

Actions de recherche concertées



Collaboration Multi-Modale Outillée Naturelle

GLOSSAIRE

Pluridisciplinaire

Janvier 2015

Faculté des Sciences appliquée • Faculté de Philosophie et Lettres
Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation
Faculté d'Architecture • Faculté de Médecine

Glossaire composé par Shima Shirkhodaei
sur base des données fournies par les membres du consortium COMMON

TABLE DES MATIÈRES

GLOSSAIRE GROUPE SÉMIO	4
Apport / support	4
Canal	4
Contexte / environnement de communication	5
Coopération	5
Diagramme	6
Énoncés pluricodes ou syncrétiques.....	6
Énonciation – acte énonciatif.....	6
Énonciation énoncée ou rapportée.....	7
Espace	7
Figuratif / plastique	7
Graphique	9
Iconicité	10
Linéarité / tabularité	10
Méréologie	10
Métalangage	11
Modalité / multimodalité	11
Notation	11
Outil (voir aussi “Apport / support”).....	12

Performance	12
Référentiel	12
Représentation interne / représentation externe	13
Schéma	13
Traduction intersémiotique	13
Bibliographie	14

GLOSSAIRE GROUPE LECIT 15

Activités de coordination	15
Collaboration / Coopération	15
Communication.....	15
Complexité.....	16
Conception	16
Contexte	17
Contraintes	17
Créativité.....	18
Expertise	18
Modalité (de communication)	18
Référentiel commun.....	19
Représentation pour l'action.....	20
Ressources	20
Tâche / Activité	21
Bibliographie.....	21

GLOSSAIRE GROUPE ARCHITECTURE 23

Cohérence	23
Composition	23
Concept	23

Contexte	24
Échelle	25
Fonction / fonctionnalité	25
Matérialité	26
Parti.....	26
Processus	26
Programme	27
Projet.....	27
Représentation interne / Représentation externe	28
Usage.....	29
Bibliographie	29
GLOSSAIRE LUCID	32

Représentation et types de représentations.....	33
---	----

Modalité	34
----------------	----

Contexte	34
----------------	----

Collaboration	35
---------------------	----

Instrument.....	36
-----------------	----

Awareness	37
-----------------	----

Grounding	37
-----------------	----

Créativité.....	38
-----------------	----

Bibliographie.....	39
--------------------	----

Apport / support

Toute écriture, décoration, peinture exploite et manifeste un certain accord ou désaccord entre le support et l'apport via un geste sensori-moteur producteur de rythme.

Le *support* est un volume (une assiette, une coupe, un pot, etc...), ou une surface (toile, papier photochimique, etc.) qui comporte des lignes de construction et des directions dominantes (des cercles concentriques -dans le cas du bois par exemple -, des cercles de coupe, un certain grain – dans le cas de la toile du peintre, etc.) et ces lignes dominantes sont celles mêmes qui guident la main de l'artisan ou du peintre lors de la confection.

Mais c'est aussi l'*apport*, voire l'instrument qui trace l'inscription, - par exemple la main dans le cas de la poterie berbère, le pinceau dans le cas du tableau, la lumière dans le cas de la photographie - qui impose à son tour à la matière du support une forme – tout en respectant, ou pas, les caractéristiques “pré-formatrices” du support. En fait, certains gestes sont bienvenus, d'autres moins : l'art joue souvent sur la mise en relation d'un support et d'un apport qui *a priori* ne s'ajustent pas.

L'apport trace la surface avec son mouvement et la surface du support, une fois inscrite, est le siège d'une syntaxe sensori-motrice, qui résulte des variations de la tension entre le support et l'apport (de la soumission aux lignes du support à la libération des tracés visuels). Cette tension peut être nulle (le tracé suit strictement les lignes de construction du volume du support), maximale (le tracé est autonome par rapport à ces lignes de construction), ou intermédiaire (le tracé suit plus ou moins les lignes de construction).

On aura donc des apports entièrement soumis au support, des apports en voie de libération, et des apports figuratifs autonomes : toutes ces tensions intermédiaires sont productrices de rythmes.

Exemple :

Un crayon digital est un apport ; la surface qui accueille les tracés du crayon digital est un support.

Canal

Support matériel ou sensoriel servant à la transmission des messages. Un canal sensoriel est fait de trois éléments qui, chacun, conditionnent la forme de la représentation externe* : un appareil producteur, un appareil de perception et un support physique (exemple : émetteur de radiations lumineuses, radiations

lumineuses, œil).

Exemple :

Dans le cadre de l'usage du SDC, on perçoit l'importance du canal par les dysfonctionnements qui peuvent survenir. Ex : la voix est enrouée, l'auditeur est sourd, la bande passante est mauvaise...

Le choix d'un canal détermine certaines propriétés des messages. Le canal visuel est plus puissant et autorise donc le traitement simultané des informations et l'utilisation de codes avec tabularité beaucoup plus facilement, tandis que le canal auditif va privilégier des codes où l'organisation est linéaire.

Contexte / environnement de communication

Élément ou ensemble d'éléments de nature sémiotique voisinant (tant du point de vue temporel que spatial) un énoncé ou une fraction d'énoncé et le processus d'énonciation et susceptible d'interférer avec ces derniers.

Le terme est susceptible de désigner deux types d'éléments, organisés à deux niveaux.

1) les éléments constituant le contexte sont performés sur la base de la même sémiotique que l'énoncé considéré (exemple : les phrases précédant une phrase donnée) ;

2) les éléments constituant le contexte sont performés sur la base d'une autre sémiotique (exemple : la situation d'énonciation, avec ses variables de temps, de lieu, de personne).

Exemple :

Si un architecte utilise le mot "élévation", il aura un sens géométrique, si c'est un prêtre dans un sermon, il aura un sens moral.

Coopération

Principe réglant les échanges sémiotiques, et auquel les participants de l'échange sont censés se conformer pour assurer le succès de la démarche. Il s'appliquera donc différemment selon le type de communication. Il repose sur le postulat qu'au moins un objectif commun est recherché. Il se décline selon des modalités quantitative (nombre d'informations de la contribution) autant que qualitatives (pertinence de la contribution).

Exemple :

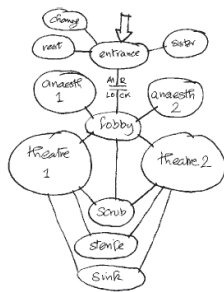
Utiliser un même langage (quelle que soit la modalité de communication) dans le cadre d'une communication.

Diagramme

(1) Modalité* de représentation iconique de type figure, tableau ou plan représentant un objet sémiotique complexe en soulignant ses parties et les relations qu'elles entretiennent entre elles (*cfr* méréologie*: les parties peuvent former une chaîne, une configuration, une architecture, *etc.*).

(2) Transposition graphique de concepts ou de phénomènes empiriques inaccessibles à la vue et permettant leur visualisation et leur compréhension par l'esprit humain.

La différence entre le schéma* et le diagramme est que le schéma* fige quelque chose de déjà établi par ailleurs et rend visuellement clair un résultat. Le diagramme, en revanche, est toujours "opérationnel" au sens où il permet de "poursuivre" la démarche exploratoire. Il n'est jamais quelque chose de définitif.



Exemple :

Dans le cadre de l'élaboration d'un projet d'architecture, ce que les architectes appellent diagramme (*cfr* Bryan Lawson) correspond à notre définition du terme. Ils donnent l'exemple d'un dessin composé de bulles disposant les différentes parties d'un hôpital les unes par rapport aux autres.

Énoncés pluricodes ou syncrétiques

Un énoncé est un contenu sémiotique résultant d'un acte énonciatif dans le cadre du processus de communication. L'énoncé est relié au contexte d'énonciation par divers connecteurs, ou indicateurs de connexions.

L'énoncé est une médiation entre le plan de l'expression (E) et le plan du contenu (C).

Les énoncés pluricodes sont des énoncés caractérisés par l'usage simultané de plusieurs modalités d'expression de laquelle n'est pas exclue la redondance intersémiotique.

Exemple :

Une fois que le plan d'architecte est livré au client, l'indication textuelle identifiant le plan est un cas d'intersection d'énoncés pluricodes.

Énonciation – acte énonciatif

Instance de la mise en discours. Passage de la compétence du système, du possible et du collectif à la performance, l'actualisation et l'individuel (acte d'appropriation). La performance est communément appelée "énoncé".

Les actes énonciatifs peuvent être pluricodes (voir “énoncé pluricode”).

Exemple :

La prise de parole d'un des interlocuteurs est un acte énonciatif.

Énonciation énoncée ou rapportée

Simulacre d'énonciation imitant, à l'intérieur du discours, le faire énonciatif à un degré dérivé.

L'énonciation énoncée concerne les simulacres intersubjectifs de la communication, tels le “je-tu” dans la communication verbale rapportée ou les regards en peinture.

Chaque énoncé est le résultat d'une prise de position, d'un point de vue qui règle l'ensemble discursif.

Sous-classe d'énoncés qui se donnent comme le métalangage descriptif de l'énonciation.

Exemple :

La légende des couleurs sur une IRM est une énonciation énoncée. Les instruments par lesquels on a construits l'image sont présents dans l'image.

Espace

Support d'une multimodalité* particulière, permettant la production d'énoncés pluricodes*. Ses éléments émetteurs sont des objets, des corps, des positions et des distances, et ses éléments de perception sont la vision, la proprioception et le toucher, éventuellement encadrés par des appareils transducteurs. La forme de la représentation externe des énoncés spatiaux est structurée par les modalités d'accès aux éléments (elles-mêmes déterminées par les appareils de perception).

Exemple :

Un énoncé verbal se fait dans une temporalité linéaire qui constitue l'espace de ce type d'énoncé. Une maquette se déploie dans un espace 3D. Le champ de la caméra constitue un espace défini par le cadre de ce qui est capturé.

