

# Approches cognitives de la conception architecturale : la contamination des espaces virtuels

Responsable : Jean-Pierre Goulette, LRA-Li2a (Laboratoire de Recherche en Architecture, École Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse, département Li2a).

## Contexte du projet

Pour rappel, le terme "cognitif" est à considérer ici en regard des approches quantitatives et numériques qui sont généralement proposées par les techniques informatiques convoquées par les outils de CAO architecturale. Dans ce contexte, notre approche cognitive de la conception architecturale vise à préserver la dimension culturelle de l'architecture dans sa confrontation aux nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Comme nous l'avons mis en évidence dans des travaux antérieurs, l'interprétation (cognitive) des termes du vocabulaire de l'architecture en vue de son exploitation "créative" exige la mise en œuvre d'un ensemble de procédures préalables, indispensables pour mettre en lumière la richesse et la complexité de l'information dont chaque terme est porteur. Cette richesse explique que le langage de l'architecte puisse constituer une source informationnelle en principe suffisante pour la description du processus de conception. La complexité, quant à elle, se manifeste sur deux plans : elle est constitutive de la nature de l'information "extraite" du langage, mais elle est aussi celle des procédures nécessaires pour effectuer cette extraction.

Notre terrain d'investigation est pluridisciplinaire, à la confluence de l'architecture, des sciences cognitives et des sciences et technologies de l'information et de la communication. Guidant notre démarche au travers d'un regard pluriel que nous avons qualifié de "regard hypermoderne"<sup>1</sup> nous nous focalisons sur les médiations et médiatisations architecturales vers lesquelles des spatialités et formes nourries de la technologie numérique, de l'information interactive et d'une esthétique de la communication et de l'éphémère, entraînent des recompositions dans les modalités de penser et d'informer l'espace selon l'optique d'une hybridation entre ses configurations physiques et virtuelles.

## Problématique et objet d'étude

Cette recherche est motivée par quelques questions de fond : Les technologies de l'information et de la communication peuvent-elles proposer un nouveau regard sur l'architecture et sa situation par rapport à la société ? Assistons-nous à l'émergence de nouvelles compétences pour la conception d'aménagements spatiaux (une hétérogénéité des savoirs de référence qui induisent des représentations diversifiées du rôle de l'architecture et de l'architecte) ? À une recomposition/acquisition de nouveaux dispositifs cognitifs liés à la capacité de concevoir et d'analyser l'espace, avec des nouvelles tensions au sein du système de formation en architecture ? Assistons-nous à l'émergence d'une architecture virtuelle dont la fonction serait de rendre "habitable" les réseaux de communication, et d'un nouveau statut pour l'architecte (architecte du virtuel) ? Assistons-nous à l'émergence d'une nouvelle notion

---

<sup>1</sup> La notion « d'hypermodernité » (Ascher, Lipovetsky) est employée ici comme l'épistémè qui suit la modernité et la postmodernité, non comme rupture radicale, mais plutôt comme une « seconde » mise en œuvre de certains principes du projet moderne. Cependant, le « regard hypermoderne » rajoute une couche dans notre vision du monde contemporain dont les hybridations et les métissages deviennent indispensables pour mieux comprendre les humains et les « non humains ». « L'hypermodernité » serait la mise au premier plan de la croisée des dynamiques individuelles et collectives dans un travail en réseaux complexes. « L'hypermodernité n'est pas structurée par un présent absolu, elle l'est par un présent paradoxal, un présent qui ne cesse d'exhumer et de « redécouvrir » le passé. ».

"d'espace habitable" et d'une esthétique architecturale nouvelle ? Qu'advient-il de la matérialité ? Ces changements se traduisent-ils par une nouvelle réalité hybride (co-existence de la réalité physique et de l'électronique dans des espaces communs) ayant des implications sur le "mode de pensée et de faire" architectural ?

Un des objectifs de ce thème de recherche est de contribuer à explorer et à clarifier le rôle du langage comme fil conducteur dans la compréhension - et la simulation - du processus de création de formes sensibles. Il convient alors de s'intéresser au vocabulaire des éléments d'architecture.

