadimensions* – et non les dimensions de l'espace architectural géométriquement interprété.

Là où nous serions enclins à déclarer tout bonnement, formatés que nous sommes par l'enseignement ordinaire des mathématiques, que les dimensions de la place en question sont la largeur et la longueur, il nous faut admettre, tout en suivant scrupuleusement le sens mathématique de *dimension* comme *variable indépendante* que, dans l'ordre de l'espace de conception, les *dimensions* sont ici la grandeur (surface), la forme (rectangulaire) et la proportion (1/2). La distinction entre variables de l'espace géométrique et variables de l'espace architectural considéré dans sa conception atteste à nouveau de la *constitution* d'un *espace de conception*, car il faut noter que l'espace de la conception de Vitruve comporte trois dimensions, tandis que son espace géométrique n'en comporte que deux, son approche de la place ne s'exerçant qu'en plan.

Une fois le texte de Vitruve découpé selon ces catégories architecturologiques – R1 : « nombre du peuple », R2 : « spectacles », P1 : « pas trop petite », P2 : « (pas) trop vaste », D1 : « grandeur », D2 : « proportion 2/3 » – nous avons rendu compte à peu près de l'ensemble du texte de Vitruve, quasiment au mot près. À l'exception notable cependant du mot « proportionnée » de la phrase « La grandeur des places publiques doit être proportionnée au nombre du peuple » (laquelle comporte, on l'a dit, la

« dimension » *grandeur des places publiques* et la « référence » *au nombre du peuple*). Vitruve, en effet, ne nous dit pas quel rapport de proportionnalité devrait être posé entre population et surface, comme pourrait le faire de façon très ordinaire, aujourd'hui, un programme quantitatif de mesures à donner. Par exemple tout programme d'architecture scolaire prévoirait le nombre de mètres carrés par élève, soit un *ratio*. Un concept supplémentaire doit donc ici être introduit, qui spécifie l'opération de mesure en tant que celle-ci est *attribuée*. On parlerait en langage courant de mesure, mais nous avons vu plus haut l'ambiguïté que le mot présentait au regard de la distinction épistémologique majeure à faire entre *prise de mesure* et *attribution de mesure*, cette distinction n'étant pas portée par le langage ordinaire. En raison de cette ambiguïté le terme architecturologique choisi pour signifier ce passage nécessaire de la virtualité à la réalité est celui *d'embrayage*.<sup>10</sup>

*Référence, dimension* et *pertinence* assurent *l'embrayage*, cette fonction générale d'attribution de mesure aux formes architecturales. Ayant donné le nom *d'échelle architecturologique* à l'opération complexe associant *référence, dimension* et *pertinence*, cette *triade* assure la fonction *d'embrayage*. Revenons maintenant sur le caractère triadique de ce concept qui le distingue de *l'échelle*, mot qui en un sens ordinaire relie de façon binaire un *mesurant* et un *mesuré*.

## 6.2 L'échelle et la complexité du passage du binaire au ternaire

Si le mot *échelle* utilisé par les architectes est polysémique, ce qui s'explique simplement par la variété des références possibles auxquelles la conception architecturale peut avoir à faire, il a un sens non équivoque lorsqu'il est question de la notion ordinaire que nous connaissons sous le nom *d'échelle cartographique*.

Aussi ordinaire qu'elle nous paraisse aujourd'hui, il a fallu qu'un certain Thalès – *Thalès, au pied des pyramides*, pour reprendre un titre de Michel Serres – fasse naître la géométrie. Car l'échelle cartographique dont nous avons aujourd'hui l'usage courant suppose l'invention de la proportionnalité, laquelle sera au centre des mathématiques jusqu'à Descartes (VUILLEMIN, 1960, p. 10) mais n'aura pas moins une place centrale dans les traités d'architecture. Selon Quatremère de Quincy:

L'idée générale de mesure entre sous tant de rapports dans les combinaisons de l'architecture qu'on pourrait y rapporter la théorie entière de cet art puisque les proportions, sur lesquelles il se fonde, ne sont autre chose que des calculs de mesures (QUINCY).

<sup>10</sup> Terme qui m'a été inspiré par les *shifters* de R. Jakobson et ne vient pas de A. J. Greimas, chez qui il concerne l'énoncé.

Dans son *Dictionnaire encyclopédique* l'auteur propose une *réduction* de l'architecture à la mesure *via* les proportions qui n'est pas sans évoquer la *réduction architecturologique*. Reste que la proportion ne saurait suffire à accomplir la fonction d'embrayage.

