



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

Thèse pour le Doctorat Nouveau Régime ès Sciences de Gestion

**LA GENERATION DES CONNAISSANCES ET LA
CONCEPTION DES ARTEFACTS VISUELS : LE CAS DE
L'AMENAGEMENT DES ESPACES DE TRAVAIL DANS LES
ENTREPRISES**

Présentée et soutenue le 26 novembre 2012 par :

Mourad CHOUKI

Directeur de recherche

Alain ANTOINE, Maître de Conférences HDR, Université de Lorraine

Co-directeur de recherche

Brigitte BORJA DE MOZOTA, Maître de Conférences HDR, Université Paris Ouest

JURY

Rapporteurs

Claude PARAPONARIS

Professeur, Université Paris Est-Marne La Vallée

Pascal LIEVRE

Maître de Conférences HDR, Université d'Auvergne

Suffragants

Anne BOYER

Professeure, Université de Lorraine

Brigitte BORJA DE MOZOTA

Maître de Conférences HDR, Université Paris Ouest-Nanterre

Florent NOEL

Professeur, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

*L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation
aux opinions émises dans cette thèse, celles-ci devant être
considérées comme propres à leur auteur*

A ma famille

REMERCIEMENTS

La présente thèse résulte d'un long processus d'exploration et de construction. Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé, conseillé et soutenu durant ce travail.

A la tête de ces personnes, je nomme mes directeurs de thèse, Monsieur Alain ANTOINE et Madame Brigitte BORJA DE MOZOTA qui, en m'accordant leur confiance en acceptant d'encadrer ma thèse, ils m'ont permis de réaliser un souhait d'enfance. Je remercie Monsieur ANTOINE et Madame BORJA DE MOZOTA pour leur disponibilité dans les périodes de doute, leur confiance et leur encouragement durant ces dernières années.

Ma reconnaissance s'adresse également aux Messieurs Claude PARAPONARIS et Pascal LIEVRE, qui ont accepté d'être les rapporteurs de cette thèse, ainsi qu'au Monsieur Florent NOEL et Madame Anne BOYER qui me font l'honneur de participer au jury.

Mes remerciements s'adressent aussi à Monsieur Laurent LEHMANN, Directeur Adjoint de CBRE, grâce à qui j'ai pu entrer en contact avec l'entreprise Workspace.

Je remercie Monsieur Pierre BOUCHET et Monsieur Gérard PINOT, Directeurs Associés de Génie des Lieux, qui m'ont accueilli au sein de leur entreprise et ont favorisé les conditions pour conduire ma recherche.

Je voudrais adresser mes remerciements à Monsieur Roman COSTE, Président de Workspace, qui m'a permis de faire des observations dans son entreprise.

Une pensée très forte à la mémoire de toute ma famille.

RESUME

Actuellement, le développement du travail en mode projet, ainsi que le travail en réseaux, entraînent de profondes modifications dans la manière de concevoir les espaces de travail et les bureaux. Les entreprises qui conçoivent ces espaces associent souvent des architectes et des designers.

La thèse a pour objet de répondre à la question suivante : comment les connaissances nouvelles sont-elles générées dans les activités de conception relatives au domaine de l'aménagement des espaces de travail ?

Le premier chapitre s'articulera autour des différents travaux relatifs aux activités de conception (travaux de Lebahar, Hatchuel et Visser, etc.). Le second s'intéressera aux différentes théories relatives à la génération des connaissances (travaux de Nonaka, Tsoukas et Engeström, etc.).

Afin de répondre à notre question de recherche, nous avons mis en place un dispositif d'observation de longue durée au sein des entreprises étudiées (approche de nature ethnométhodologique). Il s'agit de deux entreprises parisiennes spécialisées dans l'aménagement des espaces de travail: *Génie des Lieux* et *Workspace CBRE*.

Nous avons montré que des difficultés d'intercompréhension apparaissent dans les activités de conception. Ces obstacles sont dus à l'existence des connaissances tacites relationnelles au sens d'Harry Collins. Ces dernières peuvent être rendues explicites par la conception d'objets intermédiaires. Nous avons vu également comment la conception des artefacts en deux dimensions et en trois dimensions permet la génération des connaissances nouvelles et utiles dans un projet d'aménagement d'espaces de travail.

Mots-clés : Génération des connaissances, Aménagement d'espaces de travail, Difficultés d'intercompréhension, Connaissances tacites relationnelles, Conception d'artefacts.

ABSTRACT

The development of this work is currently carried out in a project mode, since working in the network requires deep modifications in a way of conceiving the workspaces as well as the offices. The enterprises that conceive these spaces often associate both the designers and the architects.

The purpose of this present thesis is to answer the flowing question: how are the recent knowledges generated in the conception activities which appear in the field of work space planning?

The first chapter focuses on the works related to the conception activities (works of Lebahar, Hatchuel and Visser...etc...). The second deals with the different theories relating to the generation of knowledge (works of Nonaka, Tsoukas and Engeström... etc...).

To answer our research question, we have installed a device which requires a long_term intervention inside the enterprises meant for study (ethnomethodological approach). There are two Parisian enterprises that specialize in work space planning: (GENIE DES LIEUX and workspace CBRE).

During the work, we have shown some difficulty intercomprehension that emerged in the conception activities. We have concluded, as a result, that these obstacles were due to relational tacit knowledges (RTK) according to Harry Collins theory. However these difficulties can be made explicit by the conception of intermediate objects.

We have also noticed that ho when conceiving the artifacts into two and three dimensions, this allows the generation of new and useful knowledges in a project of work space planning.

Keywords: Knowledge generation, Workspace planning, Intercomprehension difficulties, Relational tacit knowledges, Artifact conception.

Table des matières

RESUME	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUCTION GENERALE	11
1. Intérêt de la thèse.....	11
2. La génération des connaissances : une préoccupation dans un projet d'aménagement d'espaces de travail?.....	14
3. Le positionnement épistémologique.....	17
4. Les orientations méthodologiques.....	19
5. La collecte des données empiriques et l'analyse.....	22
6. Plan général de la thèse	24
 PARTIE I : LA GENERATION DES CONNAISSANCES AU SEIN DES ACTIVITES DE CONCEPTION : LA NECESSITE DE DEVELOPPER L'INTERCOMPREHENSION	 27
 CHAPITRE 1 : LES ACTIVITES DE CONCEPTION ET DE DESIGN DANS LE MANAGEMENT DES PROJETS : LA QUESTION DE L'INTERCOMPREHENSION	 28
1. LE MANAGEMENT DE PROJET : UNE DISCIPLINE QUI CADRE LES ACTIVITES.....	28
1.1. La notion de projet	29
1.2. Les différentes structures du projet	30
1.2.1. La structure fonctionnelle	30
1.2.2. Le « coordinateur projet » (lightweight project manager).....	31
1.2.3. Le « directeur de projet » (heavyweight project manager).....	31
1.2.4. Le « projet sorti » (<i>Tiger team organization</i>)	32
1.3. Le management de projet : du modèle taylorien à l'ingénierie concourante.....	33
1.3.1. Le modèle taylorien ou séquentiel de gestion de projet.....	34
1.3.2. Le modèle de l'ingénierie concourante (IC)	34
2. LES ACTIVITES DE CONCEPTION : DEFINITIONS, THEORIES, ET CARCTERISTIQUES.....	36

2.1. Activités de conception et processus de conception : quelle convergence ?.....	36
2.2. Les approches en sciences de conception : de la résolution des problèmes à la conception par les connaissances	38
2.2.1. La conception générique vue comme une activité de résolution de problème ...	39
2.2.2. L'approche situationnelle de la conception (Bucciarelli, 1988 ; Schön, 1983)..	41
2.2.3. La conception comme activité de construction de représentations : une nouvelle approche critique	41
2.2.4. La théorie C-K : une nouvelle approche de conception par les connaissances (Hatchuel et Weil, 2003).....	42
2.3. Les caractéristiques des activités de conception	43
2.3.1. L'aspect collectif et collaboratif de la conception	43
2.3.2. Les caractéristiques cognitives de la conception.....	45
2.3.3. Le « sujet concepteur » : l'objet d'étude des chercheurs en conception.....	45
2.3.4. Une situation de conception : un complexe d'interactions centrées sur le « Sujet concepteur »	46
2.4. Le design : une discipline complémentaire dans le processus de conception.....	48
3. INTERCOMPREHENION ET CONNAISSANCES TACITES : NOTIONS PRESENTES DANS LES ACTIVITES DE CONCEPTION	52
3.1. La notion d'intercompréhension	52
3.2. Les connaissances tacites : ressources ou obstacles intangibles dans les activités de conception ?	53
4. L'ARTEFACT, LES OBJETS-FRONTIERES ET LES OBJETS INTERMEDIAIRES : DES MOYENS POUR MEDIATISER LES INTERACTIONS ..	55
4.1. La notion d'artefact	55
4.2. Les objets-frontières et les objets intermédiaires	59
CONCLUSION	61
CHAPITRE 2 : LA GENERATION DES CONNAISSANCES DANS L'ACTIVITE COLLECTIVE: UN NOUVEL ASPECT DE LA GESTION DES CONNAISSANCES	63
1. LES CONNAISSANCES : UN CONCEPT MULTIDIMENTIONNEL.....	64
1.1. Information, donnée, connaissance, compétence : liens et frontières	65

1.2. La taxinomie des connaissances.....	67
1.2.1. Connaissances tacites et connaissances explicites	68
1.2.2. Connaissances individuelles et connaissances collectives	68
1.3. La place des connaissances dans les approches par la pratique	70
2. LES DIFFERENTES APPROCHES DE LA GESTION DES CONNAISSANCES	71
2.1. L'approche du capital intellectuel.....	72
2.2. La théorie de l'apprentissage organisationnel	73
2.3. La théorie du transfert des connaissances	75
2.4. La théorie du « <i>Knowledge Visualization</i> » (KV).....	77
3. LES APPROCHES RELATIVES A LA GENERATION DES CONNAISSANCES	79
3.1. Modèle de la conversion des connaissances : interaction entre connaissances tacites et connaissances explicites (Nonaka et Takeuchi, 1995)	79
3.2. Le modèle de génération des connaissances par l'apprentissage expansif (Engeström, 1999b).....	81
3.3. L'approche dialogique de la génération des connaissances (Tsoukas, 2009).....	84
3.4. Le modèle de génération des connaissances dans la pratique (Cook et Brown, 1999)	86
4. ACTIVITE COLLECTIVE ET GENERATION DES CONNAISSANCES NOUVELLES	87
4.1. L'activité collective dans une situation de conception.....	88
4.2. La médiatisation sémiotique de l'activité collective	89
4.3. Le rôle clé du chronotope de l'activité collective	90
CONCLUSION	91
DEUXIEME PARTIE:	93
LA GENERATION DES CONNAISSANCES NOUVELLES PAR LA CONCEPTION : UNE ETUDE ETHNOMETHODOLOGIQUE DANS DES PROJETS D'AMENAGEMENT D'ESPACES DE TRAVAIL	93
CHAPITRE 3 :	94

