



**HAL**  
open science

# Remarques d'ordre général sur le dessin d'architecture – Tableaux logiques et représentations

Jérôme Guéneau

## ► To cite this version:

Jérôme Guéneau. Remarques d'ordre général sur le dessin d'architecture – Tableaux logiques et représentations. Une autre façon de raconter (III): Objets de recherches, objets d'écritures, EHESS-MUCEM, Mar 2017, Marseille (MuCEM), France. hal-04250586

**HAL Id: hal-04250586**

**<https://hal.science/hal-04250586v1>**

Submitted on 19 Oct 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License



AmosDelTotxo-LaDirecta-RaulSoria-detail

## Remarques d'ordre général sur le dessin d'architecture – Tableaux logiques et représentations

**Jérôme Guéneau**  
Archives Ouvertes - hal-01938544 version : 1

A la sollicitation qui m'a été faite d'un petit développement sur le BIM (acronyme de *Building Information Modeling*), je propose deux articles ; « *Remarques d'ordre général sur le dessin d'architecture – Tableaux logiques et représentations* » et « *Nouvelles répartitions des tâches et des responsabilités dans les métiers de la création – Le métier d'architecte et le BIM* ».

L'un et l'autre se recoupent, dans le meilleur des cas se font écho, au pire le plus souvent se citent ou voient des parties de l'un à l'autre, reprises *in extenso*.

Ces deux développements cherchent à caractériser deux aspects du BIM et s'ils se déduisent l'un de l'autre, s'intéressent à deux objets distincts. Le premier s'occupe de la nature du dessin de l'architecte, les processus et outils qu'il met en œuvre lesquels par ailleurs, sont à la naissance de son métier. Il s'agit là, à partir d'hypothèses et de remarques d'ordre général, d'estimer en quoi les *process* mis en œuvre par le numérique modifient sensiblement la nature du dessin de l'architecte, cette production qui le caractérise et le légitime dans l'ordre du travail divisé.

Le second s'intéresse plus particulièrement à l'organisation du travail de l'architecte, son inscription dans les catégories des « *métiers de la création* » <PM Menger> et là, d'estimer en quoi les *process* mis en œuvre par le BIM, modifient sensiblement les catégories du travail et modes d'exercices du métier d'architecte.

Ce qui, on en conviendra est presque la même chose mais pas tout à fait. On s'intéresse dans les deux cas, au métier de l'architecte mais pour le premier à ce qui fonde sa discipline (un champ particulier de l'activité humaine) quand le second s'intéresse à la nature de l'organisation de son travail.

Il est possible que l'article indispose les techniciens de l'informatique et les théoriciens du design digital qui n'y trouveront que des généralités peu opérantes à leur champ, qu'ailleurs les architectes, historiens et humanistes ne s'y retrouvent pas dans le descriptif parfois abscons ou par trop technique des *process* analysés. J'ai jugé que le risque valait la peine d'être pris à l'heure où faute de débats, la seule parole qui s'impose est celle des industries des logiciels lesquelles à l'instar des fabricants des produits du bâtiment, imposent leurs normes.

Ces articles outre la bibliographie s'appuient sur les entretiens qu'ont bien voulu m'accorder **Tom Gray**, architecte, ingénieur, créateur associé du bureau d'ingénierie T/E/S/S, **Alain Guiheux**, architecte, professeur à l'ENSA Paris Val de Seine, conservateur en chef au Musée National d'Art Moderne, centre Pompidou, Responsable de la section architecture et de la collection d'architecture du Musée, auteur de nombreux articles et ouvrages critiques et théoriques sur l'architecture et **Lucien Kroll**, architecte. Qu'ils soient ici, remerciés.

## Remarques d'ordre général sur le dessin d'architecture – Tableaux logiques et représentations

1- Logique du tableau	4-6
2- Figures dans le tableau	6-9
3- Raison graphique et raison computationnelle	
3.1. AutoCad	10-13
3.2. Building Information Modeling – BIM	13-14
3.3. Effet feed-back et prédiction	15-18
En conclusion	19
Illustrations	20-34

## Remarques d'ordre général sur le dessin d'architecture – Tableaux logiques et représentations

Alexander Tzionis, dans une allocution prononcée dans le cadre des « Assises du BIM » tenues à l'ENSAM, évoquait la figure de Raymond Lulle. Paradoxal Raymond Lulle (1232/1315) lequel pour opposer la vérité, celle des chrétiens au rationalisme d'Averroès pensa et construisit une « machine logique » dans laquelle « *les théories, sujets et prédicats théologiques étaient organisés en figures géométriques.[...] En actionnant des cadrans, des leviers et des manivelles et en faisant tourner une roue, les propositions et les thèses se déplaçaient sur des guides pour se positionner en fonction de la nature positive (vraie) ou négative (fausse) qui leur correspondait.* » <Raymond Lulle fr.m.wikipedia.org>. Philosophie et raison sont une même chose selon Lulle et si les mathématiques parlent le langage de Dieu <Galilée> le vrai du faux doit pouvoir être distingué pour peu que les problèmes posés trouvent leur résolution -en raison. Et s'il y a certes une infinité de problèmes, la résolution de certains d'entre eux, en logique soit distinguer les propositions vraies des propositions fausses, permettrait de dissiper une bonne part du mystère.

« [...] *il y a des listes puis des tables qui listent ce qui est bien, bon, correct de ce qui ne l'est pas* » A.Tzionis soulignait là, l'évidente filiation de la machine de Lulle avec les tables de combinatoire à la base des conceptions des langages de programmation fonctionnels.

Des méthodes et des machines donc et déjà, pour dire le vrai du faux et où tout ce qui n'est pas tout à fait vrai sans être complètement faux et tout ce qui n'est pas encore vrai mais pourrait le devenir, ne peut se dire ou pour le moins aura du mal à se dire.

On commencera, pour y voir clair, par caractériser ce qu'est le dessin d'architecture, « d'avant la machine », le code et conventions qu'il met en place pour la représentation d'objets statiques. Dans un deuxième temps, à partir de cette caractérisation et par comparaison, on cherchera à identifier en quoi les modes d'information et de génération du numérique modifient le code et conventions du dessin d'architecture voire en réinventent d'autres.

Du dessin d'architecture, « d'avant la machine », je m'attacherais exclusivement à ce qui en constitue le code, ses règles telles qu'elles se sont constituées au XV<sup>es</sup> jusqu'à leur normalisation ultérieure par Gaspard Monge (géométrie descriptive) et Girard Desargues (géométrie projective). En empruntant la notion à Jack Goody, je parlerais de tableau. La notion est centrale. Le tableau se confond avec le plan de représentation sur lequel s'inscrit le dessin. Autant que support physique du dessin (feuille, carton, bois...), il est tableau en tant qu'il est un plan orienté dans les deux directions de l'espace euclidien, en abscisse en x, en ordonné en y. Enfin, il est un tableau en ce sens qu'il juxtapose des cases, à l'image d'un échiquier. Ces cases ne sont pas toujours figurées, leurs limites ne sont pas dessinées et même s'il y recourt parfois, le dessin d'architecture ne représente pas la grille à laquelle le plan support de représentation peut être confondu. Il y a pourtant bien des cases dans la mesure où une figure et une seule peut être juxtaposée à une autre. Le dessin d'architecture, en plan et en coupe, n'autorise pas la visibilité de plusieurs figures superposées. Il peut, au mieux, à l'aide de symboles (tiretés, pointillés) indiquer la présence d'une figure disposée derrière une autre figure mais le code en soustrait la visibilité. Je m'appuie sur une deuxième notion, celle de figure que je chercherais à caractériser. J'entends par figure, presque un dispositif mais un dispositif devenu emblématique c'est-à-dire suffisamment répété pour qu'il exemplifie tous les dispositifs particuliers et singuliers auxquels on pourra l'apparenter.

Les deux notions, tableau et figure, permettent de caractériser le dessin d'architecture, ce que j'appellerais, sa raison graphique. La seconde partie de ce développement veut comprendre quelles parts de cette raison graphique, ce qui en constitue les règles, sont modifiées par l'interface numérique. Enfin, quelles nouvelles connaissances ou préhension du monde des objets statiques, l'interface numérique induit.

## 1. Logique du tableau

Selon Jack Goody<sup>1</sup> « l'écriture permet de constituer trois types principaux de structures conceptuelles, conditionnant notre mode de penser. Ce sont la liste, le tableau et la formule ».

On retiendra du développement de J.Goody, le tableau et nous y associerons le concept de figure que nous chercherons à caractériser.

Tableau et figures nous permettront de spécifier le dessin d'architecture et son mode particulier de description et le mode de penser qu'il induit<sup>2</sup>.

« Le tableau est le fait de représenter un ensemble de rapports entre des unités à travers leur position respective selon les deux dimensions de l'espace de l'écriture : être à gauche ou à droite, au-dessus ou au dessous, sont les deux types de relations spatiales qui permettent de mettre en relation sémantiques les unités ainsi disposées. Dans un tableau, l'unité occupant une case prend une signification déterminée, pour le moins conditionnée, par la position de la case dans le tableau. Le mode de pensée induit par le tableau est alors le système : un tableau spécifie des relations entre des cases et permet de prévoir par exemple a priori de manière systématique, la valeur devant occuper une case, du fait de la position de cette dernière. L'exemple le plus fameux est sans doute le tableau de Mendeleïev des éléments dont la systématisme a permis de prédire, lors de sa formulation que des futurs éléments (comme l'uranium) devaient être trouvés. » <Bachimont p.165>

Imaginons tout dessin d'architecture comme un tableau et toute la série des dessins nécessaires à décrire un même objet (les différents plans et coupes) comme autant de tableaux.

Le dessin de l'architecte est figuré comme un tableau dont les cases n'ont pas les mêmes dimensions ni ne sont homothétiques ni même toujours figurées mais organisent des unités symboliques mises en rapport suivant un ordre de contiguïtés codées ; au-dessus, en dessous / à gauche, à droite et devant, derrière / vu, non vu. Il y a bien des cases puisque dans le dessin d'architecture tout est à la même distance, aplatis par convention au zéro du plan de la feuille et toutes les unités symboliques sont graduées dans un même rapport d'échelle. Et les unités symboliques (symboles de la codification des éléments d'architecture tels que murs, escaliers, portes, fenêtres etc) sont des figures.(ill.07)

Nous verrons plus loin la notion de figure dans le dessin de l'architecte.

Y a-t-il systématisme du plan, du dessin de l'architecte ? C'est-à-dire, est ce qu'on peut prédire, voir par avance la position d'une unité symbolique non encore représentée ?

Oui et non.

On peut, à l'instar de Nelson Goodman se demander « une image peut-elle en citer une autre ? »<sup>4</sup>

Oui pour les images qui nous concernent et c'est ce qui leur confèrent une grande efficacité opératoire (l'ingénieur, le géomètre, le géographe et le mécanicien produisent les mêmes dessins et si des variations s'observent d'une discipline à l'autre, ils utilisent le même code).

Le plan et la coupe de la représentation codée du dessin d'architecture se citent l'un l'autre même s'ils ne se déduisent pas complètement l'un de l'autre mais en partie seulement. Ils s'informent l'un de l'autre mais conservent des informations propres à leur ordre de représentation. (ill.08)

---

1. Cité par Bruno Bachimont « Le sens de la technique : le numérique et le calcul » Coll. encres marines, Les Belles Lettres, 2010 p.164  
2. « l'écriture induit un mode de pensée particulier et un rapport au monde spécifique » <Bachimont, p.164>  
3. « [...] penser le monde, c'est l'organiser en classes et hiérarchies, c'est l'ordonner et le ranger. » <Bachimont p.165>  
4. Nelson Goodman « Manières de faire des mondes » Folio essais, Gallimard, 1992 <p.67> « Que dire des autres espèces de citations ? Si une suite de mots peut en citer une autre, une image peut-elle en citer une autre ? »

Le(s) plan(s) et coupe(s) d'un même objet ou série d'objets sont équivalents, les informations qu'ils livrent dépendent du sens de lecture adopté par convention.

Plan et coupe sont les deux dessins d'une même chose mais « renversés » l'un par rapport à l'autre dans le plan de la feuille. « On regarde devant » pour la coupe et au-dessus pour le plan. Le plan est le renversement de la coupe et vice versa dans les deux dimensions du papier (ou plan de représentation). (ill.01)

Ces parts de citation d'un dessin à l'autre qui offrent des correspondances, des liens sémantiques dans un même système de coordonnées leur confèrent la systématique du tableau. Cette systématique autorise la correction. Des unités contenues dans le dessin pourront être appréciées fausses ou impossibles en fonction du système codé de référence. Au débouché d'un escalier, il y a un palier, un sol derrière un vantail de porte, le vide d'une baie etc...de la même manière la localisation en plan d'un escalier par exemple doit retrouver une localisation équivalente en coupe. (ill.08) Comme le souligne N.Goodman « *La correction de représentation comme la correction de description varie avec le système ou le cadre de référence* »<sup>5</sup>. Le dessin de l'architecte permet comme dans le tableau une certaine prévisibilité par son appréciation du vrai et du faux ou plutôt du possible et de l'impossible à l'intérieur de son cadre de référence. C'est cette prévisibilité qui autorise l'architecte de dessiner « par avance », non pas par imagination mais par certains enchaînements logiques.

Représenter, par le tableau, par le dessin, c'est classer. Un objet dans le classement reçoit une étiquette qui le spécifie, « *une promotion* » dit Nelson Goodman. L'objet classé « *engendre une classification aussi souvent qu'il en enregistre une* »<sup>6</sup>. Les objets dans l'ordre confus et complexe du monde dans lequel ils sont situés, sont discernés par les étiquettes que nous leur assignons dans un mode d'organisation construit a priori. Le monde s'organise en fonction des classements qui rassemblent en ensembles des singularités auxquelles nous prêtons des caractères communs.