Figuratif / plastique

Figuratif

Une grille de lecture, de nature sémantique, nous rend l'image signifiante en permettant d'identifier les figures comme des objets du monde : elle sert de « code »

de reconnaissance qui rend le monde intelligible et maniable. Cette grille est soumise au relativisme culturel, largement variable - mais non infiniment - dans le temps et dans l'espace. « Dès lors, chaque culture étant dotée d'une "vision du monde" qui lui est propre, elle pose aussi des conditions variables à la reconnaissance des objets et, du même coup, à l'identification des figures visuelles comme "représentant" les objets du monde. » (Greimas « Sémiotique figurative et sémiotique plastique », *Actes sémiotiques* 60, 1984 : les autres citations proviennent du même texte et c'est nous qui soulignons).

« Une telle lecture iconisante est cependant une sémiosis, c'est-à-dire une opération qui, conjoignant un signifiant et un signifié, a pour effet de produire des signes. La grille de lecture, de nature sémantique, sollicite donc le signifiant planaire et, prenant en charge des paquets de traits visuels, de densité variable, qu'elle constitue en des *formants figuratifs*, les dote de signifiés, en transformant ainsi les figures visuelles en signes-objets. [...] L'opération principale qui le constitue est la sélection d'un certain nombre de traits visuels et leur *globalisation, la saisie simultanée qui transforme le paquet de traits hétérogènes en un formant*, c'est-à-dire en une unité du signifiant, reconnaissable, lorsqu'elle est encadré dans la grille du signifié, comme la représentation partielle d'un objet du monde naturel. [...] On voit bien que la constitution des formants, lors de la sémiosis, n'est autre chose qu'une articulation du signifiant planaire, son découpage en unités discrètes lisibles : découpage fait en vue d'une certaine lecture de l'objet visuel, mais qui n'exclut nullement d'autres segmentations possibles du même signifiant » (voire le découpage plastique).

« L'assemblage de traits hétérogènes qui constitue la figure servant de formant lors d'une telle lecture pose le problème de la densité des traits et de leur organisation. Le concept de pertinence pourrait être convoqué pour éclairer quelque peu : on pourrait dire qu'une figure possède une densité "normale" ou, autrement dit, qu'un formant figuratif est pertinent si le nombre de traits qu'il réunit est minimal, c'est-à-dire *nécessaire et suffisant pour permettre son interprétation comme représentant un objet du monde naturel* » (figurativité moyenne).

Mais il y a aussi des excès (l'iconisation de l'hyperréalisme – l'iconisation est à entendre ici comme une procédure de persuasion véridictoire-) et les insuffisances (dépouillement des figures, comme dans *l'Improvisation IX* de Kandinsky).

Exemple :

Un dessin qui représente des objets reconnaissables de notre monde est figuratif.

Plastique

La lecture plastique peut se faire sur des tableaux et des images figuratifs, en découpant la surface autrement (les unités proprement plastiques peuvent être porteuses de significations nouvelles), mais elle est « obligatoire » pour les images abstraites.

Le cadre-format est le point de départ sûr de l'analyse (=décomposition en parties plus petites et réintégration des parties dans les totalités qu'elles constituent) et permet de concevoir une grille topologique virtuellement sous-tendue à la surface

offerte à la lecture : les *catégories topologiques*, les unes « rectilignes » - telles que haut/bas ou droite/gauche – les autres « curvilignes » - périphérique/central ou cernant/cerné – grillagent la surface cadrée en y traçant les axes et/ou en y délimitant les plages, en accomplissant ainsi une double fonction : celle de segmentation de l'ensemble en parties discrètes, celle aussi de l'orientation d'éventuels parcours sur lesquels les différents éléments de lectures se trouvent étalés.

Les catégories topologiques sont projetées sur la surface et opèrent après élimination du « bruit », sa réduction à un nombre raisonnable d'éléments pertinents, nécessaire à sa lecture.

Après cette première segmentation en sous-ensemble discrets, il faudra articuler ceux-ci avec les catégories plastiques proprement dites : les *catégories chromatiques* (fonction individuante et intégrante : surfaces pleines) et les catégories *éidétiques* (fonction isolante ou discriminatoire : les lignes, les contours). La distinction entre l'éidétique et le chromatique ne réside pas dans la matérialité du signifiant mais dans sa saisie relationnelle, dans la fonction que le lecteur attribue à tel ou tel terme par rapport à d'autres.

L'axe paradigmatique ("ou...ou") définit les unités et permet d'enregistrer la présence d'un trait sur la surface examinée par rapport à l'absence du trait contraire ou contradictoire de la même catégorie mais c'est l'axe syntagmatique, constitué par des relations "et...et", qui nous renseigne sur le mode de co-présence des termes et des figures plastiques sur une même surface-texte. Il faut repérer des contrastes plastiques qui se définit comme la co-présence sur la même surface, de termes opposés de la même catégorie (pointu et arrondi, par exemple, pour les catégories éidétiques). On peut aussi retrouver le cas de l'anaphore qui consiste dans l'itération et la reprise d'un même terme mais employé dans un contexte ou configuration différents. Ces récurrences du semblable et du différent constituent une véritable trame recouvrant la surface et sont reconnaissables sous formes de tension et d'isotopies d'attente : elles prédisposent ainsi déjà à une lecture globalisante. La lecture de ces surfaces n'est donc pas linéaire mais prévoit également des sauts anaphoriques ayant pour fonction de connecter différents parcours entre eux. D'autres marques d'orientation de la lecture : pour les figures éidétiques le parcours allant du pointu à l'arrondi, pour les figures chromatiques du non saturé au saturé par exemple.

Exemple :

Un dessin ou une esquisse qui ne représente pas / pas encore des objets reconnaissables de notre monde (mais pas exclusivement) est plastique.

Graphique

Type de schéma* représentant les changements successifs d'un phénomène donné prenant en compte une ou plusieurs de ses caractéristiques variables pour en dégager des tendances.

Exemple :

Un schéma reprenant de façon graphique l'évolution des coûts d'un bâtiment est un graphique.

Iconicité

Qualité d'un énoncé se caractérisant par une densification de ses traits visant à produire un effet d'illusion référentielle.

Stabilisation des formes, unicité.

Exemple :

Dans le cadre de l'élaboration d'un projet d'architecture, si on rend compte des volumes d'une maison et qu'on les ombre, l'ombrage va renforcer l'iconicité du schéma.

Linéarité / tabularité

Linéarité

Caractère de la manifestation syntagmatique des langues naturelles selon laquelle les signes produits se succèdent sur un mode spatial (écrit) ou temporel (oral) continu et linéaire.

Exemple :

Le commentaire verbal se déploie dans le temps. Ce temps défini est un exemple de linéarité.

Tabularité

Conjonction de données orientées linéairement et d'une bifurcation spatiale dans l'énonciation de certains objets sémiotiques, qui permet une perception globale et instantanée des données et des variables. La tabularité indique la multiplicité des axes perceptifs.

Exemple :

Un plan d'architecte se déploie dans un espace dont on peut percevoir toutes les bifurcations simultanément et sans contrainte directionnelle.

Méréologie

Discipline portant sur la théorie des ensembles, qui réunit des systèmes formels axiomatiques traitant des relations entre la partie et le tout.

Exemple :

Apercevoir un bras dans le champ du système de vidéo-conférence, nous fera supposer qu'une personne se trouve dans la pièce partiellement hors champ.

Quand on voit une clef, on imagine qu'elle correspond à une serrure.

Métalangage

Langage dont le plan du contenu est constitué lui-même par un système de communication. Discours qui a pour objet le langage, telles les définitions, la grammaire, la critique littéraire *etc.*

Le métalangage s'exerce sur un langage-objet qui lui est coextensif.

La notion n'est pas restreinte aux seules langues naturelles, mais s'applique, par extension, à tout système sémiotique.

Exemple :

Dans le cadre des observations au cabinet Delgoffe, quand il explique qu'il utilise certains matériaux pour exprimer la transparence, c'est du métalangage.

Modalité / multimodalité

Modalité: Mode d'expression sur lequel un contenu est émis, qui conditionne la forme de sa représentation externe*. Ce mode d'expression est un code socialisé, le plus souvent élaboré sur la base d'un canal sensoriel donné.

Multimodalité: Usage simultané de modalités multiples dans le processus d'expression d'un énoncé commun.

Humain et machine ont des modes d'expression qui leur sont propres et qui concourent à la production de sens dans le cadre d'une communication humaine médiée par l'usage de l'outil informatique.

Les différentes modalités peuvent être visuelles (images, graphiques, texte...), verbales, sonores, gestuelles (gestes, mimiques, attitude corporelle...).

Exemple :

Dans le cadre de l'usage du SDC, des interlocuteurs peuvent mobiliser simultanément ou successivement plusieurs modalités de communication.

Notation

Constitution d'un ensemble de signes à valeur fixée par convention formant un système et réemployables à chaque nouvelle instance.

Exemple :

Les couleurs d'une IRM ont des valeurs fixes, ce sont des notations.

Outil (voir aussi “Apport / support”)

Objet qui, dans le cadre d'une pratique donnée, réifie une routine, autrement dit un paquet d'opérations regroupées, transposable à de multiples configurations mais doté d'une spécificité. On peut distinguer en droit les outils anasémotiques, modifiant ou conformant le sens de l'information (loupe, télescope) et les outils catasémotiques, servant à transformer l'environnement (marteau, accélérateur de particules) ; mais de facto, un même outil peut jouer les deux rôles, séparément ou simultanément et les différents aspects des outils peuvent être impliqués dans des processus ou des procédures complexes où les deux fonctions sont inextricablement solidarisiées, séquentiellement ou non.

L'outil joue un rôle médiateur entre les acteurs vivants et les objets (que ceux-ci relèvent ou non du monde naturel), entre lesquels il s'interpose.

Exemple :

Un marteau permet d'enfoncer des tas de clous, pas un seul.

