



# DE L'ARCHITECTURE-MACHINE À L'ARCHITECTURE MACHINÉE

CHRISTIAN GIRARD

À une époque pas si lointaine, tout artefact industriel ou technique d'une certaine taille avait sa salle des machines : usine, paquebot, centrale thermique, etc. Depuis, celle-ci s'est volatilisée dans l'atmosphère, la computation s'externalisant dans le réseau des réseaux planétaire, le « cloud computing » devenant la salle des machines universelle, disponible partout. Le dernier équivalent physique de la salle des machines a pris la forme du centre de données – « data center » – concentrant les mémoires numériques en des lieux tenus secrets, dans des bâtiments les plus neutres possibles, sécurisés à outrance. Comme toute machine, « la panne et l'accident sont les seuls événements qui les attendent. Pendant ce temps là, l'architecture tente de suivre le cours de l'histoire ». « Pourrons-nous un jour, et d'un seul mouvement, ajouter une pensée de l'événement avec la pensée de la machine ? Pourrons-nous penser, ce qui s'appelle penser, d'un seul et même coup et ce qui arrive (on nomme cela un événement), et, d'autre part, la programmation calculable d'une répétition automatique (on nomme cela une machine) ? », demandait Jacques Derrida.<sup>1</sup> Et si l'architecture était, à son insu, le lieu d'une telle configuration de pensée duale, de pensée qui réussit la conjonction alchimique, parce qu'*a priori* impossible, de la machine et de l'événement ? Et si l'essor des moyens de calcul et de simulation donnait l'occasion à l'architecture de parvenir enfin à l'imbrication étroite de l'événement et du machinisme, celui-ci étant désormais computationnel ?

Les technologies et les machines sont dans un rapport quasi consubstantiel : pas de machine sans quelques technologies pour les assembler, les faire fonctionner, pas de technologie qui ne se passe de machines, sous une forme ou une autre. Et l'avènement du numérique loin d'avoir démenti cet axiome, lui a donné une nouvelle dimension, fusionnelle. Les biotechnologies signent l'alliance organique-mécanique, nature-artifice tandis que le paradigme mécanique a été complété, augmenté, complexifié par le paradigme informationnel, et, plus exactement, computationnel. L'électrosphère décuple la puissance de la mécanosphère. L'âge de la machine au sens traditionnel du terme est derrière nous, le présent est celui de l'âge de l'information, de la computation et des machines de traitement de l'information et de calcul. Ce qui arrive, à savoir l'événement, se trouve alors pris dans un mixte machinique et informationnel opérant désormais à l'échelle planétaire. Par définition toujours en expansion, une collection d'architecture implique l'historicisation des objets, œuvres et projets, réalisés ou non. Depuis le tournant du siècle, des œuvres sont arrivées à maturation, d'autres se sont essouffées ou ont pris une tournure plus

affairiste, voyant la taille de certaines agences se multiplier par deux ou trois à mesure de la conquête de nouvelles commandes ; d'autres, inconnues au début du siècle, ont déjà leur micro-histoire faite de projets et recherches remarquables. Enfin, il est un objet singulier qui a fait son entrée, sans doute pour la première fois, au sein d'une collection d'architecture, un objet-machine à la puissance longtemps sous-estimée, qui n'est autre qu'un logiciel, ou mieux, un environnement de logiciels, utilisé par une grande partie de l'architecture expérimentale récente : *Rhinoceros*, plus couramment appelé *Rhino*. Produit industriel s'il en fut, à classer dans la catégorie des technologies du savoir et de la connaissance, il a commencé à avoir un impact aux plans théoriques et pratiques sur l'architecture du début du siècle. Pas plus neutre que n'importe quel outil, cette machine est la machine contemporaine par excellence qui fait muter la discipline architecturale. Avec elle, comme avec d'autres logiciels paramétriques et associatifs tels que *Catia-Digital Project*, interfacés à des machines de fabrication à commande numérique, le rapport de l'architecture au machinisme a franchi un seuil qualitatif permettant de s'affranchir vraiment du romantisme de la métaphore et de toute tentation à la littérature. Un réalisme et rationalisme de second ordre viennent prendre la place des idéaux du Mouvement moderne, une post-machine succède aux machines non plus pour alimenter l'imaginaire des architectes mais pour les faire intervenir dans la complexité même du réel. Le littéral évacue le discours métaphorique, le calcul précis renvoie aux oubliettes toutes les pseudo-poétiques architecturales, et cela tout en ouvrant la voie à différentes esthétiques, à une infinité d'agencements morphologiques, à une conception différente de la matière et des matériaux, à un changement profond des modes de fabrication de l'architecture.