Représenter, ce serait rassembler dans des ensembles, des singularités dont les caractères de ressemblance sont établies en fonction des modes de classement et d'organisation établis a priori<sup>7</sup> – des figures, « des « *ensembles-types* » selon Goodman.<sup>8</sup>

C'est une opération de réduction, ce n'est pas le monde mais son discernement simplifié en propriétés communes qui nous le fait descriptible et compréhensible.<sup>9</sup>

Goodman peut dire alors « *La nature est un produit de l'art et du discours* »<sup>10</sup> < p.58.>

« *Une représentation ou une description convient, est efficace, pénétrante, elle éclaire ou intrigue, dans la mesure où l'artiste ou l'écrivain saisit de nouveaux rapports et significatifs et imagine des moyens pour les rendre manifestes. Il arrive que le discours ou la dépeinture qui découpe des unités familières et les distribue en ensembles-types sous des étiquettes rebattues rende des services, en dépit de sa banalité. Découper de nouveaux éléments ou classes ou doter ceux qui étaient familiers d'un nouveau type d'étiquettes ou de combinaisons nouvelles d'anciennes étiquettes peut fournir des aperçus nouveaux.* » <Goodman- p.57-58>

5. Nelson Goodman « *Manières de faire des mondes* » p.179

6. Nelson Goodman « *Langages de l'art* » Hachette Littératures, Jacqueline Chambon, 1990, p.57

7. « [...] reconnaître ou retrouver » Christian Bonnet « *Introduction à " Théorie générale de la connaissance "* Moritz Schlick - Bibliothèque de philosophie, nrf - Gallimard 2009, p.13

8. Nelson Goodman « *Langages de l'art* » p.57>

9. " ...que les chevaux, les feuilles, le soleil et les étoiles ne soient pas des inventions ou des objets fabriqués, il n'en est pas moins vrai que pour distinguer ces choses, nous devons déployer sur l'expérience un schème conceptuel qui a lui-même été fabriqué ou formé de façon à rendre possible qu'ils soient distingués. " Jacques Bouveresse « *La force de la règle - Wittgenstein et l'invention de la nécessité* » Les Editions de Minuit. Collection Critique 1987, p.65

10. Nelson Goodman *Ibid*

Ce qui serait par la représentation, l'effet de l'invention, du nouveau, est la mise en correspondance de nouvelles caractérisations communes, discernées dans un nouveau tableau, un dessin neuf. C'est dans cette possibilité du tableau, de nouvelles et inattendues correspondances d'entre des singularités jamais précédemment apparentées que ce signifierait l'invention.

A ces nouvelles comparaisons qu'autorise et suscite le tableau, il n'y aurait pas de fatalité aux enchaînements logiques puisque certaines comparaisons par invention, restent imprévisibles.

Une systématique relative du tableau donc, un « oui et non » en réponse.

## 2. Figures dans le tableau

Hubert Damisch<sup>11</sup> dans « *L'origine de la perspective* » accorde à la *costruzione legitima*, le caractère de paradigme. On peut prêter tout autant au tableau que J.Goody déduit de l'espace de l'écriture, son caractère paradigmatique, modèle support de déclinaisons tout autant que système de représentation. « Si, par « paradigme », on entend un modèle de déclinaison ou de conjugaison, la *costruzione legitima* répond, littéralement parlant, à cette définition : elle se caractérise en effet, en son appareil, par la réunion, le concours en un point donné pour « origine », des lignes qui mesurent, en les rapportant à un même horizon, la déclinaison des figures en même temps qu'elles règlent leur conjugaison dans le plan.[...] A chaque figure son lieu : en chacun des points de l'échiquier de base, sinon en chacune de ses cases, une figure et une seule peut prendre place, parmi d'autres possibles- » <Damisch.p16> (souligné par nous).(ill.04)

Le dessin de l'architecte, dans le plan et la coupe tout autant qu'en perspective, construite à partir du plan et déduite de lui, dispose donc bien des figures dans des cases « *une figure et une seule peut prendre place, parmi d'autres possibles* ». De plus, ces figures sont « [...] *astreintes à une règle de proportionnalité, strictement numérique* ». <Damish p. 16> Dans le plan de l'architecte, toutes les lignes de contours des corps projetés sur le plan de représentation sont en vraie grandeur ; dans la perspective linéaire, les lignes de contours des corps projetés sur le plan de représentation, diminuent proportionnellement, du proche au lointain. (ill.02)

C'est l'échelle soit le rapport entre une dimension et sa représentation sur le tableau, rapport égal pour toutes les figures projetées qui permet la mesure du dessin. (ill.03) L'œil du regardeur est toujours par convention disposé perpendiculairement au plan de représentation à une distance sans mesure, ce sont les grandeurs des corps projetés qui disent le proche ou le lointain (l'échelle de la carte, du territoire, l'échelle de l'objet).

C'est dit Damisch « [...] *ce que les linguistes nomment un dispositif d'énonciation* ». <Damisch.p.17>. C'est ce nouveau paradigme, nouveau dispositif d'énonciation, sa connaissance et diffusion qui va légitimer un métier, architecte, en tant qu'il en possède la ressource, le dessin comme artefact logique, un artefact qui « [...] *assure la pleine disponibilité d'une série normalisée d'éléments liés entre eux par une grammaire purement métrique dont le résultat est de rendre 1) constante l'utilisation d'éléments jusque là singuliers, 2) conceptuellement secondaire leur particularisation et 3) expérimental et vérifiable leur montage.* »<sup>12</sup> <M.Tafari- p.10>

Ce sont donc la qualité prédictive du tableau et la mise à l'échelle par la géométrie, des corps représentés sur un plan de projection qui spécifient le dessin d'architecture. Le dessin du plan tout autant que le dessin en perspective.

11. Hubert Damisch « *L'origine de la perspective* » Champs arts, Flammarion, 1987, 1993, 2012

12. Manfredo Tafuri « *Architecture et Humanisme – de la renaissance aux réformes* » Dunod-Bordas, 1981

C'est à ce nouveau dispositif d'énonciation que travaille Brunelleschi qui sépare texte de description des ouvrages des structures nécessaires à l'édification du dôme de Florence, qui en constitue le programme et l'invention des machines pour leur édification, par le dessin. Il sépare le programme, ce qui doit être, des moyens de sa mise en œuvre par des dessins justes, justes c'est-à-dire de mesures coordonnées géométriquement dans les trois dimensions de l'espace euclidien, un artefact logique.<sup>13</sup>

On a circonscrit quel était le dispositif d'énonciation qui autorise à partir du XV<sup>e</sup> s « [...] la réorganisation complète des conventions » < M.Tafuri p.7> pour une nouvelle représentation du monde par un nouveau dessin. Il nous reste à préciser quelle est la nature des figures organisées dans le tableau qui spécifient le dessin de l'architecte, son « code graphique ».

On va s'aider pour y voir mieux sur ce qu'est la Figure, de la lecture d'un texte d'une conférence donnée par Jean Pierre Vernant à l'école Supérieure des Beaux Arts de Genève en 2004, intitulé « Autour de l'image ».<sup>14</sup>

J.P. Vernant propose d'en revenir aux grecs- Donner une image des dieux ce n'est pas en faire la représentation, nous dit-il. Toute civilisation polythéiste sait que derrière l'apparence des choses, l'ordre du monde, se tiennent des forces qui dépassent l'observation (par l'œil et les sens de l'homme), un « ailleurs » ou un « au-delà », « [...] appelons le divin ou surnaturel » <Vernant, p.16>

Dans les religions polythéistes, on va figurer les dieux. On va, dit Vernant les « présentifier » c'est-à-dire non pas les représenter mais les nommer et symboliser sous des formes variées, « [...] un autel, une pierre aniconique, une image, une figure » <Vernant, p.18><sup>15</sup>

On peut s'arrêter sur le terme de Figure. La Figure est une image de ce qui n'est pas dicible ou montrable. A travers la Figure, ce n'est pas la chose qui est montrée, elle est « appelée ». C'est dire qu'elle a une existence.

Cette figuration est médiée au moyen d'un objet ou d'une image. La Figure se caractérise par le fait que tous ceux à qui on l'adresse, savent de quoi on parle ou montre. Elle prend valeur, pas encore de symbole mais une valeur entre l'emblème et le symbole.

La Figure, pour le dessin d'architecture, ce pourrait être, en partie, ça, non pas un modèle mais une représentation dessinée qui a valeur de généralité pour tous les cas singuliers qui ne peuvent pas être catalogués et listés, par définition puisque chaque dispositif spatial est particulier.

On peut se référer à un autre exemple, chez Louis Marin pour préciser cette notion de Figure. Chez Louis Marin <Le portrait du roi, 1981>, l'ornement, la toilette du noble, la représentation de sa puissance, sert à donner à voir un travail. Le travail est figuré dans l'exception d'un résultat qui a valeur de généralité.

Le dessin d'architecture organise des Figures a-t-on dit. Au-delà du code –l'ensemble des conventions de dessin, traits, hachures, pochage, tiretés etc.-le dessin donne à voir des figures dans la mise en rapport des épaisseurs différentes des traits, la coexistence de plusieurs symboles soit un ensemble qui forme une expression qui est particulière que les architectes pourtant comprennent tous. Cela ne se réduit pas au symbole, la porte par exemple mais s'y superpose.

---

13. « La rationalité de la perspective, que Brunelleschi met au point expérimentalement [...] définit une nouvelle construction intellectuelle de l'espace. Le monde réel est soumis à un code rigoureux de relations artificielles, capable de faire ressortir les relations entre les objets ; ces relations étant des valeurs cognitives au sens propre du terme. La mise en forme perspective assigne un rôle univoque à chaque objet dans le réseau du nouvel espace normalisé » Manfredo Tafuri « Architecture et Humanisme – de la renaissance aux réformes », p.10

14. Jean-Pierre Vernant « Autour de l'image » Ecole supérieure des beaux-arts de Genève, 2004

15. Comment représenter ce qui ne peut pas l'être, ce qu'on ne voit pas. Toute civilisation polythéiste est confrontée à ce paradoxe. « Dans les religions monothéistes, on aboutira à l'idée que le divin ne peut être ni nommé ni être figuré » <Vernant p.18>

C'est à partir de l'agencement particulier des éléments du code que se lisent des Figures. Beaucoup d'agencements se répètent ou se ressemblent, alors ils figurent en se référant à une histoire partagée de l'architecture (ses héros, ses constructions emblématiques d'un moment de l'histoire de l'architecture). Leur agencement nous est identifiable, il nous permet d'imaginer (faire image) ce qui n'existe pas en référant la représentation à ce que nous connaissons de l'histoire de l'architecture. Image pour ce qui nous concerne d'un objet qui n'existe pas encore (une architecture qui n'est pas réalisée avant son dessin).(ill.05)

Pour l'architecte, voir c'est connaître. Chez les grecs « voir, savoir, connaître » < Vernant p.19> vont de pair. Les Figures pour nous architectes ont valeur d'image telles que les caractérise JP Vernant « [...] *les images fabriquées par l'homme [...] à présentifier l'invisible* »

On peut donc caractériser le terme de Figure en lui associant les attributs suivants :

- . Il est l'annonce de ce qui ne peut pas se dire ni se montrer
- . Cette annonce est suffisamment explicite pour que ceux à qui cette annonce s'adresse, savent ce qu'elle énonce, appelle ou nomme (elle requiert un contexte commun aux destinataires).
- . Cette annonce pour les architectes s'exprime à travers le dessin (et pas l'image).

La Figure serait un double qui rassemble en une seule figuration toutes les images possibles d'un agencement et tous les cas singuliers se rapportant à cet agencement, elle emblématise cet agencement, elle emblématise cet agencement sans le symboliser.

La combinatoire qu'autorise le tableau, le dessin d'architecture en tant qu'il est un tableau, manipule des figures qui présentifie, donne forme à des objets réels ou de nature. Il persiste néanmoins un lien entre une réalité matérielle et sa représentation sur le plan de projection. Ca n'est pas l'objet lui-même (le nom d'un chien n'est pas le chien lui-même) mais ça y ressemble. Un lien, une tension d'identification par les sens demeure, une manifestation de la forme des objets et leur réalité matérielle est maintenue. Le dessin d'architecture est figuratif. Il produit des figures graphiques particulières dépeignant le réel dans des circonstances données de communication (le code graphique) dans un plan d'énonciation particulier (le plan de projection coordonné par l'axe des x et des y). Les figures de dessin de l'architecte ne sont pas des symboles, signes abstraits de convention défaits de toute relation formelle avec ce qu'ils représentent, ni non plus des images au sens de l'imagination « faculté de former des images<sup>16</sup>, mais dessin.

A travers ces remarques, on aura caractérisé le dessin de l'architecte, en tant que :

- 1- Le dessin de l'architecte met en place des figures dans des tableaux. Ces figures ne se confondent pas avec le symbole, elles gardent avec les objets et corps qu'elles représentent, des liens d'identifications formelles.
- 2- Le tableau permet une certaine prédiction dans l'agencement logique des figures qu'il organise en même temps qu'il autorise de nouvelles dispositions ou mises en relations inédites de figures. Ce sont dans ces nouvelles dispositions, l'appariement inédit de figures que se signifierait l'invention.
- 3- Le dessin d'architecture est figural, il dispose des figures sur un plan de représentation (le tableau) « *Le travail que nous faisons, c'est un travail d'assemblages et de raccordements* » <Tom Gray><sup>17</sup>

---

16. « [...] *Faculté de combiner des images en tableaux ou successions qui imitent les faits de la nature mais qui ne représentent rien de réel ni d'existant* ». André Lalande « Vocabulaire technique et critique de la philosophie » Quadrige/PUF, 2006, p.467

17. Les propos de Tom Gray, architecte-ingénieur créateur associé de T/E/S/S/ ont été recueillis lors d'un entretien réalisé à Paris le 14 juillet 2016. Les citations suivantes de ses propos dans le texte seront mentionnées par l'abréviation <TG>

Il faut à cette caractérisation du dessin de l'architecte, son code, ajouter et insister sur l'opération particulière de mise à l'échelle par la géométrie des corps ou objets figurés sur le plan de représentation. Le dessin d'architecture dans la représentation des objets projetés pourra toujours excéder l'échelle de l'expérimentation manuelle, sa vérification par les sens jusqu'à représenter de « gros objets » ou le regroupement d'un grand nombre d'objets aux dimensions outrepassant largement celle des corps.

Le bricoleur, l'auto-constructeur, l'artisan agissent directement sur et avec les objets et matériaux qu'ils manipulent, conservant une visée globale des objets ou assemblages qu'ils mettent en œuvre. L'échelle des objets « manipulés » par l'architecte, l'échelle de l'édifice ou le groupement d'édifices, l'oblige à recourir à la médiation par le dessin pour en saisir la totalité, une échelle qui n'est plus tenue par ses mains. Ce sont deux villes bien différentes celles de ceux, architectes, législateurs, planificateurs qui œuvrent avec le plan de ceux qui la fabriquent à leurs mains. Une figure ou un ensemble de figures régulés dans un tableau (le plan) pour les premiers, une juxtaposition hétéroclite ou sinon à l'ordonnancement irrégulier s'il est saisi à grande échelle, pour les seconds. Parce que la figure régulée dans le tableau permet la prédiction, l'ensemble des objets rangés permet la prédiction du rangement des suivants à venir en fonction des règles prévalant à l'établissement du tableau ; cadastre, règles d'urbanisme, programme, mode de production...