La proportionnalité régit le rapport binaire, fonctionnel,<sup>11</sup> des mesures de la carte à celles du territoire, comme il régit la représentation des dessins de l'architecte à celles du futur édifice. Elle peut s'exprimer par la formule  $a/b :: c/d$ .<sup>12</sup> Michel Serres conclut son texte sur Thalès par ces mots « *il invente le modèle, il invente l'échelle* ». L'échelle en ce sens est tout simplement une notion qu'on peut tenir pour *duale* de la proportion : si  $a/b = c/d$  alors  $a/c = b/d$  et ne s'en distingue donc pas de façon essentielle.

Mais la multiplicité des significations du terme d'échelle utilisé par les architectes procède, je l'ai dit, de la multiplicité des domaines de référence possibles auxquels la conception architecturale peut avoir à faire. L'échelle peut alors signifier toute autre chose qu'une redondance duale avec la proportion. *Echelle* prend alors un tout autre sens que celui retenu par Michel Serres. Ainsi trouve-t-on sous la plume de René Daumal ce propos d'un romancier, ce qui en souligne le caractère non moins ordinaire et non mathématique:

Prenez une cathédrale, et faites-en une réduction exacte de quelques décimètres de haut ; cet objet transmettra toujours, par sa figure, le sens intellectuel du monument, même s'il faut en examiner à la loupe certains détails ; mais il ne produira plus du tout la même émotion, il ne provoquera plus les mêmes attitudes ; il ne sera plus « à l'échelle » (Le Mont analogue).

La distinction conceptuelle qui sort ici la notion d'échelle de sa forme duale de la proportion est parfaitement exprimée par Viollet-le-Duc: "En architecture, deux n'est pas à quatre comme deux cent sont à quatre cent".<sup>13</sup> Elle l'est aussi bien par un Valéry lorsqu'il écrit « *ce qui est vrai de a ne l'est pas de na* », un énoncé formel qu'il exprime sous une forme littéraire à l'endroit de l'architecture : « *Tout change avec la grosseur* » (VALÉRY). Cette phrase, qui fait émerger une certaine *complexité*, apparaît, on s'en souvient, lorsque Socrate pose la question à Phèdre, de savoir si, pour concevoir le navire, on ne pouvait copier le marsouin. L'échelle met alors en cause l'idée de reproduction de forme, l'idée de modèle, l'idée de *forme plastique*, celle du moins qui peut se caractériser par son *invariance proportionnelle*. En d'autres termes l'échelle vient faire obstacle à la forme. À commencer par *l'échelle optique* qui, comme dans les *Deux*

<sup>11</sup> *Fonctionnel* en un sens mathématique de la fonction entendue comme *application*.

<sup>12</sup> Le cas particulier de la proportion du nombre d'or s'écrit  $a/b :: b/d$ , qui commande encore le *Modulor* de Le Corbusier.

<sup>13</sup> « Dans l'art de l'architecture, on ne saurait établir cette formule : 2 est à 4 comme 200 est à 400 » (VIOLLET-LE-DUC, 1854, vol. VII, p. 484).

*Ambassadeurs* de Holbein, peut aller jusqu'à produire une *anamorphose*. Mais déjà les *temperaturae* de Vitruve avaient pour fonction de *tempérer* (comme plus tard il en ira du clavecin en musique) les proportions pouvant définir les formes.

L'égalité de A et de B peut s'écrire:  $A = B$ . On pourrait peut-être écrire de la même façon la similarité,<sup>14</sup> qui fait appartenir des formes à une même classe,<sup>15</sup> et adopter ainsi un même signe pour le *symbolique* et pour l'*iconique*. Les formes architecturales, pour plastiquement repérables qu'elle soient au regard de la perception, s'inscrivent dans des *contextes* divers, ce que véhicule dans sa généralité la notion d'échelle, toute la question étant de savoir à quel contexte il est fait *référence*; et l'on pourrait se hasarder à écrire que l'égalité ou la similarité de A et de B *dépend* de divers *contextes*.  $A=B$  ou  $A \neq B$  (*A égal à B, ou non, ou A semblable à B, ou non*) – cela dépend d'un contexte *C*.<sup>16</sup> Je me risquerai à formuler de façon triadique cette intrusion de la notion de contexte en écrivant  $A = B \% C$  (*A est égal à B dans le contexte C*), (ou son opposé  $A \neq B \% C$ : *A n'est pas égal à B dans le contexte C*). Quoi qu'il en soit de cette formule symbolique – « formule » ne désignant pas ici autre chose que "petite forme" –, les trois lettres A, B, C nous font passer du binaire de la similarité ou de l'égalité au ternaire dans lequel réside la *complexité* telle que conçue par la philosophie sémiotique de Peirce (2002, p. 330).

