

Aspects dialogiques de la conception architecturale

CATHERINE DESHAYES

Ecole nationale supérieure d'architecture de Paris-Val de Seine (France)

Abstract

L'acte de conception architecturale est un acte communicationnel dont le graphisme et le verbal sont les modes privilégiés. L'objet architectural s'étaye de façon continue ou discontinue sur un "voir-agir-voir". La conception architecturale procède d'un processus cognitif interactionnel avec prises de décisions, retours en arrière, conflits, négociations où l(es) acteur(s) modifie(nt) constamment leur croyance d'origine (aspect plus monologique), ou parfois fusionnent leur croyance (aspect plus dialogique). A partir d'étude de cas, nous interrogerons principalement l'aspect communicationnel de l'acte de conception en début de projet (phase d'esquisse). L'étude de l'interaction perception / représentation dans le processus de conception architecturale, en début de projet et alors fondamentale. Elle s'établit avec un agent artificiel ou un agent humain : dans le cas d'une situation à une personne ou monologique (un individu face à un programme, un site, etc.), ou dans le cas d'une situation à deux agents humains au moins (deux individus élaborant un projet ou partie de projet) ou dialogique. Une première phase de cette recherche interroge les aspects dialogiques existants entre un architecte et sa propre représentation en questionnant plus particulièrement la dynamique communicationnelle qu'engendre le graphique comme support communicationnel de cette interaction.

Une seconde partie s'intéresse à la co-conception entre un architecte et son client via les logiciels grands publics de maisons individuelles. La co-conception englobe ici les clients, futurs usagers et les systèmes informatiques assistants qui se substituent partiellement aux collaborateurs humains. Une nouvelle forme de co-conception entre architectes et clients survient alors, où le client à l'aide de logiciels grand public a la possibilité de réaliser lui-même une partie du projet à la place de l'architecte. Une troisième partie s'oriente vers l'architecte et ses objets de conception en questionnant l'impact des nouvelles technologies sur le processus de conception architecturale. La maquette, autrefois, plutôt utilisé en fin de parcours pour une présentation très soignée, est maintenant davantage présente dès le début et intervient dans le processus même de conception. Cette maquette manuelle est construite, déconstruite jusqu'à devenir informe et non présentable. De nouvelles possibilités sont alors offertes par les outils informatisés en autorisant un espace de conception plus perceptif et mental que palpable et réel. Le dessin numérique peut devenir un instrument de réflexion pour l'architecte, et ce dès le processus de conception, en phase d'avant projet. L'intérêt s'est alors davantage porté sur les processus suscité par la représentation graphique en tant que médiation communicationnelle pour l'architecte et plus particulièrement focalisé sur son rôle médiateur et son espace (espace mental, de création et espace archi).

La communication architecturale entremêle une communication très professionnelle, culturelle, codifiée, technique et une communication verbale très conversationnelle, usuelle et quotidienne. Le travail de l'architecte se forge entre perception (davantage pour soi), appropriation (traduction qui nécessite un savoir, un savoir-faire, un faire-savoir) et représentation (structuration pour être redonnée aux autres).

Ce travail s'intéresse exclusivement à la conception en tout début de projet, moment d'émergences des idées et des esquisses. A partir d'observations d'architectes pendant un travail de conception, c'est l'aspect communicationnel de l'acte de conception en début de projet qui est alors interrogé, principalement selon les types de représentations (2D ou 3D, traditionnelle ou numérique) et d'interactions (communication interne et/ou externe).