L'ancienne relation entretenue par l'architecture et l'idée de machine reste ainsi encore digne d'attention théorique et critique car elle est loin d'être au terme de son potentiel ; il semble qu'elle revêt des dimensions qui n'ont pas été anticipées. Les machines informationnelles ont envahi les processus de conception architecturale avec des effets qui n'ont pas encore fini d'être mesurés. Le corpus des œuvres rassemblées par le FRAC Centre offre un efficace terrain d'analyse pour de telles questions en permettant la juxtaposition d'un nombre significatif d'œuvres architecturales manifestement travaillées par une irrépressible envie de machine et de démarches qui, dès les années 1960, ont tenté le passage à une conception de la technologie délivrée de la figure « classique » de la machine, comprise comme assemblage de matériaux distincts, objets d'une fabrication industrielle. Il reviendra à de

1. Jacques Derrida, *Papier Machine*, Paris, Éditions Galilée, 2001, p. 34.

Neil Denari  
Tokyo International Forum,  
1989  
Coll. FRAC Centre





utiliser à la fois des machines archaïques – le dirigeable, à l’époque des fusées et satellites – et des machines relativement simples – des grues comme support – mais capables de démontage/remontage rapide. Ce mixte de technologies est la marque d’une œuvre qui a su échapper au travers de la science-fiction ou du futurisme. Comme l’a rappelé Paul Virilio, la machine est par définition vouée à se casser. Or, casser en explosant le projet est une procédure que les architectes réunis sous l’étiquette déconstructiviste ont souvent développée avec un évident plaisir (Coop Himmelb(l)au, Libeskind, Morphosis). Peter Cook lui-même observait à propos de Morphosis que cette équipe d’architectes réussit simultanément à « ancrer » et à « exploder » l’architecture qu’elle produit,<sup>19</sup> remarque tout à fait judicieuse car une machine est aussi un objet nécessairement « ancré » dans un lieu (l’usine, traditionnellement, puis tous les lieux de la vie domestique) et un objet qui tend à s’extraire de toute localisation définitive, puis, en fin de course à se casser, à être démantelé, démembré. Si le picturalisme jamais démenti de Zaha Hadid éloigne en apparence son travail de toute problématique machinique proprement dite, l’excès de cassures, brisures, fragmentations, plis et replis de ses architectures, peut les rapprocher de mécaniques… accidentées. En fidèle descendante assumée des Constructivistes russes, elle produit des architectures toujours à la recherche de mouvement et de dynamique pour lesquelles les idées de stase et d’inscription sont bannies. Il en va ainsi de la *Cross House* et de la *Spiral House*, deux projets de 1991. Incidemment, avec ces projets et à cette date, apparaît chez Hadid, au côté des encres sur papier, des peintures et des croquis, le medium qui connaîtra des développements spectaculaires : l’ordinateur. La collection du FRAC Centre, en présentant « deux dessins sur ordinateur », filaires maigrichons dépourvus de la force des autres représentations de Zaha Hadid, met à jour une étape singulière dans son œuvre où l’histoire de l’arrivée des outils numériques dans la projection architecturale sort alors de ses prémisses. Depuis, la suite de la carrière de Hadid est une succession ininterrompue de projets et réalisations se piégeant quelque peu dans la constitution d’un style revendiqué sous le label de « paramétricisme » par son partenaire Patrick Schumacher, à partir de la Biennale de Venise de 2008. Lorsque les agences d’architecture elles-mêmes accèdent à la dimension industrielle, une certaine ironie veut qu’elles commencent à fonctionner comme des machines.<sup>20</sup>

#### Plasturgies

Le xx<sup>e</sup> siècle invente le plastique, ou du moins fait passer au stade de la fabrication industrielle cette famille de matériaux – styrène, mélamine, vinyle, polyester – parfois inventés au xix<sup>e</sup> siècle et l’architecture n’attend pas plus pour s’en emparer. Un architecte, Arthur Quarmby, publie en 1974 *The Plastics Architect*,<sup>21</sup> où sont rassemblés, à côté d’Archigram, Pascal Häusermann, Domenig et Huth, Emmerich, Chanéac, et les dômes en acryliques de Stéphane du Château. Présent dans la collection avec des propositions aussi démonstratives que la *House & Garden* (1964) dont un croquis est candidement légendé : « *logement en forme de rognon* », Quarmby milite avec force documentation pour une réévaluation des matériaux que l’architecture utilise. Le matériau plastique, paradoxalement, aura conquis l’industrie automobile, spatiale, etc.,