LE PROJET D'AMENAGEMENT DES ESPACES DE TRAVAIL et LES PROCESSUS DE CONCEPTION DES PLANS EN DEUX DIMENSIONS.....	94
1. PRESENTATION DU TERRAIN DE RECHERCHE	95
1.1. Entreprise GENIE DES LIEUX (GDL)	96
1.2. Entreprise WORKSPACE CBRE (WCBRE)	98
2. LES ETAPES DE REALISATION D'UN PROJET D'AMENAGEMENT D'ESPACES DE TRAVAIL CHEZ GDL ET WCBRE	99
2.1. Une étude préliminaire : phase de programmation et de définition des besoins des clients.....	100
2.2. La conception proprement dite : micro - zoning et macro - zoning.....	101
2.3. L'exécution et la réalisation : phase de transfert ou des travaux	104
2.4. Les équipes et les intervenants sur les projets d'aménagement d'espaces de travail	106
2.5. Les réunions réalisées dans le cadre d'un projet d'aménagement	107
2.5.1. Les réunions internes, formelles et informelles	107
2.5.2. Les réunions en externe	108
2.6. Les documents visuels produits et utilisés dans un projet d'aménagement.....	108
2.6.1. Un dossier commercial	108
2.6.2. Dossier de la programmation :	109
2.6.3. Les dessins manuels	109
2.6.4. Les plans en format Excel et en format Autocad	110
3. LA PRODUCTION DES PLANS EN DEUX DIMENSIONS : UNE ACTIVITE COGNITIVE ET SOCIALE DANS UN PROJET D'AMENAGEMENT D'ESPACES DE TRAVAIL	112
3.1. La production des artefacts manuels : des réflexions indispensables avant de passer à la conception assistée par ordinateur.....	113
3.1.1. Une première solution : première version	113
3.1.2. Une deuxième solution : première version intermédiaire.....	113
3.1.3. Une troisième solution : deuxième version intermédiaire	114
3.1.4. Une quatrième solution : troisième version intermédiaire.....	115

3.2. La construction des représentations visuelles en deux dimensions: de la version manuelle à la version Aurocad.....	116
3.2.1. La conception manuelle des plans.....	116
3.2.2. La conception des plans d'aménagement : version Excel.....	118
3.2.3. La conception des plans d'aménagement : version Autocad.....	119
4. Les difficultés d'intercompréhension entre les acteurs dans un projet d'aménagement des espaces de travail.....	121
4.1. L'intercompréhension entre les acteurs de l'équipe projet dans une activité de conception des plans en deux dimensions	122
4.2. Les difficultés d'intercompréhension rencontrées entre l'équipe projet et les entreprises clientes	129
CONCLUSION	131
CHAPITRE 4 : LA TRANSFORMATION EN ARTEFACTS EN TROIS DIMENSIONS : ACTIVITES DE CONCEPTION ET INTERCOMPREHENSION ...	
133	
1. LES QUATRE ETAPES DU PROCESSUS DE TRANSFORMATION DES ARTEFACTS EN TROIS DIMENSIONS DANS UN PROJET D'AMENAGEMENT D'ESPACES DE TRAVAIL	135
1.1. La réception de la version en deux dimensions (Autocad).....	136
1.2. Le passage de la version Autocad à la version SketchUp	139
1.3. Le passage de la version SketchUp à la version avec Artlantis	141
1.4. Retouche de la version Artlantis par Photoshop	143
2. LA CONCEPTION DE L'ARTEFACT EN TROIS DIMENSIONS : LA PRODUCTION DE REPRESENTATIONS VISUELLES A TRAVERS LES INTERACTIONS ENTRE LES ARCHITECTES ET LES DESIGNERS	145
2.1. La création de l'artefact final : une activité de construction des représentations intermédiaires.....	145
2.1.1. Représentation intermédiaire initiale : une version Autocad en deux dimensions	145
2.1.2. Un état intermédiaire de l'artefact : une modélisation en trois dimensions (version sketchup)	147
2.1.3. Une représentation intermédiaire de l'artefact : rendu du luminaire (version ArtLantis).....	148

2.1.4. L'artefact final : retouches des images avec Photoshop.....	148
2.2. Les interactions entre designers et architectes : discussions constructives dans la modélisation en trois dimensions	151
2.2.1. Les outils médiateurs de l'interaction entre l'architecte et le designer : SketchUp trois dimensions, version principale, pages blanches de recherche et feuilles papier.....	151
2.2.2. Les difficultés d'intercompréhension : des sources de génération de connaissances nouvelles	155
CONCLUSION	169
CONCLUSION GENERALE.....	171
1. Les apports théoriques de la thèse.....	173
2. Les apports managériaux	175
3. Les apports méthodologiques	176
4. Les limites de la recherche.....	176
5. Les perspectives de la recherche	177
BIBLIOGRAPHIE	178
Liste de Tableau	190
ANNEXE N°1	191
ANNEXE N°2.....	195
ANNEXE N°3.....	198

INTRODUCTION GENERALE

1. Intérêt de la thèse

Le recours au mode projet dans l'ensemble des domaines de l'activité sociale et économique, bien au-delà des secteurs de la production unitaire, ne paraît plus relever d'un simple phénomène de mode managériale (Midler, 1986). Le management de projet continue à se développer et se déployer depuis plusieurs années (Aubry et Lièvre, 2011). A partir du début des années 1990, la notion de projet renforce sa place en sciences de gestion comme logique managériale, comme mode d'organisation, plus largement comme dispositif de rationalisation de l'action collective temporaire (Bréchet et Desreumaux, 1999, 2004). Ces nouvelles formes d'organisation au travail mettent de plus en plus l'accent sur les communications entre les personnes et les groupes. Elles sont jugées indispensables à tous les niveaux d'entreprises. Un des moyens utilisés pour améliorer les communications est l'« *open space* » (Lautier, 1999). Depuis plusieurs années, les bureaux et les espaces de travail tertiaire subissent de grands changements afin de s'adapter au développement du travail en équipe mode projet, au travail en réseau et à la mobilité croissante des salariés (document du Salon d'immobilier d'entreprise, 2008). Suite à ces changements, les espaces de travail cloisonnés laissent leurs places aux espaces de travail ouverts, incarnés par les bureaux collectifs sur plateau, en open space, ... Selon Actineo (Observatoire de la qualité de vie au bureau), 60% des entreprises en France auraient adopté ce type d'aménagement. Ce collectif de professionnels de l'aménagement et de l'immobilier des bureaux, lancé en 2005, a pour objectif d'inciter les dirigeants à se servir de l'espace de travail comme levier de performance, mais aussi comme source de bien-être pour leurs collaborateurs.

Le développement du travail en mode projet ainsi que les soucis relatifs à l'amélioration des communications entraînent de profondes modifications dans la manière de concevoir les espaces de travail et les bureaux.

L'aménagement des espaces de travail est une activité collaborative et collective qui fait appel à plusieurs compétences dans le domaine de l'architecture et du design. Cette activité commence par une phase de collecte de données ou de détection des besoins de clients, puis, les équipes conçoivent des plans d'aménagement, et finissent par une phase de transfert d'un immeuble à un autre ou la réalisation des travaux sur le chantier, selon les plans conçus préalablement.

L'activité d'aménagement des espaces de travail repose essentiellement sur la conception des plans d'aménagement. Les processus de production de ceux-ci et les interactions entre les acteurs d'une équipe projet restent relativement méconnus.

Au cours des dernières décennies, l'intérêt porté aux problématiques du management des connaissances s'est accru, les entreprises prenant progressivement conscience du capital que représente la matière grise de ses collaborateurs. La connaissance, selon Drucker (1993) « constitue une ressource critique et un facteur de compétitivité déterminant pour un pays, une industrie, une entreprise ». Le Knowledge Management est une discipline transversale.

L'entreprise vit dans un environnement turbulent et fluctuant, elle est invitée à valoriser ses ressources immatérielles, dont les connaissances. La force de celle-ci réside dans sa capacité à combiner les savoirs de ses membres et de ses réseaux. Depuis les années 80, plusieurs recherches ont été menées sur les entreprises innovantes et leur utilisation des connaissances. Ces travaux ont montré l'hétérogénéité des connaissances (Amin et Cohendet, 2004). La réussite de la stratégie d'innovation de l'entreprise dépend fortement de la capacité des organisations à combiner les différentes formes de connaissances individuelles et collectives (Argyris et Schön, 1978).

Il existe deux ancrages épistémologiques différents de la connaissance : une épistémologie représentationniste et une épistémologie de la pratique (Lorino, 2007). Dans une épistémologie représentationniste, la notion de connaissances est étroitement liée à la notion d'information et de décision. Dans ce paradigme, les connaissances sont considérées de nature statique et finalisée, stockées dans la mémoire interne ou externe, explicites et transférables (Jaquier-Roux et Paraponaris, 2011). La gestion des connaissances consiste alors à les coder et à les conserver dans des systèmes externes, en vue d'une réutilisation ultérieure. Dans une épistémologie de la pratique, les connaissances sont liées à l'action et à l'activité collective. Les connaissances sont donc considérées comme évolutives, distribuées dans l'organisation et ancrées dans les pratiques. C'est ce qu'exprime la notion de « knowing » (Amin et Cohendet, 2004).

Lors des initiatives de mise en place des systèmes de management des connaissances, il existe souvent un conflit entre l'approche « Ressources humaines » et l'approche « informatique », C'est-à-dire, un conflit entre une approche qui met l'accent sur la personnalisation des connaissances qui sont liées à la pratique et à l'activité des individus, et une autre qui met l'accent sur la codification des connaissances et encourage leur stockage dans des mémoires

internes et externes (Bayad et Simen, 2003). Ici nous adopterons l'approche orientée ressources humaines.

La génération ou la création des connaissances est une approche dynamique du Knowledge Management. Elle a fait l'objet de plusieurs études et recherches surtout dans le contexte organisationnel et dans les processus d'innovation (Cook et Brown, 1999; Nonaka, 1994 ; Nonaka et Takeuchi, 1995; Tsoukas, 2009; Engeström, 1999b). Nous distinguons deux modes de génération des connaissances :

- Les connaissances sont générées par la conversion entre les différents types de connaissance (Nonaka, 1994 ; Nonaka et Takeuchi, 1995). Les auteurs proposent un modèle de création des connaissances en s'appuyant sur la distinction entre les connaissances tacites et les connaissances explicites. Ils considèrent que la génération des nouveaux savoirs est obtenue par l'interaction entre ces deux types de connaissance. Nous distinguons donc quatre modes de conversion des connaissances : socialisation, extériorisation, combinaison et intériorisation.
- Les connaissances peuvent être générées par la pratique et dans une activité (Cook et Brown ; Tsoukas, 2003, 2009 ; Engeström, 1999b). Les auteurs défendent l'idée selon laquelle l'interaction avec le monde est génératrice de connaissances. Cook et Brown (1999) mettent en cause la conversion de quatre formes de connaissances. Engeström (1999b) propose un modèle de génération des connaissances qui s'inscrit dans la théorie de l'activité. Selon cet auteur, la création des connaissances est étroitement liée à l'apprentissage expansif (Engeström, 1999b). Contrairement à Nonaka et Takeuchi, Engeström ne fait pas de distinction entre la connaissance tacite et la connaissance explicite. Tsoukas (2003, 2009) met en cause le modèle de Nonaka et Takeuchi en proposant une approche dialogique de la génération des connaissances. Selon cet auteur, les connaissances sont générées lors des interactions et pendant les dialogues productifs.

Dans cette recherche, nous nous intéressons au phénomène de génération des connaissances dans les activités de conception des plans d'aménagement. Ces activités sont caractérisées par différentes interactions entre les acteurs d'une équipe projet et entre cette dernière et l'environnement externe.

Au cours des dernières décennies, l'activité de conception a fait l'objet de plusieurs études et recherches en psychologie comme en sociologie. Les auteurs ne traitent pas seulement des spécificités individuelles de la conception (Visser, 2009), mais mettent l'accent sur les spécificités collaboratives et collectives de la conception (Détienne, 2006 ; Détienne et Visser, 2006; Détienne et al, 2006 ; Darses et al, 2004; Brassac et Gergory, 2000, 2003).