### 6.3 Formes iconique, indicielle et symbolique de l'échelle : Vignole / Le Muet

Encore une fois, les formes *architecturales*, à la différence des formes de la géométrie, requièrent toujours que leur soit conférée une *dimension*, une *taille*, une *mesure*, une *échelle*, ce, indépendamment de toute évaluation de qualité architecturale pouvant entrer en jeu par la suite. Cette ribambelle de termes permet de se faire comprendre mais chacun d'eux est porteur de difficultés sémantiques qui ne peuvent être dépassées que par l'assignation d'un sens non équivoque, d'un *langage*, par l'exigence d'une cohérence conceptuelle que vise l'architecturologie et que peut *assister* comme je l'ai proposé ailleurs (BOUDON, 2003) et le propose ici, la sémiotique de Peirce. En effet, les concepts, introduits plus haut, de *référence*, de *dimension* et de *pertinence*, peuvent se loger sans difficulté dans les catégories sémiotiques de la *priméité*, de la *secondéité* et de la *tiercéité*. Ainsi la *référence* se présente dans l'ordre de la *priméité* puisqu'elle est *possibilité*,<sup>17</sup> la *dimension* est de l'ordre de la *secondéité*, catégorie du *réel*,

<sup>14</sup> Dans la *Caractéristique géométrique* (1995), Leibniz distingue trois relations : congruence, similarité, égalité.

<sup>15</sup> C'est l'interprétation de Gilles-Gaston Granger qu'on trouvera plus loin et à laquelle s'oppose René Thom.

<sup>16</sup> Multiples peuvent être les contextes, mais je m'en tiens ici à un seul.

<sup>17</sup> Notons que les objets-en-conception n'existant pas encore, par définition, ceci invite à ne pas utiliser le mot *référence* ou *réfèrent* dans les sens linguistique et/ou philosophique qui renvoient à une réalité

support de la mesure anticipée comme réelle d'objet architectural à venir, *la pertinence* est évidemment de l'ordre la pensée du concepteur, de la *tiércéité*.

Mais l'échelle elle-même peut être considérée pour sa *capacité* à s'inscrire aussi bien dans l'ordre de la *priméité*, de la *secondéité* et de la *tiércéité*. On en peut trouver la trace dans les diverses interprétations du terme qui ont pu être proposées par divers auteurs. Ainsi, dans l'ordre de la *secondéité*, lui correspond la définition qu'en donne Christian Norberg-Schultz (1998) qui en retient simplement le sens de *taille réelle*. Le mot est alors pris en un sens très élémentaire mais il représente bien l'une des significations possibles, de peu d'intérêt toutefois peut-être, situé qu'il est dans le registre non interprété d'un réel contre lequel, dirait Peirce, on « se cogne ».

Plus intéressantes sont alors les catégories de la *priméité* et de la *tiércéité* qui encadrent la *secondéité* pour lui donner sens car, on va le voir, l'échelle, tout en portant sans doute l'idée de taille réelle, peut aussi bien en passer par la *priméité* et par la *tiércéité*, s'exprimant en conséquence, ou par l'iconicité ou par le symbolisme. Avant d'y venir, restons un moment sur le cas de l'échelle cartographique.

Dans le sens élémentaire et, on l'a vu, *binaire*, du terme *échelle*, le sens de celle-ci, dite échelle cartographique, se fonde sur l'outil géométriquement fondé de la similitude et de la proportionnalité. Il accompagne la carte du géographe comme le plan de l'architecte d'une ligne graduée, d'une *légende*. On observera que la cote qui accompagne le cube de l'architecte (Fig. 1) peut s'exprimer, soit par l'indication d'un rapport numérique – signe symbolique – soit par la ligne graduée qui l'accompagne et est susceptible d'un rapport visuel – signe iconique – aux mesures des éléments de la carte. La lecture de la carte peut ainsi passer par une échelle fonctionnant comme *signe iconique* ou comme *signe symbolique*.