Le crayon est un outil

Le signe est un outil

L'ordinateur est un outil

Un laboratoire est un outil double

Le doigt ? Quand utilisé en dehors de sa fonction habituelle

Performance

Notion qui s'oppose à la compétence dans le cadre d'une énonciation*.

Instance de la mise en œuvre, *hic et nunc*, de la réalisation de la compétence, dans ses tâches de production et interprétation des énoncés.

Exemple :

L'utilisation de conventions graphiques établies par les partenaires ou partagées sont une mise en œuvre de ces conventions, une performance.

Référentiel

Qui présente une relation directe avec un objet, une qualité, une action, un événement, une chose en tant qu'objet de la sémiotique naturelle, signifié ou signifiable par des mots, des sons ou des images.

Exemple :

Un plan d'architecte est référentiel, quand ses proportions renvoient à l'objet qu'il représente, même si cet objet n'existe pas encore.

Représentation interne / représentation externe

Couple systémique qui met en rapport, chez l'humain, la conception abstraite d'un contenu mental (interne) avec la concrétude de son expression (externe), qu'elle soit verbale, écrite ou iconique*.

Le passage de la représentation interne à la représentation externe permet la formation de l'énoncé qui transmet le contenu mental du particulier au collectif et assure, de la sorte, la communication.

Pour la machine, la représentation interne correspond à l'assemblage des instructions d'un code binaire (interne) et sa représentation externe à la production concrète d'un son, d'un texte, d'une image ou d'une animation (externe).

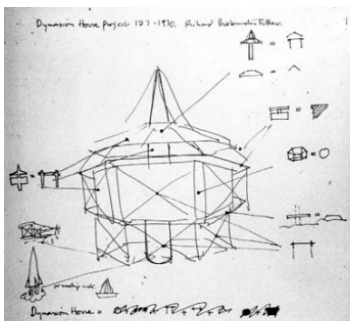
La représentation interne préexiste théoriquement à la représentation externe dont elle devient coextensive.

Exemple :

La conception mentale d'un futur bâtiment et son extériorisation graphique progressive forment le passage de la représentation interne à la représentation externe.

Schéma

Modalité* de représentation iconique d'un objet sémiotique réduit à sa configuration et aux propriétés qui sont jugées essentiels dans un cadre communicatif donné. Le schéma est souvent utilisé en complémentarité avec d'autres modalités* pour en renforcer la compréhension, mais devrait – en principe – être auto-suffisant dans le cadre communicatif donné.



Exemple :

Dans le cadre de l'élaboration d'un projet d'architecture un "experiential drawing" (dessin expérientiel) serait un schéma (cfr Bryan Lawson)

Traduction intersémiotique

Transposition de la substance d'un objet sémiotique d'une modalité* d'expression à une autre, comme par exemple la transposition d'un roman en film, la transposition d'une parabole biblique en tableau, la transposition du plan à la maquette, etc. La traduction permet d'explicitier tout ou partie de l'information présente dans l'énoncé traduit. Les potentialités ne sont jamais les mêmes entre les diverses modalités de

communication mises en jeu dans une traduction.

Exemple :

Un discours verbal expliquant un schéma est une traduction intersémiotique. La pluricodie est ici linéarisée et non simultanée.

L'élaboration d'une maquette à partir d'un plan est une traduction 2D-3D.

Bibliographie

Angenot, Marc. *Glossaire pratique de la critique contemporaine*, Québec: Hurtubise, 1979.

Danesi, Marcel. *Encyclopedic Dictionary of Semiotics, Media and Communications*, Toronto: University Press, 2000.

Greimas, A. J. et Courtés, J. *Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*, Paris: Hachette, 1993.

Greimas, A. «Sémiotique figurative et sémiotique plastique», *Actes sémiotiques* 60, 1984.

Groupe μ . *Traité du signe visuel. Pour une rhétorique de l'image*, Paris: Seuil, 1992.

Huglo, Pierre-André, *Le vocabulaire de Goodman*, Paris: Ellipses, 2002.

Klinkenberg, Jean-Marie. «À quoi servent les schémas ? Tabularité et dynamisme linéaire», *Protée* 37, 3 (2009-2010), p. 65-80.

Klinkenberg, Jean-Marie. *Précis de sémiotique générale*, Louvain-la-Neuve: De Boeck, 1996.

Lawson, B. *What Designers Know*, Oxford: Architectural Press, 2004.

Meunier, Jean-Pierre. *Approches systémiques de la communication*, Bruxelles: De Boeck, 2003.

Meunier, Jean-Pierre. *Introduction aux théories de la communication*, (troisième édition), Bruxelles: De Boeck, 2010.

Sebeok, T. et Danesi (éds), M. *Encyclopedic Dictionary of Semiotics 1-2*, Berlin: De Gruyter, 2010.

Activités de coordination

« *Un ensemble de dispositions formalisées pour permettre, d'une part, la mise en cohérence des actions développées pour réaliser des tâches réparties, et d'autre part, pour favoriser la mise en ordre temporel des tâches, les ordonner du point de vue chronologique et les synchroniser.* » (de Terssac et Lompré, 1994)

Collaboration / Coopération

« *La collaboration est le processus qui consiste d'une part, à résoudre un problème à plusieurs, et d'autre part, à maintenir une représentation commune de ce problème.* » (Roschelle & Teasley, 1995)

Elle ne se réduit pas à une simple répartition du travail, mais implique que les interactions entre les partenaires soient orientées vers un objectif **commun** et **coordonné**. (Savoyant & Leplat, 1983)

Activité collective : il y a activité collective chaque fois que l'exécution d'une tâche entraîne l'intervention coordonnée de plusieurs opérateurs. (Leplat, 1993)

En conclusion, deux éléments sont cruciaux pour pouvoir affirmer que les individus collaborent :

- **But commun** : même tâche, même but, mêmes conditions de travail
 - **But coordonné** dans le sens où les partenaires sont en interaction, leurs activités dépendent les unes des autres. Nous pouvons également parler d'interdépendance des activités.
-
- ❖ La collaboration est organisée et s'organise
 - ❖ Ses indicateurs sont le contenu, la nature et la durée des communications
 - ❖ Elle est à distinguer de la **co-action** (cf. Faverge, Darses) ou de la **coopération** (cf. Rogalski) où le but général est commun, mais où les buts immédiats sont différents

Communication

« *La communication n'est pas seulement transmettre des informations, c'est co-construire une réalité à l'aide d'un système de signes, en acceptant un certain nombre de principes permettant l'échange et un certain nombre de règles le gérant* ». (Ghiglione, 1986 cité par Karsenty & Falzon, 1993, p.117)

- ❖ La compréhension est plus qu'un simple décodage, elle dépend du message, mais aussi du contexte et des représentations de chacun.
- ❖ La fiabilité des communications dépend :
 - De la mise en commun du code, du contexte, des représentations et des référents
 - Du rôle essentiel du feed-back
- ❖ La communication possède plusieurs fonctions (expressive, conative, phatique, métalinguistique, référentielle, poétique) (Jakobson)
- ❖ C'est également une trace de l'activité, une représentation externe de celle-ci
- ❖ Nous nous intéressons aux communications explicites/implicites et aux adaptations de la communication aux différents contextes.
- ❖ L'étude de la communication implique donc non seulement celle de l'objet de la communication, de son émetteur, de son destinataire, mais aussi celle du contexte dans lesquels ceux-ci se situent. « Un énoncé n'acquiert véritablement son sens qu'en contexte... »
- ❖ Nous nous intéressons à diverses situations de communication : homme-homme, homme-machine, homme-homme-machine

Complexité

Nous dirons qu'une tâche ou un système est complexe, si elle ou il présente les caractéristiques suivantes (Woods, 1988) :

- multidétermination
- travail collectif
- « dynamicité »
- incertitude
 - imprécision des objectifs
 - partage mal défini des tâches entre les opérateurs
 - caractère abstrait de la codification des informations
- imprévisibilité
- risques
- simultanéité des événements
- de plus en plus outillé

Common ground

Comme l'a défini Clark & Schaefer (1989), le *common ground* (ou terrain commun) désigne l'ensemble des connaissances, croyances ou suppositions pertinentes qui peuvent servir de base commune pour communiquer et agir efficacement.

Conception

« Concevoir consiste à définir les caractéristiques d'un objet, d'une idée, d'une situation qui présentent une certaine nouveauté et qui soit adapté(e) à un ensemble évolutif de contraintes variées » (Bonnardel, 2006)

En d'autres mots, il s'agit de la spécification d'une idée ou d'un artefact.

Contexte

« Ensemble des ressources contingentes à l'activité des opérateurs exploitées pour donner sens à la situation de travail et y répondre de la façon la plus adéquate possible » (Karsenty & Pavard, 1997)

- ❖ Le contexte a un rôle essentiel dans l'activité
 - les actions sont significatives seulement dans un contexte : il est le modulateur du sens des communications
 - le contexte guide l'exécution de l'action
- ❖ Il constitue une source de facilitation ou de perturbation des communications
- ❖ Il est lié à la difficulté de généraliser les résultats d'une étude d'une activité vers une autre activité. La notion de contexte est donc directement liée à la validité écologique des résultats (Vicente, 1999)

Contraintes

« Ensemble des demandes physiques et/ou psychologiques imposées à l'homme par le milieu dans lequel il séjourne. » (de Montmollin, 1997)

« Aspects du travail physiques, psychologiques, sociaux ou organisationnels qui demandent des efforts ou des habiletés physiques et/ou psychologiques durables et qui, dès lors, sont associés à certains coûts physiologiques et/ou psychologiques. » (Bakker et Demerouti, 2007)

- ❖ « Niveau d'exigence »
- ❖ Définies par la tâche, formulées en termes d'objectifs à atteindre, de résultats attendus, de qualité à obtenir, ...
- ❖ Contraintes physiques, psychologiques, temporelles, organisationnelles
- ❖ Variables en fonction des moments
- ❖ Analyse de la charge de travail : contraintes/ressources/astreinte (fonction du degré de mobilisation de l'acteur)

Contraintes externes

Les contraintes externes peuvent être de deux formes :

- ❖ Explicites. Par exemple, prescrites en tant qu'exigences
- ❖ Implicites. Par exemple, induites par l'environnement humain ou technique

Contraintes internes

Ce sont les contraintes qui ont été définies par la personne elle-même.