Dans cette recherche, nous nous appuyerons sur deux cadres théoriques différents : d'une part sur les modèles de génération des connaissances (Nonaka et Takeuchi, 1995 ; Engeström, 1999 ; Tsoukas, 2009 ; Cook and Brown, 1999), d'autre part, sur les travaux relatifs au domaine de la conception (*design science*) (Visser, 2006 ; Hatchuel et Weil, 2003 ; Lebahar, 2007). Toutes ces activités sont caractérisées par des échanges entre des acteurs de différents métiers. Les interactions entre les acteurs peuvent-elles contribuer à la génération des connaissances ? ***En conséquence, nous pouvons formuler notre problématique de recherche de la manière suivante: comment les connaissances nouvelles sont-elles générées dans les activités de conception qui apparaissent dans le domaine de l'aménagement des espaces de travail ?***

2. La génération des connaissances : une préoccupation dans un projet d'aménagement d'espaces de travail?

Afin de répondre à notre problématique de recherche, nous avons choisi d'étudier deux entreprises spécialisées dans le conseil et dans l'aménagement des espaces de travail. Dans les deux cas, nous avons adopté des méthodes qualitatives basées sur l'observation et sur les entretiens semi-directifs avec les acteurs (Thiétard, 2007). Dans les entreprises concernées, nous avons observé le déroulement des projets d'aménagement, allant d'une phase de détection des besoins du client, en passant par l'élaboration des plans d'aménagement jusqu'au transfert et la réalisation des travaux sur le chantier.

Dans cette recherche, nous étudierons les activités des entreprises d'aménagement des espaces de travail. Celles-ci analysent les besoins et les organisations des clients afin de concevoir les espaces de travail les plus adaptés aux besoins. Ces entreprises d'aménagement gèrent aussi le transfert d'un immeuble à un autre. Elles mènent également les travaux selon les plans conçus

préalablement. Les entreprises étudiées sont GENIE DES LIEUX (GDL) et Workspace CBRE (WCBRE) :

- Génie des Lieux : c'est une SARL créée en 1996 ayant pour mission d'accompagner ses clients de la conception à la mise en œuvre du projet d'aménagement d'espaces de bureaux. Elle est constituée d'une équipe permanente d'une vingtaine de personnes.
- Workspace CBRE : c'est une SA, filiale du groupe CB Richard Ellis, spécialisée dans la programmation, la validation de l'adéquation des locaux aux besoins, le space-planning, l'aménagement et la décoration, le suivi des travaux, etc. Elle est composée d'une équipe d'une soixantaine de personnes.

Dans ces entreprises, les équipes sont pluridisciplinaires. Elles sont composées d'architectes, d'architectes d'intérieur ou designers, d'ingénieurs, de commerciaux et d'administratifs. Nous avons focalisé nos observations sur les activités des architectes et des designers ou architectes d'intérieur.

Selon le répertoire opérationnel des métiers et des emplois (ROME), l'architecte « *réalise la conception et l'étude du projet d'aménagement ou de construction d'un ouvrage selon l'environnement et la réglementation. Il établit la configuration d'un ouvrage ou d'un espace (esquisse, croquis,...) et définit les possibilités techniques appropriées. Il coordonne et suit les phases de réalisation des travaux...* ». Selon ce même répertoire, l'architecte d'intérieur « *conçoit l'aménagement (décoration, second œuvre,...) d'espaces de vie professionnels, culturels, privés, selon la réglementation et les contraintes techniques particulières...* ». L'architecte d'intérieur est employé en tant que designer, designer mobilier, collaborateur d'architecte, dessinateur conseiller en décoration, décorateur d'intérieur, etc. L'Alliance Française des Designers (AFD) a proposé une définition du designer d'espaces ou d'intérieurs : « *il conçoit et dessine l'agencement des magasins, des stands, des salons ou des expositions de musées. Il organise les espaces et les parcours pour attirer, informer et impliquer un public. Il sait mettre en valeur les informations, les objets ou les produits...* ». Il s'agit du designer d'environnement dont le travail consiste à aménager les espaces de travail, les points de vente ou les stands d'exposition (Borja De Mozota, 2001). Ici, nous considérerons que les deux termes « architecte d'intérieur » et « designer » sont synonymes. Dans la suite de ce travail, nous adopterons le terme de « designer ». Comme le souligne l'Ordre Français des Architectes, la profession d'architecte est homologuée par un diplôme

national délivré par les écoles d'architecture françaises. Le Conseil Français des Architectes d'Intérieur accorde un certificat aux diplômés des écoles reconnues par cette organisation.

Dans un projet d'aménagement, les architectes accomplissent plusieurs activités de conception afin de produire des plans en deux dimensions (2D). Nous pouvons les considérer comme des artefacts en deux dimensions. Nous montrerons qu'ils sont des supports qui facilitent l'intercompréhension et qu'ils évoluent dans le temps. Ensuite, les designers reprennent ces plans et effectuent des transformations pour produire des artefacts en trois dimensions. Ces derniers ne sont pas des maquettes mais des visualisations qui donnent l'impression d'être réellement dans un espace en trois dimensions. Nous les désignerons dans la suite de cette recherche par « artefact en trois dimensions » (3D). Ces rendus visuels sont surtout destinés aux échanges avec les clients. Ils permettent également d'effectuer des choix et de faire évoluer les projets.

Les activités de conception dans un projet d'aménagement sont généralement de nature collective et collaborative. Elles sont caractérisées par les interactions entre les acteurs des équipes projet, et entre ces dernières, les clients et les fournisseurs. Ces activités collaboratives peuvent-elles générer de nouvelles connaissances, de nouvelles règles, de nouvelles pratiques ?

L'aménagement des espaces de travail est une activité par projet qui favorise le travail en groupe, elle rassemble différentes personnes pour travailler collectivement. Ces personnes sont généralement issues d'une formation en architecture ou en design « ... *d'une manière générale les gens qui sont dans le projet, ont le même profil que moi, c'est des architectes ou des ingénieurs, après ça dépend de l'expérience de chacun pour la programmation... pour la déco ce sont des architectes d'intérieurs... pour les pilotes il y a beaucoup de profils ... il y a pas de règles générales ... généralement c'est des personnes qui ont de bonnes connaissances dans le bâtiment ... ce sont généralement des gens qui sont de tous les métiers ... voilà, ce n'est pas une connaissance fine d'un métier en particulier ...* » (Verbatim WCBRE, entretien Chef de projet, novembre 2010).

Les activités de conception des plans d'aménagement peuvent constituer un lieu favorable pour l'apprentissage individuel et organisationnel. « ... *Les outils ne sont pas les mêmes, et même s'ils sont les mêmes ils peuvent ne pas être perçus de la même façon. C'est que la personnalité du client est différente à chaque fois... sa connaissance de l'espace, sa culture architecturale, sa culture de design d'intérieur est différente, et donc suivant son effet, son niveau de culture il va avoir une capacité à comprendre et à réagir qui est assez différente. Donc l'objectif c'est d'être en phase entre le client et le dessin qu'on va élaborer. C'est pour ça qu'on adapte ces outils graphiques en fonction*

de ce qu'on ressent chez le client, en fonction du temps qui est disponible et des ressources financières... » (Verbatim GDL, entretien directeur associé, juillet 2009).

Chez GDL les salariés se désignent mutuellement par le terme de « consultant ». Dans cette entreprise, les consultants ont généralement peu d'ancienneté, ce qui augmente les difficultés d'intercompréhension et d'organisation : « ... Donc la priorité cette année 2009/2010 est de formaliser ces supports graphiques entre nous déjà pour avoir de la rigueur ... de choisir ces supports graphiques ... qui soient cohérents, on va les choisir en fonction du projet, dans un second temps, et lister les types de rendus ... ça c'est important, aujourd'hui c'est vrai qu'on est loin de la standardisation... On a déjà le dessin à la main sur calque, qui est un outil intéressant... » (Verbatim GDL, entretien directeur associé, juillet 2009)

Améliorer le niveau d'intercompréhension est donc un objectif des acteurs des projets d'aménagement des bureaux dès la phase commerciale « ... de la même manière je pourrais faire du texte, je fais beaucoup appel à des tableaux parce que les tableaux c'est des cases faciles à lire on n'est pas perdu dans le texte... la mission, je n'hésite pas à la répéter plusieurs fois... » (Verbatim GDL, entretien Directeur commercial, juillet 2009).

L'équipe projet peut rencontrer des clients qui ne comprennent pas les plans : « ... J'ai eu un cas, au bout d'un moment une cliente ne comprenait pas ... j'ai bien compris c'est du chinois pour elle ... on ne pourrait pas avancer comme ça ... vraiment c'est ... on l'accompagne par quelques couleurs qui lui permettront de comprendre les choses ... en général, les mots utilisés lors du départ de l'étude ça va être important ... garder les mêmes mots du début jusqu'à la fin... » (Verbatim WBRE, entretien Responsable de département, novembre 2010). La visualisation (... quelques couleurs...) est donc toute aussi importante que la sémantique (... les mots utilisés ... du début jusqu'à la fin...).

3. Le positionnement épistémologique

« L'épistémologie a pour objet l'étude des sciences. Elle s'interroge sur ce qu'est la science en discutant de la nature, de la méthode et de la valeur de la connaissance. La réflexion épistémologique s'impose à tout chercheur soucieux d'effectuer une recherche sérieuse car elle permet d'asseoir la validité et la légitimité d'une recherche » (Girod-Seville et Perret, 2007, p. 13). En science de gestion, nous distinguons trois courants épistémologiques différents : positiviste, constructiviste et interprétativiste.

L'épistémologie positiviste a un principe ontologique (réalité du réel, naturalité de la nature, existence d'un critère de vérité). Peut être considérée comme vraie toute proposition qui décrit effectivement la réalité. Le but de la science est de découvrir cette réalité. L'épistémologie constructiviste implique une participation active du chercheur dans la transformation de la réalité qu'il ne s'agit pas uniquement d'observer (Thiétard, 1999). Le

positionnement constructiviste part du principe que l'interaction sujet-objet demeure indispensable pour la construction de la connaissance.

Le troisième courant, l'interprétativiste, considère que le sujet et l'objet de la recherche sont fondamentalement interdépendants. L'objectif du chercheur n'est pas de découvrir la réalité et les lois la régissant, mais de développer une compréhension de cette réalité dans sa dimension sociale.

Le tableau ci-après récapitule les questions épistémologiques récurrentes en Sciences de Gestion (**Girod-Séville et Perret, in Thiétart, 2007 : 15**).

Les questions épistémologiques	Les paradigmes		
	Le positivisme	L'interprétativisme	Le constructivisme
La nature de la « réalité »	Indépendance du sujet et de l'objet Hypothèse déterministe Le monde est de fait de nécessité	Interdépendance du sujet et de l'objet Hypothèse intentionnaliste Le monde est fait de possibilités	
Comment la connaissance est-elle engendrée ?	La découverte Recherche formulée en termes de « pour quelles causes... »	L'interprétation Recherche formulée en termes « pour quelles motivations des acteurs... »	La construction Recherche formulée en termes de « pour quelles finalités... »
Le chemin de la connaissance scientifique	Statut privilégié de l'explication	Statut privilégié de la compréhension	Statut privilégié de la construction
Quelle est la valeur de la connaissance ? les critères de validité	Vérification Confirmabilité Réfutabilité	Idéographie Empathie (Révélatrice de l'expérience vécue par les acteurs)	Adéquation Enseignabilité

Tableau 1 : Les paradigmes épistémologiques

Ici, nous nous intéressons à des entreprises d'aménagement d'espaces de travail et à l'ensemble de leurs concepteurs (architectes, designers, etc.). Notre objet de recherche vise à

comprendre les mécanismes de génération des savoirs pendant les activités de conception des artefacts visuels produites dans l'aménagement des espaces de travail.