Faut-il alors tenir l'échelle pour un concept hybride du point de vue sémiotique et spécialement de la sémiotique de Peirce, tantôt iconique tantôt symbolique? Je lui verrai plutôt cette capacité à passer de l'iconique au numérique et d'être ainsi porteuse tant de *qualité* que de *quantité*. A cet égard les deux éditions du traité d'architecture de Vignole qui a codifié au XVII<sup>ème</sup> siècle les ordres de l'architecture classique présentant un intérêt certain. Car tandis que la première édition, celle de Vignole, donne l'indication de la taille relative des ordres par des symboles numériques, ce qui est nécessité par le fait que la gravure les présente indifféremment de même taille (limitée par le format de la page), l'édition ultérieure, due à Pierre Le Muet, en présente, cette fois, les

---

existante mais à tenir le réel pour un horizon de références possibles dans un sens *vague* pour lequel j'ai choisi l'expression d'*espace de référence*. En conséquence la réalité elle-même se présente en architecturologie comme une *possibilité* pour la conception. Dans l'ordre de tels espaces, certains objets existants peuvent cependant être pris en compte, comme il en va par exemple de l'avenue des Champs-Élysées évoquée plus haut.

proportions relatives, manifestant ainsi leur échelle sur le mode iconique.<sup>18</sup> Les deux traités manifestent ainsi deux régimes différents de représentation de l'échelle, laquelle reste toutefois assignée, comme il convient pour l'architecture classique, au sens que j'ai dit plus haut *dual* de la proportion. Mais ce qui nous intéresse ici est cette double possibilité qu'offre l'échelle de s'exprimer sur un mode iconique ou symbolique, relevant respectivement des catégories de la *priméité* et de la *tiercéité*.

Lorsque Merleau-Ponty (2001) définit l'échelle comme « grandeur avant la mesure » (MERLEAU-PONTY, 2001) elle se situe dans la *priméité*. Lorsque l'architecte Paul Chemetov dit *a posteriori* qu'il aurait peut-être dû choisir une trame de 6 mètres plutôt qu'une de 9 mètres pour la conception du Ministère des Finances à Paris,<sup>19</sup> sa méditation se loge dans la *tiercéité*. Ces trois cas de figure, Merleau-Ponty, Norberg-Schultz et Chemetov, inscriraient l'échelle dans les trois catégories de la sémiotique de Peirce, *priméité*, *secondéité*, *tiercéité*.<sup>20</sup> L'échelle peut passer par des formes de représentation iconiques, indicielles ou symboliques. La photo d'une montagne m'en fera saisir iconiquement et qualitativement l'échelle; la présence d'un personnage me fera saisir celle d'un paysage ou d'un type d'architecture; le concepteur de l'édifice, comme celui de la carte devront, quant à eux, *penser* l'échelle, dont le concept alors ne sera plus de l'ordre de la binarité, comme dans le cas de la ligne graduée, car il leur faudra stipuler la graduation dans son rapport au réel anticipé de façon pertinente.

On en conclura que si la proportion garantit la permanence des formes architecturales, elle ne saurait rendre compte de la complexité des opérations qui supposent à ces formes des échelles. La possibilité, pour la proportion, comme pour les échelles, de se présenter de façon iconique ou symbolique, permettant de faire varier ces outils de mesure sur un mode alternatif, qualitatif et/ou quantitatif.

## 7. Viollet-le-Duc, Picon, Granger, Thom

### 7.1 *Échelle* et conception numérique

C'est du même coup le qualitatif, et le quantitatif que l'échelle peut aussi bien véhiculer du fait de l'appartenance de l'iconicité à la *priméité*, qui est catégorie de la qualité, et de la symbolicité à la *tiercéité*, catégorie de la pensée, pensée du concepteur architecte, pensée du concepteur cartographe.

<sup>18</sup> Catalogue Dessiner pour Bâtir, exposition des Archives Nationales, Paris, 2017, p. 83-85.

<sup>19</sup> Commentaire oral entendu lors d'un exposé de l'architecte du Ministère.

<sup>20</sup> On comprendra que le propos du phénoménologue s'inscrit dans la *priméité*, celui de l'historien dans la *secondéité* et celui de l'architecte – concepteur – dans la *tiercéité*.

Plus d'un commentaire de la situation nouvelle que l'informatique introduit dans le domaine architectural met le doigt sur les difficultés rencontrées de nos jours par la conception numérique à l'endroit de *l'échelle*. Indépendamment du goût que l'on peut avoir ou non pour ces formes architecturales de *blob* ou autres architectures dites *paramétriques* il convient de tenter de s'interroger sur ce qui est en jeu derrière ces difficultés ressenties.