En conception

« Relation construite entre des variables liées au produit à développer » (Stefik, 1981)

« *Sous-ensemble de combinaisons possibles entre deux (ou plusieurs) variables* »
(Darses, 1997, p.103)

- ❖ La résolution de problèmes implique la gestion d'un ensemble de contraintes
- ❖ Les contraintes sont inhérentes aux activités de conception, elles naissent de l'ensemble des conditions sous lesquelles est élaboré le produit :
spécifications conceptuelles, fonctionnelles, ou structurelles de l'objet à concevoir (artefact)

Créativité

« *Capacité à produire une idée exprimable sous une forme observable ou à réaliser une production qui soit à la fois novatrice et inattendue, adaptée à la situation, et dans certains cas, considérées comme ayant une certaine utilité ou de la valeur* »
(Bonnardel, 2006)

Selon cette définition, le processus de conception peut être considéré comme une activité de conception créative.

Expertise

« *Niveau professionnel achevé dans un métier. L'expertise est liée à une reconnaissance sociale qui s'exprime par une qualification.* » (de Montmollin, 1997)

L'expertise représente les habiletés, les compétences, le savoir-faire, les capacités, les connaissances opératives, etc.

L'expertise possède **trois caractéristiques** principales :

- Elle est finalisée
- Elle est apprise (cf. stade de développement de l'expertise)
- Elle est routinière (>< adaptative)

Processus inhérents à l'expertise :

- automatisation (heuristiques,...)
- rapidité
- planification, anticipation
- raisonnement par analogies et généralisations
- gestion des ressources : simplification opérative des procédures
- métaconnaissances

Modalité (de communication)

« *Canal de communication par lequel l'information transite* »

On distingue deux modes de communication (de Montmollin, 1997) :

- Le mode non-verbal : lié au corps (expressions, attitudes, postures, gestes,...)
- Le mode verbal
 - Oral
 - Ecrit

Outil / Instrument

Outil

Matériel, objet, dispositif, artefact

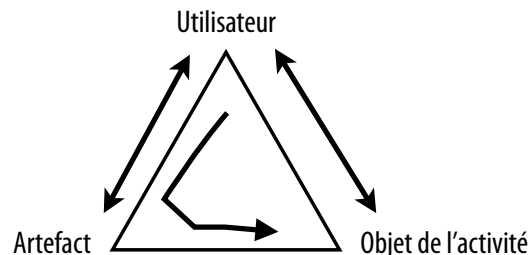
Instrument

L'instrument s'inscrit dans des usages, des utilisations, des activités. Il représente une réelle **appropriation de l'outil**.

Il s'agit d'une entité mixte qui tient à la fois compte du sujet et de l'objet (Rabardel, 1995) :

- Composante **artefact** (objet)
- Composante **schèmes d'utilisation** (sujet). Ces schèmes d'utilisation sont le résultats d'une construction propre du sujet ou d'une appropriation de schèmes déjà formés extérieurement à lui

L'instrument s'inscrit dans un système tripolaire : utilisateur, objet de l'activité, artefact (voir figure ci-dessous)



Référentiel commun

« *Représentation fonctionnelle commune aux opérateurs, qui oriente et contrôle leur activité individuelle au sein de l'activité collective.* » (Leplat, 2000, p.112)

C'est une zone de partage formant la base du contexte sur lequel les acteurs s'appuient pour communiquer et coopérer.

Il peut prendre plusieurs autres appellations dans la littérature :

- Référentiel fonctionnel (Grusenmeyer, 1995)
- Référentiel opératif commun (de Terssac et Chabaud, 1990)
- Image opérative collective (Troussier, 1990)

Représentation pour l'action

« Une représentation n'est pas un décalque d'une activité » (Leplat, 1997)

- ❖ La construction de représentations implique des processus de traitement de l'information de la part de l'individu ;
- ❖ Le sujet est producteur de la signification des situations et de la finalisation de l'action, il s'agit de **représentations pour l'action** ;
- ❖ La construction de représentations est un processus qualitatif et continu.

Le concept de « représentation » trouve différentes appellations dans la littérature :

- image opérative (Ochanine, 1981)
- modèle mental (Norman, 1983)
- ensemble d'éléments fonctionnellement liés (Boël & Daniellou, 1984)
- représentation fonctionnelle (Leplat, 1985)

Représentations internes

Ce sont des percepts, des images mentales ou des modèles mentaux. Elles ont pour fonction de représenter des états intermédiaires d'une activité.

Représentations externes

Elles permettent de présenter et de conserver l'information sur l'activité

- ❖ « Artefact cognitif » (Norman, 1991)
 - Acteur au même titre que sujet
 - Peut augmenter ou diminuer la charge mentale
 - Peut modifier profondément l'activité
- ❖ Rôle de médiation, par exemple entre (Rabardel, 1995) :
 - l'individu et son activité
 - les individus d'une équipe

Ressources

« Ensemble des moyens à la disposition de l'individu pour construire une activité en accord avec les objectifs fixés »

« Aspects du travail physiques, psychologiques, sociaux ou organisationnels qui, d'une part, peuvent réduire les coûts physiques et psychologiques des demandes, et qui, d'autre part, permettent d'atteindre des objectifs ... » (Bakker et Demerouti, 2007)

Ressources internes

- Connaissances, savoir-faire, compétences, etc. (lien avec l'expertise)
- Dispositions psychologiques (fatigue, stress, etc.)

Ressources externes

- Personnes ressources, collègues

- Environnement de travail adapté
- Règles organisationnelles
- Outils adaptés

Tâche / Activité

Tâche : il s'agit de la tâche telle qu'elle est prescrite par l'organisation ou l'individu (objectifs, normes, procédures, moyens, ressources, contraintes, etc.)

Activité : ce que mobilise effectivement le sujet pour réaliser la tâche

- ❖ Il s'agit de la réalisation d'une tâche dans un contexte donné
- ❖ C'est un processus cognitif, agissant

Il existe une certaine variabilité au cours du temps, ainsi que des activités de régulation de la part des opérateurs afin de réduire les écarts éventuels entre la tâche et l'activité.

Bibliographie

Bakker, A., & Demerouti, E. (2007). The job demands-resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22(3), 309-328.

Bonnardel, N. (2000). Towards understanding and supporting creativity in design: Analogies in a constrained cognitive environment. *International Journal of Knowledge-Based Systems*, 13, 505-513.

Bonnardel, N. (2006). *Créativité et conception : approches cognitives et ergonomiques*. Marseille: Solal.

Darses, F. (1997). Contraintes et gestion de contraintes. In M. de Montmollin (Ed.), *Vocabulaire de l'ergonomie* (pp. 99-106). Toulouse : Octarès.

de Montmollin, M. (1997). *Vocabulaire de l'ergonomie*. Toulouse: Octarès Éditions.

de Terssac, G., & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. In J. Leplat & G. Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Paris: Octarès Editions.

Grusenmeyer, C. (1995). Interaction langagière et représentation mentale partagée. Une étude de la relève de poste. *Psychologie française*, 40(1), 47-59.

Karsenty, L., & Pavard, B. (1997). Différents niveaux d'analyse du contexte dans l'étude ergonomique du travail collectif : la coopération dans les situations de travail. *Réseaux*(85), 73-99.

Leplat, J. (1993). Ergonomie et activités collectives. In F. Six & X. Vaxevanoglou (Eds.), *Les aspects collectifs du travail* (pp. 7-27). Toulouse: Octarès Editions.

Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail*. Paris: PUF.

Leplat, J. (2000). *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie. Aperçu sur son évolution, ses modèles et ses méthodes*. Toulouse: Octarès Editions.

Norman, D. A. (1991). *Cognitive Artefacts. Designing Interaction : Psychology at the Human Computer Interaction*. Cambridge: Cambridge University Press.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: A. Colin.

Roschelle, J. & Teasley, S. D. (1995). The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem Solving. In C. O'Malley (Ed.), *Computer Supported Collaborative Learning* (pp. 69-97). Berlin : Springer.

Savoyant, A., & Leplat, J. (1983). Statut et fonction des communications dans l'activité des équipes de travail. *Psychologie française*, 28(3-4), 247-253.

Stefik, M.J. (1981). Planning with constraints. MOLGEN: part 1 and 2. *Artificial Intelligence*, 16, 111-170.

Troussier, J.-F. (1990). Evolution des collectifs du travail et qualification collective. *Analyses du travail, CERREQ*, 115-124.

Vicente K.(1999). *Cognitive Work Analysis. Towards Safe, Productive, and Healthy Computer-Based Work*. London : Lawrence Erlbaum Ass.,.

Woods, D.D. (1988). Coping with complexity: The psychology of human behavior in complex systems. In L.P. Goodstein, H.B. Andersen, and S.E. Olsen (Eds.), *Tasks, errors, and mental models* (pp. 128–148). New York: Taylor and Francis.

Cohérence

La cohérence peut être généralement envisagée comme l'union étroite des éléments, la liaison, le rapport d'idées qui s'accordent entre elles (Le Grand Robert 2001).

En architecture, la cohérence est un thème de composition qui se focalise sur la relation des parties entre elles et des parties avec l'ensemble. Un projet ou un lieu est envisagé comme constitué de différents éléments qui s'associent selon une logique interne et établissent un effet de groupement (Von Meiss 1986). Cette acception de la cohérence renvoie par conséquent à certaines notions opératoires de la théorie du projet d'architecture - par exemple la synthèse, l'articulation, les limites, la hiérarchie, ou encore le contraste.