Cette visée compréhensive nous mène au paradigme interprétativiste qui nous permet de prendre en compte les intentions, les motivations, les cognitions des personnes observées.

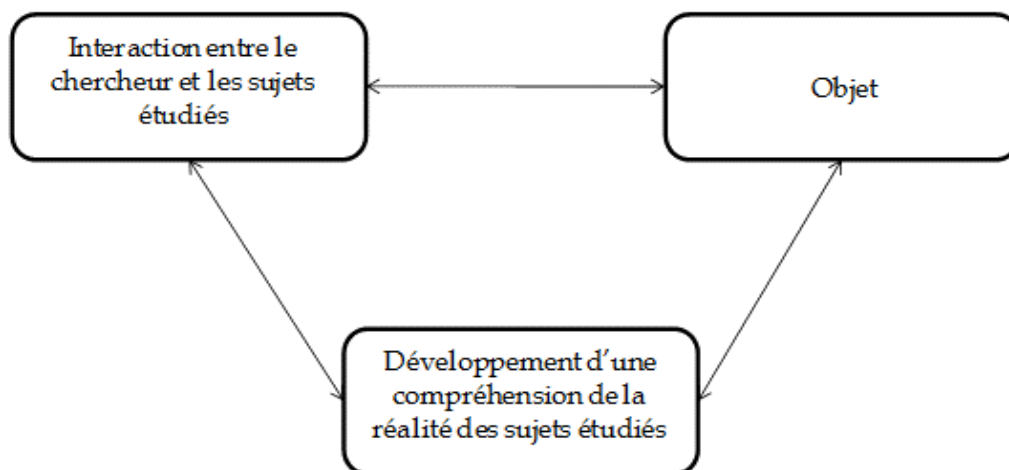


Figure 1 : Construction de l'objet de recherche dans l'approche interprétative (Allard- Poésie et Maréchal dans l'ouvrage de Thiétart, 1999 : 43)

4. Les orientations méthodologiques

Dans les recherches en sciences de gestion, nous distinguons deux types de démarche: une approche quantitative et une approche qualitative (Thiétard, 1999). L'approche quantitative vise à « explorer et à confirmer des propositions relatives à la formalisation ou à la modélisation théorique du réel ». La démarche qualitative est « une démarche sensible » dont le choix « s'explique souvent par la volonté de donner du sens » (Roussel et Wacheux, 2005, p.7).

Les choix méthodologiques du chercheur sont conditionnés par l'objet de la recherche, la finalité que le chercheur s'est fixée et par les choix épistémologiques qui la sous-tendent. Ici, nous avons adopté une méthode qualitative de recherche, basée sur les entretiens semi-directifs et sur les observations participantes et non participantes.

L'approche qualitative est qualifiée de « compréhensive ». Elle permet de comprendre des situations ou des phénomènes et non de valider des hypothèses posées à priori. La construction de notre objet de recherche selon l'approche interprétativiste vise à comprendre les mécanismes de génération des connaissances pendant les activités de conception dans un projet d'aménagement d'espaces. Cette approche interprétativiste utilise la théorie ethnométhodologique (Garfinkel, 1967) et l'approche contextualiste (Pettigrew, 1985).

La théorie Ethnométhodologique :

L'acte fondateur de cette science sociale est attribué à Harold Garfinkel et à son ouvrage intitulé *Studies in Ethnomethodology*. Cet ouvrage regroupe un certain nombre d'études et d'articles théoriques (Hachour, 2010). Selon Garfinkel « *l'éthométhodologie est la science des activités quotidiennes socialement organisées* (Garfinkel, 1967, pp.1-4).

Après son épanouissement dans un environnement favorable à la sociologie qualitative dans les années soixante dix, cette théorie s'est mêlée à de multiples champs de recherche. Elle a pris le statut de complément théorique dans des domaines spécialisés assez divers de l'étude de la méthodologie en sciences humaines, à celui des interactions homme-machine et des activités coopératives assistées par ordinateur. Les questions du cours d'action, de la prise de décision, de la planification, des communications, et plus généralement des facteurs organisationnels des activités collectives, ont été étudiées par les successeurs de Garfinkel (Hachour, 2010).

L'ethnométhodologie a pour but l'analyse des pratiques observées dans le cadre quotidien (« pratiques localisées ») et dans leur contexte d'action (« contextualité »). Il s'agit, de façon plus précise, de rendre compte des méthodes qu'utilisent les membres de la société pour donner un sens à leurs actions. Ce compte rendu doit se baser sur une microanalyse des interactions et des conversations, à partir de l'expérience de l'acteur et ce, dans ses propres termes. En effet, la place du contexte est centrale en ethnométhodologie. Il faut tenir compte du contexte lors de l'étude des comportements des acteurs (Hachour, 2010).

Parmi les outils et les méthodes utilisés en ethnométhodologie, nous citons : l'entretien des acteurs, le recueil précis des postures, des directions du regard, de l'architecture des lieux et le relevé des déplacements. Ce sont les données caractéristiques d'une pratique localisée au sein d'un groupe social (Hachour, 2010).

L'application de l'ethnométhodologie à notre recherche concerne l'étude de l'activité quotidienne des acteurs (dans notre cas, les concepteurs), et l'organisation sociale de leurs interactions. Nous avons effectué des observations quotidiennes de l'activité des concepteurs lors de la conception des représentations intermédiaires avant d'aboutir à l'artefact final, ou bien lors de la transformation des plans d'aménagement de version 2D en version 3D. L'étude quotidienne des actions des acteurs nous a permis de voir les différentes connaissances employées dans l'activité de conception ainsi que les différentes interactions, d'une part entre

les acteurs eux-mêmes, de l'autre, entre les acteurs et leur environnement (logiciels, ordinateurs, clients, fournisseurs, etc).

Selon notre méthodologie, nous avons observé un ensemble d'acteurs employant conjointement leurs savoirs de façon quotidienne afin de produire des artefacts visuels.

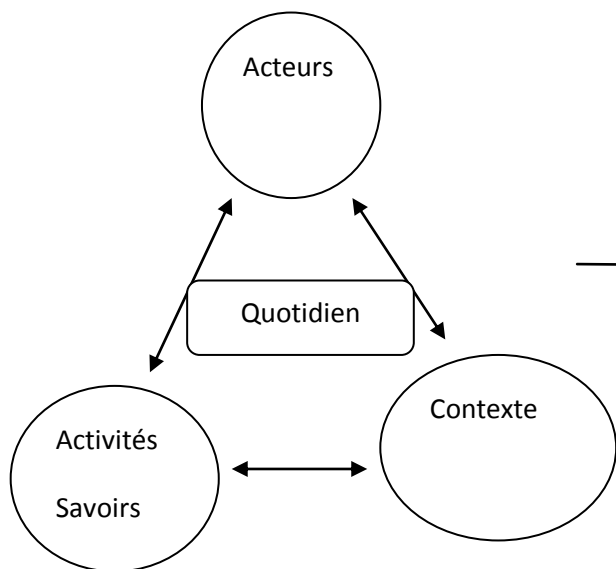


Figure 2 :L'ethnométhodologie

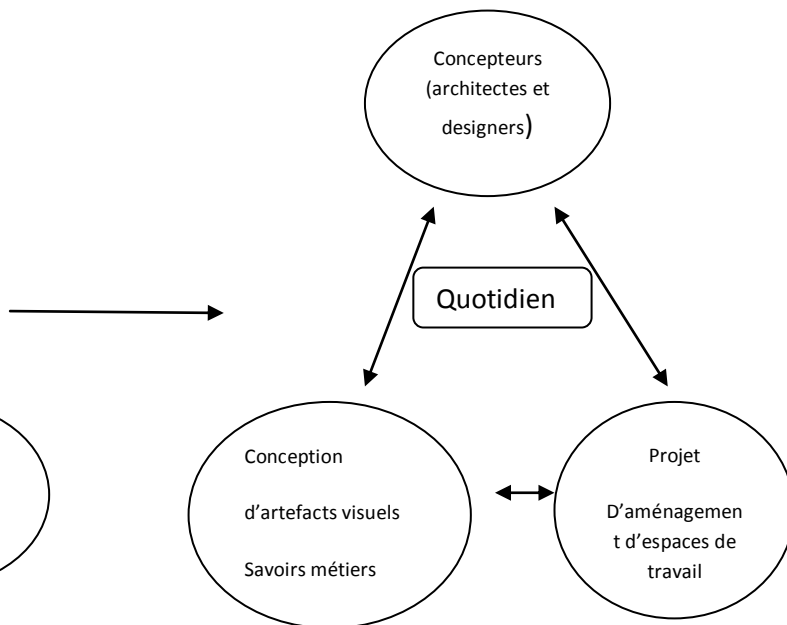


figure 3 : l'application de l'ethnométhodologie

dans notre recherche

L'approche contextualiste :

L'approche contextualiste a été développée par Pettigrew (1985) pour l'analyse des phénomènes de changements dans les organisations. Il s'agit d'un modèle général d'analyse articulé autour de trois concepts-clés ayant un lien d'interdépendance : le contenu du phénomène étudié, le processus par lequel il se développe et le contexte dans lequel il s'inscrit et qu'il contribue à modifier.

Selon Mallet (2005), Cette approche trouve ses fondements épistémologiques d'une part, dans le constructivisme : le contenu du changement s'appuyant sur les représentations des acteurs concernant le contexte, et d'autre part dans le structurationnisme : « le contexte n'est pas seulement une barrière à l'action, mais il est aussi impliqué dans sa production » (Giddens, 1979, cité par Brouwers et al., 1997, p.31). Ce modèle offre des perspectives intéressantes en insistant sur la prise en compte de la temporalité des phénomènes observés

Selon Mallet (2005), le contenu du phénomène fait référence aux éléments qui le constituent, aux variables qui changent au fil du temps. En effet, « il n'est pas possible de dégager l'influence réciproque des différents niveaux du contexte sur un processus organisationnel quelconque, sans avoir à sa disposition une série significative de données longitudinales » (Pettigrew, 1990). Enfin, la dimension processuelle du modèle contextualiste « *vise à capter le jeu de forces entre les acteurs, leurs actions et leurs interactions qui font évoluer l'organisation dans une période de temps donnée. Elle traduit la manière dont ces acteurs, à chaque moment du temps, s'efforcent de faire passer l'organisation d'un état présent à un état futur.* » (Brouwers et al., 1997, p.30). C'est cette approche contextualiste, associée à l'ethnométhodologie, qui a guidé notre collecte de données empiriques.

5. La collecte des données empiriques et l'analyse

Dans la présente recherche, nous avons choisi une démarche qualitative basée essentiellement sur deux modes de collecte de données : l'observation participante et l'entretien semi-directif. Les enregistrements sonores et vidéo relatifs aux différentes séances de travail (individuelles et collectives) ont été retranscrits. De la même manière, les enregistrements sonores des entretiens semi-directifs réalisés auprès des acteurs, ont été également retranscrits. Enfin, des documents internes et externes relatifs aux entreprises étudiées ont été examinés : des comptes rendus de comités de pilotage, des documents, des brochures, des notes internes, des comptes rendus de réunions, etc.

