

Informatique et architecture : la grande illusion

Michel Léglise

Texte de la conférence invitée donnée à Scan 16, Toulouse, 8 septembre 2016

Il y a peu d'événements qui ne laissent au moins une trace écrite. Presque tout, à un moment ou un autre, passe par une feuille de papier; une page de carnet, un feuillet d'agenda ou n'importe quel autre support de fortune [...]. L'espace commence ainsi, avec seulement des mots, des signes tracés sur la feuille blanche. Georges Perec, Espèces d'espaces, 1974.

Par téléphone cellulaire, ils accèdent à toutes personnes ; par GPS, en tous lieux ; par la Toile, à tout le savoir : ils hantent donc un espace topologique de voisinages, alors que nous vivions dans un espace métrique, référé par des distances. Michel Serres, Petite Poucette, 2011.

Plusieurs laboratoires de recherche travaillent sur la conception en architecture depuis plus de 30 ans.

En tant que chercheur impliqué dans ce sujet, je vous fais part aujourd'hui de ma déception : l'usage massif des logiciels dits de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) dans la conduite des projets cache la pauvreté pour ne pas dire l'inadéquation des environnements informatiques proposés aux architectes.

Pour m'accompagner dans la description d'une informatique alternative, développée pour les architectes et non d'une informatique autoritaire développée par ses éditeurs, une sélection d'images. Ces photographies d'archives pour la plupart évoquent la mesure et la démesure, illustrent les moyens et les outils des concepteurs, montrent les mains, et les machines ; ou encore figurent des temporalités de projet : conception, instrumentation, évaluation ou encore fabrication.

1. La conception en architecture, l'informatique en agence et le projet en train de se faire

Les architectes utilisent majoritairement les logiciels de CAO. Ces produits, malgré leur nom, ne sont pas des aides à la conception. Ils facilitent seulement la production de pièces écrites et graphiques, une fois la conception achevée. Ils sont très efficaces dans leurs domaines.

Pourtant, en agence, ils sont utilisés bien en amont de l'instrumentation du projet, puisque :

- les échanges entre acteurs du projet étant numériques, autant commencer au plus tôt ;
- les éditeurs autoproclament leurs logiciels comme *l'outil* professionnel de l'architecte.

Et, en effet, ils fonctionnent. Mais ils fonctionnent selon leur modèle de tâche. Les architectes doivent s'y plier ou changer de logiciel.

Utilisés trop tôt, c'est-à-dire en phase de conception, ils obligent à manipuler *des modèles non exprimés* et *des maquettes infiniment exactes*.

Modèles non exprimés, car une application est un modèle formel de description d'une tâche [Hamel, 1994]. Les logiciels de CAO « contiennent » un modèle de la façon dont la conception se mène, non explicité par les éditeurs.

Ce qui n'est pas sans conséquence. Par exemple, la formalisation précise en architecture étant difficile, d'autres champs plus « informatisables » s'immiscent dans sa sphère au détriment de points de vue proprement architecturaux. C'est ainsi que les éditeurs échangent la « géométrie » particulière, obscure et mal définie encore de l'espace architectural en train de se constituer pour la géométrie quantitative, analytique, cartésienne, instrumentale, facile à implémenter.

Les logiciels de CAO imposent presque toujours la construction immédiate d'une maquette tridimensionnelle, bouleversant des pratiques centenaires pour sauter à pieds joints dans la mesure. C'est a priori pratique : toutes les sections (plans, coupes, élévations) étant calculables à partir d'un modèle 3D. Pourtant, la contrainte (certains diraient cette liberté) d'avoir une *maquette infiniment exacte* modifie notre manière de concevoir¹.

Utiliser un mode de représentation unique évacue le flou, et s'avère impropre à la conception. L'imagination se laisse enfermer dans des images trop achevées et trop précises dès leur éclosion. Contrairement à la main, le logiciel ne permet pas de représenter une totalité sans connaître ses niveaux de détail ; il ne représente pas une idée, mais le bâtiment lui-même.