Par extension, la cohérence architecturale correspond à une évaluation d'un rapport entre certains éléments d'un projet selon des critères particuliers.

Exemple :

Par l'étude des proportions volumétriques, cet architecte évalue la cohérence du rapport entre un projet et son site d'implantation.

Composition

Conception d'un bâtiment selon des principes ou des règles énoncées (ou non) par des architectes, notamment au travers de l'enseignement ou des livres qu'ils publient (Lucan 2009).

Exemple :

Ce musée d'art contemporain new-yorkais est composé selon les principes de l'architecture organique.

Concept

L'ouvrage *Trésor de la langue française* (1992) définit le concept comme étant la « faculté, manière de se représenter une chose concrète ou abstraite; le résultat de

ce travail; une représentation». La théorie systémique de la communication envisage quant à elle le concept comme un dégagement d'informations organisé lié au dépassement de l'expérience particulière (Meunier 2003).

Ces deux approches peuvent aider à approcher la notion de concept tel que nous l'envisageons en architecture. Habituellement réduit à l'«idée génératrice d'un projet» et quotidiennement utilisé dans le jargon des architectes, le concept architectural semble néanmoins bien difficile à cerner de manière précise. Les nombreuses différences d'interprétation suggèrent qu'une définition générale est difficilement saisissable, or on sait que le concept architectural joue un rôle clé dans le procédé de conception (Heyligen & Martin 2005).

Notons, d'une part, que la notion de concept architectural est associée à l'opération mentale permettant une représentation synthétique d'un système d'idées, d'une situation complexe, qui va donner une forme de convergence et de cohésion à un ensemble de notions variées¹. D'autre part, le concept pourra être aussi compris comme l'essence d'un fait architectural, le caractère qu'il prend lorsqu'il est dégagé de toutes ses particularités (LUYTEN 2010).

Exemple :

Le concept de ce bâtiment est celui d'une boîte à chaussure dont les parois sont démantelées et ne se touchent plus.

Contexte

Le contexte architectural est communément utilisé pour désigner l'environnement physique dans lequel un projet se situe ou va prendre place : on parle alors de contexte bâti, topographique, ou encore naturel. Par extension, contexte s'entend aussi comme l'ensemble plus ou moins cohérent des faits sociaux, culturels, politiques, économiques, relatifs - de près ou de loin - aux circonstances d'un projet.

En théorie de conception architecturale, le contexte regroupe de manière générique un ensemble de paramètres liés (ou non) au projet pris en compte (ou non) par l'architecte pour former la base d'une réflexion architecturale (input). Il permet alors de caractériser une situation initiale (Conan 1990). Lebahar (2007) situe par contre le contexte dans un système interactionnel spécifique appelé *situation de conception* : le concepteur agit sur différents éléments du contexte pour réaliser sa tâche, alors que sa tâche est elle-même déterminée par certains éléments du contexte - les deux éléments étant ainsi interdépendants (input + output).

Le contexte architectural peut aussi, à l'instar de son homologue linguistique², être vu comme un ensemble de circonstances entourant un projet et lui donnant un sens particulier : l'architecture prendra une valeur déterminée dans son contexte.

¹ voir à ce sujet la notion de *concept spatial* et *concept opérationnel* in Porada et Al. 1992

² Nous nous référons au Grand Robert 2001 qui définit le contexte comme l'«ensemble du texte qui entoure un élément de la langue et dont dépend son sens, sa valeur (...)»

Exemple :

Dans le discours architectural, les architectes évoquent par exemple un projet se “nourrissant du contexte”, “se confrontant au contexte” ou encore ouvertement disant “fuck the context (Koolhaas 1995).

Échelle

En architecture, le concept d'échelle est une articulation de rapports de dimensionnements objectifs autant que subjectifs, qui s'évalue par comparaison à un référent érigé en unité de mesure de l'espace (Tric 2000, Goode 2009). Le référent peut être un objet quelconque, un paramètre technique, une ville ou l'homme : on parlera ainsi d'échelle technologique, d'échelle urbaine, ou encore d'échelle humaine.

Cette évaluation dimensionnelle est pour l'architecte à la fois un outil de conception et un outil de perception de l'espace (Boudon 1994). L'échelle permet par conséquent d'envisager l'objet à concevoir à différentes tailles, sous différents rapports. Selon le type de référent et de conjonction, le projet pourra s'enrichir des relations diverses à des objets réels, il se construira donc à des échelles différenciées. Pour Tric (2000), “la convergence d'échelles fixe, en fin de course, la taille du détail comme du global de l'architecture”.

L'échelle est à différencier de la proportion, même si les deux notions forment un couple indissociable en architecture. La proportion est définie comme le rapport de grandeur entre les parties d'une chose, entre les parties et le tout. Ce qui caractérise la proportion est son caractère clos tandis que l'échelle fait référence à un élément extérieur.

Exemple :

Un espace de parking peut se concevoir autant à l'échelle de l'humain que l'échelle urbaine ou paysagère.

Fonction / fonctionnalité

La fonction d'un espace fait à la fois référence au regroupement de tous les besoins nécessaires au bon déroulement des activités d'un espace et à la projection de certaines activités dans un espace déterminé.

La fonctionnalité est alors envisagée comme la capacité à répondre à une fonction déterminée, mais aussi pour expliciter le caractère efficace, économe, parcimonieux, adéquat de l'espace en fonction de l'usage qui y est projeté. Dans cette perspective, un espace sera fonctionnel s'il y a un rapport efficace entre l'usage de l'espace et les moyens mis en oeuvre pour le construire.

Exemple :

Une caractéristique de l'architecture industrielle est la fonctionnalité des espaces.

Matérialité

La matérialité de l'architecture peut être apparentée à sa projection sous une forme de réalité matérielle.

En conception architecturale, la matérialité est un ensemble de considérations prises en compte à une étape de mise au point d'un projet, un franchissement dans sa définition mentale et physique lié à la fois à l'étude des matériaux et à la construction physique. On peut dans ce cas parler de *travail de la matérialité* du projet comme une recherche au travers de laquelle l'architecte tente de représenter et d'intégrer la matière, le poids, la forme ou encore la mise en oeuvre en prenant en compte des caractéristiques inhérentes à un matériau ou une technique de réalisation (manutention, mise en oeuvre, usure, déformation).

Exemple :

En précisant sa texture, sa densité ou sa transparence, on évoque la matérialité d'une paroi.

Parti

Dans le jargon architectural, le parti est couramment utilisé pour désigner la solution proposée ou choisie afin de résoudre une situation (Trésor de la langue française 1992). Le parti architectural implique donc le choix d'un point de vue privilégié, d'une orientation pour aborder une situation de conception architecturale et, par extension, son interprétation dans le projet. De ce point de vue, dès ses premières formulations, le projet est une prise de position (assumée ou non) et une intention (Carrieu-Costa in Prost 1995).

Exemple :

Construire la bibliothèque à l'intérieur d'une église est un parti dit *audacieux*.

Processus

Le processus de projection (équivalent du *design process* de la littérature anglo-saxonne) est utilisé dans l'étude de la conception architecturale pour désigner l'ensemble des phases d'élaboration du projet architectural. Par sa description, cette étude décompose le projet de manière diachronique (Boudon 1994), en une organisation de procédures ou d'événements aux découpages multiples.

Dans la littérature, on observe trois approches principales pour étudier le processus de projection : (1) l'assimiler à une résolution de problèmes, (2) le représenter comme un système complexe ou (3) l'envisager par la description de ses modalités d'engendrement, ses étapes de composition.

Exemple :

On peut se représenter l'ensemble du processus de conception comme une chaîne de situations concrètes à partir d'un petit nombre de moments élémentaires dont chacun appelle une description spécifique (Conan 1990).

Programme

Le programme architectural est la formulation d'une série d'informations (intentions, besoins, constats, envies) qui sont susceptibles d'être nécessaires à l'architecte pour réaliser la tâche qui lui est confiée. Cet exposé peut être livré par un client, un commanditaire ou l'architecte lui-même.

Ce programme va être interprété par l'architecte, mis en relation avec d'autres informations (liées par exemple au contexte, aux ressources disponibles ou à des valeurs personnelles), afin de se construire une première représentation du projet, ce qui permet de constituer une des premières étapes de la conception architecturale (Lebahar 2007). Il peut donc exister une différence plus ou moins grande entre le programme énoncé et le programme intégré par l'architecte. Afin de limiter cet écart, des démarches de programmation concertée et participative peuvent être mises en place et font l'objet d'études spécifiques.

Exemple :

Un architecte évalue différentes propositions pour mieux comprendre le programme.

Projet

Le projet d'architecture peut tout aussi bien désigner le procédé d'élaboration d'un fait architectural, comme le résultat final dudit procédé. Nous ne nous attarderons que sur ce premier aspect.

Le projet d'architecture est envisagé en conception architecturale comme le travail d'élaboration précédant la construction d'un espace, dont la représentation graphique constitue un aspect tangible presque indissociable pour le décrire selon différents points de vue. Déjà en 1883, Le *Dictionnaire raisonné d'architecture (...)* confondait le projet avec le «dessin d'architecture, plus ou moins étudié, plus ou moins bien rendu, qui représente en plan, coupe et élévation, un édifice qu'il s'agit de construire, ou bien qui n'est fait que comme sujet d'étude (...)». Le dessin du projet est non seulement un moyen de communication, mais également un moyen de contrôle, de stimulation et de régulation de l'activité de projet (Lebahar 2007). Notons aussi que tout projet n'est pas systématiquement conçu à l'aide de documents graphiques, certains étant réalisés soit en copiant, soit en adaptant ce qui a été fait auparavant, comme le procédé de l'architecture vernaculaire (Lawson 2004).