fondamentalement architectural. Chez Libeskind, on trouvera aussi le rôle crucial joué par la maquette, qui n’est plus une simulation pour un hypothétique client mais bien un montage permettant au projet de se sédimenter. Représentée dans la collection du FRAC Centre par un ensemble important – les deux maquettes du *Bauausstellung Site Model, Berlin City Edge, 1987*, complétées par la *Projection psycho-cybernétique de Berlin* (1988) –, l’œuvre de Libeskind est de celles qui ont le plus violemment incorporé les affects machiniques et l’univers désincarné de toute mécanique. Il est peu fréquent de voir accordée à la maquette une aura excédant l’exercice de réduction d’une forme à venir, sans jamais tomber dans le piège de faire passer pour des sculptures ce qui ne saurait en être. Un exemple de quasi fétichisation du modèle réduit se retrouve dans les maquettes figurant parmi les plus belles et les plus fortes de la fin du xx<sup>e</sup> siècle : celles de Morphosis. Elles anticipent pour la réalisation de l’architecture dont elles sont le prélude, l’ouvrage du métal ou du bois, l’assemblage physique et technique des matériaux. Morphosis fait remonter en avant du projet, à ce stade de la maquette, la charge des textures que pourront prendre ces matériaux, sans mimer à petite échelle la matière construite mais plutôt en cherchant des qualités de présence équivalente. Les valeurs chromatiques sourdes, de rouilles et de bruns, de rouges ferrugineux, ou bien le carton et le bois transmutes par le prodige de peintures synthétiques épaisses en plaques de zinc froissé et de tôles d’acier Corten, donnent à ces projets le poids d’une enclume, la pesanteur d’une pièce de paquebot en carène : l’objet-maquette promu au rang de phénomène plastique autonome, mais, et à nouveau c’est essentiel, sans jamais tomber dans le registre de la sculpture. Pas plus que ses projets ne sont des sculptures, les maquettes de l’agence de Thom Mayne ne sont sculpturales. On aura compris, en passant, de quel autre architecte californien se distingue Morphosis. Significativement, Mayne entretient depuis ses années de formation un réel intérêt pour les planches de l’*Encyclopédie* de Diderot, saturées de mécanismes. À Los Angeles, où le bois reste le matériau le plus courant, dans la tradition du « balloon frame » des maisons à ossature bois, Morphosis s’est appliqué à injecter dans leurs projets le matériau acier, et cela dès les premières extensions de maison, sous forme de quincaillerie, de contre-poids, de câbles, etc. En fait, une sorte de mémoire de l’ère industrielle, venue de l’Est, de la côte Est et d’Europe, hante cette œuvre. La *Villa Malibu* témoigne d’une étape précoce dans une démarche d’importance majeure de l’architecture contemporaine.<sup>18</sup> Eric Owen Moss, également architecte de Los Angeles, poursuit un travail qui a lui aussi un compte à régler avec l’idée de machine. Sa *P&D Guest House*, projet de 1991 pour une résidence à flanc de colline, est une sphère ledulcienne qui aurait été prise de convulsions et qui, au lieu de sagement jouer à la *Maison de Gardien* de Ledoux, parvient à une sorte d’éclatement immobile. L’obstination de Moss à construire des structures toujours improbables, articulant à contre-emploi et au mépris de toutes les convenances, les matériaux verre et acier, l’amène à réviser radicalement toute idée de détail technique en adoptant un détour par ce qui s’apparenterait à une conjonction de bricolage et d’invention technologique.

Archigram, et parmi eux, Peter Cook, avaient besoin de la technique pour édifier des villes qui marchent, volent et bougent. Ils vont