Le tableau auquel on a apparenté le dessin d'architecture est un formalisme pour lequel les éléments manipulés suivant une combinatoire « purement métrique » sont considérés en eux-mêmes et s'ils sont identifiables dans une histoire, l'histoire de l'architecture, ils sont soustraits de toute expérience. Un escalier est un escalier qui vaut tous ceux auxquels il reprend les données physiques dimensionnelles et mécaniques sans particularité ou récit des usages qui pourraient le caractériser : l'escalier duquel je suis tombé petit, l'escalier sombre qui faisait peur le soir etc., c'est-à-dire particulier et singulier.

Il y a une « fuite des corps » et leur anthropologie c'est-à-dire le compte rendu des récits des corps, dans le dessin d'architecture, à la différence de la peinture.

L'évènement s'absente du dessin d'architecture. Il y a bien des limites dans lesquelles un/des évènements peuvent advenir qu'un programme suppose mais que l'architecte ni ne connaît ni ne peut prévoir « ...les catégories de la vie ce sont précisément les attitudes du corps, ses postures. Nous ne savons même pas ce que peut un corps : dans son sommeil, son ivresse, dans ses efforts et ses résistances. Penser c'est apprendre ce que peut un corps non pensant, sa capacité, ses attitudes ou postures. » < Gilles Deleuze *L'image-temps* 1985 –p.246>

### 3. Raison graphique et raison computationnelle

« Souvenons-nous que le code n'est pas simplement et exclusivement normatif : c'est un être culturel qui véhicule des présupposés et des préjugés et qui, dans son déploiement, concrétise des imaginaires et produit des espaces habitables et habités, peuplés par nos concitoyens et leurs doubles, dans des mondes inventés et modifiés par les usages effectifs » Milad Doueïhi, 'Qu'est ce que le numérique ?' PUF 2013, p.13

On a vu que le tableau est une des trois structures conceptuelles avec la liste et la formule, substantielles du système technique qu'est l'écriture ; que le dessin d'architecture est une connaissance particulière du monde par l'inscription de figures dans un tableau, sa raison graphique.

Quelle nouvelle inscription, c'est-à-dire expression d'une connaissance, autorise l'espace du numérique pour le dessin d'architecture, sa raison computationnelle ?

Ou dit encore, quelle est la nouvelle nature des lieux, leur représentation par le numérique ?

#### 3.1. AutoCad

Le logiciel de dessin AutoCad, développé par AutoDesk est commercialisé à partir de 1982. Il est développé à l'origine pour les ingénieurs en mécanique, c'est un logiciel de dessin technique. Il est leader en part de marché dans le domaine du Dessin Assisté par Ordinateur (D.A.O.), 2D (deux dimensions, abscisses en x, ordonnées en y). Il équipe aujourd'hui la grande majorité des bureaux d'architecture quelque soit leur taille.

A première vue, le logiciel reste très proche du dessin traditionnel « à la main » de l'architecte, on le rapproche intuitivement de l'outil prolongement de la main du dessinateur, à l'instar du crayon. L'organisation du plan de projection par superposition de calques, l'inscription sur l'écran de traits figurés à partir de points de départ et d'arrivée situés en abscisses et ordonnées, rapproche l'interface logicielle de l'action de dessin de l'architecte « d'avant la machine ».

En outre, les bibliothèques d'objets que met à disposition le logiciel soit des ensembles de figures préalablement construites et disponibles pour être rapportées et composées sur le plan de projection (l'écran) rappelle l'utilisation par le dessin d'architecture et ce dès la révolution du livre imprimé de composants graphiques standardisés et reproductibles, paysages ou parties de corps ou bien encore modèles d'architecture de l'antiquité romaine « *organisés en véritables banques de données pour aider à la figuration* »<sup>18</sup> <S.Houdart p.177>. « *Circulaient partout en Europe, à partir du milieu du XVI<sup>e</sup> s., des éléments [...] d'une combinatoire syntagmatique flexible et quasiment universelle qui permettaient à tout à chacun de bâtir du neuf tout en imitant l'ancien.* » <Carpo 2002, p.46><sup>19</sup>.

C'est seulement deux mois après le lancement de la première version (1.0) d'Autocad (novembre 1982) que fut introduite dans la version 1.4 du logiciel, la fonction « bloc ». La fonction bloc permet de figer, fixer en une entité de dessin ou figure, un assemblage de traits préalablement créés par l'opérateur (par ex. les traits constitutifs du dessin d'une huisserie de porte, son bâti, vantail et quincaillerie seront fixés dans un « bloc-porte). Le bloc peut être alors rangé dans une bibliothèque, duplicable autant de fois qu'on le souhaite en même temps que sa nature, son échelle et ses spécifications (l'épaisseur des traits par exemple) peuvent être modifiés. Les blocs sont échangeables d'un dessin à l'autre, d'une station de travail à une autre. Des bibliothèques (de blocs) sont disponibles et téléchargeables.

Ainsi caractérisé le logiciel AutoCad reste fonctionnellement apparenté au crayon certes optimisé ; son trait qu'il soit d'esquisse ou de *rendu*, est le même, fini et homogène sur toute la longueur de son inscription<sup>20</sup>, il autorise de nombreuses modifications, ratures et remords sans reprise de l'ensemble du dessin, le remords est effacé.

18. Sophie Houdart « *Peupler l'architecture. Les catalogues d'êtres humains à l'usage des concepteurs d'espaces* » Revue d'anthropologie des connaissances 2013/4 (Vol.7, n°4), p.761-784

19. Carpo.M (2002) « *Topos, stéréotype, cliché, clone* », L'Architecture d'Aujourd'hui n°343, pp.42-51, cité par S.Houdart

20. « [...] connaissance et inscription technique se co-constituent dans la mesure où l'inscription est toujours d'une connaissance et la connaissance toujours connaissance exprimée par une inscription. » B.Bachimont, p.106

« *La connaissance n'est accessible qu'à travers une médiation technique qui d'une part la mémorise et d'autre part permet son appropriation par la prescription qu'elle effectue d'une action à réaliser.* » *idem*, p.118

Et il y a certainement une perte d'information non logique mais d'expression propre au dessin d'esquisse. La nature non homogène et différenciée d'un même trait qui est fonction de l'effort exercé par la main sur le crayon, son expression (trait appuyé, retenu, levé, assuré etc.) appuyée ou laissée en suspend, hésitante ou insistante, renseigne sur l'importance accordée à la résolution d'une figure ou partie de figure ou encore l'articulation d'une figure à une autre. Un dessin numérique même peu « réfléchi » apparaîtra, dans le plan de représentation, formellement fini, achevé. (ill.13)

« Tu peux dire le noyau c'est important et pendant que tu es en train de dire « le noyau c'est vraiment important, la main aura « creusé » des traits autour...et il en ressort dans le dessin que le noyau, c'est l'essence... » <TG>

Il y a pourtant une première différence notable entre espace logiciel et espace de la feuille qui est celle de la figuration du plan de projection pour lequel, un des outils du code, sa raison graphique, l'échelle, s'en trouve bouleversé.

Dans le plan et la coupe du dessin normé du géomètre, du mécanicien, de l'ingénieur et de l'architecte, toutes les dimensions des corps figurés sont en vraie grandeur, ramenés sur le plan de projection par translation des points des lignes de contours des corps suivant des droites de projection parallèles. Plan, coupe ou géométral sont les mêmes figures d'un corps dont toutes les lignes de contours ont été reportées perpendiculairement sur le plan de projection. L'œil, sa position par rapport au plan est par convention, égale, située toujours exactement perpendiculaire à celui-ci. De droite à gauche, de bas en haut du plan de projection, l'œil conserve une position équivalente, sans recul ni déformation, il se confond au « 0 » du plan de projection ou pour le dire mieux, il constitue un nouveau plan virtuel superposé exactement au plan de projection dont l'écart est sans mesures ou une mesure jamais considérée.(ill.06) Il n'y a pas de près ou de loin, c'est l'échelle de la figure, des corps projetés qui marquent la nature de rapprochement de la vue, de près, de loin (échelle de la carte, partie agrandie de la carte, échelle de l'édifice, échelle du détail...).

De plus, ce champ visuel superposé au plan de projection est cadré, tenu dans les mêmes limites que celles du plan support de projection. Les limites du plan de projection sont celles de son support, feuille, toile, carton, bois ou tout autre.<sup>21</sup>

Une des spécificités du logiciel AutoCad est de dissocier plan de représentation et plan de projection, le plan de projection de son support, « espace-papier » et « espace-objet ». Il pervertit alors une des conventions du code en supprimant toute limite au support du plan de projection. L'opérateur (dans l'espace-objet du logiciel) agit sur un support sans limites, jamais circonscrit et pour lequel il y a congruence des échelles. (ill.10) Par cette congruence des échelles apparaît une nouvelle mesure celle de l'écart entre l'œil de l'opérateur et les figures disposées dans un tableau sans bords ou cadres. Ce ne sont plus les grandeurs des corps projetés qui disent le proche ou le lointain dans l'ordonnance de l'échelle, la mesure de l'écart est inscrite dans le *click* ou *roulette* de la souris (indispensable au dessin) qui sans cesse fait varier la distance entre l'objet ou corps à figurer et l'outil de cette figuration (la touche du clavier ou de la souris qui se sont substitués au crayon).(ill.11) Imaginez une feuille de papier dont il faudrait incessamment étirer ou réduire les dimensions avant d'y laisser un trait et bien souvent un même trait pour y être tracé exige une succession d'étirements ou de réductions du support. Il y a là, induit par la machine, un brouillage de préhension des échelles des objets représentés, lié aux incessants « sauts » pour le redimensionnement du plan de projection.

Les figures s'en trouvent dispersées dans le tableau (plan support de projection) dont les cases n'ont plus de rapport ni de contiguïté ni d'homothétie.« sur les écrans d'ordinateurs, les formes semblent flotter sans dimensions prédéfinies » <A.Picon, p.124><sup>22</sup>

21. « L'espace du texte, l'espace de la figure ne relèvent pas d'une unique étendue neutre dans laquelle viendraient s'inscrire des traces tantôt graphiques tantôt plastiques. La neutralité de l'étendue est une notion qu'il faut critiquer, elle n'est nullement une donnée immédiate. Elle suppose un espace réceptacle. [...] Or ce dernier est construit. » Jean François Lyotard « Discours, figure » klincksieck, 2002, p.164-165

22. Antoine Picon « Culture numérique et architecture – une introduction » Birkhauser, 2010

D'autre part, il y a l'exigence par la machine d'assurer la continuité des liens logiques nécessaires à toute inscription de dessin ; un trait doit toujours être situé exactement en x et y, deux traits doivent être impérativement rejoints à l'infini d'un point de convergence pour être ajustés, une limite située en abscisse et ordonnée pour qu'un trait puisse être prolongé etc. Cette exigence de coordination logique des traits de dessin pousse l'opérateur à zoomer incessamment pour assurer cette coordination des traits constitutifs des figures qu'il inscrit sur le plan de projection. Un zoom autorisé par la reconduction vers l'infini des limites du plan de projection. S'opère alors une fragmentation des figures dans le tableau qu'il faut sans cesse relier par enchaînements logiques pour les figurer. (ill.12)

La négation des limites du plan de projection impose un cheminement séquentiel des opérations de dessin pour lesquelles chacune des décisions de l'opérateur est inscrite dans *l'avant* ou *l'après* du zoom ou parcours de l'œil *de près, de loin*, sur le plan de projection.

Cet écart du signe d'avec son support, caractéristique de l'univers du numérique est le premier acte d'une critique de cette « [...] étendue neutre [...] dans laquelle viendraient s'inscrire des traces tantôt graphiques tantôt plastiques.[...] ». « Elle est une construction » nous rappelle Lyotard et cette construction a une histoire. Du rouleau des scribes, on passa au Codex. « *Le Codex mit quatre siècles à s'imposer en dehors des communautés chrétiennes [...]. C'est au XII<sup>e</sup> s., seulement qu'apparaissent les index, catalogues, les tables des matières et les concordances permettant de tirer profit de ces avancées graphiques[...]. Dès lors le texte se dissocie du livre, il ne fait plus strictement corps avec la page, il plane écrit Illich comme une « ombre au-dessus du livre », il devient un objet reproductible selon des normes et des standards.* »<sup>23</sup><Marc Jahjah p.696-697>

La révolution numérique entérine le passage du livre au texte, de l'œuvre achevée au fragment, de l'opus au *fragmentum*.

Une première conséquence à cette perte de fixité du support du plan de projection et conjointement du cheminement séquentiel des opérations de dessin induits par le logiciel :

L'exigence de temps mobilisé à la coordination des liens logiques pour chacun des traits constitutifs des figures, est dépensé au détriment du temps dédié à leur appariement ou temps disponible pour des figures neuves soit l'essai de *nouvelles et inattendues correspondances d'entre des singularités jamais apparentées*, là où ce signifierait l'invention, disions nous.

« *Je me trouve de plus en plus isolé dans le bureau comme celui qui fait la conception. Ce n'est pas que je connais mieux, c'est que j'ai une technique qui est très rapide et je peux balayer les options, en faire le tour alors qu'en informatique c'est plus laborieux.* » <TG>

La désorganisation et dispersion des figures dans le nouveau tableau (écran, support de projection) pousse l'opérateur à singulariser, circonscrire des objets singuliers ou ensemble de *figures flottantes dans l'infini du support*. On construit des modèles plutôt qu'on identifie des variations de figures.

L'opérateur peut, pour aller vite et la machine l'y encourage, importer des figures déjà constituées dans les bibliothèques (les blocs) mises à sa disposition mais c'est alors appareiller du « même », conjuguer du déjà connu.

La main posant « l'à peu près » de figures vite esquissées, non fixées mais en devenir, par l'œil exercé<sup>24</sup> d'un opérateur habitué à manier les échelles et leurs correspondances toujours vérifiées et tenues dans les limites fixes du support, par cette vérification même<sup>25</sup>, teste incessamment de possibles nouvelles figures et d'inédits appariements.

23. Marc Jahjah « *Protée ou les mutations du livre* » in Critique, Des chiffres et des lettres – Les humanités numériques, Tome LXXI-N°819-820, Août-Septembre 2015

24. Nous parlons d'un œil exercé, exercé à manier les échelles, exercé en tant qu'il est le résultat d'une éducation, éducation pratique (la répétition de gestes) et éducation en tant qu'elle renvoie à la mémoire d'une discipline (histoire des comparaisons répétées de figures inscrites dans une histoire) et une histoire de figures (histoire de l'architecture).