- L'observation participante

Vu la confidentialité des projets traités par GDL et par WCBRE nous n'avons pas pu avoir le positionnement d'un « *participant complet* » afin de co-construire la réalité avec les acteurs (Le Moigne, 2007). Cependant, nous étions un « *observateur qui participe* », c'est-à-dire que « *la participation du chercheur à la vie de l'organisation étudiée reste marginale et son rôle de chercheur est clairement défini auprès des sujets-sources. Le chercheur risque alors de rencontrer des résistances chez les acteurs observés au début de sa recherche. Toutefois, ces résistances peuvent se réduire avec le temps et le chercheur peut être en mesure d'accroître sa capacité d'observation. C'est le comportement du chercheur qui sera ici déterminant. Pour peu qu'il réussisse à créer une relation de confiance avec les sujets-sources, il dispose d'une plus grande latitude pour compléter l'observation par des entretiens et pour maîtriser l'échantillonnage de ses sources de données. L'élément clef réside ici dans le maintien d'une neutralité à l'égard des sujets* » (Thiéart, 2007, p.239).

Les observations ont été enregistrées chez GDL entre juin et décembre 2009. Nous avons pu suivre principalement une équipe en train de travailler sur un projet. Cette équipe est homogène, composée d'un architecte chef de projet et d'un architecte junior. Dans cette thèse, nous désignerons cette équipe de travail par « équipe projet ».

Durant cette période, nous avons observé des réunions, des séances de travail, des activités de conception, des processus, etc. les différentes données ont été enregistrées à l'aide d'un dictaphone, puis retranscrites.

Chez WCBRE, les observations ont été faites entre novembre 2010 et mars 2011. Elles ont été focalisées sur l'équipe d'architectes d'intérieur. Durant cette période, nous avons observé l'activité d'un architecte d'intérieur en train de transformer des plans d'aménagement 2D en artefacts en trois dimensions. Nous avons observé principalement une équipe hétérogène composée d'un architecte et d'un designer. Nous la nommerons dans cette thèse « équipe projet ». Nous avons pu filmer, à l'aide d'une caméra, l'activité de ce designer, allant de l'étape de réception du format Autocad, en passant par l'étape de Sketshup et Art Lantis, jusqu'à l'étape de retouche avec Photoshop.

- L'entretien

Dans la présente recherche, nous avons également réalisé des entretiens individuels. Thiétart distingue deux types d'entretien : *« l'entretien non directif et l'entretien semi-directif. Dans l'entretien non directif, l'investigateur définit une thèse générale sans intervenir sur l'orientation du propos du sujet. Ses interventions se limitent à une facilitation du discours de l'autre, à la manifestation d'une attitude de compréhension, à une relance fondée sur les éléments déjà exprimés par le sujet ou à un approfondissement des éléments discursifs déjà énoncés. Avec l'entretien semi-directif, appelé aussi entretien « centré » (Merton, Fiske et Kendal, 1990), le chercheur applique les mêmes principes, à la différence qu'il utilise un guide structuré pour aborder une série de thèmes préalablement définis. Ce guide est à compléter en cours d'entretien à l'aide d'autres questions »* (Thietart, 2007, p.235).

Dans notre recherche, nous avons utilisé l'entretien semi-directif comportant peu de questions (environ 15) en vue de laisser l'interviewé répondre librement. Les entretiens sont menés d'une façon spontanée. La durée de chacun varie de 30 minutes à 60 minutes. Nous n'avons pas choisi de moments précis pour les organiser. Au contraire, ils ont été menés tout au long de notre présence dans les deux entreprises. Le guide de l'entretien a comporté des questions sur la formation et l'expérience de l'interviewé, les outils utilisés lors de la conception, les

artefacts conçus, le processus de conception, les interactions avec les autres membres, la génération des nouvelles connaissances, des nouvelles pratiques, l'intercompréhension, etc. (cf annexe)

Les entretiens semi-directifs sont réalisés dans les deux entreprises auprès de la direction, des chefs des projets, des architectes, des commerciaux, des architectes d'intérieur, des space planners, des programmeurs, etc.

Les modes de collecte de données ne sont pas réalisés distinctement, mais sont issus des allers-retours entre l'observation, l'entretien et les documents (documents internes, comptes rendus des comités de pilotage, brochures, etc)

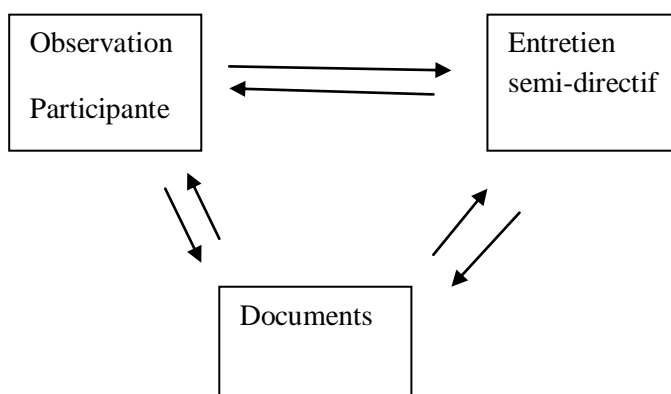


Figure 4 : Les modes de collecte de données

6. Plan général de la thèse

La thèse comporte une partie théorique et une partie empirique.

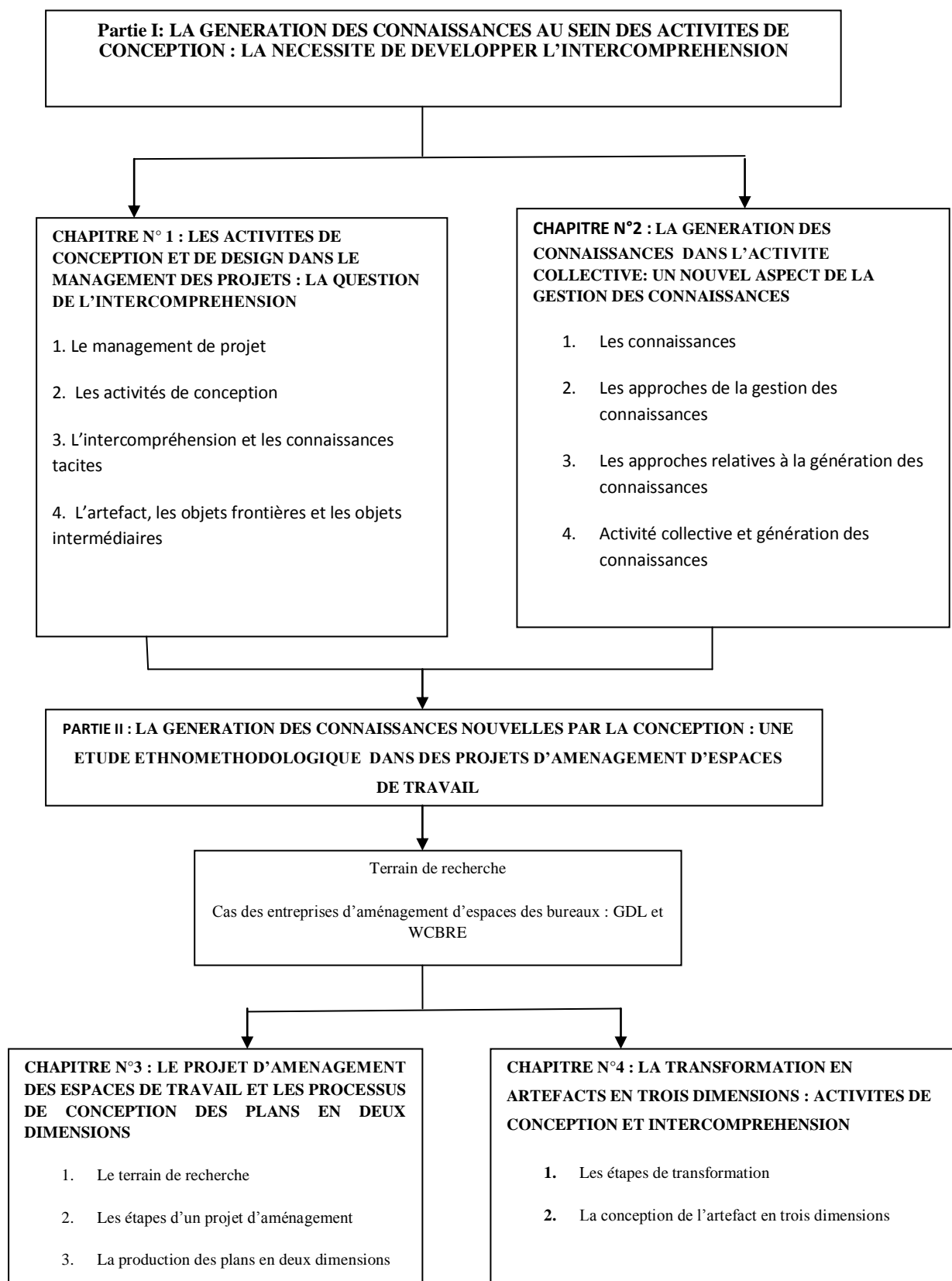
Nous présenterons dans le premier chapitre l'activité de conception dans le cadre d'un projet. Dans ce chapitre, nous définirons la notion de conception ainsi qu'un état de l'art sur les théories en sciences de conception (*design sciences*). Dans le deuxième chapitre, nous aborderons la génération des connaissances comme un nouvel aspect du knowledge management.

La deuxième partie, empirique, retrace nos travaux de terrain chez GDL et WCBRE. Dans le troisième chapitre, nous nous pencherons sur les étapes d'un projet d'aménagement ainsi que sur les activités de conception des plans en deux dimensions (2D).

Le quatrième chapitre s'articulera autour des différentes étapes de transformation de l'artefact de deux dimensions en rendus visuels en trois dimensions (3D) et des difficultés d'intercompréhension.

Enfin, nous montrerons que la notion de savoirs tacites relationnels, au sens que lui donne Harry Collins, apporte un éclairage intéressant.

Le plan général de la thèse est synthétisé dans la figure suivante :



**PARTIE I : LA GENERATION DES CONNAISSANCES AU SEIN DES
ACTIVITES DE CONCEPTION : LA NECESSITE DE DEVELOPPER
L'INTERCOMPREHENSION**

CHAPITRE 1 : LES ACTIVITES DE CONCEPTION ET DE DESIGN DANS LE MANAGEMENT DES PROJETS : LA QUESTION DE L'INTERCOMPREHENSION

Le management des projets est en même temps une discipline et une pratique qui concerne plusieurs domaines, tels que l'industrie, le bâtiment, l'informatique, etc. Le management des projets prend source dans les projets architecturaux ou la conception d'une réalité à venir (Garel, 2003). Le projet est spécifié comme premier acte de toute création architecturale (Garel, 2003). Les dessins d'architectes et les maquettes servent aux relations avec les commanditaires. Les dessins techniques sont utilisés dans la coordination de l'activité de construction (Garel, 2003). Les activités de conception sont situées dans les projets. Elles enrichissent le concept de management des projets. Récemment, le pilotage des processus de conception a connu des évolutions marquantes. Une des évolutions concerne l'adoption de la conception par projet, considérée aujourd'hui comme la méthode de conception la plus efficace. Elle permet une meilleure rationalisation organisationnelle et une bonne gestion des coûts (Darses, 2009).