I. INTERACTIONS DE LA CONCEPTION ARCHITECTURALE EN PHASE D'ESQUISSE

1.1. Interaction communicationnelle

La conception architecturale est un acte communicationnel (Goldschmidt 2001 : 13-22) dont le graphisme et le verbal sont les modes privilégiés. Entre le dire, le voir et le faire se crée progressivement l'objet architectural. Cette progression, continue ou discontinue s'étaye sur une séquence « voir-agir-voir » (Schön 1994) et procède d'un processus cognitif interactionnel avec prises de décisions, retours en arrière, conflits, négociations où l(es) acteur(s) modifie(nt) constamment leur croyance d'origine (aspect plus monologique), ou parfois fusionnent leur croyance (aspect plus dialogique). L'interaction perception / représentation dans ce processus est alors fondamentale et se construit avec un agent artificiel ou un autre agent humain. La représentation graphique, matérialisation de l'espace mental de création est à considérer comme un système de manifestation permettant de saisir en partie l'immanence de la création et d'accéder à un sens possible, une communicabilité. Cependant, pour lever les ambiguïtés d'interprétations et accéder aux blancs présents dans ces représentations, le recours aux communications écrites et/ou verbales sont alors nécessaires. Dans ce dernier cas un dialogue s'instaure à partir du dessin graphique (les traits, courbes, droites, etc.) au travers de communication gestuelle, graphique et/ou verbale dont le discours est explicatif (le début), narratif (le cheminement) et argumentatif (explication et affirmation des choix).

1.2 Espaces d'interaction

L'esquisse se construit aussi spatialement dans le temps et dans un entre-deux, entre-deux de l'objet, entre-deux d'espaces. Le processus de conception en spirale s'étaye sur une projection-représentation qui suscite une perception signifiante pour l'architecte-concepteur qui en redonne une représentation peu ou très décalée. L'architecte-concepteur projette, met en exergue, par le dessin, une représentation externe d'un objet (ou d'une idée) interne qui concerne un futur espace à habiter. Cet état lui confère des exigences.

Dans un premier instant l'idée se développe dans un espace mental où le dessin évoque une configuration matérielle absente mais mentalement présente pour l'architecte. Entre les idées de l'architecte et sa représentation figurative, entre la pensée et le papier, le dessin à main

levée en phase d'avant projet bien que réducteur est aussi un révélateur de cette « image ou pensée mentale » de l'architecte. Quelle que soit la forme choisie, c'est ce qui va permettre de visualiser ce que l'architecte a à l'esprit. Notons que la simple transposition est déjà une traduction où l'écart va être porteur de créativité.

Par ailleurs, le dessin d'architecte est un dessin d'espaces et l'esquisse se réalise dans un espace déjà architectural. Ces dessins d'espaces sont des instruments graphiques dans le sens où ils se réfèrent et possèdent une valeur spatiale. Ils permettent au concepteur de « visualiser » une solution mentalement construite par des formes différentes : un cercle, une boule, un arc, un carré, un triangle, etc. Chaque dessin est une image technique ou « opérative » (Lebahar 1983 : 27-28) dans le sens où il simule déjà pour le concepteur l'objet futur et lui permet d'agir sur ces figures planes (Boudon & Pousin 1988). C'est bien parce que ces formes sont dotées de significations architecturales que l'architecte établit une relation analogique entre sa représentation plane et l'objet en trois dimensions.

1.3 Interactions sémiotiques

La sémiotique de l'architecture étudie l'architecture en tant que système de signification. Mais l'architecture est également au carrefour de bien d'autres sémiotiques. En Effet, parallèlement à un principe de construction du bâtiment, il se constitue un sens dans la production d'espace intéressant alors la sémiotique de l'espace par la production d'objets spatiaux. La sémiotique du visuel est convoquée par l'intervention des espaces réels, perçus ou projetés. Mais également un sens est à repéré dans l'usage qui en découle (les faits d'usage), faisant appel à une sémiotique du social, du corps dans l'espace, d'appropriation du lieu. Elle intervient donc à la fois dans l'usage, la représentation, la production.

Partant de l'esquisse, celle-ci évoque une configuration matérielle absente mais qui représente à la fois l'objet de l'activité du concepteur et l'instrument par l'intermédiaire duquel celui-ci construit l'objet.

Michel Denis (Denis 1989) souligne toute l'ambiguïté de ce terme, source de malentendu car il désigne à la fois le processus et le produit ou résultat du processus, entretenant de fait étroitement une sémiotique de la production et de l'interprétation : l'image véhicule à la fois la signification et la communication.