25. C'est une faculté de l'œil humain de coordonner en un seul moment l'appréciation de l'échelle des objets figurés sur un plan support fixe et le geste de la main agissant sur ce même support. « [...] Une des qualités particulières de la vue [...] est de rendre possible à la fois la perception la plus éloignée et la perception la plus rapprochée au point de faire de la première une condition de la seconde. » Rane Willerslev cité par Tim Ingold « faire anthropologie, archéologie, art et architecture » Dehors, 2017, p.163

Nous avons caractérisé ce premier « déplacement » des finalités des opérations de dessin définies par le logiciel AutoCad. On pourra objecter que la mise en correspondance de figures déjà constituées dans des bibliothèques disponibles ou créées en amont par un ou des opérateurs, leur combinatoire, permettant « [...] à tout à chacun de bâtir du neuf tout en imitant l'ancien. » <Carpo> peut être source d'invention, un nouveau code, « être culturel » et pas seulement « normatif ». <Doueïhi>. Nous verrons que les inventions formelles nées des premières expérimentations du Design Digital seront abandonnées au profit d'une *abolition du hasard* c'est-à-dire la recherche de la plus grande correspondance possible entre un modèle conçu par avance et sa modélisation.

### 3.2. Building Information Modeling –BIM

Si le BIM ne se réduit pas à l'outil logiciel mais est décrit comme un ensemble de procédures collaboratives pour lesquelles le logiciel est un des composants support, nous nous intéresserons néanmoins au *software* et un particulièrement, REVIT<sup>26</sup>

Dans REVIT, on considère des objets qu'on dira génériques tels que murs, dalles, poteaux, poutres...constituants d'une maquette. Les objets qui composent cette maquette sont paramétrables. Le logiciel fournit une bibliothèque d'une petite quantité d'objets paramétrables, organisés en « familles » (une arborescence). L'opérateur peut créer ses propres objets ou composants qu'il peut rendre paramétriques. Il peut les ranger dans des familles ou en créer, en enrichissant les branches d'une arborescence disponible ou créer ses propres arborescences (ses familles). Un seul fichier contient toutes les données. On assemble donc des blocs (ou objets spécifiés) pour constituer des figures lesquelles sont rassemblées dans une maquette (un dispositif particulier). Ces blocs assemblés sont au fur et à mesure du dessin, enrichis de spécifications qui les particularisent, spécifications paramétriques et de nature. (ill.14)

Le logiciel de dessin AutoCad, en position de leader du marché de la DAO qui s'est imposé comme standard, se caractérise par la figuration d'objets que l'opérateur doit constituer à partir de lignes coordonnées en  $x$  et  $y$  dans le plan de projection<sup>27</sup>. D'autres logiciels concurrents dont ArchiCad<sup>28</sup> proposaient dès 1982, la réalisation de dessins de figures à partir d'objets déjà constitués ou « éléments » organisés dans une maquette. A la différence du logiciel AutoCad, dans ArchiCad toutes les modifications apportées au dessin d'un objet sont répercutées automatiquement dans tous les plans de représentation de cet objet : plan, coupe, axonométrie, perspective. A ces titres, le logiciel ArchiCad préfigure le BIM.

Dans REVIT, les objets ou éléments spécifiés de la maquette dans l'espace de projection sont tenus dans une échelle fixée par défaut, le 1/100<sup>e</sup> (c'est une échelle relative celle du rapport entre deux objets de la maquette, la maquette elle, reste flottante sur son plan support sans limites). REVIT semble réduire cette disjonction du plan support de projection du plan de représentation observé chez AutoCad même s'il en conserve la séparation (espace objet/espace papier pour AutoCad, espace objet/feuilles pour REVIT). Par ailleurs, le plan support de projection propose deux fenêtres, l'une supporte la représentation des objets en plan, la seconde la représentation du même objet en coupe ou perspective au choix de l'opérateur. Ces fenêtres permettent de suivre simultanément les actions de dessin que celles-ci soient opérées depuis la fenêtre vue-plan ou fenêtre-coupe/perspective. C'est une des particularités du logiciel que de représenter automatiquement toute transformation du dessin de l'objet dans tous les plans de sa représentation. Enfin le logiciel marque une différence entre objets et symboles du code du dessin d'architecture (informations ou annotations graphiques complémentaires rapportées à l'objet tels que tiretés, flèches, légendes, chiffres...) en même temps qu'il fait apparaître associé à chaque objet figurant sur le plan de projection, les légendes des spécifications qui lui ont été rapportées. (ill.15)

26. REVIT est une suite logicielle proposée dès 2000 par REVIT TECHNOLOGY CORPORATION racheté par AutoDesk en 2002. D'autres suites logicielles concurrentes sont positionnées sur le marché, REVIT néanmoins à l'heure actuelle tend, en parts de marché, à s'imposer.

Ces caractéristiques fonctionnelles de REVIT le rapproche mieux qu'AutoCad du dessin « traditionnel » à la main, de l'itération que ce dernier induit dans les allers et retours simultanés entre vues et objets ou éléments apparentés constitutifs des figures ; leur échelle et du temps choisi par le dessinateur de leur précision formelle ou technique.

Mais deux propriétés invariantes au dessin numérique sont nécessairement reconduites ; la séparation du support plan de projection du support plan de représentation et le cheminement séquentiel des opérations de dessin. Ce cheminement séquentiel suppose qu'une action de dessin est préalablement constituée en raison puis subséquemment en un second temps, est transcrite, figure de dessin résultante d'une figure de pensée qui l'a préalablement établie et réglée.

Les architectes et les enseignants en école d'architecture savent bien que la main qui dessine informe l'œil tout autant que l'œil informe le dessin et que c'est dans leur coordination, dessin se faisant que des figures sont essayées, abandonnées ou reprises et précisées. Des figures sont laissées en suspend, d'autres détaillées où *tout ce qui n'est pas tout à fait vrai sans être complètement faux et tout ce qui n'est pas encore vrai mais pourrait le devenir*, en attente de résolutions, peut être sinon dit (dessiné) mais supposé. Soit l'itération au travers de comparaisons comme moyen de connaissance.

*« Chaque fois, tu retravailles le même dessin avec un autre calque, pour un paramètre ou série de paramètres et en fait tu peux jongler, huit, neuf, dix fois des différents aspects...il y a un moment où quelque chose « va chanter » visuellement [...] L'idée vient à la fin, après un travail ».* <TG>

La puissance des machines, l'augmentation exponentielle de leurs mémoires et vitesses de calcul autorise un toujours plus grand nombre et plus grande précision des spécifications des objets numériques. Aux premiers blocs, éléments de dessin proposé dès 1982 par le logiciel ArchiCad, leur paramétrage limité, REVIT substitue des objets qui peuvent se doter d'une infinité de propriétés non seulement d'ordre paramétrique mais enrichies de données associées issues de nomenclatures les plus diverses.

### 3.3. Effet Feed-back et prédiction

Tout édifice est déterminé par de nombreux paramètres, fonctionnels, normatifs et d'usages tout autant qu'il s'inscrit dans une histoire. On peut néanmoins considérer *a minima* tout édifice comme un ensemble rassemblant des parties assemblées de manières diverses (...et il y aura autant de manières qu'il y aura d'architectes). On peut alors assimiler l'édifice à un objet technique.<sup>29</sup>

Les objets techniques sont différents des objets naturels et différents des objets scientifiques.<sup>30</sup> Ce qui fonde l'unicité et la différence des objets techniques d'avec les objets naturels est selon Gilbert Simondon, le concept de *concrétisation*.

Qu'est ce que c'est le concept de concrétisation ?...cette idée que l'objet technique est en devenir, il résulte d'une genèse de lui-même...d'abord assemblage logique de pièces élémentaires déterminées fonctionnellement, il est un modèle abstrait qui tend vers le concret. On mesure le degré de technicité d'un objet à son degré de concrétisation, ce mouvement qui va, de modifications en modifications vers une convergence des fonctions laquelle tendant vers la plus grande intégration des composants (unités spécialisées) finit par constituer une entité structurelle.

L'exemple pris est celui des moteurs *« Le moteur à essence n'est pas tel ou tel moteur donné mais fait partie d'une lignée de moteurs qui va des plus archaïques à ceux qui évoluent encore maintenant [...] Dès la première apparition de la lignée des moteurs, ceux-ci évoluent selon une dynamique interne qui les fait passer du stade caractérisant un moteur abstrait à des moteurs de plus en plus concrets ».*<sup>31</sup><M.Tibon-Cornillot, p.163>

27. AutoCad permet la figuration d'objets en « 3D » soit les trois plans de coordonnées de l'espace euclidien x, y et z. Mais cette figuration « 3D » se déduit d'un dessin d'abord réalisé en plan soit coordonné en x et y. La relative complexité et

lourdeur des opérations (non intuitives) nécessaires à la figuration « en volume » ou 3D des objets, a disqualifié la marque sur le marché des logiciels de modélisation 3D.

28. ArchiCad est édité par GRAPHISOFT, propriété du groupe allemand Nemetschek

Il s'agit donc moins d'une amélioration des performances ou d'une sorte de modernisation mais d'une unification intrinsèque évoluant par logique interne, par « résonance ». Chaque partie du moteur est considérée comme unité matérielle et absolue, spécialisée fonctionnellement ...convergentes par concrétisation à un ensemble cohérent organisant chacune de ses parties dans des suites logiques. Il y aurait donc une autonomie des techniques, des objets techniques « [...] comme type spécifique obtenu au terme d'une série convergente. »

Parlant d'architecture, une des définitions par Simondon des caractéristiques de concrétisation de l'objet technique peut nous être utile :

« L'objet scientifique est un objet analytique visant à analyser un effet unique avec toutes ses conditions et ses caractères les plus précis alors que l'objet technique (...) est en fait au point de concours d'une multitude de données et d'effets scientifiques provenant des domaines les plus variés, intégrant les savoirs en apparence les plus hétéroclites et qui peuvent ne pas être intellectuellement coordonnés alors qu'ils le sont pratiquement dans le fonctionnement de l'objet technique. On a pu dire que l'objet technique résulte d'un art du compromis, c'est qu'en effet il est de structure éminemment synthétique, ne pouvant se comprendre autrement que par l'introduction d'un schématisme synthétique qui préside à l'invention. » <M.Tibon-Cornillot, p.164>

C'est là une définition certes généraliste mais éclairante de ce qu'est une construction en tant qu'elle est d'abord un objet technique lequel fait converger des savoirs les plus hétéroclites –de la physique et résistance des matériaux aux techniques de mises en œuvre tout en appelant à la géographie, l'anthropologie et la symbolique des usages qui s'ils ne sont pas tous « intellectuellement coordonnés » le sont –on est tenté de dire de fait- dans toute construction. Cette construction résultante de savoirs faire autant que de savoirs, d'empirisme autant que de déterminismes, est donc bien une synthèse qu'un schéma d'invention –par l'architecte ?- autorise

Toute construction en tant qu'elle est un objet technique est d'abord, donc, un objet abstrait, traduction physique d'un système intellectuel qui est au départ de sa « concrétisation ».

Parlant de construction, c'est un objet technique au faible niveau de concrétisation en ce sens que la convergence de ses composants –ses unités élémentaires spécialisés fonctionnellement- participe peu à leur intégration en une entité structurelle ou sinon par défaut, l'enveloppe finissant toujours par « contenir » plus ou moins habilement, l'ensemble de ses constituants de rang hiérarchique subalterne. Constituants lesquels évoluent peu, que l'on compare une porte à n'importe quelle pièce d'un moteur par exemple. Toute construction s'en tiendra au devenir archaïque d'un objet technique à la différence du « design » qui se définit comme intégration réussie.

Nous avons insisté sur la disjonction qu'opèrent les logiciels de dessin assisté par ordinateur, entre plan de projection et plan de représentation. Dans le plan de projection, le dessin (et dans REVIT, la maquette numérique est d'abord un dessin) apparaît comme un modèle autonome ou *machine célibataire* dont on peut spécifier chacun des composants pour leur assemblage, assemblage logique de pièces élémentaires déterminées fonctionnellement. Il y a là, inscrit dans le code même de génération de formes par l'ordinateur, un *devenir moteur* ou *devenir design* de toute architecture en tant qu'intégration la plus grande possible des composants (ill.16). Rappelons les codes de génération de dessin de l'outil numérique :

- Découplage du plan de représentation du plan de projection
- Congruence des échelles
- Cheminement séquentiel des opérations de dessin
- Informations ou étiquettes issues de nomenclatures extérieures au dessin et qui lui sont rapportés

---

29. Et à l'instar de Manfredo Tafuri désigner l'architecte *technicien du cadre bâti*, chargé de la réalisation, transformation et maintenance de ce qui fait notre environnement bâti, défait alors des idiosyncrasies de l'art.

30. Parlant d'artefacts et de machines, de « synthèse » ou « d'artifice » « [...] on est dans les deux cas dans le domaine de l'ingénierie. [...] nous parlons en général d'ingénierie lorsque nous considérons les « synthèses » et plutôt de « sciences » lorsque nous considérons les « analyses ». Herbert A.Simon « Les sciences de l'artificiel » Folio Essais, Gallimard, 2004, p.30>

31. Michel Tibon-Cornillot « L'impensé des techniques » in Simondon, coordination scientifique Pascal Chabot, Annales de l'institut de philosophie et des sciences morales, Vrin, 2002

Le nombre et l'importance des spécifications rapportées à la maquette numérique, l'effort continu d'intégration de toutes les spécifications pour leur *concrétisation* soit l'ordonnance logique et non contradictoire des éléments spécialisés, l'actualisation et mise à jour continue des spécifications, font que les choix initiaux (la visée) qui déterminent formes et fonctionnements d'un objet représenté, seront difficilement remis en cause. La multiplication et enchainements des déterminismes logiques, localement spécifiés, leur labilité (les corrections réalisées par la machine qui traite la multitude informations qu'elle reçoit), ce vaste ensemble, hétérogène de données et d'effets, contenu autant que constituant de la maquette, conduit l'opérateur à continuellement arrêter des choix –prendre une décision- pour permettre la poursuite par la machine des enchainements logiques constitutifs du dessin, il agit en termes « d'impératifs » bien plus qu'en termes « descriptifs ». <H.A.Simon p.31>

« [...] *La nécessité de définir par soi même les étapes au-delà desquelles on s'interdit certains retours en arrière s'avère indispensable. Concevoir aujourd'hui consiste au moins autant à régler la succession et le contenu de ces étapes comme l'on dresse un plan de bataille qu'à s'immerger dans le détail des données relatives au projet et dans les différentes options qu'elles suggèrent* »<sup>32</sup>

L'intérêt souvent souligné tant par les promoteurs des outils logiciels de DAO et particulièrement les acteurs du BIM est que la multitude des informations rapportées à un assemblage donné (la maquette) permet de prévoir la façon « [...] *dont un assemblage donné de tels composants se comportera.* »<sup>33</sup>

En effet on peut simuler un système –un assemblage ou dispositif déterminé- en faisant abstraction des propriétés de son organisation interne. 1 Il n'est pas utile de connaître la composition chimique d'un corps pour en évaluer la résistance mécanique, on s'intéressera exclusivement à ses qualités de résistance à la traction ou à la compression.<sup>34</sup> 2 Ainsi c'est par effets de *feedback*, effets du comportement d'éléments du système sur l'équilibre général et comportement du système à son environnement extérieur qui permet l'adaptabilité, l'efficacité et régulation du dispositif –sa qualité de *concrétisation* dirait Simondon.