C'est bien la part symbolique de la conception qui prend aujourd'hui une importance grandissante dans le cas de la conception numérique des formes architecturales. On peut en trouver l'examen dans l'excellent ouvrage d'Antoine Picon, *Culture numérique et architecture* (PICON, 2010). Un de ses chapitres s'intitule "La Crise de l'échelle et de la tectonique" (PICON, 2010, p. 124 *et seq.*). Mais quelle que soit la place que prend l'algorithmique dans la conception numérique de l'architecture qui est à l'origine de ces difficultés, celle-ci s'accompagne toujours de représentations imagées des formes architecturales plastiques, non moins nécessaires à l'architecture que leur mesure. C'est ainsi que figures – iconiques –, et mesures, – symboliques –, se présentent dans des logiciels qu'on peut considérer comme complémentaires tels que *Grasshoper* et *Rhino*, dont l'un peut être dit d'ordre symbolique, l'autre d'ordre iconique. Seul le second montre les formes *visibles* de l'architecture tandis que le premier organise la conception dans des formes symboliques de boîtes, de capsules, entre lesquelles le concepteur peut agir par des liaisons de ses choix, ceux-ci prenant effet sur les formes iconiques d'un second écran. Un écran iconique et un écran symbolique pour ainsi dire, se partagent les tâches de supports visuels de la conception.

Antoine Picon soutient que malgré la nouveauté de ce contexte de production des formes architecturales que représente l'univers numérique la démarche reste « *encore très dépendante de l'intuition du concepteur* ». Un *encore* qui laisse supposer une direction suivie, ou encore à suivre. Ainsi évoque-t-il la position d'un Kostas Terzidis qui « *se fait l'avocat d'une utilisation plus poussée de l'ordinateur qui permettrait au raisonnement de l'architecte de se laisser contaminer par les procédures non humaines de la machine* ». Face à la complémentarité évoquée des logiciels *Grasshoper* et *Rhino*, qui outillent les aspects symboliques et iconiques de la conception architecturale, la proposition de Kostas Terzidis semble vouloir orienter la conception architecturale de façon privilégiée, voire dominante, vers cette pensée qu'on dirait volontiers "aveugle" en se souvenant de Leibniz et de son projet de *Caractéristique universelle*.

Or il n'est pas exclu que certaines opérations de la conception architecturale puissent être elles-mêmes de nature symbolique, et non seulement les opérations de bas niveau de l'algorithmique mise en œuvre par l'ordinateur. Du point de vue architecturologique la multiplicité des échelles fait de l'objet architectural un multi-objet, c'est-à-dire un objet surdéterminé par



plusieurs échelles. Une simple fenêtre est ainsi surdéterminée par une échelle fonctionnelle – « *faire entrer la lumière* » et une échelle de visibilité « *permettre au regard de se porter sur l'extérieur* ». Mais une opération de conception peut disjoindre les éléments internes de cette multiplicité pour les juxtaposer. Ainsi en va-t-il d'une vaste surface éclairante d'un atelier d'artiste dont sera découpée une partie ouvrante à échelle humaine. Là où la fenêtre classique est surdéterminée par deux échelles qui chacune ont leur objet associé dans un multi-objet une opération peut transformer cet objet en plusieurs objets juxtaposés. Une telle opération peut être dite *formelle* et s'écrire  $S \Rightarrow J$  pour indiquer que s'opère le passage d'une surdétermination d'objet à une juxtaposition d'objets. J'ai montré ailleurs qu'elle pouvait porter indifféremment sur des objets aussi distincts qu'une fenêtre de Louis Kahn ou que le plan-libre de Le Corbusier dont elle peut fournir l'interprétation architecturologique (BOUDON, 2004). Dès lors que la forme symbolique  $S \Rightarrow J$  est écrite, elle suggère évidemment la question de savoir si, d'aventure, la forme  $J \Rightarrow S$  pourrait se trouver elle-même exemplifiée. On n'aura guère de mal à la trouver dans le fait qu'une échelle technique et une échelle humaine viennent s'adjoindre dans la partie découpée de l'ouvrant dans le cas ci-dessus. Où l'on retrouve l'idée leibnizienne de *pensée aveugle* permise par la pensée symbolique... La modélisation architecturologique peut ainsi laisser penser qu'il est possible d'envisager des formes symboliques d'opérations de la conception architecturale. Un cas exemplaire serait celui de l'opération de négation dont on trouverait de multiples exemples chez Le Corbusier, parmi lesquels : fenêtre en longueur *versus* fenêtre en hauteur, toiture *versus* terrasse. De telles opérations, fréquentes chez lui, ne se donnent pas à *voir*. Et on comprend que le numérique développe par sa nature même le symbolisme de façon extensive. L'examen d'un simple cylindre ne permet pas de savoir s'il aura été conçu par déplacement d'un cercle le long d'un axe ou par déplacement d'une droite suivant une directrice circulaire. Sa forme plastique est une chose dans l'espace physique, sa nature, dans l'espace de sa conception, est tout autre.<sup>21</sup> Si les formes iconiques se donnent à voir, les formes symboliques ne se voient pas. Reste à savoir si dans le cas du numérique, ces formes sont celles de l'algorithmique dont, comme semble le penser Terzidis, l'architecte pourrait éventuellement faire un usage plus étendu, ou si ces formes sont à penser à partir de celles de la conception architecturale, modélisées par l'architecturologie.