2. Alors même que les éditeurs de CAO commençaient à peine à développer leurs logiciels, qu'en pensaient les laboratoires de recherche architecturale français vers 1981 ?

Li2a (cofondateur du LRA actuel), que je dirigeais à l'époque, n'a jamais trop travaillé sur la mesure : il s'agissait plutôt de *qualifier* que de *quantifier*, de *stimuler* que *d'aider*. Nous avons d'ailleurs commencé dans le domaine de l'Intelligence Artificielle, ce qui était novateur à l'époque.

Menon et *Krèpis* chez nous, *Tecton* au GAMSAU à Marseille sont des maquettes marquantes de nos travaux qui s'intéressaient essentiellement à la conception, très peu à l'instrumentation. De leur côté, d'autres laboratoires comme le CERMA (à Nantes, aujourd'hui partie du CRENAU), exploraient la simulation (énergétique, d'exposition au vent ou au bruit) en vue d'orienter des choix de conception.

Tous, nous avons appris par nos propres moyens et les uns des autres, en particulier au sein du GIP Acacia, sous tutelle du MRES, groupement des labos des écoles d'architecture. Nous avons publié et participé aux colloques internationaux dans le domaine de la conception.

Focalisés sur les tout débuts de la conception (le *early design*, comme on dit en français), nous avons montré que l'utilisation d'une maquette tridimensionnelle comme champ unique d'opérations était néfaste :

- la géométrie classique est inadéquate à la représentation qualitative de l'espace. Je vous renvoie ici au concept de raisonnement spatial qualitatif [Goulette, 1997]. Les relations entre pensée architecturale et géométrie sont nombreuses et les formes discursives et figurales de l'espace nécessitent, entre autres, l'orientation ou la localisation. Citons Jean-Charles Lebahar, en 1993 : « *C'est une précarité constante, entretenue, qui caractérise l'expression graphique féconde dans la conjoncture de l'esquisse. En fait, il s'agit de retarder "l'arrêt sur image", et de pousser l'abstraction le plus loin possible* ». Ou Sottinel & al., la même année : « [...] *il reste un travail énorme entre modélisation théorique et conception d'outils, c'est pourquoi il faut se garder de précipiter les articulations avec les pratiques professionnelles, car il existe un réel danger de simplification de la recherche en amont* ».

- en 1998, c'est au tour de Pascal Amphoux de s'interroger sur « *les effets de la pensée logicielle sur la conception architecturale* », notamment dans ses aspects de rationalisation et « *d'hypertechnicisation* ». Il

¹ Une étude sur l'utilisation des GPS dans les taxis londoniens a montré qu'un changement de représentation de l'espace altère le fonctionnement même du cerveau en modifiant les zones stimulées (l'utilisation intensive du GPS atrophie l'hippocampe) [Guillaud 2014]

formule alors ses recommandations pour représenter informatiquement les « *logiques du flou et de l'indéterminé* » nécessaires à la conception.

Parallèlement à ces aspects théoriques, nous nous sommes penchés sur les pratiques d'agence – n'oublions pas, les logiciels ne servent pas forcément à ce pour quoi ils sont prévus ! Nous avons mené une étude sur l'informatisation naissante des architectes [SudCAO, 1990], financée par le Plan Construction et Architecture, que nous avons publiée dans un livre. Dans cette enquête menée par des sociologues, architectes et informaticiens portant sur plus de 700 agences en Midi-Pyrénées, nous avons pointé dès 1990 les effets pervers des logiciels destinés aux milieux professionnels. Ce sont donc des critiques des professionnels sur leurs propres outils.

Ces conclusions se sont encore aggravées. Christophe Leray, dans *Chroniques d'architecture*, blog destiné aux architectes, pointe de nouvelles dérives et montre l'intérêt que certains professionnels portent maintenant aux critiques parfois radicales de ces logiciels [Leray 2016].

3. Action : Nos propositions mises à l'épreuve de l'enseignement

Après les recherches, l'action ! Ensemble, nous avons proposé des alternatives aux logiciels en place.