C'est cette qualité d'adaptation d'un système qui permet de maîtriser l'incertitude face à l'évènement extérieur moins par estimation des probabilités de l'évènement à advenir que par effets de *feedback* venant « [...] *corriger les effets d'évènements inattendus ou incorrectement prévus.* »<H.A.Simon p.79>. Le *feedback* permet de ramener continuellement sur la trajectoire des impératifs visés, programmés, un dispositif après chaque choc qui l'aura déplacé.

Si « *les actions de conception se trouvent dans le futur* » <H.A.Simon> que le dessin de l'architecte est entendu comme *action de conception* <H.A.Simon> alors la prévision est « [...] *une partie inévitable de tout processus de conception* ». Mais la prévision est une affaire bien hasardeuse et la réussite d'une prévision même à partir de variables simples est rarement sinon jamais atteinte. Nous pouvons au mieux examiner « *des situations souhaitables [...] possibles* », fixer des trajectoires. C'est bien là le travail de l'architecte, poser des hypothèses et vérifier leur adéquation à des situations données (connues et/ou plus ou moins renseignées). La vérification de l'adéquation ou efficacité d'une hypothèse à une situation tient moins dans ses qualités prédictives que dans sa capacité d'adaptation aux changements et aléas de l'environnement externe au système projeté.<sup>35</sup>

A admettre l'édifice comme objet technique –ce qu'il est objectivement- on peut le réduire à l'agencement de parties ou éléments fonctionnellement déterminés qui peuvent être spécifiés et paramétrés par avance.

Un script aura donc été déterminé pour s'adapter –par effets *feed-back*- aux conditions externes et environnementales variés auxquelles on le soumet. C'est là, un des arguments souvent défendus par les tenants d'un « *design digitalement intelligent* ». Le modèle numérique permet « *une utilisation rationnelle c'est-à-dire calculable* »<sup>36</sup> <M.Carpo-p.100> tant des matériaux mis en œuvre que leur agencement et leurs comportements sur une période ou un temps déterminé. A l'exemple du moteur.

32. Antoine Picon « Le projet au risque du numérique » Revue Le Visiteur, n°12, nov.2008, p.99

33. Lorsque « [...] *les aspects auxquels on s'intéresse n'affectent pas l'organisation interne des parties et ne dépendent que de quelques propriétés des composants individuels du système.* » <H.A.Simon p.49>

Cette qualité supposée prédictive du modèle aura pourtant peu retenu l'intérêt des premiers théoriciens du Design Digital tels que Greg Lynn ou Bernard Cache « *dans les années 90 [...] à l'avant-garde de l'innovation culturelle et technique* » <M.Carpo-p.98>. C'est la production de formes variées, algorithmiquement générées, pouvant évoluer sans le contrôle de l'opérateur à l'origine du script de leur constitution qui a retenu leur intérêt.

C'est bien plus l'aléatoire de formes générées par adaptation et réaction aux conditions externes et environnementales variées auxquelles on aura soumis le modèle, «[ ...] *sorte de processus d'évolution presque autogérée* » <M.Carpo, p.100> qui intéressera les pionniers du Design Digital. Double gain pour les promoteurs des débuts du Design Digital, « *l'auteur qui est le premier à créer un environnement de design à durée indéterminée sera celui qui finalisera seul, en choisissant un nombre limité de solutions parfaitement finies desquelles il sera, dans un sens, le double inventeur.* »<M.Carpo, p.103> Mais ajoute Carpo « *l'utilisation normale de la paramétrique d'aujourd'hui n'autorise qu'un panel limité de variations, ce qui fait que tous les produits finis d'un système donné tendent à se ressembler* ». <Carpo, p.98-99>

On aura brièvement résumé deux directions, opposées l'une à l'autre, du développement du Design Digital. On entend ici par design Digital, la prise en charge par une interface numérique de la définition et du comportement d'un objet ou d'un service.

Une première direction est donnée par les premiers expérimentateurs du Design Digital dans les années 90, fondant leurs recherches sur la génération de formes non prévisibles, conditionnées par l'adaptation et réaction d'un script aux conditions externes auxquelles il est soumis. Le script pouvant être compris comme le code ou l'ensemble des spécifications d'un objet non formalisé mais conformé pour un certain nombre de fonctionnalités attendues.

La seconde direction prise par l'essor du Design Digital que les logiciels de DAO/CAO tels qu'Autocad, Archicad et aujourd'hui les suites logicielles BIM privilégient, est de faire coïncider toujours plus précisément et de manière prédictive, un modèle, sa représentation d'avec sa réalisation attendue. Elle tend à effacer la notion traditionnelle d'auteur au profit de nouvelles formes collaboratives de la décision.

La logique collaborative imposée par le *process* BIM, la puissance des machines autorisant une infinité de spécifications, tendent à une toujours plus grande conformité du modèle d'avec sa réalisation future. La boucle des réactions rapides entre designers, techniciens, commanditaires et clients ira, modifiant la traditionnelle séparation qui existe encore entre conception et réalisation, diluer le rôle de l'architecte comme auteur dans une nouvelle forme d'organisation ; le Digital à plusieurs mains. Faut-il s'en désoler ?

---

34. « [...] *en restant profondément indifférent à ses propriétés chimiques quand bien même il s'agit de bois ou de fer.* » <H.A.Simon p.49>

35. « *Deux mécanismes complémentaires pour traiter les changements de l'environnement externes sont souvent plus efficaces que la prédiction : les mécanismes homéostatiques qui rendent le système relativement insensible à l'environnement et l'ajustement par feed-back restrospectif aux variations de cet environnement.* » <H.A.Simon p.265>

36. Mario Carpo « *Digital Darwinism : Mass Collaboration, Form-Finding, and The Dissolution of Authorship* » in Log, Fall 2012 Observations on architecture and the contemporary city- #26, Log, 2012 -

### *En conclusion*

Nous avons cherché à comparer deux systèmes techniques de représentation graphique :

1- La mise à l'échelle de figures sur un plan de représentation fixe (le tableau).

Une des caractéristiques de ce système de représentation est qu'il permet l'agencement de figures logiquement appareillées. Il y a une qualité prédictive dans l'enchaînement des figures par leur disposition sur le tableau ou plan de représentation. Restent des incertitudes ou l'exigence de précisions pour l'opérateur dans l'enchaînement logique des figures. C'est dans cette part d'incertitude que peut se faire jour, outre une expression, l'appariement inédit de figures.

2- Le dessin via l'interface numérique.

Ce nouveau système technique bouleverse deux des éléments du code de la raison graphique décrite ci-avant ; la perte de fixité du support (plan de représentation) qui entraîne la congruence des échelles et le cheminement séquentiel des opérations de dessin. Ces modifications du code et l'exigence par la machine de la coordination logique des figures ou traits constitutifs des figures, éliminent toute incertitude ou flou nécessaire à l'appariement inédit de figures. En outre, l'interface numérique dispose sur un fond sans échelle, des figures préalablement constituées en logique c'est-à-dire conformes au code d'inscription ou script de la machine.

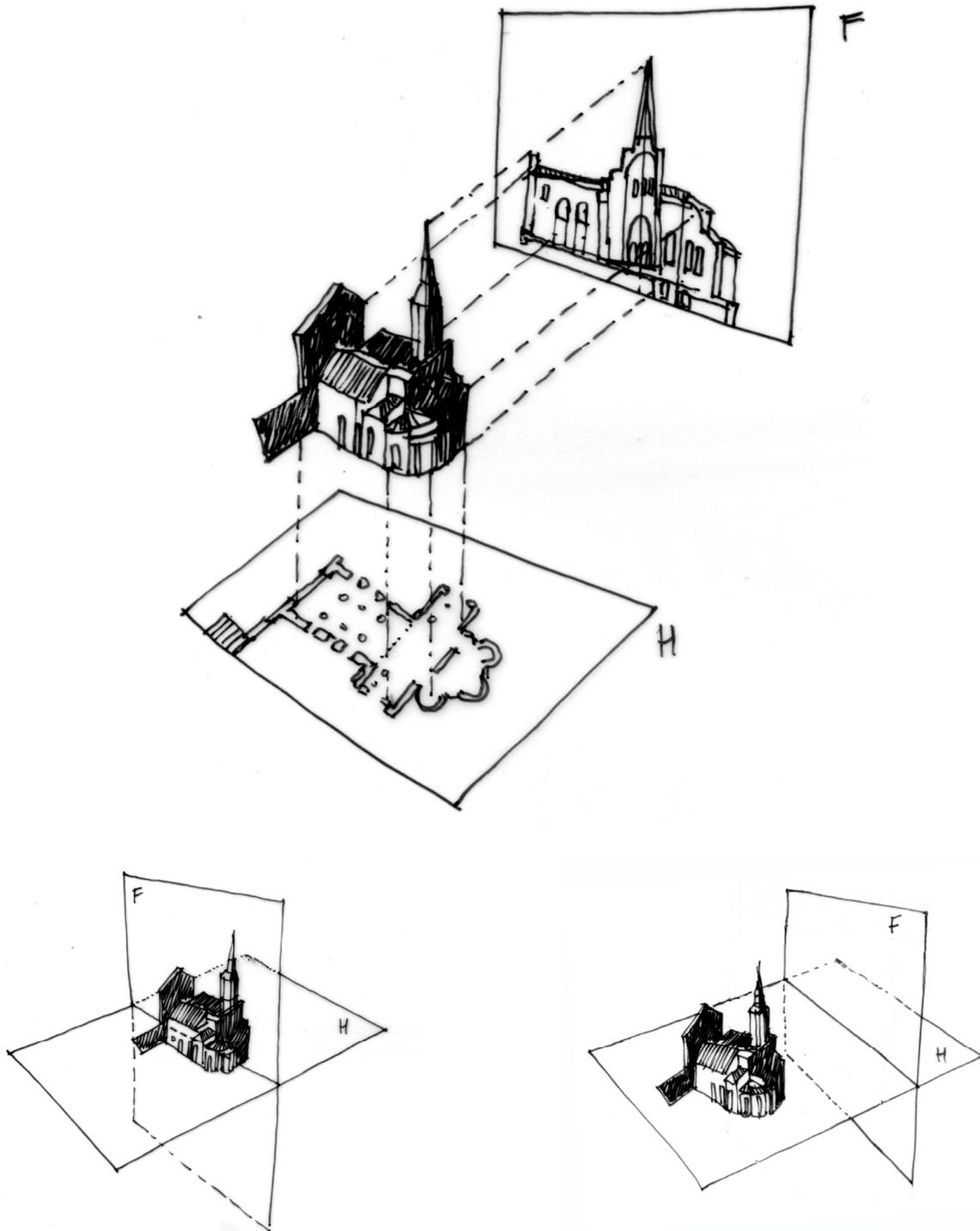
Le premier système exige de tester à plusieurs échelles l'appareillage de figures pour répondre à la nature prédictive du dessin. Il se réfère à une histoire de *figures*. Le second produit un dessin qui demande à être entièrement déterminé par avance, un script afin qu'il puisse s'adapter aux exigences fonctionnelles programmées. Ce ne sont plus les *figures* mais les spécifications qui leur sont attachées qui déterminent leur agencement.

Il me semble que ces deux systèmes de représentation graphique se réfèrent à deux schèmes cognitifs distincts. Le premier renvoie à l'histoire celle précisément qui s'inscrit en fond à l'échelle du dessin et à laquelle les figures d'un dessinateur se rapportent quand le second renvoie à l'objet, singularité autonome tendant à sa concrétisation.

Si « *Toute reconfiguration d'un système technique de production et de manipulation [elle] agit sur la nature même de la connaissance* » <Bachimont>, les connaissances qui légitiment l'exercice de notre métier s'en trouvent modifiées –reconfigurées- par les nouveaux outils de la raison computationnelle. Les implications de cette nouvelle raison dans la nature et l'organisation du travail de l'architecte font l'objet d'un développement séparé : « *Nouvelles répartitions des tâches et des responsabilités dans les métiers de la création – Le métier d'architecte et le BIM* ».