transition entre le moment où ces outils n’étaient pas disponibles et celui où ils se sont généralisés a été relativement courte puisqu’elle a couvert moins d’une vingtaine d’années.<sup>17</sup> Les différentes façons utilisées par les architectes pour effectuer ou provoquer cette mutation sont révélatrices. La première phase de l’œuvre dessinée de Neil Denari, par exemple, est instructive. Avec Denari, l’architecture entre dans un rapport de fascination avec la technologie. Les deux premières décennies de sa pratique s’y emploient méthodiquement. Chacun de ses dessins à l’encre sur calque restera comme l’ultime instance d’une époque révolue où il accédait aux confins de la précision graphique encore possible par des procédés manuels. Du coup, il assurera à sa pratique un passage sans heurt aux outils numériques. Ses derniers dessins sur calque, à la fin des années 1980, avaient la rigueur du trait de traceur numérique et il aurait pu sans difficulté réaliser ses premières images infographiques à la main. Les projets de Denari distillent une étrangeté et un mystère d’autant plus grands qu’ils offrent une lecture exacte, rigoureuse, millimétrique de l’objet architectural à construire. Les perspectives excluent la moindre trace d’anecdote et captent le regard dans un système optique ayant acquis la précision du laser. Plus d’une de ses perspectives insistent sur le registre de la cible et de la visée. Il y va aussi du scanner médical – le cat-scan – qui ne laisse rien échapper dans sa coupe d’un corps, ou du « screening » qui donne à voir l’intégralité d’un objet. C’est bien l’absolue froideur de toute machine que véhicule le dessin – et l’architecture – de Denari : une neutralité hors normes, une objectivité et un hyper-réalisme qui confinent vite, on s’en doute, à une sorte de surréel. Denari créait une poétique d’acier ou d’aluminium en comparaison de laquelle les meilleures réalisations étiquetées « high-tech » faisaient triste figure soit par leur manque de radicalité technique soit par trop de compromission avec la réalité de la fabrication. Lui-même construisant désormais, le contexte évoluant, au fur et à mesure que la fabrication numérique et la robotique se développent et apparaissent sur les chantiers, l’idée même de high-tech perd de son sens et s’efface comme catégorie stylistique. Ainsi, la mécanisation, dans sa version computationnelle, érode jusqu’à l’histoire de l’architecture. Il s’agit de moins en moins de s’inspirer de la machine, mais de quasiment faire corps avec celle-ci, dans une anticipation accélérée de ce que la notion de cyborg cherchait à désigner.

#### Maquettes-machines

Avant d’accéder à la commande, Daniel Libeskind a explicitement travaillé le rapport entre l’architecture et une production machinique se référant autant aux modèles médiévaux qu’à ceux de la Renaissance. Sa trilogie de la « Machine de Mémoire », « Machine de Lecture », « Machine d’Écriture » (*Line of Fire*), mettait en scène des roues crantées en bois qui ont, comme il se doit, pris fin dans un embrasement, ce qui déjà, en les privant à jamais du musée ou de la collection, leur donnait un statut singulier. L’archaïsme du bois et des plombs d’imprimerie renvoyait à une fascination pour l’origine même de l’écriture et du texte. L’écriture et la pensée sont comme des mécanismes patiemment construits par l’humanité au fil des millénaires parallèlement à l’édification de monuments de pierre. Des pistons et des biellettes, des axes et des manivelles enrobées de texte imprimé devenaient pour Libeskind un univers

toutes les échelles; leur projet *Stadt Ragnitz*, restant à ce jour une des plus spectaculaires propositions mégasttructurelles. Impossible de ne pas évoquer Shin Takamatsu, dont la première période (1975-1985) reste encore aujourd’hui un des sommets de machinisme architectural, ni de mentionner l’interprétation magistrale donnée par Félix Guattari, qui rencontra l’architecte de Kyoto à chacun de ses séjours au Japon. Seule la schizoanalyse pouvait rendre justice, conceptuellement, aux « machines processuelles et resingularisantes » de l’architecte.<sup>14</sup> NOX (Lars Spuybroek) avec un ensemble de cinq maquettes de son *Pavillon H2O*, construit aux Pays-Bas (1994) cherche à remplacer toute appréhension mécaniciste du corps par une conception plastique, liquide et haptique; l’espace lui-même semble couler tel un fluide et dès lors l’architecture se confond avec une machine de production de sensations contrôlées. Diller+Scofidio, avec leur projet emblématique de *Slow House* (1992-1993), habitat-machine de contrôle de la vision, articulaient des assemblages de bois et d’acier sur des pivots, des charnières et des gonds, dans la reprise explicite des expériences de Marcel Duchamp. Leur pavillon éphémère *Blur* à Yverdon-les-Bains pour l’*Expo 02* en Suisse, était cette extraordinaire machine à produire un nuage qui réussit de façon exemplaire l’alliance d’une architectonique stable, à structure métallique, et d’une forme impalpable, toujours changeante.<sup>15</sup> L’architecture était rendue à l’état gazeux par le truchement de compresseurs et autres machines que les architectes montraient dans un hangar technique transparent sur les rives du lac. Le nuage *Blur* réalisait le programme-manifeste que s’était donné Coop Himmelb(l)au à sa création trois décennies auparavant.