II. LES MÉDIATIONS DE L'ESQUISSE

2.1 Représentations en 2 dimensions : Le dessin à main levée

Cette partie est principalement axée sur la dynamique communicationnelle qu'engendre le graphique et l'interaction monologique (sujet /objet) au travers d'une communication dite « interne ».

C'est à partir d'une projection (entendons par là une représentation d'un objet mental dont on ne peut avoir accès que par cette représentation, si schématique soit-elle) qu'en phase d'avant projet l'esquisse assiste les étapes organisationnelles de la pensée.

L'esquisse initiale sert alors et nécessairement de point de départ à une production intellectuelle. Support de la pensée ou outil particulier assistant la pensée (Purcell 1998 : 35-48),

elle est un médiateur chargé de sens qui véhicule des messages et dans cette mesure assure une fonction de communication (Schön 1994) comme support de négociations, de discussions « internes » ou autocommunication et/ou « externes » ou communication duale et/ou une fonction sémiotique.

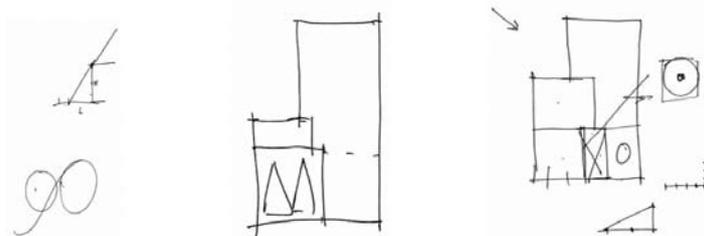
Les étapes intermédiaires mais néanmoins fondamentales vont permettre que l'objet prenne forme ; entre l'objet pensé et l'objet projeté il y a une réinterprétation du modèle projeté par l'architecte.

L'objet n'est définissable que dans cette appropriation par le sujet et par la restitution qu'il en fait. La création n'a de place que dans cet espace transitionnel où l'objet existant est perçu, capté par un sujet qui en redonne quelque chose de décalé, fruit de son imagination, de ses fantasmes ou de ses rêves et qui, par sa connaissance du domaine, du contexte, de la société, de la culture peut en redonner autre chose. L'objet intermédiaire même initial n'est pas une non-forme mais un objet encore informe qui a déjà ses contours, son volume, de façon sans doute encore grossière, mais il existe déjà en tant que pensable-possible.

Dans cet entre-deux, où l'objet intermédiaire est perçu et identifié avec la contamination des émotions immédiates ou antérieures, pris dans une sorte de mouvement en spirale. L'esquisse, projection d'une idée mentale permet une médiation cognitive (intellectuelle), sémiotique (le signe), sémantique (le sens), communicationnelle (interne et/ou externe).

2.1.1 *Objet visionnaire*

Cette première phase, basée sur un rapport de soi avec soi est principalement axée sur la dynamique communicationnelle qu'engendre le graphique et l'interaction monologique (sujet / objet) au travers de cette communication dite « interne ». Cette interaction s'opère à la fois entre l'architecte et l'environnement du projet, l'architecte et sa représentation, etc.



EXEMPLES DE PREMIÈRES ESQUISSES D'UN PROJET

L'esquisse, support de négociations, de discussions « internes » ou « auto-communication », se situe bien dans cet entre-deux de l'objet, cet entre-deux conversationnel, dans cet espace intersubjectif ou transitionnel (Deshayes 1997). Elle admet une dynamique et une évolution temporelle propres à ces étapes d'élaboration du projet d'architecture.

En fait, l'esquisse semble être ce qui résiste à ce qui est clair, précis ou définitif. Elle répond toutefois à une précision de pensée propre à l'auteur. C'est une schématisation qui opère une réduction de la complexité de l'objet en n'en présentant que l'information jugée pertinente (Estevez 2001).