Leibniz est considéré comme l'introducteur de telles *formes* en mathématiques. Elles procèdent en effet de ces symboles que sont les *caractères* de sa *Caractéristique*. Mais s'il peut également être tenu pour un premier

<sup>21</sup> De ce point de vue *l'arbre de conception* qui peut symboliser l'espace de conception du cylindre se trouve *de facto* instancié en informatique dans *l'arbre de construction* mais le rapprochement des deux *arbres* fait comprendre en quoi le second contraint la conception en imposant un choix qu'ouvre, par contre, l'espace de la conception.

sémioticien, comme le pense Frédéric Nef – le philosophe mathématicien s’interrogeant avant Peirce sur le notion même de *signe* – il ne fut pas sans regretter que les symboles de son contemporain Wilkins, lui-même ayant imaginé un système d’écriture fondé sur des idéogrammes et non sur un alphabet, « *ne fussent pas ... iconiques* ». Il aurait souhaité, écrit Frédéric Nef, qu’ils exhibent “la figure de ce qu’ils représentent” (NEF, 2000, p. 98). On peut naturellement s’interroger sur ce mot iconique, mais l’idée de représenter la *pensée* qui est celle de la *Caractéristique* leibnizienne n’est sans doute pas différente du sens peircien de signe iconique, tandis que celle d’idéogramme se limite à des images-mots, fussent-ils figurés et non *pensée*. Le symbole n’interdit pas une lecture iconique, comme il en va dans le cas de la lecture d’une partition musicale.

Ainsi voit-on l’iconique se pointer chez Leibniz dans l’idée même de la *caractéristique*. Or la sémiotique de Peirce, pour distinguer conceptuellement les diverses catégories, ne les distingue pas dans un cas concret : le cas du feu rouge le dit assez clairement. Il est symbolique en ce qu’il indique par convention qu’au rouge il faut stopper, mais il est en même temps iconique car le choix du rouge – plutôt que du vert – pour cette indication semble avoir un effet que n’aurait pas eu le choix du vert. (S’ajoute évidemment l’aspect indiciel de ce signe, *situé* qu’il est à cet endroit dans l’espace et non à un autre).

La conjonction de l’iconique et du symbolique,<sup>22</sup> possible dans le cadre de la sémiotique de Peirce, caractérise le domaine de la conception architecturale, qu’il s’agisse de Vitruve, ou de l’architecture paramétrique. Examinons cela sur un cas particulier.

## 7.2 Le *diagramme* de l’ogive

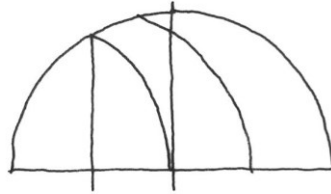
S’il y a une forme plastique fameuse en architecture c’est bien celle de l’ogive, caractéristique de l’architecture gothique. Elle est souvent définie comme un *arc brisé*, c’est-à-dire morphologiquement.<sup>23</sup> Mais l’interprétation qu’en donne Viollet-le-Duc ne s’inscrit pas dans la forme perceptible résultante de l’espace architectural observable telle qu’en rend compte l’esthétique. L’auteur du *Dictionnaire raisonné* montre par un *diagramme*, ce que permet l’ogive sur un mode que je dirai ici *pragmatiste*, pour souligner l’*effet* de ladite forme pour le travail de conception de l’architecture entendu du point de vue de la mesure. Ce que cette forme permet – *en effet* – aux arcs en question, c’est précisément de

<sup>22</sup> Ainsi que de l’indiciel, que j’ai laissé de côté car moins intéressant pour mon propos, mais que concernerait le concept d’embrayage.