La machine en général est relativement autonome, autocalibrée, muette, ramassée dans une intériorité autiste : l’architecture qui s’emploie sérieusement, c’est-à-dire intensément, à reprendre ces caractéristiques de la machine se risque à côtoyer l’inhumain comme cette maison ressemblant à une centrale décrite par Thomas Bernhard, qui « telte qu’on se la représente », faisait un effet rebutant, inhumain vue de l’extérieur, évoquait « la carapace en béton d’une machine qui fonctionne à l’intérieur et n’a besoin ni de lumière ni d’air ». <sup>16</sup> Cette description qui conviendrait à tant d’architectures paraît étrangement coïncider avec la démarche des deux architectes autrichiens de Pauhof. Que Michael Hofstätter et Wolfgang Pauzenberg aient ou non lu Bernhard, ils s’emploient, à force de maquettes d’acier brut, à capter la force brute de toute machine pour la réinjecter dans des programmes domestiques, devenus dès lors parfaitement autonomes, comme libérés à jamais des contingences culturelles et sociales. Leur *ST House* (Linz, 2000) y parvient avec une maîtrise implacable.

#### L’avènement des rouages numériques

Aujourd’hui l’architecte dispose d’outils dont il peut se servir soit pour continuer à produire, plus rapidement que par le passé, des projets sans surprise – néo-modernisme, post-modernisme, néo-classicisme, pastiches et autres reprises *ad nauseum* de vocabulaires prêts à l’emploi –, soit pour faire sortir la discipline architecturale de ses gonds, en la poussant aux limites, en lui faisant traverser les contrées d’autres disciplines devenues à portée d’échange informationnel comme jamais auparavant. La période de

<sup>[14]</sup> Félix Guattari, « Les machines architecturales de Shin Takamatsu » in Chimères n° 21, Paris, Association Chimères, Hiver 2004, pp.129-141. Introduction Ch. Girard, pp.127-128.

<sup>[15]</sup> Voir la retranscription d'une conférence à partir du Grand Verre de Duchamp donnée à l'Architectural Association de Londres, in Elizabeth Diller, Ricardo Scofidio, Flesh, New York, Princeton Architectural Press, 1994, pp.103-134. Voir aussi, Marcel Duchamp, Notes, Paris, Flammarion, collection Champs, 1994, textes de 1914-1966.

<sup>[16]</sup> Thomas Bernhard, Oui, Paris, Gallimard, 1980: Folio, 1997, p.38 (édition originale: Ja, Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1978.

<sup>[17]</sup> Voir Mark Wigley, « Back to black », in Architectures Expérimentales 1950-2000 (Collection du Frac Centre), Orléans, Editions Hyx, 2003, pp.27-30.

<sup>[18]</sup> Voir Frédéric Migayrou, « Anamorphoses de la machine » in Morphosis, Paris, Centre Pompidou, F. Migayrou (dir.), pp.122-129.

<sup>[19]</sup> Peter Cook, « The Chemistry of Architecture », in Morphosis, Buildings and Projects, New York, Rizzoli, 1989, pp.9-15.

<sup>[20]</sup> En donnant une importance indue à la notion de style, Schumacher ignore la diffusion universelle récente, non point de styles, mais de moyens technologiques. Que des effets stylistiques s'ensuivent est indéniable, il n'en demeure pas moins que l'infrastructure économique et technique précède les conséquences superstructurelles, esthétiques, par exemple. Voir Patrik Schumacher, The Autopoiesis of Architecture, vol I: A New Framework for Architecture (London, Wiley, 2010), Vol. II: A New Agenda for Architecture (London, Wiley, 2012).

<sup>[21]</sup> Arthur Quarmby, The plastics architect, London, The Pall Mall Press, 1974.



plus facilement que l’habitation, et il reviendra au matériau carton, grâce à Shigeru Ban, de permettre une reprise des rêves de coupoles, de dômes et voûtes légères. Cette plasticité recherchée presque en vain aux marges de l’architecture des années 1960, sera autorisée trois décennies plus tard lorsque le numérique rendra maîtrisable la production de formes complexes. La mystique des matériaux polymères a croisé plus d’une fois la fascination purement « plastique » suscitée auprès des architectes par les produits de la plasturgie. La révolution numérique en lisant le réel au propre comme au figuré par une sorte de liquéfaction binaire, digitale, instantanée, a contribué à la relance de ce fantasme. Pour revenir au lisse comme valeur architecturale, rien n’a eu plus d’influence que le détournement par Greg Lynn au début des années 1990 des logiciels conçus pour les films d’animation. La notion de *seamless* (sans couture) est la nouvelle définition d’une surface – enveloppe lisse dont le modèle théorique est la forme molle, le *blob* (*Binary Large Object*) impossible à concevoir et représenter autrement qu’à l’ordinateur, impossible à fabriquer autrement que numériquement. Depuis, les recherches sur les matériaux composites, les nanotechnologies et les matériaux intelligents ont considérablement élargi la gamme de choix possibles.