Qu'il soit collectif ou individuel, un projet se positionne à l'intersection de la démarche intellectuelle et de l'activité pratique (Boudon 1994). Il nécessite donc l'articulation de différentes compétences, de plusieurs savoirs et savoirs-faire en cohérence avec des dispositifs théoriques. C'est un mode de jonction entre des situations totalement hétérogènes, qui, à l'instar de la couture, permet d'assembler ou de rapiécer des éléments variés, ressemblants, discontinus dans une vision d'ensemble (Boutinet 1990).

Le projet d'architecture est également caractérisé par une série de trajectoires indéfinies dont l'architecte doit assurer la convergence (Chupin 2010) vers un résultat relativement déterminé. Le projet assume alors plus ou moins fortement son caractère exploratoire, entre territoire non familier et références au passé.

Le projet d'architecture est enfin un espace de négociation, un terrain d'ajustement dans lequel une série d'hypothèses (économiques, constructives, esthétiques, d'usage, etc.) sont intégrées. Son évolution dépend de choix et de prises de position qui sont retenus ou non, validés ou non. Il est donc constitué au moins en partie par relations préférentielles, ou autrement dit par tout l'éventail des possibilités non retenues, des formes écartées, des configurations évacuées.

Exemple :

Un dessin, un bâtiment ou encore un assemblage singulier de différents éléments graphiques, verbaux, gestuels sont trois exemples de projets.

Représentation interne / Représentation externe

Il n'existe pas à notre connaissance de définition de représentation interne/externe dans le champ de l'architecture. Dans le cadre du projet Common, nous l'entendrons comme suit :

Une représentation interne est le produit de l'activité cognitive et l'activité cognitive elle-même. C'est une image interprétée d'une situation observée soit (1) sous forme de copie relative d'une observation antérieure stockée en mémoire pouvant être réactivée pour évoquer une réalité absente et éventuellement reproduite (Piaget), soit (2) sous forme d'«image mentale» d'une observation actuelle servant de support à l'expérimentation mentale (Piaget) ou soit (3) sous forme de reproduction abstraite mêlant aspects iconiques et concepts et pouvant atteindre un haut niveau desschématicité, servant de support au traitement d'informations (Meunier 2003).

Une représentation externe est une transformation de la représentation interne dans une forme matérielle susceptible d'être perçue par autrui. Cette forme peut être verbale, écrite, graphique voire issue de traitements plus ou moins complexes comme la photographie, vidéographie, infographie. La forme et le contexte de transformation ont une influence sur le processus d'externalisation, qui est donc dépendant des aspects techniques, des apprentissages et compétences mis en jeu. Les représentations externes jouent également un rôle dans l'exercice de la pensée en tant que support «externe» de l'activité mentale (comparaison, vérification)

entraînant une modification des représentations externes et éventuellement du réseau de données stockées en mémoire.

Exemple : Quand un architecte dessine une esquisse, on peut supposer qu'il existe une relation entre ses représentations internes (activité cognitive) et externes (dessins, paroles, gestes, ...).

Usage

L'usage en architecture désigne à la fois une pratique particulière dans l'espace construit et, en conception, une représentation de cette utilisation potentielle que les architectes projettent.

La première acception envisage par conséquent l'architecture comme support des pratiques sociales. On parle alors d'usage de l'espace, ou encore d'appropriation de l'espace (en référence à la sociologie de l'usage). Notons que la pratique de l'espace elle-même a le potentiel de transformer la représentation d'un espace en *lieu* : l'espace est qualifié par l'usage. C'est ainsi qu'on entendra aussi parler chez les architectes de la valeur d'usage de l'espace.

La deuxième acception aborde l'usage comme un outil d'anticipation d'utilisation, de fonctionnement, d'usure. Si l'usage entre alors en ligne de compte lors de la conception d'un projet architectural, c'est par le biais d'une représentation de l'usage que se fait l'architecte : souvent l'architecte élabore des scénarios d'utilisation. La représentation de l'usage peut être imprégnée du réel ou franchement utopique, mais l'architecte ne peut éviter de prendre position en la matière (Boudon 1994).

En sciences sociales, un courant d'étude vise l'analyse de l'usage préalable dans la conception architecturale et urbanistique (cfr. le concept de l'*évaluation inventive* de Daniel-Lacombe ou la *Post-Occupancy Evaluation* de J. Zeisel).

Exemple :

«Si je devais définir l'architecture d'un mot, je dirais qu'elle est une fabrication pensée d'espaces. Ce n'est pas remplir des ordonnances au gré des clients. Ce n'est pas ajuster des usages à des surfaces données. Ce n'est rien de tout cela. C'est créer des espaces qui évoquent un sentiment d'usage; des espaces qui s'assemblent dans une harmonie convenant à l'usage pour lequel le bâtiment est prévu. Je pense que le premier acte de l'architecte est de prendre le programme qu'on lui apporte et de le changer. (...)» Louis Kahn in *Silence et lumière*³.

Bibliographie

³ Paris, Editions du linteau, 1996.

Bosc, Ernest. *Dictionnaire raisonné d'architecture et des sciences et arts qui s'y rattachent*. Paris: Librairie de Firmin-Didot et Cie, 1883.

Boudon, Philippe. *Enseigner la conception architecturale. Cours d'architecturologie*. Paris : Editions La Villette, 1994.

Boutinet, Jean-Pierre. *Anthropologie du projet*. Paris: Presses universitaires de France, 1990.

Chupin, Jean-Pierre. *Analogie et théorie en architecture. De la vie, de la ville et de la conception, même*. Genève : Infolio Éditions, 2010.

CNRS Institut national de la Langue Française de Nancy. *Trésor de la langue française*, XVe tome. Paris: Gallimard, 1992.

Conan Michel. *Concevoir un projet d'architecture*. Paris: l'Harmattan, 1990: 165-176.

Goode, Patrick. *The Oxford Companion to Architecture*. New York: Oxford University Press, 2009.

Heylingen, Anne et Martin, Geneviève. «Chasing concepts during design : a photo shoot from the field of architecture», *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing* 19 (2005): 289-299.

Kahn, Louis I. *Silence et lumière*. Paris: Éditions du Linteau, 1996.

Koolhaas, Rem. *Junkspace*. Paris: Payot et Rivage, 1995-2001-2011.

Lawson, Bryan. *What designers know*. Oxford: Architectural Press - Elsevier, 2004.

Lebahar, Jean-Charles. *La conception en design industriel et en architecture. Désir, pertinence, coopération et cognition*. Paris: Hermès-Lavoisier, 2007: 25-34.

Lefèvre, Marcel. *Building Terms Dictionary - Dictionnaire du bâtiment*. Québec: Léméac ; 1971.

Lucan, Jacques. *Composition, non-composition. Architecture et théories, XIXe-XXe siècles*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009.

Luyten, Laurens. «Architect and structural engineer communicating in multidisciplinary creativity», *International Conference on Structure and Architecture*. Guimares, Juillet 2010.

Meunier, Jean-Pierre. *Approches systémiques de la communication. Systémisme, mimétisme, cognition*. Bruxelles: De Boeck, 2003.

Porada S., Porada M., Peltier B. *Image numérique comme instrument d'aide à la création architecturale*. Recherche expérimentale plan construction et architecture, 1992.

Prost, Robert (dir.). *Concevoir, inventer, créer. Réflexions sur les pratiques*. Paris: l'Harmattan, 1995.

Rey, Alain. *Grand Robert de la langue française*. Paris: le Robert, 2001.

Terrin, Jean-Jacques. *Conception collaborative pour innover en architecture: Processus, méthodes, outils*. Paris: l'Harmattan, 2009.

Tric, Olivier. *Conception et projet en architecture: Articulation des composantes enveloppe, structure, usage et coût dans la conception et au sein du système d'acteurs*. Paris: l'Harmattan, 2000.

von Meiss, Pierre. *De la forme au lieu. Une introduction à l'étude de l'architecture*. Lausanne: Presses polytechniques romandes, 1986.

Conception

D'un point de vue général, la conception est un processus qui consiste à créer un nouvel objet, qu'il soit matériel (bâtiment, produit, machine, etc.) ou immatériel (logiciel, texte, etc.). Les différentes définitions de la conception couramment utilisées en ergonomie (voir notamment Darses, 2005 ; Visser, 2006, Bonnardel, 2009) partagent le même tronc commun :

- l'existence de données de départ (souvent sous la forme d'un programme) ;
- un processus de transformation (d'un état initial à un état final) ;
- la satisfaction de buts, l'adaptation au contexte ;
- l'émergence d'un produit (matériel ou immatériel) ;
- l'explicitation de son fonctionnement.

Nous empruntons à Visser une définition générale de l'activité de conception. « *La conception consiste à spécifier un artefact (l'artefact produit), à partir de spécifications de départ qui indiquent - en général de façon ni explicite, ni exhaustive - les fonctions à remplir par l'artefact, ainsi que les besoins et buts qu'il doit satisfaire, étant donné certaines conditions (exprimées par des contraintes)* » (Visser, 2009b, p. 71).

La conception peut être définie très largement, en tant qu'activité cognitive générale, ou au contraire être circonscrite en fonction de plusieurs de ses caractéristiques.

- son domaine d'application (architecture, mécanique, design industriel, etc.)
- sa temporalité (conception vs production vs conception en usage)
- son degré d'innovation : conception routinière, innovante et créative (Darses, 2004).