Tout d'abord, chaque "objet" architectural, désigné par un terme du Vocabulaire, doit être considéré sous trois acceptions distinctes mais solidaires, chacune apportant une information complémentaire, de nature le cas échéant fort différente, mais indispensable pour capturer pleinement la signification du terme lorsqu'elle est mise au service d'un projet (descriptif puis "génératif") comme le nôtre. Nous distinguerons l'élément d'architecture, son référent spatial et sa représentation géométrique, en fonction des rôles cognitifs complémentaires qu'ils semblent remplir.

Nous appelons élément d'architecture la forme linguistique qui appartient au Vocabulaire. Cette forme est attestée dans le discours, qu'il s'agisse de penser et concevoir un projet d'architecture ou de décrire une réalisation construite. Son interprétation fait intervenir un ensemble de caractéristiques fonctionnelles, géométriques, topologiques (telles que les rôle, disposition, proportion, morphologie) de l'élément considéré qui participent à sa représentation mentale. Sur cette complexité inhérente à la multiplicité des plans sur lesquels s'effectue le processus d'interprétation de chaque élément vient se greffer ce que nous avons appelé le niveau d'interprétation et dont on soulignera le très important rôle plus loin.

À chaque élément d'architecture est d'abord associé dans le processus de conception un référent spatial chargé d'exprimer les caractéristiques proprement spatiales (topologiques et géométriques) de l'élément considéré. Mais il ne s'agit que de ses caractéristiques spatiales distinctives par rapport aux autres éléments. La géométrie des référents spatiaux repose avant tout sur des traits différentiels et non sur des critères absolus ou quantitatifs. Il ne s'agit pas d'une spécification volumétrique qui interdirait toute variation, mais bien plutôt de marques de distinction qui permettent à un caractère d'être reconnu comme tel, tout en laissant libre cours à une interprétation créatrice. Le référent spatial est un objet "qualitatif".

La description géométrique de l'élément est celle qui émerge, pour ce qui nous concerne, dans la représentation numérique de cet élément : elle est calculable, affichable sur un écran, et devient une forme sensible. Dans le cadre d'une CAO traditionnelle, cette description est une spécification géométrique et physique planifiant la réalisation effective de l'élément. Dans le cadre d'une architecture virtuelle, elle est avant tout un signe (elle dit, par exemple, "je suis une porte", même si cette porte n'est pas physiquement réalisable), et devient une marque référentielle dans un vocabulaire iconographique.

En quoi l'élément virtuel peut-il se détacher de l'élément physiquement réalisable et ainsi échapper à la tentation de la simple mimésis ? Cette question est importante. Il ne peut s'en détacher totalement sous peine de devenir une marque sans signification, sans référence dans notre univers de connaissances architecturales. Mais il ne peut non plus se contenter de l'imitation (comme nous le montrent d'ailleurs les réalisations actuelles de l'architecture virtuelle) : il n'apporterait alors rien de nouveau sous le soleil ou les rayons cathodiques de la création architecturale. Et comme, s'il remplit bien son rôle de marque référentielle, il

propose un nouveau regard sur l'élément d'architecture, il devient à son tour un référent susceptible de modifier, de "dévoyer" la conception des éléments physiques traditionnels (il est indéniable que certaines réalisations physiques architecturales contemporaines puisent une part de leur plasticité dans le répertoire des signes de l'architecture virtuelle). Une hybridation<sup>2</sup> de vocabulaire ? Peut-être bien. On comprendra alors sans doute mieux la notion de "contamination" que nous avons introduite dans l'intitulé de ce thème de recherche.

### **Hypothèses et principes méthodologiques**

Le cours de nos investigations nous a conduits à l'hypothèse d'une tendance à ce que nous appelons ici "contamination réciproque" entre les modalités de communiquer et d'informer l'espace architectural dans sa configuration physique (architecture physique) et sa configuration virtuelle (architecture virtuelle). Cependant, même si cette posture de "contamination réciproque" ne répond encore que marginalement à la complexité des transformations provoquées par les technologies de l'information et de la communication, nous pouvons l'entendre comme une tendance qui induit de nouvelles pratiques de l'espace. La "logique de l'hybridation" entre les configurations physiques et virtuelles de l'architecture, fait appel à un nouvel espace de cognition et de communication : le cyberspace, ainsi qu'à la culture de la simultanéité, de la connectivité, de la complexité : la cyberculture. Dans les "nouveaux territoires" du cyberspace, les notions d'espace et de lieu sont plutôt associées à la notion d'environnements de cognition et de communication, où c'est l'expérience qui conditionne l'espace. Ainsi, le terrain d'étude associé à cette recherche concernant la conception des architectures virtuelles et hybrides, en tentant de comprendre (et décrire) l'activité mentale des concepteurs au moyen de l'analyse des représentations discursives associées aux modes de penser et de faire ces architectures.