L'action de l'architecte est à ce stade tendue, orientée vers le contenu, l'objet en devenir, projection vers le futur, représentation de la construction à venir dont tous les paramètres futurs doivent déjà être pris en considération, en ce sens c'est un objet « visionnaire » (Jungmann 1996 : 55-107). Le travail de réajustement de l'idée à l'objet est encore à négocier et à valider par l'architecte lui-même avant d'être montré aux autres intervenants.

L'objet visionnaire :

Stade : Début de projet

Informations Diverses => un sujet => 1^{er} dessin : une représentation communicable

RÉACTIONS INTRA-PERSONNELLES : NÉGOCIATION DANS UNE COMMUNICATION DITE « INTERNE ».

2.1.2 *Objet virtuel*

Cette seconde phase est de l'ordre de soi vers au moins un interlocuteur. Plus dialogique elle fait intervenir au moins deux agents humains (les partenaires du projet) et parfois un agent artificiel (les outils, le logiciel, etc.) via une représentation.



ESQUISSES INTERMÉDIAIRES (ÉVOLUTION DES ESQUISSES CI-DESSUS)

Les acteurs discutent sur une représentation qui n'a aucune existence réalisée, qui n'existe pas encore mais est en devenir. En ce sens c'est un objet virtuel mais central, objet d'interaction où l'action est davantage orientée vers le partage, l'échange, l'interaction, la compréhension.

Le référent dont on parle n'est donc jamais le modèle, c'est un référent fictif, une appropriation du modèle par l'architecte ou par son client. C'est une représentation graphique, un support significatif de discussion qui admet les rectifications, les modifications, etc. et peut également être le support de nouveaux projets car, en tant qu'expression, il suscite récursivement réflexions, interprétations, etc.

A ce stade, au « voir-agir-voir » de la première partie, s'ajoute le « dire ». C'est au travers d'une « co-construction, entendons par là, la négociation dans la construction d'une oeuvre commune qui s'élabore ensemble et pas à pas et dans laquelle la personnalité, c'est-à-dire le savoir, le savoir-faire, la culture, la sensibilité, la créativité, etc. de chacun intervient, qu'un sens apparaît. Les acteurs sont alors co-responsables du sens qui va progressivement émerger » (Brassac, 1997: 229-236). Cette situation duale et dialogique fait appel à des logiques hétérogènes et a pour objectif une réalisation concertée dans laquelle les points de vue de chacun des acteurs sont explicités afin de trouver ensemble une solution. L'objet de conception est un

objet artificiel qui, durant son élaboration, est dépendant des points de vue de chaque interlocuteur (Boudon 1997 : 29-37) perceptible par de nouvelles idées accessibles par un trait sur le graphique, une phrase, etc.. L'information utile et nécessaire à toute collaboration passe donc par une représentation de connaissance interne et propre à un individu et par une représentation de connaissance externe que le groupe négocie et s'approprie.

Objet virtuel

Phase consécutive à la précédente.

1^{er} dessin pré-existant => le graphique devient le support de l'action entre les partenaires

RÉACTIONS INTER-PERSONNELLES : NÉGOCIATION DANS UNE COMMUNICATION DITE « EXTERNE »

De fait, la connaissance n'appartient pas à un seul individu mais se situe dans l'interaction entre les acteurs. Cette cognition est donc distribuée par la communication et crée une nouvelle connaissance collective.

Cet objet visionnaire communicable à d'autre devient alors un objet virtuel, une source d'information distribuée aux autres acteurs qui peuvent s'en saisir.

Cette interaction est dépendante du contexte où elle se réalise (concours, collectivités, particuliers, environnement social culturel ; etc.) mais également de la phase d'intervention dans le processus même de la conception. Dans toute activité de conception, il existe des processus cognitifs, discursifs, sociaux, culturel, etc. et tous ces paramètres vont induire et orienter les actions des différents partenaires et vont avoir une conséquence sur le déroulement de l'ensemble du projet. Au travers des discussions et les négociations, les connaissances sont partagées entre les partenaires formant un ensemble de représentations communes, partagées dont les contraintes mutuelles sont également collectives.