#### Le détail comme lieu d’investissement du désir machinique

Si souvent confondu avec un mixte bricolage-artisanat-industrie, le détail architectural et constructif absorbe une énergie incomparable chez nombre d’architectes contemporains qui n’ont pas toujours compris la finesse et les paradoxes de l’attitude d’un Mies van der Rohe en la matière. Là où n’affleure nulle référence plausible à l’univers de la machine, il n’est pas rare en effet de retrouver à l’échelle du « détail » – détail constructif essentiellement – un surinvestissement qui vaut pour un hommage, pour ne pas dire un culte, à la mécanique bien réglée, parfaitement ajustée, précisément agencée voire « composée », lorsque le concept de composition signifiait encore quelque chose. Entre 1990 et 2000, une partie importante du fourre-tout architectural étiqueté « minimalisme » s’abîmait dans un travail sur le visible/invisible de la plus petite différence matérielle, de l’assemblage exact, du joint millimétrique, du calage parfait. Contrairement aux années 1990, on ne rencontre plus des œuvres numériques recherchant le pixel exact, l’animation la plus fluide, la surface ou l’enveloppe la plus lisse possible. Désormais le détail, remonté à la source de la conception où il se travaille en simulation 3D, est envisagé en relation avec l’ensemble des données gérées par le projet, données variables, paramétriques. Ce que les travaux pionniers du tandem d’Objectile – Bernard Cache et Patrick Beaucé, exposés dans le premier ArchiLab en 1999 – avaient amorcés est devenu une évidence pour tous les architectes qui exercent sur le front de la recherche et de l’expérimentation. Avec la fabrication par outils à commande numérique, le modèle computationnel et l’artefact fabriqué coïncident de façon parfaite, l’idée et sa réalisation ne font plus qu’un, préfigurant l’avènement d’une architecture affranchie de l’aléa du chantier, d’une architecture où toutes les étapes de la conception à la livraison seraient congruentes, objets d’un contrôle total. Ainsi serait réalisé ce qu’Aristote avait envisagé : « S’il pouvait suffire d’un ordre ou d’un signe pour que chaque instrument accomplisse son travail (…) les

architectes n’auraient pas besoin d’ouvriers, ni les maîtres d’es-claves ». <sup>[22]</sup> Les nombreux effets d’une telle mutation se feront sentir en temps voulu, et on se souvient que B. Cache se fit connaître avec des panneaux de bois que l’observateur inattentif pouvait prendre pour des œuvres ornementales quand s’y préparait, justement, l’abolition de l’idée même d’ornement.

Décrivant leur *Möbius House*, UNStudio notent : « Le déploiement du temps et la régulation interne du programme étaient des aspects machinaux, en relation avec le concept de double relief circulaire refermé sur lui-même ». Ainsi, l’essor de ce qui a été appelé, dans le prolongement direct de Foucault et de Deleuze, le « diagramme », par l’architecture des « avant-gardes » anglo-saxonnes depuis le milieu des années 1990 aura été, entre autres, le symptôme et le moyen à la fois de perpétuer en la renouvelant une certaine actualité du fantasme de la machine. Désormais, à l’heure de la convergence des technologies, la machine qui va intéresser les architectes est celle qui leur ouvre la possibilité d’associer les composantes les plus hétérogènes, comme évoqué en ouverture de ce texte. Avec la machine numérique apparaît l’instrument de cette mise en correspondance.

Avec le dispositif numérique apparaît l’instrument de la mise en correspondance de l’événement et de la machine évoqué par Derrida. Un vitalisme non illustratif devient possible avec l’utilisation d’algorithmes évolutionnaires, génétiques, ouvrant les procédures à l’incertain, au volatile, à l’imprévisible. John Frazer, premier défricheur en la matière, après avoir commencé dès 1966 à travailler sur ces questions, a décrit en 1995 les principes d’une architecture évolutionnaire, « An Evolutionary Architecture ». <sup>[23]</sup> Au même moment, Makoto Sei Watanabe programmait au Japon ses *Induction Cities* avec le même objectif de développement d’une architecture et d’un urbanisme fondés sur des processus génératifs. <sup>[24]</sup>