Toujours dans une visée pragmatique, et compte tenu de nos thèmes de recherche et des spécificités des activités étudiées, nous considérons une vision relativement fine de la conception, dépendant du domaine et de sa temporalité. Nos travaux se centrent sur la conception préliminaire dans le domaine de l'architecture, que nous définissons comme *l'ensemble des activités cognitives et graphiques d'un individu ou d'un groupe d'individus, visant la composition originale et créative des éléments principaux d'un bâtiment à édifier ou à rénover et sa validation géométrique initiale, prenant en compte de nombreuses contraintes techniques, esthétiques, fonctionnelles ou culturelles, dans le but d'aboutir à des premières représentations de ce bâtiment, qui serviront de base à l'affinement du concept, son optimisation et sa validation complète.*

Cette définition insiste sur :

- les activités cognitives mobilisées ;
- le caractère créatif de la conception ;
- la production de représentations externes ;
- la description et la validation initiales d'un bâtiment dans son intégralité ;

- le caractère non fini de la conception préliminaire ;
- la gestion de contraintes d'ordres différents ;
- le caractère individuel ou collectif de la conception.

Représentation et types de représentations

Une représentation est un ensemble structuré d'informations, qui peut être interne à la pensée ou externe à celle-ci. Pour distinguer ces deux aspects, nous pouvons adopter des définitions simples mais efficaces : une représentation externe est un objet physique contenant une information et une représentation interne est une structure cohérente d'information propre à un individu.

Ces représentations internes et externes possèdent des ressemblances, des différences et des complémentarités. Chaque problème comprend un « espace représentationnel distribué », correspondant à la structure abstraite de la tâche et composé de représentations internes et externes. Les premières activent des opérations cognitives (comme du calcul mental) et mobilisent des informations stockées en mémoire alors que les secondes activent des opérations perceptives (comme la recherche de patterns visuels) et utilisent des informations directement perceptibles de l'environnement (Zhang & Norman, 1994 ; Zhang, 2000).

En termes de propriétés, les représentations internes et externes permettent toutes deux la conservation de l'information, quoique les représentations externes soient d'une manière générale plus pérennes que leurs homologues internes, l'explicitation, la symbolisation et la systématisation de l'information et le guidage des actions.

En revanche, les représentations externes possèdent un caractère matériel qui permet le partage de l'information et une forme d'objectivation par une confrontation de l'information aux lois physique du monde. Les représentations internes sont en revanche exclusivement personnelles, incomplètes et fluctuantes.

En conception, les « représentations externes » consistent en l'ensemble des possibilités de figuration d'informations (en l'occurrence de l'objet architectural).

Nous proposons les définitions suivantes⁴

- Nous utilisons « document » comme terme générique désignant tout type de représentation externe utilisée dans le cadre de la conception, qu'il s'agisse d'un plan, d'un texte, d'une photo, d'un modèle 3D, etc.
- Le terme « texte » fait référence à des productions textuelles.
- Le terme « dessin » évoque des productions graphiques en 2D produites par un concepteur, comme les plans ou les dessins à main levée.
- Le terme « modèle » se référera à tous types de production 3D ou 4D. Elles se distinguent des précédentes car l'information ne peut être représentée sur un

⁴ Notons que ces classifications et définitions sont purement opérationnelles et propres au domaine de l'architecture. Elles doivent être sujettes à discussion dans le projet.

support en deux dimensions. Un modèle 3D imprimé sera toujours incomplet, contrairement à un plan d'exécution.

- Nous utilisons indifféremment les termes « croquis » ou « esquisse » en référence aux productions graphiques à main levée.
- Le terme « annotation » est utilisé pour décrire des croquis ou notes superposés à des représentations préexistantes.

Ainsi, les dessins effectués avec des interfaces à stylo seront qualifiés de croquis numériques ou esquisses numériques, et les ajouts d'information sur un document, par voie de logiciel, pourront être qualifiés d'annotations numériques. A noter que de nombreuses représentations possèdent un caractère mixte.

Exemple :

Dans le cadre de l'usage du SDC, les différentes représentations externes partagées sont les plans, coupes, modèles importés dans le dispositif, ainsi que les annotations numériques. D'autres représentations externes peuvent ne pas être partagées. Enfin, les représentations internes sont les « modèles mentaux du bâtiment », dont l'enjeu est la synchronisation et la négociation entre les acteurs.

Modalité

Voir rapport thématique

Contexte

De nouveau, nous adoptons une approche pragmatique de la notion de contexte. Nous la considérons comme « l'ensemble des éléments d'une situation sur laquelle se base l'intentionnalité ».

Il comprend le contexte socio-affectif, ayant un impact notamment en collaboration, le contexte spatio-temporel, le contexte culturel et le contexte de la tâche. En conception le contexte de la tâche comprend ainsi, l'ensemble des contraintes, les représentations internes (modèle mental) et externes (plans, dessins, etc.) de l'objet architectural, et l'« historique » du design, notamment les évolutions passées des différentes contraintes. Cet historique permet de ne pas tomber deux fois dans la même impasse. Ce contexte est évolutif : il change constamment durant la conception. Quand un concepteur génère ou évalue des solutions, il modifie un ou plusieurs éléments de la conception pour répondre au contexte et atteindre un certain équilibre, mais il modifie aussi le contexte. Les différentes conséquences que sa décision génère, dont certaines sont cachées, forment un nouvel équilibre auquel il va devoir adapter son objet..

Cette notion de contexte nous invite aussi à identifier les problématiques liées à son partage. Il s'agit aussi de comprendre l'articulation des contextes des différents acteurs, et leur degré de recouvrement (ce que Karsenty et Pavard, 1997 appellent le

contexte supposé partagé). En effet, si les actions des différentes personnes dans une maison s'articulent, qu'en est-il du contexte propre aux activités de chacun des acteurs. Une aide à une personne dans un collectif, pour qu'elle ait un sens, se doit de prendre en compte la situation dans laquelle est plongé cet acteur, mais aussi celle du collectif l'entourant.

Collaboration

La collaboration, d'un point de vue générale, peut être définie comme l'accroissement onjoint et coordonné d'actions entre des individus dans la réalisation d'un but (au moins en partie) commun.

La notion de collaboration que nous proposons est ici liée à la conception. L'ergonomie francophone distingue classiquement deux modes opératoires en conception collaborative, en fonction de l'intégration des buts entre les différents acteurs (Darses & Falzon, 1996 ; Darses *et al.*, 1996).

- On parlera de conception distribuée dans le cas où les acteurs effectuent des tâches distinctes mais interdépendantes, chacun mobilisant ses propres ressources et sa propre temporalité pour mener à bien des objectifs spécifiques servant au projet commun. L'action est simultanée mais non conjointe. Ici, l'enjeu essentiel est la synchronisation temporo-opératoire (Falzon, 1994), c'est-à-dire la coordination des différentes actions des partenaires et leur articulation temporelle.
- Le second type de conception collective est appelé co-conception. Ici, les acteurs répondent ensemble au problème de façon intégrée : ils partagent des buts communs, génèrent des solutions et les évaluent ensemble. L'enjeu de ce type de conception collaborative est la synchronisation cognitive, c'est-à-dire la création, par le biais d'actions de communication, d'un contexte commun partagé qui permet à l'ensemble du collectif de coordonner de manière plus efficace son action. Les contraintes de coordination sont très fortes dans ce mode de fonctionnement.

Ces deux types d'activités collaboratives sont parfois nommés respectivement coordination et collaboration (Kvan, 2000) ou coopération et collaboration (Roschelle & Teasley, 1994). Un troisième type peut être distingué : la co-action, c'est-à-dire l'action simultanée de plusieurs personnes partageant les mêmes ressources mais ayant chacune des buts propres. Ce type d'activité est cependant relativement peu présent dans le domaine de la conception (Darses, 2004).

La conception collaborative nécessite la mobilisation de plusieurs classes d'activités cognitives.

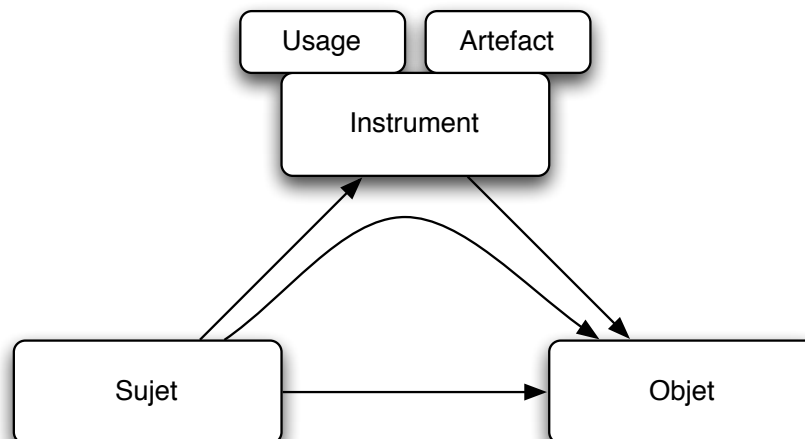
- Des activités cognitives centrées sur la tâche de conception (content-oriented, Stempfle & Badke-Schaub, 2002), à savoir la structuration, la génération et l'évaluation (propositions de solution, critiques, suggestions d'objectifs, etc.) Ces activités ne sont pas fondamentalement différentes en conception individuelle ou collective, mais passent par un processus d'argumentation dès lors qu'elles mobilisent plusieurs personnes.

- Des activités spécifiquement centrées sur le processus (process-oriented, Stempfle & Badke- Schaub, 2002), notamment la gestion des points de vue, la synchronisation, la résolution de conflits, la construction d'une connaissance partagée, etc. (Visser, 2001).
- Des activités de gestion de l'interaction, c'est-à-dire la gestion de l'organisation de l'espace de travail, des documents et de la communication (Détienne, Boujut, & Hohmann, 2004)

Toutes ces activités prennent notamment place à travers des activités argumentatives (Darses, 2004). Il est donc possible d'étudier les processus cognitifs via les interactions verbales entre les concepteurs, sans recours à des artifices particuliers, comme c'est le cas pour la conception individuelle. En outre, il est difficile de pouvoir adresser la question de la collaboration sans la lier intimement à celles de communication et d'argumentation.