Plusieurs psychologues et sociologues ont travaillé sur les activités de conception. Parmi ces auteurs nous citons : Visser, Simon, Bucciarialli, Schön, Darses, Hatchuel, Brassac, Detienne, Lebahar, etc. Ces derniers ont étudié cette notion en proposant des approches complémentaires

Selon la littérature, la notion de projet ou de management de projet et les activités de conception sont liées. Ces dernières sont généralement ancrées dans le management des projets. Elles se rendent service mutuellement.

Dans ce chapitre, nous examinerons les dimensions théoriques de la notion de projet et de la notion de management de projet. Dans un deuxième temps, nous exposerons les différents travaux sur la conception ainsi que ses caractéristiques. Dans un troisième temps, nous rappellerons les problèmes posés par l'intercompréhension et la nature des connaissances tacites.

1. LE MANAGEMENT DE PROJET : UNE DISCIPLINE QUI CADRE LES ACTIVITES

La gestion de projet est à la mode depuis la fin des années 1980. Les organisations réalisant des projets ont proposé des nouvelles pistes aux chercheurs et leur ont adressé de nouvelles questions (Lièvre et al, 2006). L'intérêt médiatique, managérial et académique pour cette

forme de pilotage des activités, ne cesse de se confirmer. Cette forme de gestion se développe dans le secteur des services, dans l'industrie de production de masse et dans les entreprises publiques (Garel, 2003). Elle possède une double préoccupation : par la conception d'une réalisation à venir, d'une part, par le passage à l'acte ou la réalisation proprement dite, d'autre part (Garel, 2003).

Le développement de la notion de projet dans la gestion des entreprises constitue l'une des données marquantes à la fin du XXème siècle. La notion est nouvelle, mais l'idée de projet a des origines lointaines dans l'activité humaine, et le développement des nouveaux produits ou ouvrages, a une place importante dans le développement économique au XXème siècle (Giard et Midler, 1996). Ces deux auteurs précisent aussi que la notion de gestion de projet ne commence à prendre de l'ampleur qu'au milieu des années 1980.

Dans les milieux académiques, la notion de projet a été abondamment traitée depuis plusieurs années. En sciences de gestion, les notions de gestion et de management par projet sont précisées, révisées et développées (Giard et Midler, 1996). Ces travaux profitent aussi des nombreuses réflexions faites dans d'autres disciplines comme les sciences de conception et les recherches sociologiques sur les processus d'innovation et de coopération (Giard et Midler, 1996).

Avant de définir la notion de projet et la notion de management de projet, il nous semble utile de rappeler l'étymologie du mot « *projet* » (Picq, 1999). Cet auteur a présenté un extrait de l'ouvrage de Hamon « *Comment réussir des projets de changement* », selon lequel « *le verbe « porjoter » aurait fait son apparition dans notre vocabulaire au XIIème siècle. Il signifiait alors « jeter en avant, au loin ». A l'aube du XIVè siècle, le même terme, devenu entre temps « pourgeter » désigne l'action de reconnaître un lieu, une chose, pour s'en faire une idée précise. De là est issue l'expression « pourgeter une embuscade » (...) Aujourd'hui, le sens donné par les Français au mot « projet » privilégie l'intention, l'objet que l'on veut atteindre. Les anglo-saxons l'envisagent plutôt sous l'angle de la réalisation, du pilotage, du passage de l'intention à l'acte* » (Picq, 1999, p.17).

1.1. La notion de projet

Dans la littérature, nous avons recensé plusieurs définitions du mot projet. Un projet est défini comme une « *création collective, organisée dans le temps et l'espace, en vue d'une demande* » (Ecosip, 1993, p.18). Une autre définition possible est : « *L'objet de la réalisation tant qu'il n'est pas terminé* » (Picq, 1999, p.17). Cet auteur analyse sa définition en

considérant le projet comme matériel, visible et palpable. Il s'agit par exemple d'un chantier, d'une maison en cours de construction. Lorsque le client réceptionne sa maison, nous ne parlerons plus de projet, mais de réalité.

L'AFITEP-AFNOR définit un projet comme « *une démarche spécifique qui permet de structurer méthodiquement et progressivement une réalité à venir* » et ajoute qu' « *un projet est mis en œuvre pour répondre au besoin d'un client (...) et implique un objectif et des besoins à entreprendre avec des ressources données* ». Tout projet est caractérisé par trois catégories de contraintes (le temps, les ressources, et les spécifications techniques) afin de réaliser un objet, un ouvrage, un produit ou un service qui n'a jamais été encore exécuté dans ces conditions précises et qui se caractérise par une certaine complexité (Garel, 2003). Le projet est caractérisé aussi par l'anticipation, il permet à la fois la distanciation et l'association de deux activités humaines : la conception et la réalisation (Bayad et al, 2002). Giard et Midler (1996) ont identifié six caractéristiques de tout projet :

- Une démarche finalisée par un but et fortement contrainte ;
- Une prise en compte de la singularité de la situation ;
- Une affaire de communication et d'intégration de différentes logiques ;
- Un processus d'apprentissage dans l'incertitude ;
- Une convergence dans une temporalité irréversible.
- Un espace ouvert et fluctuant

1.2. Les différentes structures du projet

Giard et Midler (1996), ont signalé quatre structures du projet : la structure fonctionnelle, le coordinateur du projet, le directeur du projet et le projet sorti.

1.2.1. La structure fonctionnelle

Dans cette structure, aucune personne n'a la responsabilité du processus global. Les responsables métiers assurent l'allocation et la coordination des différentes ressources mobilisées dans le projet.

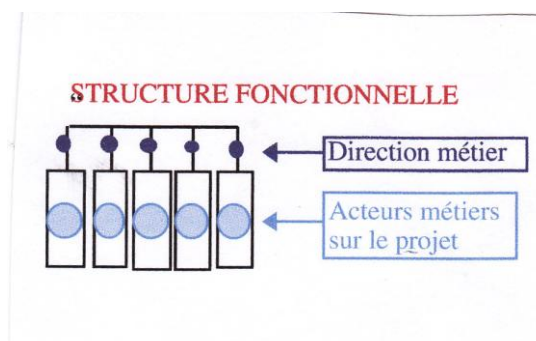


Figure 5 : Structure fonctionnelle (Giard et Midler, 1996, p.9)

1.2.2. Le « coordinateur projet » (lightweight project manager)

Le coordinateur de projet est un acteur responsable de la coordination des activités. Il n'a pas d'accès direct aux acteurs métiers intervenant dans le projet. Il consolide les informations données par les hiérarchies métiers, ou parfois par les correspondants chargés d'assurer la coordination des acteurs impliqués sur un même projet au sein de chaque métier. Le coordinateur de projet a pour rôle d'animer des moments de coordination collective. Cependant, il n'est pas habilité à prendre des décisions qui restent toujours du ressort des responsables des hiérarchies métiers. Le poste de coordinateur de projet est occupé généralement par un jeune ingénieur, diplômé d'école.

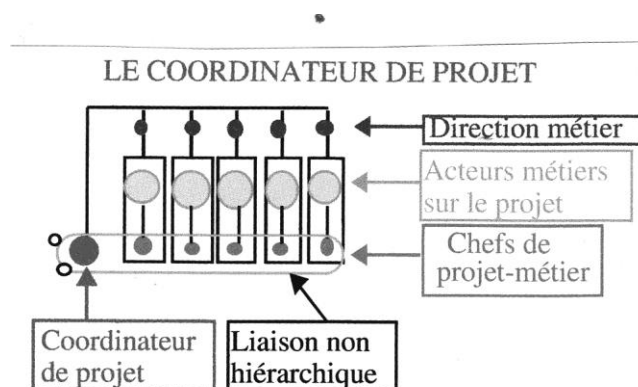


Figure 6 : Le coordinateur de projet (Giard et Middler, 1996, p.9)

1.2.3. Le « directeur de projet » (heavyweight project manager)

Le directeur de projet possède une responsabilité formelle. Il possède des capacités et une expérience importante qui lui confère un rôle non négligeable, contrairement au coordinateur

de projet. La direction générale de l'entreprise lui délègue les tâches suivantes : l'arbitrage en cas de conflit, la négociation des moyens accordés au projet, lorsque l'acteur projet n'est pas lui-même responsable budget. Une équipe de chefs de projet-métiers consistante est rattachée au directeur de projet. Cette équipe est sous son entière responsabilité. Il bénéficie d'une grande autonomie d'organisation et de méthodes.

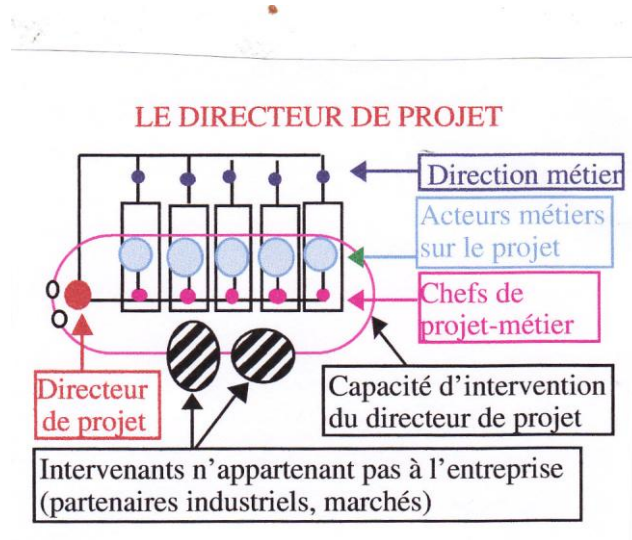


Figure 7 : Le directeur projet (Giard et Mideler, 1996, p.9)

1.2.4. Le « projet sorti » (*Tiger team organization*)

Les acteurs qui travaillent sur le projet sont physiquement et institutionnellement sortis des structures métiers afin d'être mis sous la responsabilité du directeur de projet pendant la durée de leur intervention. Ils repartent à la fin, soit dans leurs métiers d'origine, soit vers un autre projet.

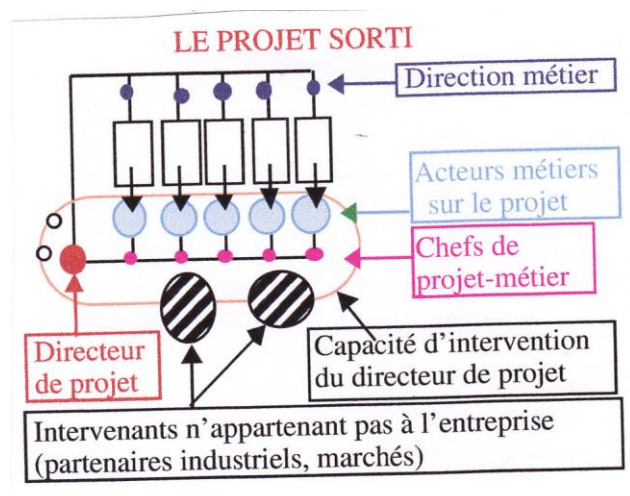


Figure 8 : Le projet sorti (Giard et Midler, 1996, p.9)

1.3. Le management de projet : du modèle taylorien à l'ingénierie concourante

Avant de parler du management de projet, les auteurs ont présenté la notion de gestion de projet. Celle-ci représente l'approche classique, développée dans les années soixante-dix pour les services militaires et les secteurs travaillant depuis longtemps en mode projet, tels que les BTP, les grands travaux, l'ingénierie, etc (Picq, 1999). A l'époque, l'accent est surtout mis sur les outils et les moyens de structuration d'un projet global en sous-projets emboîtés, de planification des tâches, d'anticipation et de suivi de leur bon déroulement (Picq, 1999).