<sup>23</sup> J’ai eu l’occasion, en 1995, de présenter l’architecturologie dans un séminaire de philosophie et mathématiques dirigé par Maurice Loi en présence de René Thom. Le courant ne semble pas être passé. J’y présentai notamment l’interprétation viollet-le-ducienne de l’ogive comme ici même. Je pense que la difficulté a pu être d’échanger sur la question des formes architecturales telles que la morphologie souhaite en rendre compte comme de toute forme. Sans doute faut-il admettre que la morphogenèse est une chose et que la conception des formes en est une autre, cf. Loi (2002).

franchir des portées variables tout en assurant la standardisation des voussoirs qui composent ces arcs.

Figure 4 : Interprétation de l'ogive par Viollet-le-Duc.



Source : Ph. Boudon.

L'argumentation de Viollet-le-Duc ne s'inscrit pas alors dans le registre des formes perceptibles de l'espace architectural mais dans celui de l'espace de conception. Son dessin n'est pas un dessin d'architecture représentant des formes qualitatives seulement iconiques, mais des possibilités quantitatives de variations d'une figure relatives au dimensionnement des arcs présents dans l'architecture gothique. Pour dire les choses autrement l'échelle associe *iconique* et *symbolique*.

En quoi le dessin de Viollet-le-Duc est un *diagramme*, soit un genre de figure que Pierre Boudon, dans une analyse de l'architecture largement appuyée sur la sémiotique de Peirce, situe entre icône et symbole (BOUDON, 1972, p. 154). Dire que le dessin de Viollet-le-Duc est un *diagramme*, c'est prendre en considération qu'il n'est pas la représentation d'une forme architecturale, mais une représentation des effets possibles de cette forme opérant dans l'espace de la conception, de façon « à la fois » *iconique* et *symbolique*.

### 7.3 La *forme* chez Gilles-Gaston Granger, la *forme* chez René Thom

Qu'entendre par forme ? Deux articles de René Thom et de Gilles-Gaston Granger interrogent cette notion. Il semble que ce qui les oppose tienne à la distinction symbolique/iconique :

Le Professeur Granger dit que la forme est définie fondamentalement comme classe d'équivalence de fermés : une forme, cela peut être réalisé d'une infinité de manières par une infinité d'objets, et il faut définir la classe d'équivalence de tous ces objets qui permet de dire qu'ils ont une forme. (...) Je ne suis pas du tout d'accord sur cette manière cubiste et informatique de définir les formes. Pour moi, il faut revenir à la définition intuitive et

phénoménale de la forme, comme quelque chose qui se détache sur un fond continu (THOM, 1984, p. 2).

Sans bien savoir ce qu'il faut entendre ici par le mot *cubiste*, il semble bien que le symbolisme et l'iconisme puissent permettre de ranger respectivement le sens que semblent vouloir donner le mathématicien philosophe et le philosophe mathématicien au mot *forme*. Mais si tel est bien le cas, ce qui les sépare, c'est ce qui se lie nécessairement dans la conception architecturale où s'associent toujours formes iconiques *et* formes symboliques.

#### 7.4 L'espace *iconico-symbolique* de la conception

Face à la séparation qui s'accroît entre les formes iconiques et les formes symboliques depuis le XVII<sup>e</sup> siècle, en géométrie et plus récemment dans le domaine des formes architecturales, l'espace de la conception tel que j'ai proposé ici de le décrire présente la caractéristique d'être à la fois d'ordre iconique et d'ordre symbolique. L'échelle y tient un rôle vicariant (cf. BOUDON, 2019). On a vu que l'instance examinée avait la figure d'un cube (instance choisie dans l'ordre de cet exposé mais généralisable, bien sûr, à des cas de figures autres), tout en supposant des opérations symboliques accompagnant ces figures, opérations architecturologiques définies de façon verbale ou numérique, symboliques donc, mais passant par des opérations d'opérateurs *échelle* permettant de passer de l'iconique au symbolique et *vice versa*. Ces opérations constitutives de la complexité<sup>24</sup> de l'échelle s'inscrivent dans la *triadicité* de la sémiotique peircienne. ●

#### Références

- ABRAM, Pol. *Viollet-le-Duc et le rationalisme médiéval*. Paris : Vincent-Fréal, 1934.
- BERTIN, Jacques. *Sémiologie graphique*. Paris : Mouton/Gauthier-Villars, 1974.
- BOUDON, Philippe. *Sur l'espace architectural*. Marseille : Parenthèses, 1983.
- BOUDON, Philippe. L'Architecturologie dans la mesure du possible. *Cahiers de philosophie du langage*, n. 4. Paris : L'Harmattan, 2000.
- BOUDON, Philippe. La notion d'échelle et les catégories de Ch. S. Peirce. In : HÉNAULT, ANNE. *Questions de sémiotique*. Paris : PUF, 2003. p. 467-480.
- BOUDON, Philippe. *Conception*. Paris : Éditions de la Villette, 2004.
- BOUDON, Philippe. *Entre Géométrie et architecture*. Paris : Les Éditions de la Villette, 2019.
- BOUDON, Pierre. *Le Paradigme de l'architecture*. Candiac/Québec : Les éditions Balzac, 1992.