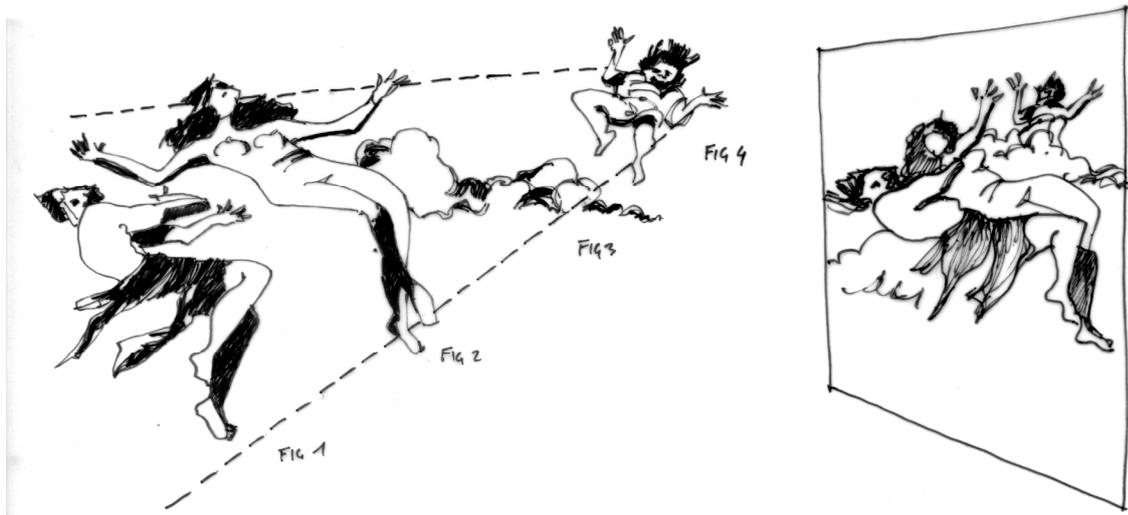
Jérôme Guéneau

---



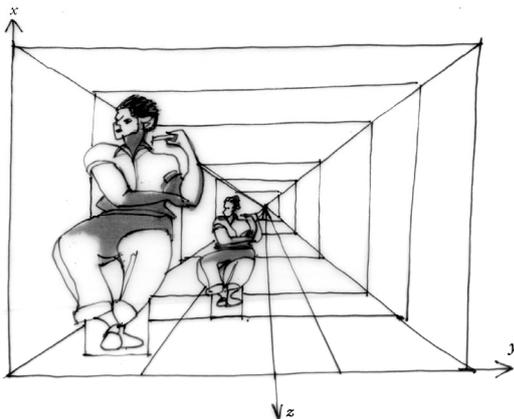
### III.01

*Plan et coupe sont les deux dessins d'une même chose mais « renversés » l'un par rapport à l'autre dans le plan de la feuille. « On regarde devant » pour la coupe et au-dessus pour le plan. Le plan est le renversement de la coupe et vice versa dans les deux dimensions du papier (ou plan de représentation). Bas. : Lorsque le plan de projection est sécant à l'objet représenté, la vue est dite en coupe, lorsque le plan de projection est situé devant l'objet représenté, la vue est dite en géométral ou élévation.*



### III.02

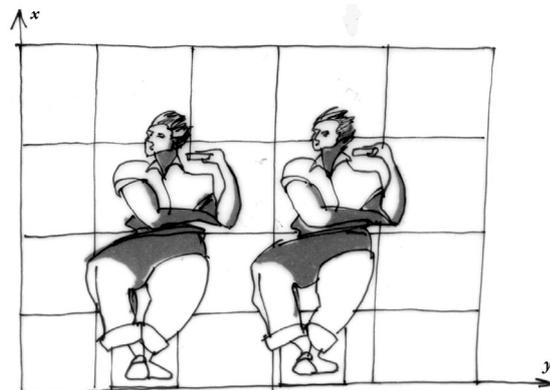
*Dans le plan de l'architecte, toutes les lignes de contours des corps projetés sur le plan de représentation sont en vraie grandeur ; dans la perspective linéaire, les lignes de contours des corps projetés sur le plan de représentation, diminuent proportionnellement, du proche au lointain.*



*Dessin en perspective, une figure disposée « en arrière » suivant l'axe « z » apparaîtra plus petite qu'elle-même disposée « en avant »*

### III.03

*C'est l'échelle soit le rapport entre une dimension et sa représentation sur le tableau, rapport égal pour toutes les figures projetées qui permet la mesure du dessin.*

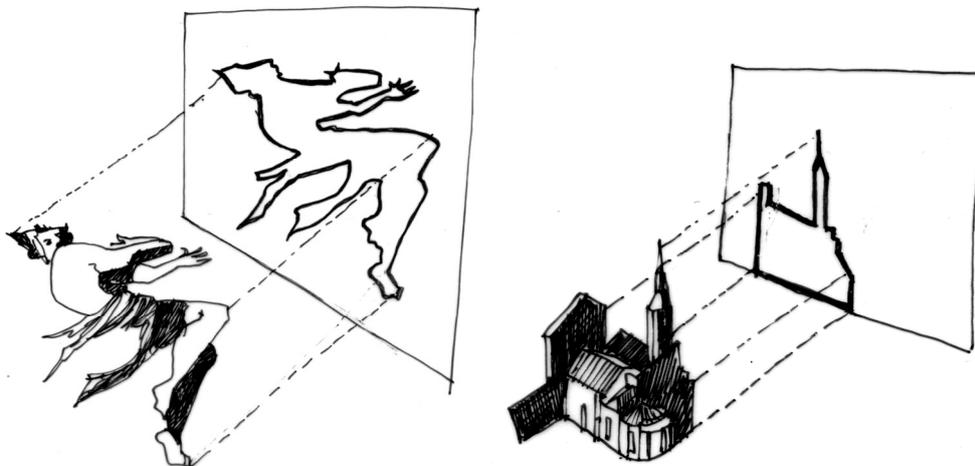


*Projection sur le plan de représentation en x,y, de corps en vraie grandeur. Une même figure sera de dimensions égales quelque soit sa situation, proche ou loin sur l'axe « z »*



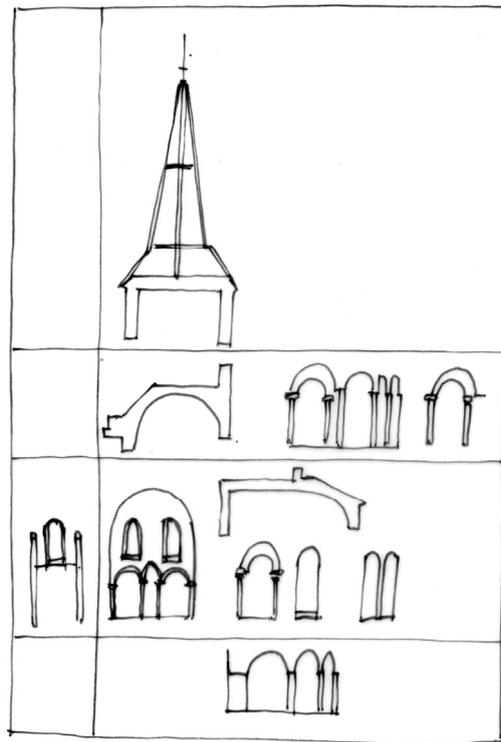
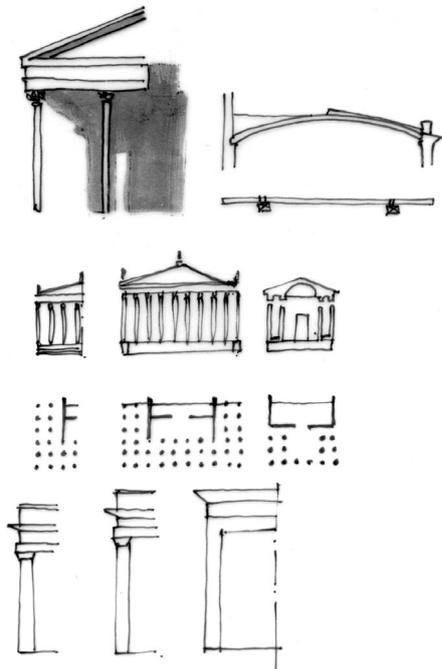
### III.04

« [...] la costruzione legitima [...] se caratterise en effet, en son appareil, par la réunion, le concours en un point donné pour « origine », des lignes qui mesurent, en les rapportant à un même horizon, la déclinaison des figures en même temps qu'elles règlent leur conjugaison dans le plan.[...] A chaque figure son lieu » H.Damisch



### III.05

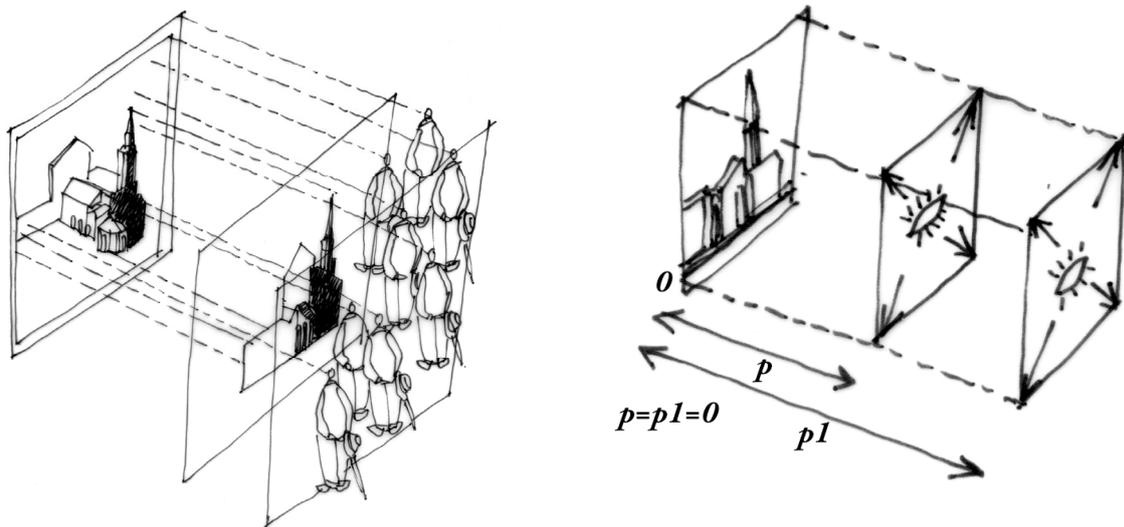
Figures : Littéralement, report sur le plan de projection des lignes de contours d'un objet statique, physique ou de nature.



### III.05

*C'est à partir de l'agencement particulier des éléments du code que se lisent des Figures. Beaucoup d'agencements se répètent ou se ressemblent, alors ils figurent en se référant à une histoire partagée de l'architecture (ses héros, ses constructions emblématiques d'un moment de l'histoire de l'architecture). Leur agencement nous est identifiable, il nous permet d'imaginer (faire image) ce qui n'existe pas en référant la représentation à ce que nous connaissons de l'histoire de l'architecture. Image pour ce qui nous concerne d'un objet qui n'existe pas encore (une architecture qui n'est pas réalisée avant son dessin).*

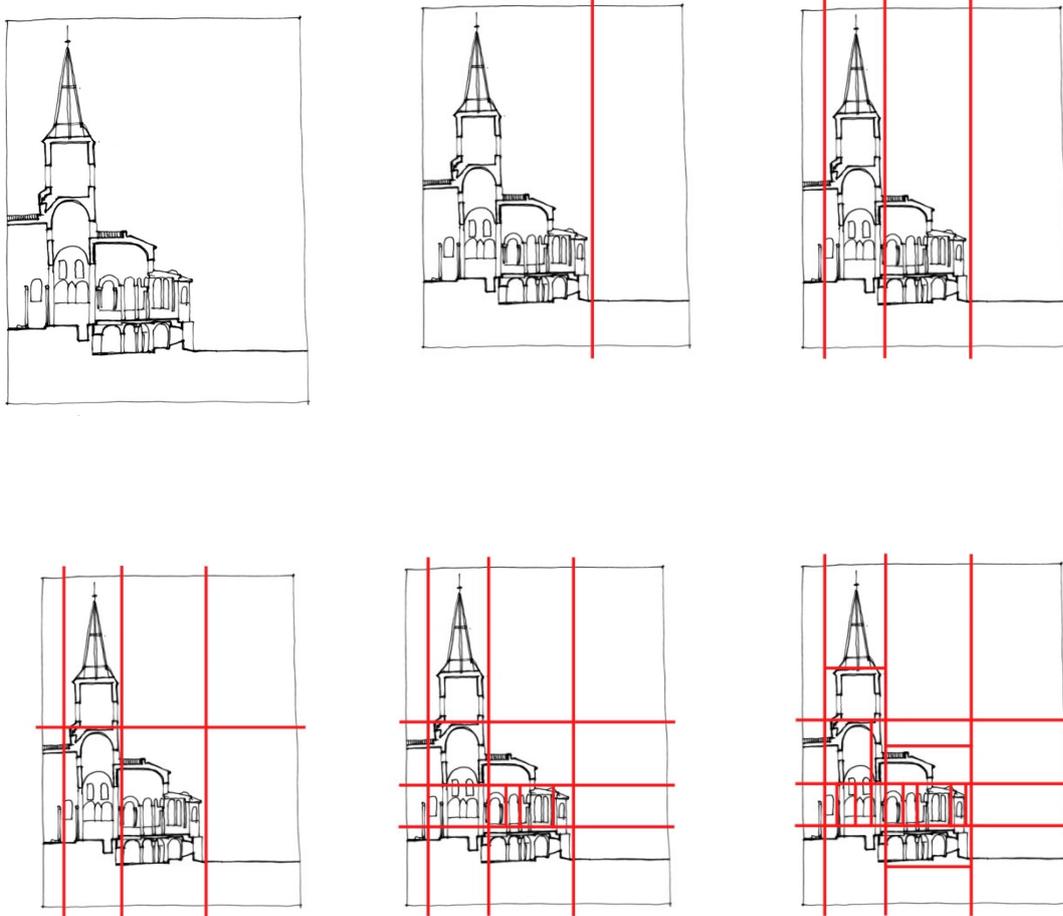
*Il persiste un lien entre une réalité matérielle et sa représentation sur le plan de projection. Ca n'est pas l'objet lui-même (le nom d'un chien n'est pas le chien lui-même) mais ça y ressemble. Un lien, une tension d'identification par les sens demeure, une manifestation de la forme des objets et leur réalité matérielle est maintenue. Le dessin d'architecture est figuratif.*



### III.06

*L'œil, sa position par rapport au plan est par convention, égale, située toujours exactement perpendiculaire à celui-ci. De droite à gauche, de bas en haut du plan de projection, l'œil conserve une position équivalente, sans recul ni déformation, il se confond au « 0 » du plan de projection ou pour le dire mieux, il constitue un nouveau plan virtuel superposé exactement au plan de projection dont l'écart est sans mesures ou une mesure jamais considérée. Il n'y a pas de près ou de loin, c'est l'échelle de la figure, des corps projetés qui marquent la nature de rapprochement de la vue, de près, de loin (échelle de la carte, partie agrandie de la carte, échelle de l'édifice, échelle du détail...).*

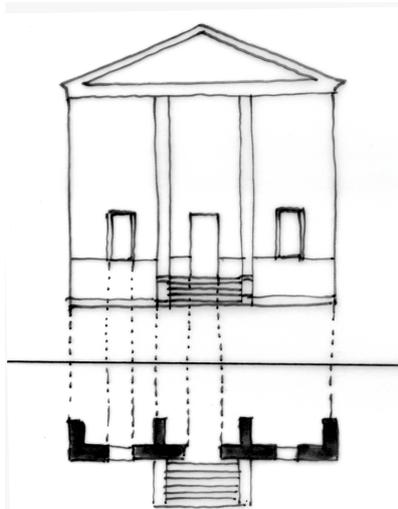
*De plus, ce champ visuel superposé au plan de projection est cadré, tenu dans les mêmes limites que celles du plan support de projection. Les limites du plan de projection sont celles de son support, feuille, toile, carton, bois ou tout autre.*



### III.07

On dispose d'un nombre d'objets, dispositifs (ou figures) rassemblés au plan 0 du plan de représentation, à une même échelle (toutes les figures sont en vraies grandeur).