Plus précisément, sur le plan méthodologique, la notion de "niveaux de composition" pour l'interprétation des éléments d'architecture se révèle fructueuse. Car l'interprétation de l'élément d'architecture - appréhendé en tant qu'expression dans la langue - ne se contente pas d'articuler de manière complexe différentes catégories d'informations. En fait, comme nous l'avons montré dans nos travaux antérieurs, la prise en considération du "contexte architectural" dans l'interprétation des éléments d'architecture nécessite sur le plan méthodologique de distinguer différents "niveaux d'interprétation", dans le cas étudié les niveaux Neutre et Composition. Cette distinction a aussi un certain nombre de conséquences qui viennent considérablement complexifier la détermination des relations de référence entre les éléments d'architecture - les termes du vocabulaire - et les entités architecturales. Par exemple, la même entité peut être désignée par différents termes (éléments d'architecture) selon le niveau d'interprétation adopté ; ou encore, en changeant de niveau, le même terme peut avoir des interprétations différentes - i.e. des référents spatiaux différents.

Les recherches en sémantique et pragmatique des langues naturelles ont largement mis en évidence les difficultés de l'analyse de la signification dans ces conditions et il va de soi que nous les retrouvons dans notre étude. La différence, fondamentale, en notre faveur, vient de ce que ce travail d'élucidation (et de représentation) du sens s'effectue à propos d'un domaine précis, qu'il porte sur une terminologie dont chaque terme, quelle que soit la complexité de son interprétation, voit celle-ci contrainte à un univers particulier dans lequel les conditions

---

<sup>2</sup> Avec d'autres notions comme la pluralité et l'hétérogénéité, l'hybridation est une des notions clefs de l'« hypermodernité ». Évidemment, ni la catégorie hybride ni la description des développements culturels en tant que processus d'hybridation ne sont nouvelles. En revanche, il nous semble important de tenter de comprendre pourquoi cette notion a pris tant d'importance à partir des années quatre-vingt-dix et plus spécifiquement d'interroger les liens qui se sont établis entre une logique d'hybridation des « substances », matérielles et immatérielles, et la vulgarisation des technologies de l'information et de la communication.

d'usage sont restreintes et explicites. C'est en tout cas en affrontant et en surmontant ces problèmes que notre hypothèse sur la capacité du langage à constituer une source d'informations capable de servir à la description d'un processus de conception de formes doit raisonnablement être examinée.

### **Collaborations, valorisation, enjeux pédagogiques**

La poursuite de ces travaux nous a amenés à établir un dialogue avec deux équipes de l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT) :

- "Logique, Interaction, Langue, et Calcul" (Lilac) ;
- "Visual Objects : from Reality To Expression" (Vortex).

De même, un dialogue précis est établi avec le Musée d'Art Moderne et Contemporain de Toulouse ("les Abattoirs") pour la conception et l'organisation de "Rencontres Arts et Sciences de la cognition", manifestation qui est probablement sans équivalent en France. (convention Li2a – Université Paul Sabatier Toulouse - Abattoirs)

En ce qui concerne les collaborations liées aux enjeux pédagogiques, les Écoles d'architecture de Toulouse (ENSA Toulouse, France) et de l'École d'Architecture de l'Université Laval (EAUL, Québec, Canada) se sont données en 2003 une convention de partenariat pour exploiter et développer un ensemble pédagogique cohérent selon les points suivants :

(extrait de la convention de coopération)

Titre : Enseignement de Master « Finc-AV » (Forme, Information, Novation, Conception – Architecture Virtuelle, Séminaire M12F à l'ENSA Toulouse).