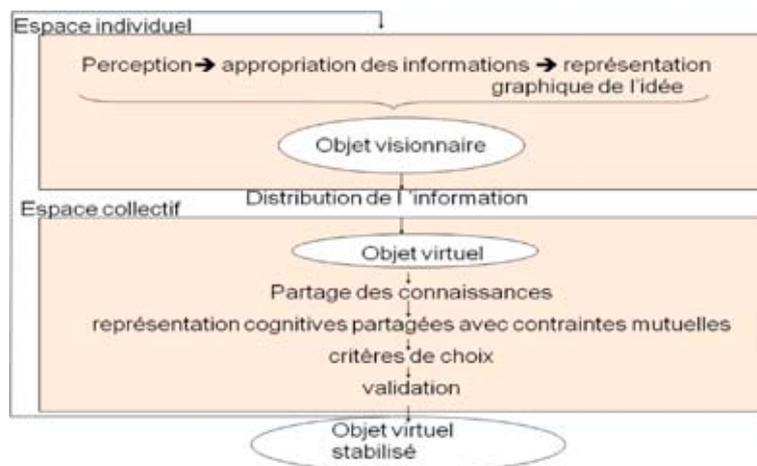


SCHÉMA RÉCAPITULATIF

A partir de cet espace collectif, un ou des choix, pourtant sur un détail ou sur la globalité du projet en question, sont faits et validés par les partenaires en présence, dans un travail ensemble, une coconception ou co-réalisation.

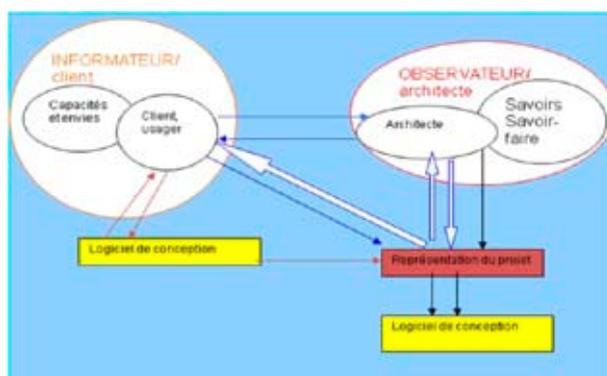
2.2 Représentations en 2 et 3 dimensions : le dessin s d'ordinateur

Les nouvelles technologies, par le biais, par exemple, de logiciel grands publics de conception de maisons individuelles disponibles à tous (Architecture 3D, Maison 3D, etc.) ouvrent une nouvelle approche des interactions architecte/client et bouleversent en partie la conception architecturale classique ou usuelle puisque le client peut arriver non pas avec une idée informelle et abstraite de ce qu'il veut mais avec au moins un graphique informatisé représentant déjà un début de projet voire plus^[1].

2.2.1 Interaction duale et triadique

La spatialisation du dessin souvent globalisante au début est fréquemment réduite par la suite à des points de détail. L'acte perceptif de chacun des intervenants instaure alors une hiérarchie aux objets de la scène ou de l'image et attribue une prédominance à certains éléments ou objets qui sont alors articulés entre eux pour former le support du discours verbal (Arnold 2002). Ces valeurs sont contextuelles et peuvent changer aux cours du processus. L'exploration de l'image amène des découvertes sur la morphologie et le comportement de l'objet ou sur les comportements des futurs utilisateurs de celui-ci : émergence de formes, de propriétés, de problèmes, de solutions. Le concepteur est ainsi amené à entreprendre de nouvelles actions dont les résultats sont soumis à leur tour à un nouvel examen perceptif. L'image sert aussi de guide pour l'action. Ainsi en manipulation directe, lorsque le concepteur transforme l'image à l'aide d'une souris ou d'un autre dispositif, il est guidé dans ses gestes par les retours perceptifs que lui assure l'image à l'écran.