Instrument

Pour décrire la notion d'instrument, nous faisons référence à la théorie des activités instrumentées, telle que développée par Rabardel (Rabardel, 1995, Folcher & Rabardel, 2004). Elle décrit les activités instrumentées dans un rapport complexe entre l'individu (sujet) et les outils qu'il mobilise (instruments) pour effectuer une action (objet de l'activité). Les instruments sont, dans ce modèle, constitués d'une composante d'usage (des schèmes d'action) et d'une composante matérielle (l'outil). Cette dernière est elle-même porteuse d'une signification construite culturellement.



C'est ainsi qu'on peut observer deux types de genèse instrumentale. La première, locale, consiste en l'appropriation de l'outil par l'humain, son éventuel détournement et le développement ou l'adaptation des schèmes d'action appropriés à son utilisation. Par ce processus, l'outil devient une ressource pour l'action, l'artefact devient instrument. Le second mode de genèse instrumentale est global et culturel. Ainsi, l'outil porte en lui des connaissances construites collectivement et culturellement, une capitalisation de l'expérience de l'Humanité.

Awareness

Dans des activités de collaboration, et principalement dans les activités de conception distribuée prenant place à distance, la gestion des interdépendances entre tâches et entre acteurs nécessite d'avoir une conscience collective de la situation, des changements opérés sur l'objet de la conception, des tâches à accomplir et des compétences et activités des partenaires. Cette conscience mutuelle est appelée *situation awareness*. En effet, alors que dans les situations de face-à-face les acteurs partagent un contexte commun, l'interaction à distance peut être perturbée par de nombreuses contraintes : réduction de la richesse des canaux de communication (champ de vision réduit, signal sonore perturbé, etc.) et difficulté à partager les objets, représentations et informations (difficulté à communiquer des références spatiales notamment). Pour parvenir à cette conscience mutuelle, il est nécessaire de partager une partie du contexte.

Carroll *et al.* (2003) distinguent plusieurs formes de conscience mutuelle.

- Le *social awareness* (qui est là?) : il s'agit de comprendre quel est le contexte social de l'activité, c'est-à-dire les acteurs impliqués, leur disponibilité à collaborer, etc.
- L'action *awareness* (que se passe-t-il?) : il permet d'être conscient des actions et contributions de chacun sur l'objet de la conception et des interactions entre les différents membres du groupe.
- L'*activity awareness* (comment les choses se passent-elles?) : il s'agit d'avoir une vision plus globale du projet en prenant en compte les interdépendances entre les acteurs et de comprendre quels sont les plans et les compréhensions des différents individus, les rôles de chacun, la distribution des tâches et leur avancement, etc.

La qualité de la situation *awareness* dépend de plusieurs facteurs (Carroll *et al.*, 2003) : (1) la nature de la tâche, qui nécessite une plus ou moins grande conscience mutuelle pour être menée à bien ; (2) les facteurs de la situation, qui facilitent ou rendent difficile la communication d'indices ; (3) les facteurs groupaux, comme l'habitude de travailler ensemble et la volonté de communiquer ; et (4) les instruments utilisés. Ceux-ci soutiennent la conscience mutuelle de la situation à des degrés divers : de la conversation téléphonique, ou du mail, ne véhiculant aucune information contextuelle, à des systèmes multimodaux riches, permettant de convoier de nombreux indices pour l'*awareness* (gestes de pointage, visage des partenaires, espace de travail partagé, etc., Dumazeau & Karsenty, 2004). Les instruments de collaboration, pour soutenir une conscience mutuelle sur laquelle les acteurs peuvent se reposer pour collaborer, doivent permettre de maintenir une vision globale du processus collaboratif, qui soit plus que de simples notifications d'activité.

Référentiel commun

Pour toute activité collaborative, il est nécessaire de se construire un espace de références commun, consistant en l'ensemble des connaissances que les membres

du groupe ont en commun et sont conscients d'avoir en commun. Cet espace partagé est appelé *common ground* (Clarck & Brennan, 1991), référentiel opératif commun (de Terssac & Chabaud, 1990) ou *joint problem space* (Roschelle & Teasley, 1994). Il ne s'agit plus uniquement de comprendre qui entreprend quelle action et comment la tâche se déroule globalement (awareness), mais bien de construire une inter-compréhension forte pour se comprendre et résoudre le problème ensemble. Ce *grounding* concerne à la fois le problème (un cadre pour la génération et l'évaluation des solutions) mais aussi les procédures et représentations ainsi que la connaissance que les partenaires ont les uns des autres. La négociation de ce *common ground* est un préalable à la négociation des solutions. Ce *common ground* est pragmatique et orienté vers l'action (opératif). Il se construit essentiellement par l'interaction verbale (Roschelle & Teasley, 1994) et est grandement facilité par un haut degré d'awareness. Cet espace de références partagé a comme principal intérêt qu'il permet de faciliter les échanges, les négociations et les argumentations pour la résolution du problème et pour la conception. Ainsi, une fois que tous les participants ont acquis une vision claire des rôles, intentions et compétences de chacun, la génération et l'évaluation des solutions s'en trouvent facilitées. Le *grounding* participe donc à la structuration du problème, mais centrée sur les membres du groupe.

Créativité

La créativité est une notion très large, étudiée dans de nombreux domaines et avec de nombreuses approches. Il en ressort que ce concept est une notion fort ambiguë. De nombreux auteurs ont étudié la pensée créative des grands artistes ou innovateurs (Csikszentmihalyi, 1997) ou au contraire ont envisagé la créativité comme une activité cognitive courante. C'est ainsi que l'on distingue la créativité historique, reconnue unanimement comme ayant un impact sur notre société, de la créativité psychologique, impliquée dans des activités plus communes, voire dans la vie quotidienne (Boden 1990, cité par Bonnardel, 2009). En nous adressant au cas de la conception courante en architecture, c'est dans cette dernière optique que nous nous situons.

Une définition générale de la créativité peut être empruntée à Akin & Akin : « *Creativity is the process that leads to the creation of products that are novel and valuable* » (Akin & Akin, 1998, p. 123) « *La créativité consiste, notamment, à faire appel et à rassembler de façon nouvelle des connaissances anciennes afin de générer de nouvelles propriétés à partir des anciennes* » (Chevalier & Bonnardel, 2003, p. 34). A noter que la question de la nouveauté est à comprendre dans le contexte précis (temporel, spatial, culturel, etc.) dans lequel l'activité créative prend place.

Bibliographie

Akin, Ö., & Akin, C. (1998). On the process of creativity in puzzles, inventions, and designs. *Automation in Construction*, 7, 123-138.

Boden, M. (1990). *The Creative Mind : Myths and Mechanisms*. London : Weidenfeld & Nicolson.

Bonnardel, N. (2009). Activités de conception et créativité: de l'analyse des facteurs cognitifs à l'assistance aux activités de conception créatives. *Le Travail Humain*, 72(1), 5-22.

Carroll, J. M., Neale, D. C., Isenhour, P. L., Rosson, M. B., & McCrickard, D. S. (2003). Notification and awareness : synchronizing task-oriented collaborative activity. *International Journal Of Human-Computer Studies*, 58, 605-632.

Chevalier, A., & Bonnardel, N. (2003). Prise en compte et gestion de contraintes: une étude dans la résolution d'un problème créatif de conception. *Bulletin de psychologie*, 56(1), 33-48.

Clarck, H., & Brennan, S. (1991). Grounding in communication. In L. Resnick, J. Levine & S. Teasley (Eds.), *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington: American Psychological Association.

Csikszentmihalyi, M. (1997). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Collins.

Darses, F. (2004). *Processus psychologiques de résolution collective des problèmes de conception : contribution de la psychologie ergonomique*. Unpublished HDR - habilitation à Diriger des Recherches, Université Paris

Darses, F., & Falzon, P. (1996). La conception collective: une approche de l'ergonomie cognitive. In G. de Terssac & E. Friedberg (Eds.), *Coopération et Conception*. Toulouse : Octarès. (pp. 123-135). Toulouse: Octarès.

Darses, F., Falzon, P., & Béguin, P. (1996). *Collective design processes*. Paper presented at the COOP 96, Second International Conference on the Design of Cooperative Systems, Juan- les- Pins.

de Terssac, G., & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. In J. Leplat, & G. de Terssac (Éds.), *Les facteurs humains de la fiabilité* (pp. 110-139). Marseille : Octarès/ Entreprises.

Détienne, F., Boujut, J.-F., & Hohmann, B. (2004). *Characterization of collaborative design and interaction management activities in a distant engineering design situation*. Paper presented at the COOP 2004 - Cooperative systems design: scenario-based design of collaborative systems.

Dumazeau, C., & Karsenty, L. (2004). *Améliorer le contexte mutuellement partagé lors de communications distantes avec un outil de désignation*. Paper presented at the ERGO'IA 2004, Biarritz, France.

Falzon, P. (1994). Dialogues fonctionnels et activité collective. *Le Travail Humain*, 57(4), 299- 312.

Folcher, V., & Rabardel, P. (2004). Hommes, artefacts, activités : perspective instrumentale. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 251-268). Paris: PUF.

Karsenty et Pavard, 1997

Kvan, T. (2000). Collaborative design : what is it? *Automation in Construction*, 9, 409-415.

Rabardel, P. (1995). *Les Hommes et les Technologies. Approche Cognitive des Instruments Contemporains*. Paris: Armand Colin.

Roschelle, J., & Teasley, S. (1994). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. E. O'Malley (Ed.), *Computer Supported Collaborative Learning* (pp. 69-97). Heidelberg: Springer-Verlag.

Stempfle, J., & Badke-Schaub, P. (2002). Thinking in design teams-an analysis of team communication. *Design studies*, 23, 473-496.

Visser, W. (2001). *Conception individuelle et collective. Approche de l'ergonomie cognitive*. Le Chesnay, France: INRIA - Institut national de la Recherche en Informatique et Automatique.

Visser, W. (2006). *The cognitive artifacts of designing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.