La très vieille analogie nature/architecture a enfin l’occasion d’être prise à la lettre. L’anthropomorphisme perd de son emprise sur l’architecture ; la phase de biomorphisme, ou de biotecture, qui a eu lieu récemment reflue devant les modélisations de plus en plus proches des lois de la morphogenèse naturelle. Il s’agit moins d’imiter la nature, de la représenter en architecture, que d’épouser ses procédures, de reproduire ses performances effectives, l’artefact reprenant à son compte l’essence même de l’organique. Les architectes peuvent lancer des protocoles non déterministes, et choisir entre des milliers de solutions spatiales et structurelles calculées à des vitesses de plus en plus proches du temps réel. La nature même du travail de projet change, l’architecte se rapproche d’un opérateur initiant et orientant des procédures de recherche morphologiques totalement inconcevables avec le dessin traditionnel ou avec la CAO qui se contente d’émuler le dessin manuel et de produire des représentations hyperréalistes d’architectures à vendre et à construire. L’architecte contemporain va pour la première fois au-delà du régime de l’image hérité de la Renaissance ; il ne s’agit plus de représenter le projet mais de piloter sa genèse en exerçant un contrôle et une modulation permanente des morphologies induites par les processus de calcul.

L’importante exposition *Architectures non standard* tenue à Beaubourg en 2003 <sup>[25]</sup> a mis en évidence de façon exemplaire la généalogie complexe qui relie les approches contemporaines

21. L'architecture française, restée étanche à la recherche et à la réflexion théorique sur le diagramme menées à l'échelle internationale dans la décennie 1990, est entrée à reculons dans le troisième millénaire en restant absente des expérimentations entreprises partout ailleurs, notamment dans les écoles d'architectures de Londres, Hong-Kong, New York, Vienne, Barcelone, Pékin, etc. Seule l'École d'Architecture Paris Malaquais participe activement au débat contemporain. La profession, quant à elle, accumule comme d'habitude son retard.

22. Aristote, Politique I,4, cité en exergue de Machinisme et philosophie, (Schuhl), op. cit. cf. note 4.

23. John Frazer, An Evolutionary Architecture, London, Architectural Association, 1995.

 24. Voir Christian Girard, « Architecture In A Genetic Shift », in *Makoto Sei Watanabe*, Roma, Edil Stampa, 2007 (pp. 38-46 en anglais ; pp. 27-36 en italien).

 25. Frédéric Migayrou (dir.), Architectures non standard, Paris, Centre Pompidou, 2003 ; catalogue de l'exposition éponyme, décembre 2003-mars 2004.

aux efforts réprimés par le Mouvement moderne d’architectes et artistes pour dépasser une conception strictement euclidienne de l’espace. Depuis le milieu de cette décennie a été observée une accélération des expériences pertinentes <sup>[26]</sup>, les logiciels s’enrichissant de fonctionnalités au premier rang desquelles l’accès à la programmation – l’écriture de lignes de codes par l’architecte lui-même – apporte une véritable transformation des procédures de projet. La recherche digitale en architecture est passée en quelques années à une échelle de diffusion que peu avaient anticipé, la rendant sans doute, du même coup, moins exceptionnelle ou radicale. Actuellement, un(e) étudiant(e) de première année d’une école d’architecture, né(e) avec le digital, sait modéliser et fabriquer à la machine à commande numérique des objets et prototypes auxquels ses aînés étaient – et restent encore – incapables de penser. Le nouveau territoire du neurodesign commence même à être exploré, les architectes contrôlant l’ordinateur directement avec les ondes cérébrales. <sup>[27]</sup> Les moyens techniques permettant des approches computationnelles en architecture se sont développés et démocratisés à la même vitesse que s’est déployé le numérique dans tous les domaines. Nul doute que, la mise à disposition en ligne du logiciel *Rhino* évoqué plus haut et surtout de son plug-in *Grasshopper* à l’efficace ergonomie a popularisé le projet paramétrique dans les écoles d’architecture puis dans les agences d’architecture un minimum concernées par la recherche. Le partage en ligne de modèles géométriques, d’éléments de programmation, d’équations, d’algorithmes, de tutoriaux, tend à faire office d’alternative à un monde académique parfois dépassé à tous points de vue.

Comme souvent, l’appareillage théorique se retrouve en décalage par rapport aux expérimentations en cours internationalement. Les réalisations construites sont certes encore peu nombreuses et ce sont surtout les programmes de prestige, musées, salles de concert et autres grands équipements publics, qui servent de laboratoire grandeur. Qui ne voit pourtant qu’on assiste à l’abolition de tout le registre narratif et fictionnel qui embourbe les esprits des architectes, à commencer par ceux ne maîtrisant pas les nouveaux outils ? Le temps de la lecture romantique de la schyzoanalyse deleuzo-guattarienne est révolu et les rhétoriques de pacotille parfois apparues autour de la logique schyzophrénique n’intéressent plus personne. Les auteurs de *L’Anti-œdipe* méritent une autre attention. Les agencements morphologiques codés éradiquent le subjectivisme primaire pour donner plutôt naissance à des proto-subjectivités réversibles, réglables, enregistrables, duplicables, partageables par des communautés en ligne. Rien de fascinant dans des lignes de codes, impossible de fantasmer sur la logique des langages de programmation qui exigent une discipline aussi forte que les mathématiques. Alors que la géométrie descriptive avait déserté les programmes des écoles d’architecture avec l’arrivée des logiciels de rendu perspectif, s’observe un retour aux apprentissages scientifiques.