La représentation d'une maison individuelle sur ordinateur permet de visualiser à la fois les représentations textuelles (sous forme écrite ou verbale), spatiales (sous formes volumique en 3D, changement d'échelle avec le zoom, etc.), graphiques (en 2D, le dessin géométrique, etc.) et filmiques (les déplacements virtuels autour ou dans le projet à l'aide d'une camera virtuelle). L'ordinateur permet de manipuler séquentiellement mais sans changer de support (l'écran) ces types de représentations architectoniques.



INTERACTION DUALE ET TRIADIQUE PRIS DANS UNE DYNAMIQUE DE CONCEPTION ARCHITECTURALE

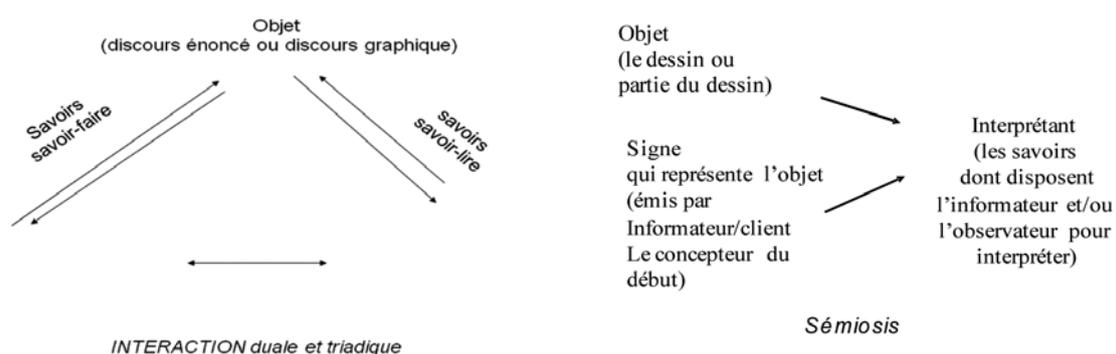
[1] Recherche commanditée par le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) sur les maisons individuelles. Le protocole et l'analyse de l'expérimentation a été effectuée (au sein de l'équipe Evcau de L'ENSA Paris-Val de Seine) par Madeleine Arnold et Catherine Deshayes.

L'interaction individuelle est du côté du client puisque c'est lui qui arrive avec une représentation graphique. L'interaction collective est d'abord entre les membres de la famille et dans un second temps avec l'architecte. Le positionnement des acteurs, dans l'acte de conception, est alors déplacé. Le logiciel est ici partie prenante dans la démarche conceptuelle du client et a une répercussion évidente sur le travail collaboratif et coopératif client/architecte. Le client/concepteur adapte sa conception, son discours et son objet en fonction des capacités du logiciel. Le maniement de ce programme nécessite un apprentissage appelant un ajustement perceptif et cognitif dépendant des fonctionnalités du dessin attaché à ce logiciel. La remise en question d'un vouloir, d'une exigence première, n'est alors pas forcément un réel choix mais une alternative nécessitée par le système informatique. Le dessin sur ordinateur transforme la perception cognitive et visuelle classique. Le tracé sur ordinateur permet une représentation mentale et visuelle plus aisée de l'ensemble.

L'interaction est multimodale et chronologique mais pas linéaire pour autant. Dans un tel contexte l'image n'est pas le seul instrument sémiotique utilisée pour construire l'objet architectural. Elle est combinée à des gestes ou/et à des énoncés linguistiques oraux ou écrits (Arnold 2002 : 13-49).

L'espace physique de la représentation du dessin finalisé date l'événement dans le temps et engendre la mutation perceptive du caractère différé de l'acte du client à l'instantané de la perception de l'architecte, du singulier de la situation à l'ordinaire de la conception.