Avec l'apparition de la notion de management de projet, nous avons commencé progressivement à valoriser la dimension humaine au sein du projet. Plusieurs auteurs ont proposé des définitions du management de projet. Ce dernier correspondrait à « *l'ensemble des actions engagées par une ou des organisation(s) afin de déterminer un projet, de le lancer et de le réaliser, (...). Autrement dit, le management de projet combine la gestion du projet dans sa fonction « caisse à outils » et la fonction de direction de projet en charge de la définition des objectifs (coût, délais, spécifications, techniques), des actions politiques, des aspects financiers, de l'organisation du projet etc.* » (Garel, 2012, p.15).

Picq (1999) revient sur la notion de management de projet après avoir défini la notion de gestion de projet. Il a précisé que nous avons commencé à comprendre progressivement qu'il y a plusieurs dimensions qui n'ont pas été prises en compte dans la gestion de projet. Il s'agit par exemple de la dimension humaine, liée au management des hommes et des équipes, la dimension animation de projet, l'importance de la motivation et de la fidélisation au travail, l'utilisation optimale des compétences existantes sur le projet. Selon cet auteur « *pour réussir un projet, il ne suffit pas d'organiser le bon déroulement d'activités interreliées, il s'agit également de susciter et de maintenir une dynamique humaine propice à l'expression des savoir-faire individuels et à leur enrichissement mutuel dans une production collective innovante* » (Picq, 1999, p.4).

En management de projet, il existe un modèle traditionnel selon lequel les projets apparaissent comme une séquence d'étapes successives confiées à des experts différents (métaphore de la « *course de relais* ») (Giard et Midler, 1996). Ce modèle est mis en cause par l'apparition des démarches modernes, dénommées « ingénierie simultanée » ou « ingénierie concourante ». Ce modèle propose deux ruptures importantes par rapport au modèle antérieur : l'organisation de la mobilisation de toutes les expertises et l'organisation de chevauchement entre les différentes étapes du projet (Giard et Midler, 1996).

Le modèle de l'ingénierie concurrente vient remédier aux points faibles de l'ancien modèle (Garel, 2003).

1.3.1. Le modèle taylorien ou séquentiel de gestion de projet

La plupart des nouveaux produits sont conçus dans les grandes entreprises selon une logique de renouvellement des gammes des produits existants. L'organisation du modèle séquentiel repose sur trois caractéristiques (Giard et Midler, 1996) :

1. La majorité des expertises de la conception appartiennent à l'entreprise.
2. Une séparation des expertises entre différents métiers
3. Une coordination hiérarchique des expertises métiers en vue de réaliser le projet

C'est cette coordination de l'activité qui est séquentielle. Pour être réalisé, le projet passe d'un métier à un autre (Garel, 2003). Ce modèle classique possède principalement deux difficultés : d'une part, il est contra-cyclique avec la tendance continue à la désintégration verticale (Garel, 2003). Certaines entreprises industrielles commencent à sous-traiter une grande partie de leur production des biens et services. Elles ne peuvent pas réguler cette relation par la hiérarchie. D'autre part, la séparation fonctionnelle et la coordination séquentielle du projet soulèvent plusieurs problèmes (Garel, 2003).

Tout d'abord, l'absence d'une performance globale, vu que chaque acteur cherche d'abord son intérêt propre. Le projet n'est pas régulé entièrement. Ensuite, les modifications vont coûter cher, car il s'agit de revenir à des métiers qui sont déjà passés à d'autres tâches. Puis, l'absence d'une coordination centrale du projet peut entraîner la multiplication des outils de pilotage, comme les systèmes de planification. Enfin, la rupture entre les acteurs en amont, comme les commerciaux, les designers, les marketeurs, etc. et les acteurs à l'aval, comme les réalisateurs et les fabricants, peut entraîner la négligence des contraintes et des limites vécues par les premiers et inversement.

1.3.2. Le modèle de l'ingénierie concurrente (IC)

Le modèle de l'ingénierie concurrente a été mis en œuvre à la fin des années 1980 (Garel, 2003). L'industrie automobile en est l'une des premières expérimentatrices à grande échelle. Ce nouveau modèle de projet est caractérisé par l'anticipation de certaines tâches et décisions en vue d'accélérer le démarrage du projet. Cette logique peut aider à réduire les délais des projets (Lièvre et al, 2006).

L'IC est considérée initialement comme une réponse au besoin de développer les projets rapidement. A la fin des années 1980, le délai de la mise en place des nouveaux produits sur le marché commence à être un axe majeur de la concurrence dans les pratiques industrielles,

dans la littérature stratégique et dans la presse managériale (Garel, 2003). Afin de maintenir un avantage dans un environnement très concurrentiel, les entreprises doivent adopter un rythme d'innovation soutenu. Il ne s'agit plus de questionner le client sur ce qu'il pourrait, mais plutôt de lui proposer ce qu'il pourrait vouloir. Selon cette logique d'anticipation, les entreprises passent de l'anticipation de la demande, défendue par le modèle taylorien, à l'offre proactive (Garel, 2003).

Selon Garel (2003), les deux articles d'Imai, Nonaka et Takeuchi en 1995 et Nonaka et Takeuchi, 1986, sont les fondateurs d'un courant de travaux intégrateurs, même s'ils ne font pas explicitement référence à l'ingénierie concurrente. Ces auteurs ont réalisé une étude auprès de cinq grandes entreprises japonaises. Cette recherche a permis aux chercheurs de comprendre les processus grâce auxquels les entreprises seront capables de développer plus vite leurs projets.

Les auteurs ont mis en évidence six facteurs intra-organisationnels (Garel, 2003) : la direction générale comme catalyseur, l'auto-organisation des équipes-projets, le recouvrement des différentes phases du développement, le multi-apprentissage, le contrôle subtil et le transfert organisationnel de l'apprentissage. Comme nous l'avons signalé, l'IC introduit deux innovations par rapport au modèle taylorien : la mobilisation de toutes les expertises et l'organisation de chevauchement entre les différentes étapes du projet (Giard et Midler, 1996). L'application de ces principes permet d'anticiper les problèmes avant que l'irréversibilité du projet ne les rende trop pénalisants. Elle conduit à des développements en focalisation progressive caractérisés par trois phases distinctes : une phase d'exploration des possibilités et des contraintes, une phase de verrouillage, où l'ensemble des variables du projet sont gelées, et une phase de passage à l'acte rapide (Giard et Midler, 1996).

Ces deux auteurs ont proposé une cartographie des deux modèles résumés dans le tableau suivant :

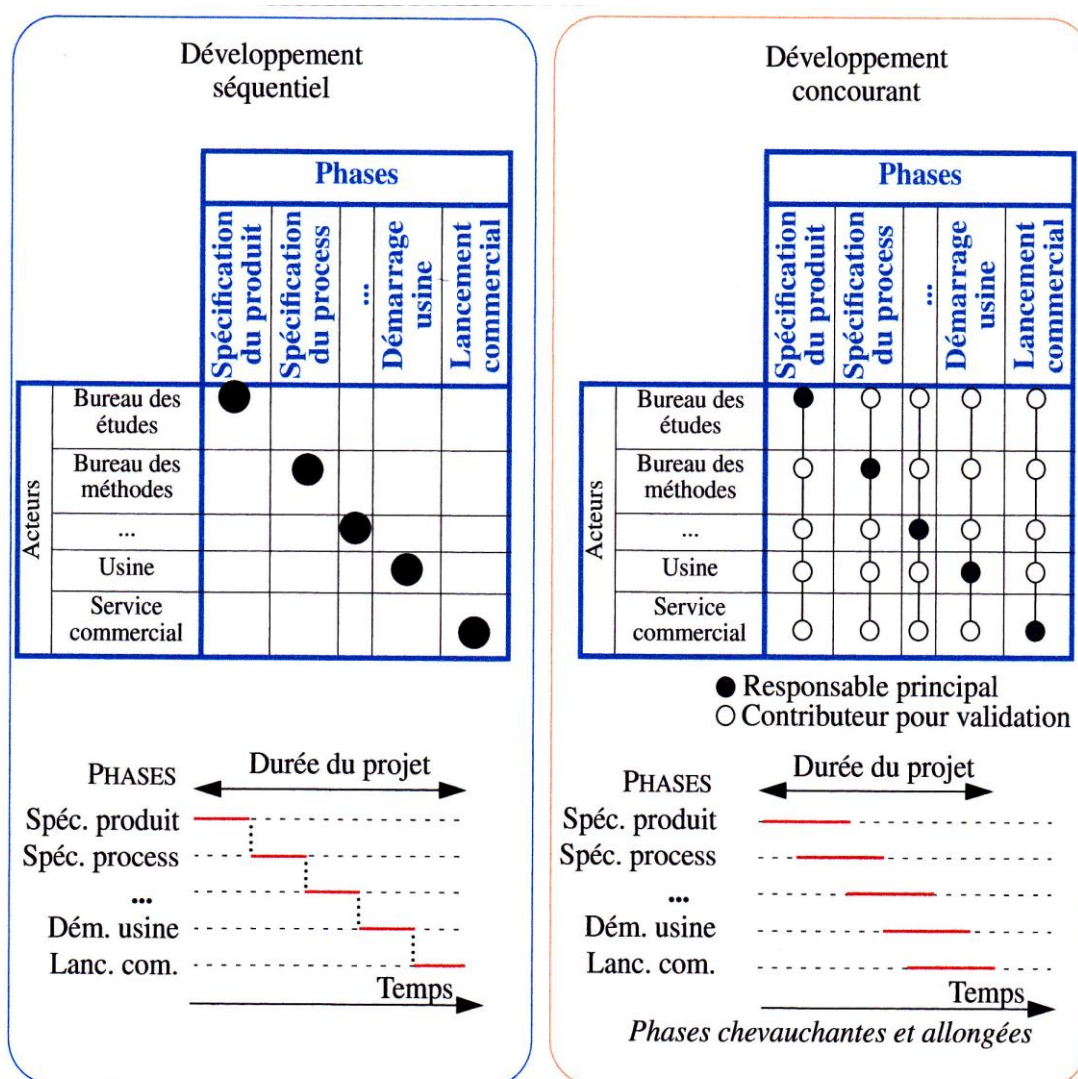


Figure 9 : Le développement séquentiel et le développement concourant
(Giard et Midler, 1996, p. 11)

Le management de projet est une discipline mise en place en vue d'améliorer la gestion de projet. Elle apporte à cette dernière la dimension humaine liée au management des hommes et les notions de fidélisation ainsi que la motivation des ressources humaines travaillant dans le cadre d'un projet. La notion de projet et de management de projet prennent source, principalement, dans les activités industrielles, de bâtiment et d'architecture.

2. LES ACTIVITES DE CONCEPTION : DEFINITIONS, THEORIES, ET CARACTERISTIQUES

Dans ce paragraphe, nous proposons de définir la notion d'activités de conception et de présenter les différentes approches relatives à ce concept.

2.1. Activités de conception et processus de conception : quelle convergence ?

Activités de conception et processus de conception sont deux concepts différents, mais fortement interdépendants. L'artefact constitue l'objet de la conception, et le processus d'élaboration de la conception de cet artefact est considéré comme le processus de conception (Ben Sta, 2006). Les activités de conception possèdent plusieurs définitions. Elles consistent en des activités caractérisées par leur nature fortement conceptuelle, et « *menées par des professionnels hautement qualifiés qui ne participeront que rarement à la réalisation de l'objet même à concevoir (artefact)* » (Darses et Falzon, 1996, p.123). Simon et Gilmartin (1973) décomposent les activités de conception en deux parties : la première est consacrée généralement à la structuration du problème, la seconde concerne la recherche de la solution. Le concepteur participe à la structuration du problème parce que, généralement, les informations relatives au problème sont mal complétées, non suffisantes et non pertinentes.