La conception n'est possible que parce qu'elle est précédée d'un nombre important d'opérations cognitives, dont la mémorisation et l'interprétation, qui travaillent le concepteur en permanence pour lui permettre d'imaginer plus tard.

Schémas, esquisses, surcharges graphiques ou annotations textuelles sont autant de moyens qui participent à l'émergence d'idées nouvelles et de points de vue heuristiques durant le processus de conception [Gero & Damski, 1994]. Ces représentations particulières, ni codifiées, ni d'ordre géométrique, sont productives de sens. D'où l'importance de disposer d'outils « *de mémorisation interactive des expériences architecturales individuelles ou collectives, techniques ou sensibles, écrites, imagées ou sonorisées* » [Amphoux, 1998].

En se focalisant sur le *concepteur* plutôt que sur le *logiciel*, nous préconisons une approche de type *dispositif plutôt que de système* pour répartir les aides à la conception de manière dynamique entre plusieurs éléments hétérogènes. En manipulant des *connaissances* que le concepteur aura mises en forme par *interprétations* de ses perceptions, on *stimule* son activité de conception.

Les ordinateurs peuvent nous aider à stimuler ce travail sur la mémoire et la culture en gardant pour nous des traces de nos interprétations antérieures et en nous aidant à les retrouver. Nous avons ainsi introduit une nouvelle génération de *dispositifs* logiciels autorisant la manipulation *de connaissances* et non plus seulement *d'informations*.

Nous avons expérimenté ces principes dans l'enseignement de la conception (les écoles sont notre grand laboratoire d'expérimentations) et prouvé leur efficacité. Ssi vous en avez la curiosité, vous pourrez lire sur les sites de nos laboratoires nos expériences et publications dans le domaine [AMC 98-04], nos comptes-rendus d'ateliers en France ou à l'international, etc., [Estevez, 2015].

Et si nos recherches semblent aujourd'hui un peu oubliées, elles sont encore pourtant, dans des écoles en

France et à l'étranger, les supports d'enseignements innovants et publiés.

4. Que faire ? Par exemple : le fondamental, l'appliqué, le bricolage

Voici quelques actions, me semble t il, à entreprendre :

- *Exhumer, collationner, réactualiser les recherches fondamentales en architecture* sur le processus de conception en particulier, pour montrer l'inadéquation aux activités de conception des modèles proposés par les éditeurs de logiciels de CAO et imaginer de futurs logiciels véritablement dédiés à la production d'une architecture de qualité.
- *Réactiver les recherches appliquées sur les dispositifs de stimulation du concepteur* pour réinvestir le champ proprement dit de l'architecture, retrouver la dignité du concepteur comme la légitimité de l'architecture. « *Si un architecte sait ce qu'il veut, la technologie, quitte à l'inventer, va se plier au projet.* » conclut Leray dans son article. Cela fait plaisir de lire en 2016 une idée émise en 1999 [Léglise, 1999]
- *Donner ses lettres de noblesse* à ce qui se pratique dans la vie courante, c'est à dire le bricolage (au sens de [Levi-Strauss, 1962], loin des pressions marchandes. Un état des lieux des pratiques est à dresser dans les agences d'architecture. De très grandes agences n'hésitent pas à bricoler leurs outils et environnements hétérogènes pour inclure toutes sortes de media : informatique, maquette, dessin, etc. Dans l'étude [SudCAO, 1990], nous avons justement identifié ce type d'architecte, qualifié de *bricoleur*, qui avait déjà compris l'intérêt de cette approche.

Ces suggestions sont à mettre en perspective avec l'apparition probable d'ordinateurs quantiques et de la nouvelle algorithmique. Les capacités calculatoires vont ouvrir une autre ère de l'intelligence artificielle. Un vrai partenariat homme-machine pour la conception pourrait émerger.

Ces recherches et leurs conséquences pourraient nous faire échapper à l'avènement d'une « algoarchitecture », architecture faite par des algorithmes. Nommée par analogie avec l'algopolitique, ses fondements sont les mêmes : « *Les outils numériques d'aide à la décision, à l'administration, à la gestion, à la sécurisation, à la prévention, à la prédiction, se sont installés dans un premier temps illégalement, en mode furtif et au final depuis peu, sous forme déclarative : "Ces outils existent, nous en avons besoin, ils sont une aide, nous les utilisons" expliquent les responsables politiques.* » [revue Reflets, 2016]. C'est exactement le discours de la profession quand elle parle des outils de CAO.