Un artisanat du code apparaît, comme l’ont noté certains, <sup>[28]</sup> avec ce que cela suppose d’engagement personnel, individuel dans un ouvrage et de routines partagées par tous les autres « artisans » du même métier. Le tour de main est remplacé par l’agilité à *scripter*, la touche authentique par la créativité dans le détournement et la modification de lignes de codes écrites par d’autres, distribuées

en *Open Source*. <sup>[29]</sup> Le code machine est sans affect et avec effets, ne connaît aucune humeur et porte à conséquences. Il est pure opérationnalité, pur pragmatisme. Seul l’architecte-programmeur a des affects, à commencer par celui qui lui fait préférer une rationalité maîtrisée aux mirages d’une attitude pseudo poético-philosophique. Cette opérationnalité et ce pragmatisme sont bien ceux d’un capitalisme si à l’aise avec la révolution numérique qu’il se confond en fait avec elle ; car « la computation est la monnaie de l’ordinateur et l’ordinateur devenant le Tout, elle est l’identité de l’argent. Et si pour Marx la logique était l’argent de l’esprit, la computation est l’esprit de l’argent », selon la remarque de Philippe Morel. <sup>[30]</sup> Entre 2000 et 2012, la collection du FRAC Centre s’est remarquablement augmentée avec des projets des meilleurs praticiens de l’architecture paramétrique et algorithmique de recherche, tels que BIOTHING (Alisa Andrasek), CLOUD 9, Marc Fornes & TheVeryMany™, EZCT (Philippe Morel), Evan Douglis, Emergent Design (T. Wiscombe), Gramazio&Kohler, Axel Kilian, Matsys (Andrew Kudless), Kas Oosterhuis (ONL), Xefirotarch (Hernan Diaz Alonso), Servo, labdora (Peter Macapia), OCEAN (Michael Hensel & Achim Menges), Minimaforms (Theodore Spyropoulos), Materialecology (Neri Oxman). Tous ces architectes, et d’autres encore, comme Kokkugia ou Ali Rahim, préparent activement les années 2020 en mettant au service de leurs recherches le potentiel toujours croissant des machines de calcul. Ils ignorent ou remettent en question les clivages architecte/ingénieur, établissent des échanges permanents entre les disciplines elles-mêmes en effervescence de l’épistémologie contemporaine, de la biologie aux nanotechnologies, et exploitant, pour quelques uns d’entre eux/elles, des modèles mathématiques propres aux machines discrètes que sont avant tout les ordinateurs. S’ils ne se sont pas tous emparés de la machine numérique de la même façon, certains d’entre-elles/eux théorisent et produisent des textes essentiels à la compréhension des mutations en cours, avec comme principal support de diffusion le Web et la revue d’architecture Architectural Design, source inégalée dans les médias-papier d’intelligence ouverte à ces questions, dans le droit fil de son rôle en faveur des architectures radicales dans les années 1960-1970. Qui dira l’avenir de l’architecture ainsi machinée quand les innovations et expérimentations se succèdent à un rythme soutenu ? Quelles conséquences ou applications sociales peut-elle retrouver ? Une ère post-digitale s’annonce où le fait numérique aura été intégré comme chose naturelle, naturalisé donc, et certains n’hésitent plus à parler de l’avènement du post-humain ; la « singularité » qui se profile à l’horizon désigne ce moment où la machine computationnelle aura acquis intelligence et conscience de soi, s’émancipant de ses créateurs. Là aussi, la discipline architecturale doit s’attendre à connaître quelques soubresauts. En attendant, on laissera à la meilleure science-fiction (Ballard, Gibson, Stirling, Doctorow, etc.) le plaisir de conter l’univers en transformation des machines et à l’architecte le soin d’adopter le réalisme consistant à reconnaître qu’il n’existe plus de machine qui ne soit numérique ou computationnelle. Comprendre et dominer cette nouvelle machinerie lui permettra alors de théoriser et produire une architecture intégralement machinée.