L'architecte est alors tenu à un cheminement conceptuel rétroactif puisqu'il n'a accès qu'au temps inscrit de la finalisation du dessin (daté par la représentation déjà formulée) et non au cheminement usuel et accompagnateur du déroulement de la conception en train de se faire. En effet l'utilisation de l'informatique pose le problème de la traçabilité de l'acte de conception et par conséquent de sa chronologie, donc du sens dans son évolution conceptuelle, son déroulement, son écoulement. Le dessin ainsi proposé se présente comme une image ou sémiose dont le sens est à retrouver et dont la dynamique de la conception est alors à reconstruire.



Le discours sur un dessin architectural est un discours persuasif, le comme-ci d'une réalité d'objet qui n'existe pas encore. Il faut une ressemblance à un référent commun mais dont l'objet volumique est absent réellement mais présent mentalement dans une recomposition spatiale et mentale en 3D. C'est le faire-croire. Au faire-croire et faire-savoir de l'un doit correspondre ou en adéquation avec le savoir-imaginer, savoir-interpréter de l'autre. Le client choisit les points de vue à présenter à l'architecte.

Nous sommes dans un processus interprétatif, une « semiosis » de Charles Sanders Pierce. Cette sémiotique doit être en relation et en inter-relation avec la sémiotique identique du côté de l'architecte. Cette double sémiotique doit être en accord pour dégager un sens partageable par l'architecte et son client.

CONCLUSION

Concernant la question de la culture de la communication et la communication de la culture, l'architecture en tant qu'objet bâti dans un environnement pré-existant est de fait au coeur de la problématique. Mais au-delà de ce qui se donne immédiatement à voir, dès les premières phases de conception-crédation, l'intrication culture/communication devient prégnante. En effet, l'architecture (entendons le construit) est bien une manière de rendre compte, de communiquer à d'autres un complexe de perceptions (sensations, émotions, etc.) de ce qu'est l'espace, l'architecture, ainsi que leur dimension sociale, etc., pour cet auteur-architecte. Ceci tout en tenant compte et en gérant l'ensemble des contraintes liées au projet et à la coopération avec les métiers en présence et cela, dès les premières esquisses. Par ailleurs, cette communication reste très dépendante du contexte dans lequel elle se déploie car si les signaux et les signes sont des déclencheurs d'attention, de relation et d'action, ils sont associés à des personnes, à une situation et à un contexte. C'est cette association qui permet d'attribuer une signification à un signal ou à un signe. Par exemple, le cas de l'architecte face à sa propre production ou face à ses collaborateurs, à l'intérieur de son bureau d'étude, pose moins de problèmes et d'ambiguïtés que lors d'une réunion de chantier faisant intervenir différents corps de métier ou encore face au maître d'ouvrage.

La représentation de la perception du lieu est déjà en quelque sorte une communication tant pour l'architecte-concepteur que pour d'autres architectes, car un projet est souvent un travail d'équipe, ralliant tout d'abord des professionnels — le dessin est alors une culture, un savoir codifié — mais également d'autres acteurs ayant des intérêts dans la réalisation — le dessin est alors plus esthétique, plus persuasif.

L'impact des changements introduits par les nouvelles technologies est également à prendre en considération dans l'évolution du métier d'architecte, tant au niveau des connaissances que partagent ou non le client et l'architecte qu'au niveau du sens et du discours véhiculé par le dessin et présenté par le client.

Les logiciels de conception assistée par ordinateur offrent une possibilité nouvelle de création artistique et architecturale. Ils permettent de fabriquer des maquettes numériques et ils donnent également accès à de « nouveaux mondes imaginaires », souvent dans le détournement des instruments ou des outils de leurs objectifs initiaux. Les outils 3D permettent une exploration de ces « mondes imaginaires » peu accessibles autrement et développent chez le créateur de nouvelles sources d'émotions et de perceptions en permettant une participation active aux scènes qui s'exposent à son regard. L'artiste participe à la création de l'oeuvre, dans une communication interne (voir-agirvoir) avec sa création dont il est lui-même acteur-spectateur.