---

<sup>24</sup> « De quoi est faite la conception de *complexité* ? Produisez-la par une construction, sans avoir recours, si vous le pouvez, à aucune idée qui l'implique » (*Les conférences de Harvard* de 1903).

- JEANNERET, Emmanuelle. *Géographie de la Maison et Architecture des territoires*. Paris : Economica-Anthropos, 2007.
- LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. *La caractéristique géométrique*. Paris : Librairie Philosophique J. Vrin, 1995.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. *Signes*. Paris : Gallimard, 2001.
- NEF, Frédéric. *Leibniz et le langage*. Paris : PUF, 2000.
- NORBERG-SCHULZ, Christian. *Système logique de l'architecture*. Liège : Mardaga, 1998.
- PEIRCE, Charles Sanders. Pragmatisme et pragmatisme. *Œuvres I*. Paris : Cerf, 2002.
- PICON, Antoine. *Culture numérique en architecture*. Basel : Birkhäuser, 2010.
- RAYNAUD, Dominique. La Forme urbaine, une notion exemplaire pour l'épistémologie et la sociologie des sciences. In : BOUDON, Philippe (éd.). *Langages singuliers et partagés de l'urbain*. Paris : L'Harmattan, 1999.
- SERFATI, Michel. *La révolution symbolique : la constitution de l'écriture symbolique mathématique*. Paris : Petra, 2005.
- THOM, René. Modèles physiques et biologiques de la singularité, *Cahiers S.T.S.* n. 5. Paris : Éditions du CNRS, 1984.
- VALÉRY, Paul. *Eupalinos, ou l'Architecte – L'âme et la danse – Dialogue de l'arbre*. Paris : Gallimard, 1970.
- VIOLLET-LE-DUC, Eugène-Emmanuel. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle*. Paris : Librairies-Imprimeries Réunies, 1854.
- VITRUVÉ. *Les dix livres d'architecture*. Trad. Ch. Perrault. Liège : Mardaga, 1684.
- VUILLEMIN, Jules. *Mathématiques et métaphysique chez Descartes*. Paris : PUF, 1960.

---

## The semiotic *form* of scale.

 BOUDON, Philippe

---

**Abstract:** The meaning of the French word *forme* can go from concrete to abstract, depending on whether it is understood from the side of art, logic or mathematics. It is suggested that the categories of *iconic* and *symbolic* signs of Ch. S. Peirce's semiotics can shed light on the situation regarding architectural forms. These are often approached under an iconic aspect whereas their conception also passes by verbal and numerical forms. Scale is inseparable from these forms. The article exposes a form proper to the architecturological scale, which, composed of the triad of concepts *reference*, *dimension*, *relevance*, joins the Peircian semiotic categories of *firstness*, *secondness* and *thirdness*. These concepts are formally presented by the examination of the conditions of attribution of measures to the *Arche de la Défense* (Paris). They are then validated by the analysis of a passage from Vitruvius concerning the attribution of measures to a public square. The consequences of the *architecturological reduction* of architectural design to measurement are then examined in relation to the considerations of various authors. In particular, the Thomian opposition of *form* to *content*, which is distinguished from the Grangerian opposition of *form* to *content*, is interpreted as iconic for the former, symbolic for the latter. The hypothesis of a *vicarious function* of the scale is then introduced between these two registers.

**Keywords:** architectural design, architecturological reduction, numeric design.

---

### Como citar este artigo

BOUDON, Philippe. La *Forme* sémiotique de l'échelle. *Estudos Semióticos* [online], vol. 19, n. 1. São Paulo, abril de 2023. p. 330-350. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/esse>. Acesso em: dia/mês/ano.

---

### How to cite this paper

BOUDON, Philippe. La *Forme* sémiotique de l'échelle. *Estudos Semióticos* [online], vol. 19, issue 1. São Paulo, April 2023. p. 330-350. Retrieved from: <https://www.revistas.usp.br/esse>. Accessed: month/day/year.

---

Data de recebimento do artigo: 16/01/2023.

Data de aprovação do artigo: 10/03/2023.

---

Este trabalho está disponível sob uma Licença Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Internacional.

This work is licensed under a Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 International License.