Nous avons constaté la démesure de l'usage de l'informatique d'instrumentation au détriment de celle de conception. Cela semble inéluctable : l'informatique se glisse partout où il y a mesure en imposant la vision d'un monde quantifié, voire morcelé en unités quantifiables².

La profession se laisse submerger par les utilisations que les marchands proposent. Certains architectes pensent peut-être qu'il est impossible d'arrêter cette tendance. On leur répondra que l'impuissance n'est pas le consentement.

2 C'est le corps lui-même qui maintenant se décrit par un ensemble de mesures dans les applications proposées au grand public pour la surveillance de soi.

Bibliographie

- [AMC 98-04], Archives du site d'enseignement « Architecture, mémoire, conception de 1998 à 2004] : http://w3.toulouse.archi.fr/li2a/amc/elements_accueil/accueil.html
- [Amphoux, 1998] : Pascal Amphoux & al. : 1998, *La notion d'ambiance, une mutation de la pensée urbaine et de la pratique architecturale*, Rapport de recherche n° 140, IREC, département d'architecture, École polytechnique fédérale de Lausanne, Lausanne, pp. 96-97.
- [Estevez, 2015] : Daniel Estevez, *Conception non formelle en architecture*, Editions L'Harmattan, Paris.
- [Gero & Damski, 1994] : Gero, J. S. & Damski, J. C. : 1994, « Object emergence in 3D using a data-driven approach », in Gero J.S. and Sudweeks F. (eds), *Artificial Intelligence in Design'94*, Kluwer Academic Publishers.
- [Guillaud 2014] : Hubert Guillaud, « Numérique : la représentation spatiale en question » in Internet Actu du 6/10/2014, <http://www.internetactu.net/2014/10/06/numerique-la-representation-spatiale-en-question/>
- [Goulette, 1997] : Jean-Pierre Goulette, « Représentation des connaissances spatiales pour la conception architecturale. Contribution au raisonnement spatial qualitatif », thèse de Doctorat de l'Université Paul Sabatier, Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, décembre 1997, 254 p.
- [Lawson & Ming Loke, 1996] : Lawson, B., & Ming Loke, S. : « Computers, words and pictures », in L. Candy & E. Edmonds (eds), *Proceedings of 2nd international symposium Creativity & Cognition*, Loughborough, UK, 1996, pp. 108-120.
- [Lebahar, 1993] : Jean-Charles Lebahar, *Le dessin d'architecte*, Editions Parenthèses, Marseille, 1983.
- [Léglise, 1999] : Michel Léglise, « Des systèmes d'aide à la conception aux dispositifs de stimulation du concepteur », 67^{ème} Congrès de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences, Université d'Ottawa (Canada), 12 mai 1999.
- [Leray, 2016] : Christophe Leray, « Les architectes, pieds et poings liés aux nouvelles technologies ? » <http://chroniques-architecture.com/les-architectes-pieds-et-poings-lies-aux-nouvelles-technologies/>, mai 2016.
- [Levi-Strauss, 1962], Claude Levi-Strauss, *La Pensée sauvage*, Paris, Plon, 1962.
- [Reflets, 2016] : <https://reflets.info/france-2016-bienvenue-en-algocrature/>
- [Sottinel & al., 1993] : Sottinel, F., Délépine, O., Jézéquellou, D., « Une vision non additionnelle du processus de conception », in Actes des séminaires inter chercheurs, éditions du GIP ACACIA, Toulouse, 1993, pp. 75-82.
- [SudCAO, 1990] : C. Fortassin, M. Léglise et M. Pérez, *L'informatisation des Architectes, équipements et pratiques*, Plan Construction et Architecture, Collection « Recherches », Paris, février 1990, 80 pages, ISBN 0854 18-9, ISSN 0249 8804.