La maquette virtuelle semble être non pas une alternative à l'esquisse manuelle, mais bien une autre possibilité de penser l'esquisse en tant qu'émergence des idées. Jean-Marc de

Biasi (Place 2000 : 136) constate que l'utilisation même de la maquette manuelle est devenue exponentielle et a été sensiblement modifiée par l'usage des outils d'aide à la conception. Autrefois, plutôt utilisé en fin de parcours et offrant une présentation très soignée, elle est maintenant davantage présente dès le début et intervient dans le processus même de conception. La maquette manuelle est construite, déconstruite jusqu'à devenir informe et non présentable. C'est bien cette nouvelle possibilité qui est offerte par les outils informatisés en autorisant un espace de conception proche d'une approche par croquis ou esquisse : construite, déconstruite, elle ne devient pas informe. La maquette virtuelle par sa flexibilité accorde ce tâtonnement par le montage, démontage, assemblage. Elle permet également de tester des matériaux, des textures, des couleurs, etc. Elle admet le déplacement à l'intérieur comme à l'extérieur de cet objet. Enfin, elle donne accès à tout un champ d'investigation que ne permet pas aisément la maquette manuelle. Avec cette nouvelle forme d'esquisse numérique, le sujet se situe dans un système cognitif nouveau. L'action et ses effets perceptivo-cognitifs diffèrent de ceux présents dans l'esquisse traditionnelle et ces nouvelles méthodes ont un impact sur le processus même de la conception architecturale. Impact que nous ne pouvons évaluer encore vraiment.

La pensée, la réflexion, l'idée sont bien des phénomènes singuliers et individuels mais forcément alimentés par ce qui vient de l'extérieur et que chacun s'approprie pour sa propre élaboration.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arnold M. (2002) : « L'émergence des figures en conception d'artefacts : une étude de cas : co-conception de l'aménagement intérieur d'une cuisine à l'aide d'un logiciel d'image de synthèse », *Nouveaux actes sémiotiques*, 84-85, Université de Limoges : 13-49.
- Boudon P. & Pousin F. (1988) : *Figures de la conception architecturale*, Paris, Dunod.
- Boudon P. (1997) : « Les objets comme 'multi-objets' », *Actes de 01design'97 : Les objets de conception* : 29-37.
- Brassac C. (1997) : « Processus cognitifs en situation d'interaction. De la communication à la communication », *Actes de la sixième École d'été de l'Association pour la Recherche Cognitive : Le mouvement des boucles sensori-motrices aux représentations cognitives et langagières* : 229-236.
- Denis M. (1989) : *Image et cognition*, PUF, coll. *Psychologie d'aujourd'hui*.
- Deshayes C. (1997) : « L'entre-deux de l'objet », *01 DESIGN'97 : les objets de conception*, Paris, Europia.
- Goldschmidt G. (2001) : « Processus privé et image publique dans la représentation architecturale », *les cahiers de la recherche architecturale et urbaine*, 8, *Pouvoirs des figures* : 13-22.
- Jungmann J-P. (1996) : *L'image en architecture, de la représentation et de son empreinte utopique*, Éditions de la Villette, collection *savoir-faire de l'architecture* : 55- 107.
- Lebahar J-C (1983) : *Le dessin d'architecte, simulation graphique et réduction d'incertitude*, Parenthèse, coll. *architecture/outils* : 27-28.

- Purcell T. (1998) : Design Studies, cité par Nigel Cross (2002) « Comprendre la pensée du concepteur », Mario Borillo, Jean-Pierre Goulette, Cognition et création. Explorations cognitives des processus de conception, Liège, Mardaga : 35-48.
- Schön D. A. (1994) : « Conversation réflexive avec la situation » ou « Voir -agir-voir », Le praticien réflexif. A la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel, Tr. J. Heynemann et D. Gagnon, Montréal, Les Éditions Logiques, coll. Formation des maîtres.
- Place J-M (2000) : entretien avec de Biasi P-M, Genesis 14, Revue Internationale de critique génétique, ITEM, Paris, CCA : 136.