*Le tableau se confond avec le plan de représentation sur lequel s'inscrit le dessin. Autant que support physique du dessin (feuille, carton, bois...), il est tableau en tant qu'il est un plan orienté dans les deux directions de l'espace euclidien, en abscisse en  $x$ , en ordonné en  $y$ . Enfin, il est un tableau en ce sens qu'il juxtapose des cases, à l'image d'un échiquier. Ces cases ne sont pas toujours figurées, leurs limites ne sont pas dessinées et même s'il y recourt parfois, le dessin d'architecture ne représente pas la grille à laquelle le plan support de représentation peut être confondu. Il y a pourtant bien des cases dans la mesure où une figure et une seule peut être juxtaposée à une autre. Le dessin d'architecture, en plan et en coupe, n'autorise pas la visibilité de plusieurs figures superposées. Il peut, au mieux, à l'aide de symboles (tiretés, pointillés) indiquer la présence d'une figure disposée derrière une autre figure mais le code en soustrait la visibilité.*



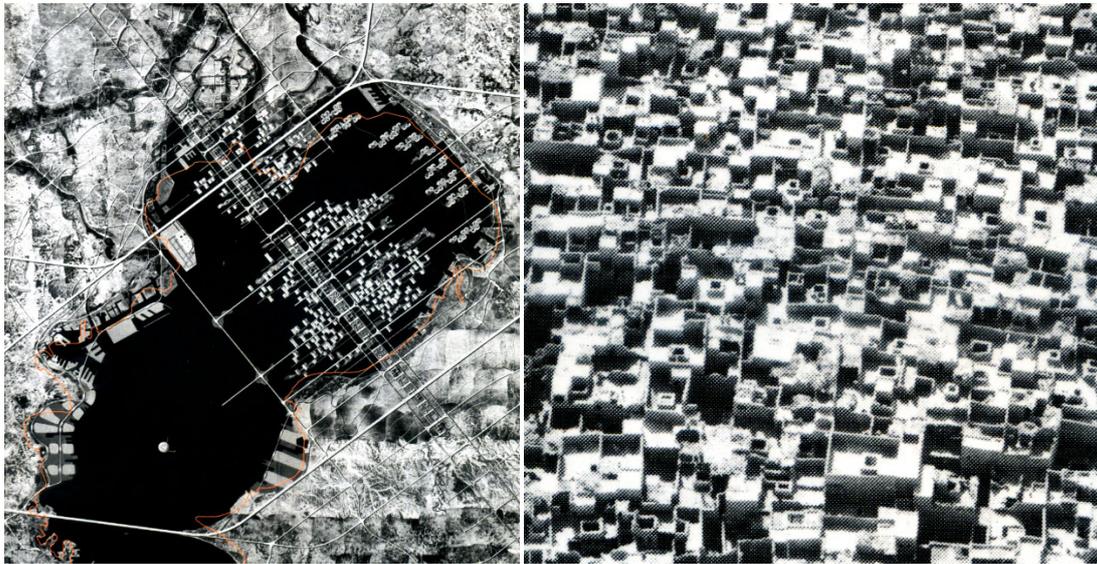
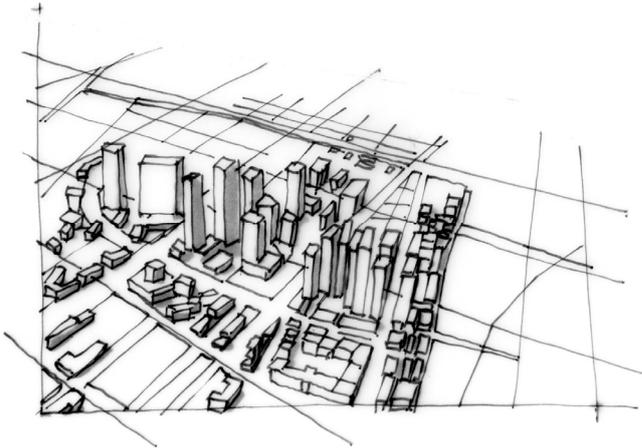
### III.08

*Le plan et la coupe de la représentation codée du dessin d'architecture se citent l'un l'autre même s'ils ne se déduisent pas complètement l'un de l'autre mais en partie seulement. Ils s'informent l'un de l'autre mais conservent des informations propres à leur ordre de représentation.*

*Le(s) plan(s) et coupe(s) d'un même objet ou série d'objets sont équivalents, les informations qu'ils livrent dépendent du sens de lecture adopté par convention.*

*Plan et coupe sont les deux dessins d'une même chose mais « renversés » l'un par rapport à l'autre dans le plan de la feuille. « On regarde devant » pour la coupe et au-dessus pour le plan. Le plan est le renversement de la coupe et vice versa dans les deux dimensions du papier (ou plan de représentation). (ill.01)*

*Ces parts de citation d'un dessin à l'autre qui offrent des correspondances, des liens sémantiques dans un même système de coordonnées leur confèrent la systématité du tableau. Cette systématité autorise la correction. Des unités contenues dans le dessin pourront être appréciées fausses ou impossibles en fonction du système codé de référence. Au débouché d'un escalier, il y a un palier, un sol derrière un vantail de porte, le vide d'une baie etc....de la même manière la localisation en plan d'un escalier par exemple doit retrouver une localisation équivalente en coupe.*

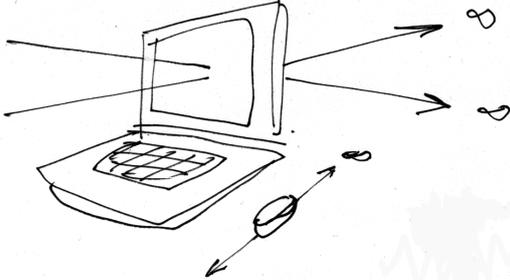


Plan pour Tokyo-Kenzo Tange

Ksar de Nesrate - Maroc

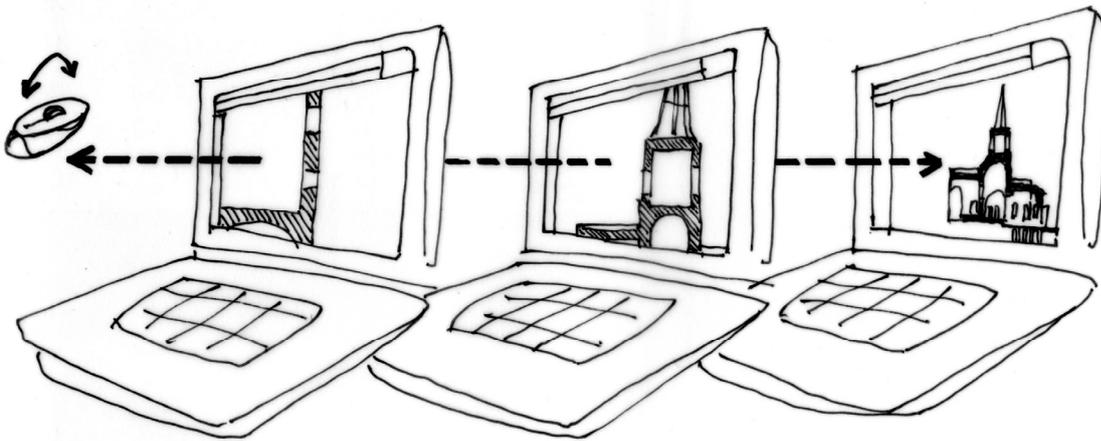
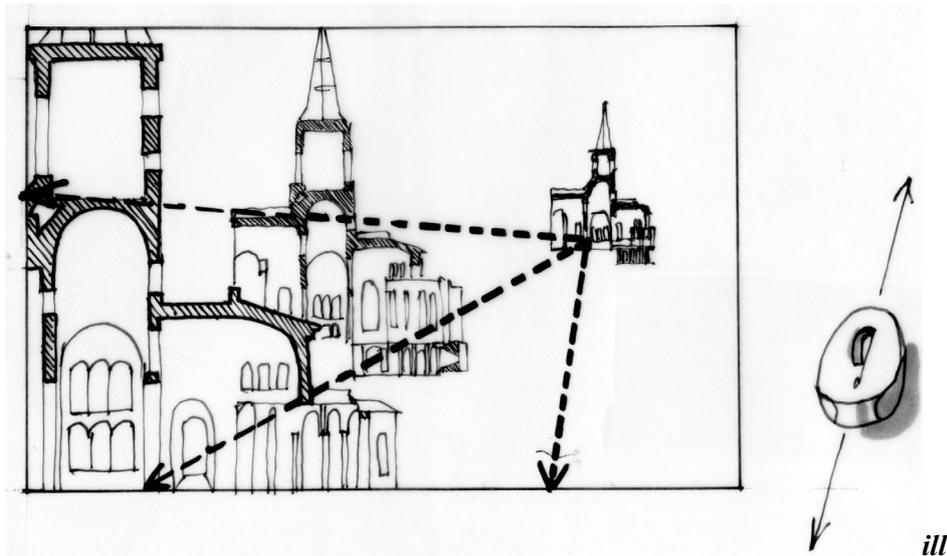
### III.09

*L'échelle des objets « manipulés » par l'architecte, l'échelle de l'édifice ou le groupement d'édifices, l'oblige à recourir à la médiation par le dessin pour en saisir la totalité, une échelle qui n'est plus tenue par ses mains. Ce sont deux villes bien différentes celles de ceux, architectes, législateurs, planificateurs qui œuvrent avec le plan de ceux qui la fabriquent à leurs mains. Une figure ou un ensemble de figures régulés dans un tableau (le plan) pour les premiers, une juxtaposition hétéroclite ou sinon à l'ordonnancement irrégulier s'il est saisi à grande échelle, pour les seconds. Parce que la figure régulée dans le tableau permet la prédiction, l'ensemble des objets rangés permet la prédiction du rangement des suivants à venir en fonction des règles prévalant à l'établissement du tableau ; cadastre, règles d'urbanisme, programme, mode de production...*



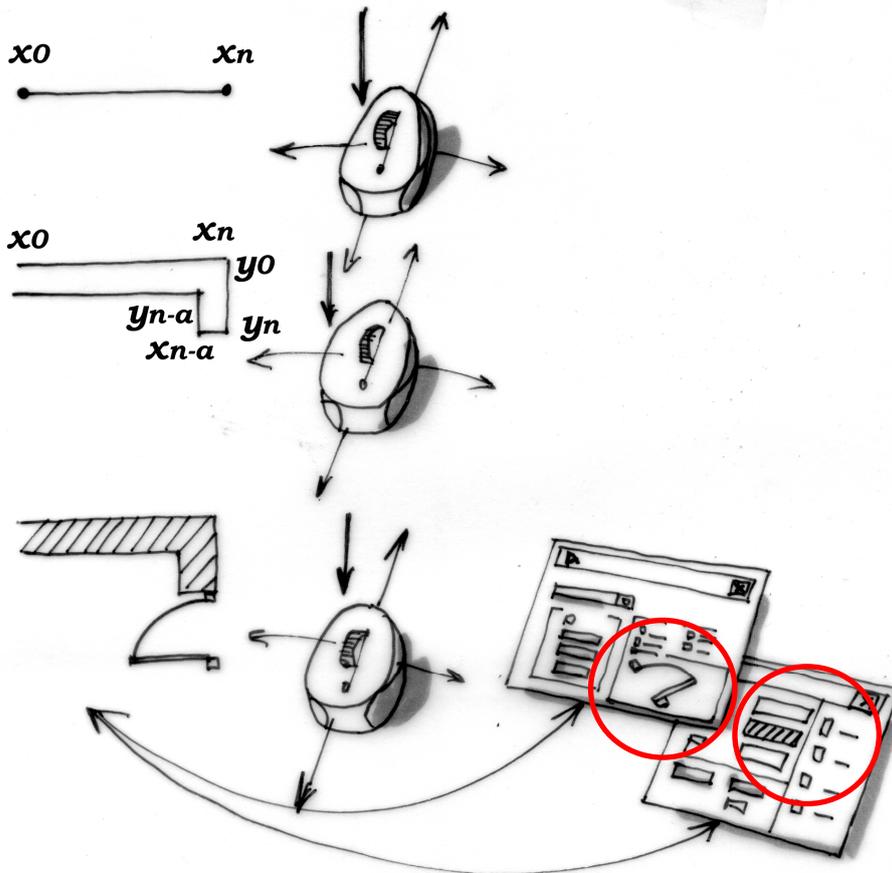
### III.10

*Une des spécificités du logiciel AutoCad est de dissocier plan de représentation et plan de projection, le plan de projection de son support, « espace-papier » et « espace-objet ». Il pervertit alors une des conventions du code en supprimant toute limite au support du plan de projection. L'opérateur (dans l'espace-objet du logiciel) agit sur un support sans limites, jamais circonscrit et pour lequel il y a congruence des échelles.*



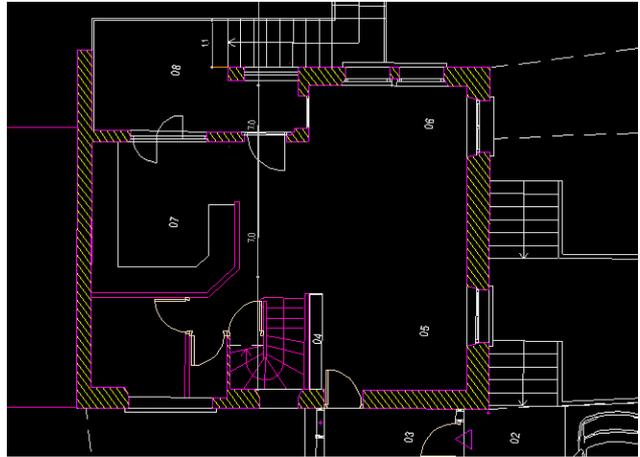
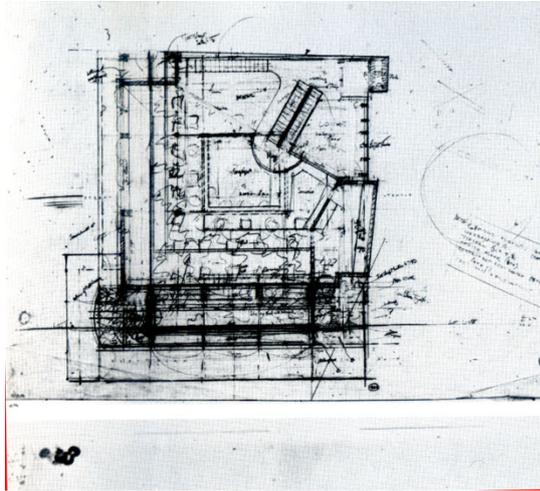
### III.11