Année début coopération : 2003

Descriptif :

Le protocole expérimental qui lie l'enseignement « Forme, Information, Novation, Conception », de l'ENSA Toulouse avec l'enseignement « Atelier de design informatisé », de l'Université Laval à Québec (ULQ) implique :

- deux enseignements ayant leur autonomie propre, y compris dans leurs évaluations, inscriptions administratives, inscriptions pédagogiques ;
- un exercice commun de conception d'une architecture virtuelle à mener en collaboration, associant en binômes un étudiant de l'ENSA avec un étudiant d'ULQ ; cet exercice se fait partiellement en mode synchrone, sur deux plages horaires hebdomadaires d'une demi-journée chacune, et dure huit semaines, avec critique et évaluation conjointes ;
- une répartition de ressources matérielles et humaines, permettant aux deux groupes d'étudiants de profiter pleinement et d'un encadrement local et d'un encadrement distant, reflétant peut-être deux types de cultures pédagogique, architecturale et informatique .
- un métissage tenant à la fois :
  - . au parcours individuel de chaque étudiant dans son pays qui sera placé en compagnie d'un autre étudiant au parcours différent,
  - . à un décalage d'objectifs pédagogiques hors de la partie non commune des deux enseignements (un enseignement de projet à ULQ, un séminaire à ENSA)
  - . à l'évidente diversité des enseignants mis en jeu, (disciplines – architecture, informatique, arts plastiques, sciences humaines -, formations – architectes, ingénieurs, universitaires, artistes -, pays de formation – France, Canada, Brésil -) amenés à co-encadrer et à donner leur avis d'un côté à l'autre de l'Atlantique.

Dans ce contexte, il faut voir cet enseignement, comme lui-même un exercice de conception collaborative d'un dispositif pédagogique, exercice que se sont donné les enseignants concernés des deux établissements.

#### **Principales publications :**

Goulette Jean-Pierre, « Sémantique formelle de l'espace. Une application au raisonnement spatial qualitatif en architecture » in revue *Intellectica*, 1999/2 n° 29, pp. 9-34, Paris, juin 2000.

Goulette Jean-Pierre, Marques Sandra, « Architecture and Cyberspace : Reciprocal Spatial Contamination », in *Constructing the Digital Space, Proceeding of SIGraDi'2000*, pp. 81-83, Rio de Janeiro (Brésil), 25-28 septembre 2000.

Borillo Mario, Goulette Jean-Pierre (sous la direction de), *Cognition et création, explorations cognitives des processus de conception*, 400 p, Ed. Mardaga, Hayen (Belgique), mai 2002.

Borillo Mario, Goulette Jean-Pierre, *De la sémantique formelle de l'espace à une esthétique des éléments d'architecture. Recherches sur une mise à l'épreuve de l'esthétique cognitive de Nelson Goodman*, rapport final d'une recherche financée par le Programme Cognitique du Ministère de la Recherche, projet n° Cog-158b, 68 pages, septembre 2002.

Borillo Mario et Goulette Jean-Pierre, « Can the formal semantics of architectural elements allow to compute architectural compositions? », *Proceedings of ICCS-03, Eighth International Colloquium on Cognitive Science*, pp 47-55, San Sebastián, (Espagne), 7-10 mai 2003.

(cet article a reçu le *Best Paper Award of ICCS-03*)

Borillo Mario et Goulette Jean-Pierre, « The semantics of "The Vocabulary of Architecture", a cognitive access to design process », *First International Conference on Design Computing and Cognition (DCC04)*, Workshop Notes, pp 37-44, MIT, Cambridge (USA), 19-21 juillet 2004,

Borillo Mario, Goulette Jean-Pierre, « Le langage, l'architecte et l'automate » in *Approches Cognitives de la création artistique*, pp 169-199, Éd Mardaga, Hayen (Belgique), 2005.

Goulette Jean-Pierre, Marques Sandra, Côté Pierre, Boulanger Jean-Baptiste, « Collaborative and Virtual Architectural Design Studio in Second Life: FINC-AV experiment » in *Proceedings of 1st Workshop on « Innovative tools-supported Cooperative Design in Education »*, ICE 2008, Lisbonne, 23-25 juin 2008, pp. 405-410.