[...] apparaît une nouvelle mesure celle de l'écart entre l'œil de l'opérateur et les figures disposées dans un tableau sans bords ou cadres. Ce ne sont plus les grandeurs des corps projetés qui disent le proche ou le lointain dans l'ordonnance de l'échelle, la mesure de l'écart est inscrite dans le click ou roulette de la souris (indispensable au dessin) qui sans cesse fait varier la distance entre l'objet ou corps à figurer et l'outil de cette figuration (la touche du clavier ou de la souris qui se sont substitués au crayon)



### III.12

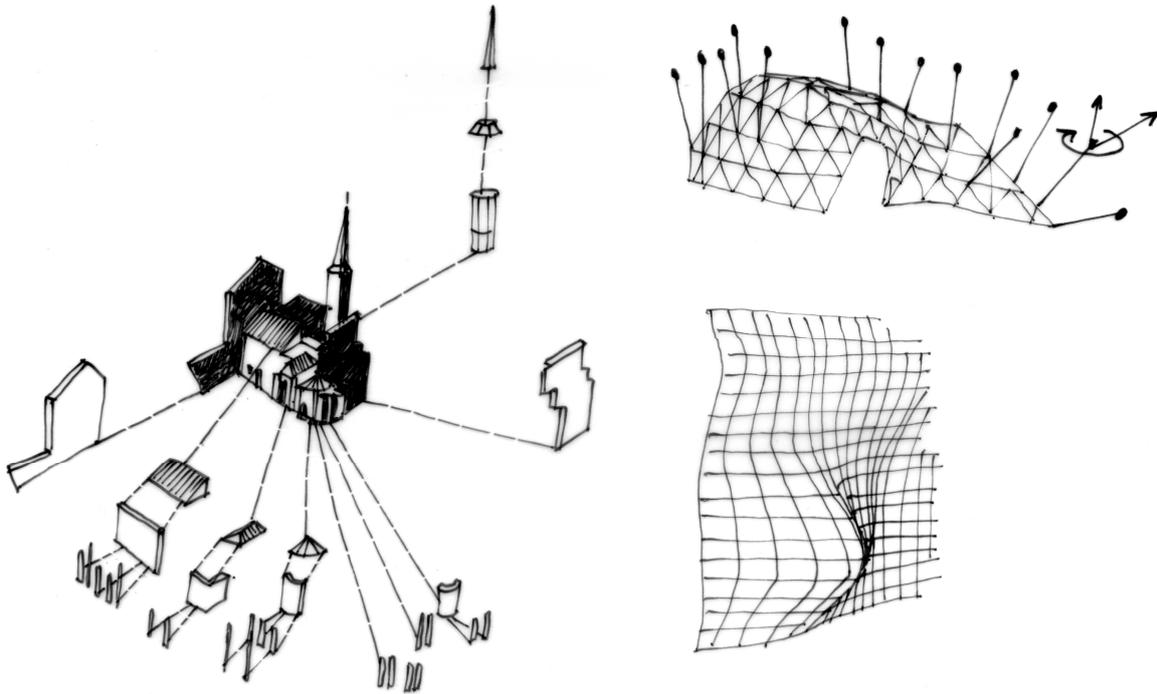
*Il y a l'exigence par la machine d'assurer la continuité des liens logiques nécessaires à toute inscription de dessin ; un trait doit toujours être situé exactement en  $x$  et  $y$ , deux traits doivent être impérativement rejoints à l'infini d'un point de convergence pour être ajustés, une limite située en abscisse et ordonnée pour qu'un trait puisse être prolongé etc. Cette exigence de coordination logique des traits de dessin pousse l'opérateur à zoomer incessamment pour assurer cette coordination des traits constitutifs des figures qu'il inscrit sur le plan de projection. Un zoom autorisé par la reconduction vers l'infini des limites du plan de projection. S'opère alors une fragmentation des figures dans le tableau qu'il faut sans cesse relier par enchaînements logiques pour les figurer.*



Dessin de Frank Lloyd Wright

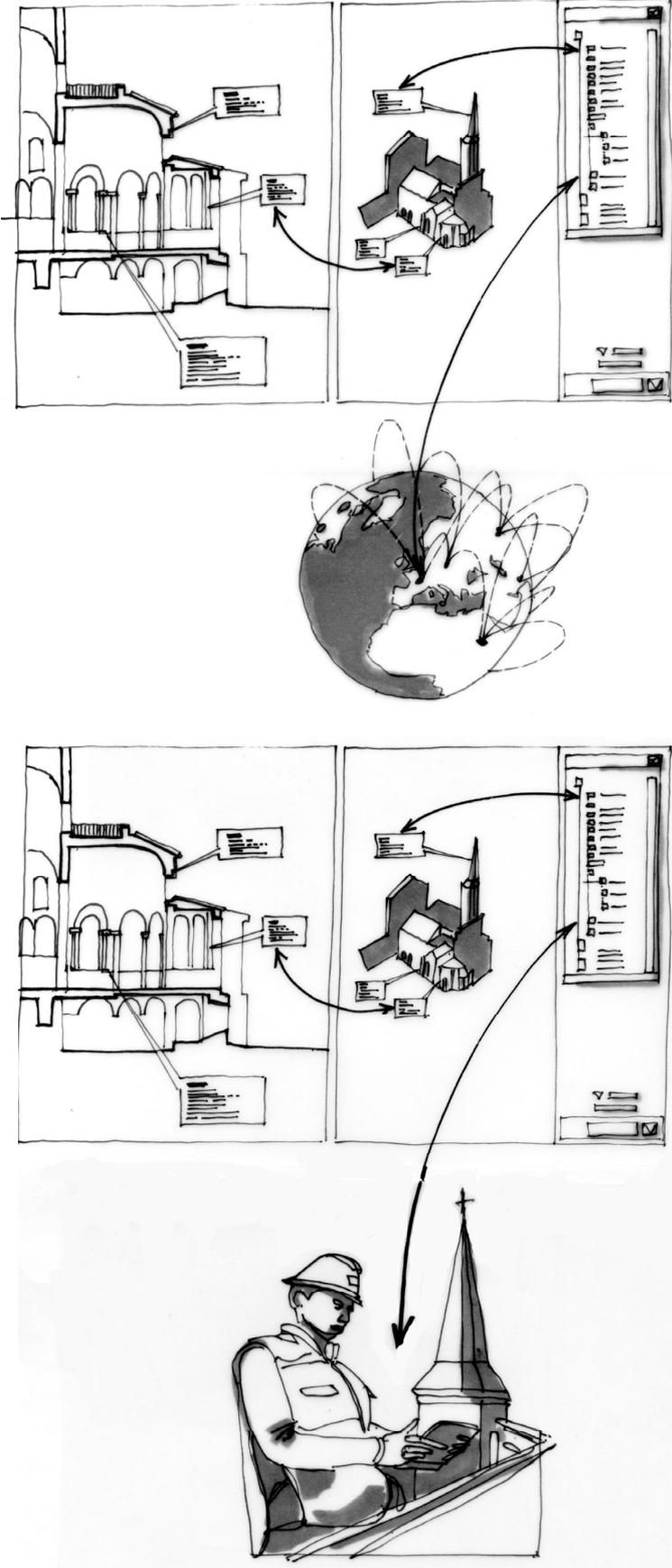
### III.13

*Il y a une perte d'information non logique mais d'expression propre au dessin d'esquisse. La nature non homogène et différenciée d'un même trait qui est fonction de l'effort exercé par la main sur le crayon, son expression (trait appuyé, retenu, levé, assuré etc.) appuyée ou laissée en suspend, hésitante ou insistante, renseigne sur l'importance accordée à la résolution d'une figure ou partie de figure ou encore l'articulation d'une figure à une autre. Un dessin numérique même peu « réfléchi » apparaîtra, dans le plan de représentation, formellement fini, achevé*



### III.14

Dans REVIT, on considère des objets qu'on dira génériques tels que murs, dalles, poteaux, poutres...constituants d'une maquette. Les objets qui composent cette maquette sont paramétrables. Le logiciel fournit une bibliothèque d'une petite quantité d'objets paramétrables, organisés en « familles » (une arborescence). L'opérateur peut créer ses propres objets ou composants qu'il peut rendre paramétriques. Il peut les ranger dans des familles ou en créer, en enrichissant les branches d'une arborescence disponible ou créer ses propres arborescences (ses familles). Un seul fichier contient toutes les données. On assemble donc des blocs (ou objets spécifiés) pour constituer des figures lesquelles sont rassemblées dans une maquette (un dispositif particulier). Ces blocs assemblés sont au fur et à mesure du dessin, enrichis de spécifications qui les particularisent, spécifications paramétriques et de nature.



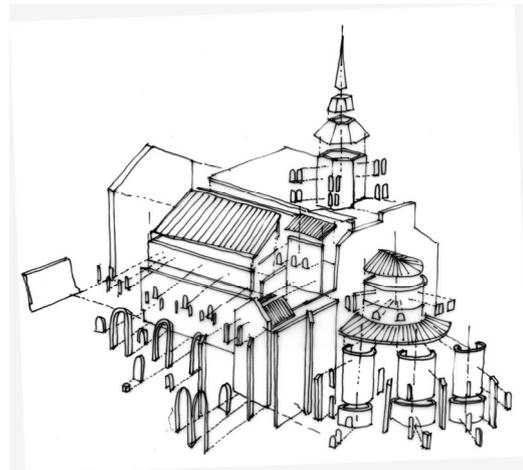
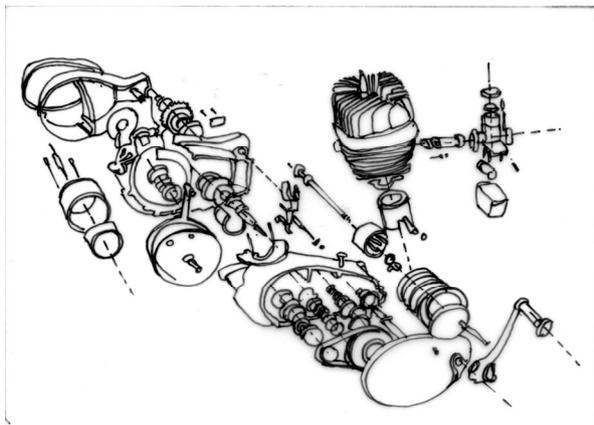
III.15

### III.15

*Le plan support de projection propose deux fenêtres, l'une supporte la représentation des objets en plan, la seconde la représentation du même objet en coupe ou perspective au choix de l'opérateur. Ces fenêtres permettent de suivre simultanément les actions de dessin que celles-ci soient opérées depuis la fenêtre vue-plan ou fenêtre-coupe/perspective. C'est une des particularités du logiciel que de représenter automatiquement toute transformation du dessin de l'objet dans tous les plans de sa représentation*

*Il fait apparaître associé à chaque objet figurant sur le plan de projection, les légendes des spécifications qui lui ont été rapportées.*

*La puissance des machines, l'augmentation exponentielle de leurs mémoires et vitesses de calcul autorise un toujours plus grand nombre et plus grande précision des spécifications des objets numériques. Aux premiers blocs, éléments de dessin proposé dès 1982 par le logiciel ArchiCad, leur paramétrage limité, REVIT substitue des objets qui peuvent se doter d'une infinité de propriétés non seulement d'ordre paramétrique mais enrichies de données associées issues de nomenclatures les plus diverses.*



### III.16

*Dans le plan de projection, le dessin (et dans REVIT, la maquette numérique est d'abord un dessin) apparaît comme un modèle autonome ou machine célibataire dont on peut spécifier chacun des composants pour leur assemblage, assemblage logique de pièces élémentaires déterminées fonctionnellement. Il y a là, inscrit dans le code même de génération de formes par l'ordinateur, un devenir moteur ou devenir design de toute architecture en tant qu'intégration la plus grande possible des composants*

### *Bibliographie*

- BACHIMONT Bruno « *Le sens de la technique : le numérique et le calcul* » Coll. encres marines, Les Belles Lettres, 2010
- BONNET Christian Introduction à " *Théorie générale de la connaissance* " Moritz Schlick - Bibliothèque de philosophie, nrf - Gallimard 2009
- BOUVERESSE Jacques « *La force de la règle - Wittgenstein et l'invention de la nécessité* " Les Editions de Minuit. Collection Critique 1987
- CARPO Mario « *Digital Darwinism : Mass Collaboration, Form-Finding, and The Dissolution of Authorship* " in Log, Fall 2012 Observations on architecture and the contemporary city- #26, Log, 2012
- CARPO.Mario (2002) « *Topos, stéréotype, cliché, clone* », L'Architecture d'Aujourd'hui n°343, pp.42-51.
- DAMISCH Hubert « *L'origine de la perspective* » Champs arts, Flammarion, 1987, 1993, 2012
- DELEUZE Gilles « *Cinéma 2 - L'image-temps* » coll. Critique, Minuit, 1985
- GOODMAN Nelson « *Manières de faire des mondes* » 1<sup>ère</sup> Edition Hackett Publishing Company, 1978-Folio essais, Gallimard, 1992
- GOODMAN Nelson « *Langages de l'art* » Hachette Littératures, Jacqueline Chambon, 1990
- INGOLD Tim « *Faire anthropologie, archéologie, art et architecture* » Dehors, 2017
- HOUDART Sophie « *Peupler l'architecture. Les catalogues d'êtres humains à l'usage des concepteurs d'espaces* » Revue d'anthropologie des connaissances 2013/4 (Vol.7, n°4), p.761-784
- JAHJAH Marc « *Protée ou les mutations du livre* » in Critique, Des chiffres et des lettres – Les humanités numériques, Tome LXXI-N°819-820, Août-Septembre 2015
- LALANDE André « *Vocabulaire technique et critique de la philosophie* » Edition originale en fascicules dans le Bulletin de la Société Française de Philosophie, 1902-1923 - Quadrige/PUF, 2006
- LYOTARD Jean François « *Discours, figure* » Klincksieck, 2002
- MARIN Louis « *Le portrait du roi* » Le sens commun, Minuit, 1981
- PICON Antoine « *Culture numérique et architecture – une introduction* » Birkhauser, 2010
- PICON Antoine « *Le projet au risque du numérique* » revue Le Visiteur n°12, nov. 2008
- SIMON Herbert A « *Les sciences de l'artificiel* » 1<sup>ère</sup> édition MIT 1996 - Folio Essais, Gallimard, 2004
- TAFURI Manfredo « *Architecture et Humanisme – de la renaissance aux réformes* » 3<sup>e</sup> édition Laterza, 1980 - Dunod-Bordas, 1981
- TIBON-CORNILLOT Michel « *L'impensé des techniques* » in Simondon, coordination scientifique Pascal Chabot, Annales de l'institut de philosophie et des sciences morales, Vrin, 2002
- VERNANT Jean-Pierre « *Autour de l'image* » Ecole supérieure des beaux-arts de Genève, 2004

### *Dessins de l'auteur*