Lebahar définit les activités de conception comme « *la construction et la communication d'un modèle d'artefact ne résultant pas de la réplique d'un modèle préexistant. Cette construction « cognitive » est basée sur des connaissances et sur l'utilisation qu'en font des professionnels (architectes, designers, dessinateurs, ingénieurs, etc.) pour produire les informations qui définissent les attributs du nouvel artefact (...). Pour simuler, évaluer et communiquer ces informations, ces sujets établissent des représentations qu'ils expriment sous forme de modèles : dessins, objets, géométriques, maquettes, images numériques, systèmes de symboles, etc* » (Lebahar, 2007, Introduction). Les activités de conception sont considérées comme des activités conscientes, aussi bien individuelles que collectives (Alexander, 1964). Elles sont considérées aussi comme un système complexe composé d'un ensemble d'éléments en interaction et en évolution.

Visser propose une nouvelle définition des activités de conception qui 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). Au plan cognitif, cette activité de spécification consiste à construire des représentations de l'artefact à concevoir – elles mêmes des artefacts – jusqu'à ce que ces représentations soient précises, concrètes et détaillées, qu'elles spécifient complètement et explicitement la réalisation de l'artefact produit (spécification des réalisations)* » (Visser, 2009, p.11).

Hatchuel et al (2002) ont mentionné plusieurs traditions dans le domaine des activités de conception. Ils distinguent trois traditions principales : la tradition des architectes ou des

artistes (et des designers) ; la tradition des ingénieurs ; la tradition des chercheurs en sciences des organisations (*Organizational design*). Aujourd'hui, les entreprises recourent à toutes les traditions précitées.

Les activités de conception ont des concepts voisins comme le processus de conception. Dans la littérature, il existe plusieurs définitions relatives au concept de processus de conception. Simon (1996) définit ce dernier comme une activité de synthèse visant la création d'objets, de processus et d'idées afin d'atteindre des objectifs déterminés. Elle commence par des primitives et des composants qui seront combinés entre eux par la suite. Le processus de conception est défini aussi comme un large enchainement de changements d'état et de création d'une structure dynamique. Selon Gauss et Minch (1995), le processus de conception est un processus de résolution des problèmes et/ou de création d'opportunités. Il est caractérisé par l'étude de la perception des objets tels qu'ils sont, et des objets tels qu'ils doivent être. Le pilotage du processus de conception a connu ces dernières années des évolutions marquantes dans le secteur de la conception industrielle et dans celui de la conception informatique et tertiaire (Darses, 2009). Une première évolution concerne l'adoption quasi généralisée de la conception par le projet en vue de rationaliser les délais et minimiser les coûts. Une seconde évolution des activités de conception est l'organisation du cycle de vie du produit dans une structure d'entreprise étendue impliquant plusieurs acteurs dispersés qui coordonnent en face à face ou à distance (Darses, 2009).

2.2. Les approches en sciences de conception : de la résolution des problèmes à la conception par les connaissances

Le Japon joue un rôle important dans les sciences de conception ou « *design science* » qui ont fait leur apparition avec la publication de « *The science of the Artificial* » de Simon (1996). Ce dernier est l'un des pères de l'intelligence artificielle (Mougenot, 2010). Les sciences de la conception sont une synthèse des théories, des modèles, des méthodes et des connaissances qui décrivent et expliquent la conception, son processus et les moyens employés pour l'améliorer. Alors que, les recherches en conception sont les activités et les résultats obtenus par les chercheurs de cette discipline afin de renforcer les pratiques et de contribuer à cette science (Birkhofer, 2011). Dans les sciences de conception, nous pouvons distinguer la conception dans l'ingénierie « *designing engineering* » et la conception artistique « *artistic designing* ». Ces deux activités possèdent plusieurs points communs, mais présentent également des différences substantielles (Eder, 2011). La conception artistique est réalisée par un designer industriel, un architecte ou tout autre professionnel possédant une compétence

similaire. Le designer industriel a tendance à travailler sur les éléments primaires des produits des consommateurs. Il améliore les éléments artistiques du produit, les apparences, l'ergonomie, le marketing, la satisfaction, etc. La tâche du designer industriel comporte aussi la couleur, la forme, l'émotion et le modèle, etc. (Eder, 2011). La différence majeure entre le design industriel et la conception d'ingénierie réside dans l'interprétation des phases de la conceptualisation. Pour le designer industriel, la conceptualisation des futurs produits possibles consiste à les représenter par des croquis préliminaires. Ces derniers sont progressivement transformés, rendus visuels et accessibles. En revanche, les *engineering designers* tentent de résoudre les problèmes relatifs au fonctionnement, incluant la fabrication, l'économie et les propriétés du cycle de vie. Ils travaillent sur les zones critiques d'un fonctionnement (Eder, 2011).

Dans ce paragraphe, nous passerons en revue les principales approches de conception, allant de l'approche de résolution du problème (Simon, 1996), passant par l'approche situationnelle de la conception (Bucciarelli, 1988 ; Schön, 1983), arrivant à l'approche par laquelle la conception est perçue comme une activité de construction de représentations (Visser, 2006 ; Lebahar, 2007). Hatchuel et al ont proposé aussi une approche récente qui considère les connaissances et la conception comme deux notions intimement liées (Hatchuel et Weil, 1999, 2002b, 2003).

2.2.1. La conception générique vue comme une activité de résolution de problème

A partir des années 1980, des auteurs ont commencé à considérer la conception comme une activité cognitive. Pendant plusieurs années, Simon a représenté la référence dans ce domaine, d'une part par son ouvrage *The Sciences of the Artificial* (1996), et d'autre part par l'article « *The structure of ill-structured problems* » (1974). Cet auteur propose un point de vue cognitiviste sur la conception. Il se situe dans le cadre plus large du paradigme du Traitement Symbolique de l'Information (TSI). Dans son ouvrage *The Sciences of the Artificial*, Simon précise que le développement, la mise en œuvre, l'utilisation et la gestion du système d'information au sein de l'organisation, sont enracinés dans le changement des situations existantes (Simon, 1996). En effet, la gestion même est vue comme une discipline de conception. Les managers dans le contexte organisationnel utilisent la technologie de l'information parmi d'autres ressources pour définir des systèmes de travail par lesquels les objectifs seront atteints. Simon propose une science de la conception enracinée dans l'utilité de la théorie de décision statistique pour définir l'espace du problème et dans l'optimisation

des techniques de recherche (March et Storey, 2008). L'espace du problème représente des situations désirées, des situations existantes et des différences entre le désiré et l'existant.

Le TSI a fourni depuis les années 1960 le schéma de base pour les recherches dans le domaine de la résolution de problème (Visser, 2009). Il a été élaboré suite à plusieurs études expérimentales. Le travail de Simon sur la conception est toutefois de nature analytique. Le travail des concepteurs consiste en premier à spécifier les problèmes et à les analyser. Ensuite, ils y proposent les solutions adéquates. Les auteurs de cette approche considèrent que la conception possède des problèmes mal définis ou mal structurés (Simon, 1974) présentant les caractéristiques suivantes :

- L'état initial des problèmes a de nombreux degrés de liberté, il est ambigu et insuffisant pour proposer une solution précise. Les besoins initiaux ne sont pas suffisants, il faut donc définir progressivement et nécessairement les problèmes ;
- Les problèmes et les solutions évoluent simultanément. Les phases de génération et d'évaluation se succèdent et sont interdépendantes. Il existe plusieurs solutions possibles. Les concepteurs essaient de trouver un compromis pour trouver la solution valable dans cet ensemble et en fonction des contraintes ;
- Les concepteurs doivent tenir compte des contraintes. Elles sont instables et influencent les représentations du problème et des solutions qui évoluent simultanément durant le processus de conception.

L'ambiguïté des objectifs et le changement de formulation des problèmes sont les caractéristiques typiques des problèmes en conception (Simon et al, 1987). Selon ces derniers, le travail des architectes offre un bon exemple de ce qu'on appelle *la résolution du problème mal structuré*. L'architecte commence par un objectif général sur les besoins des clients. Ces objectifs changent et se réélaborent considérablement dans le temps. Les idées initiales de conception sont enregistrées dans des dessins et dans des digrammes. L'architecte suggère de nouveaux critères et de nouvelles possibilités. Dans tout le processus de conception, des retours en informations apparaissent continuellement. Ceux-ci appellent l'architecte à prendre en considération de nouvelles conditions supplémentaires (Simon et al, 1987). Plusieurs types de connaissances sont évoqués au cours de l'activité de conception, et des contraintes émergentes peuvent modifier et remodeler le problème.

2.2.2. L'approche situationnelle de la conception (Bucciarelli, 1988 ; Schön, 1983)

Les travaux de Simon sont mis en cause par les fondateurs de l'approche situationnelle de la conception (Bucciarelli, 1988 ; Schön, 1983). A partir des années 80, les auteurs de diverses disciplines, telles que les sciences humaines et sociales, l'ingénierie et l'intelligence artificielle, ont proposé des paradigmes différents. Les auteurs de cette approche ont analysé la conception en termes de « situativité » et de « pratique réflexive ». Leur principale critique consiste à mettre en cause l'idée de TSI qui analyse la conception en termes de résolutions et le caractère « hors contexte » (Visser, 2009).

Schön décrit la conception comme « *la conversation réflexive avec les matériels d'une situation de conception* » (Schön et Wiggins, 1992, p3). Dans cette situation, les concepteurs interagissent à l'aide de leurs représentations. Spécifiquement, les concepteurs changent leurs avis sur la conception actuelle à partir de leurs interprétations des représentations visuelles générées. Selon Schön, la conception est la conséquence intentionnelle ou non intentionnelle du designer de passer par l'espace des étapes possibles de la conception. Chaque étape de cet espace est considérée comme une expérience de mouvement. Cette démarche est prise pour évaluer les concepts actuels et pour produire de nouveaux concepts. La réflexion est donc un processus cognitif qui conduit les interactions dans la fabrication et dans l'observation (Schön et Wiggins, 1992).

2.2.3. La conception comme activité de construction de représentations : une nouvelle approche critique

D'autres psychologues ont engagé une réflexion sur l'idée selon laquelle Simon conçoit la conception. Ils envisagent la conception comme une activité de construction de représentations et non comme activité de résolution des problèmes. Les représentations sont internes et externes, privées et utilisées conjointement. Ces représentations sont obtenues par le verbal, le gestuel et le graphique.

Visser (2009) définit autrement la conception. Elle posséderait deux éléments centraux : les structures représentationnelles et les activités de construction de représentations. La construction est caractérisée par l'apparition de plusieurs représentations intermédiaires. L'artéfact final se différencie de l'artéfact intermédiaire par le degré de spécification, de complétude et d'abstractions. La représentation de départ propose plusieurs artefacts à un produit, alors que, la représentation finale est censée ne représenter qu'un seul.

- Les structures représentationnelles

Selon Visser (2009), La notion de « représentation » a fait l'objet de plusieurs débats en sciences cognitives. Il existerait deux types de représentation en conception (Visser, 2009) : les représentations externes, utilisées par les concepteurs, telles que l'esquisse et qui ont une fonction importante dans le processus de conception, même si elles sont imprécises et provisoires, et les représentations internes, telles que les percepts, les images mentales et les modèles mentaux. L'utilisation intensive des représentations artéfactuelles externes constitue une des spécificités du processus de conception (Darses, 2009).

D'autres auteurs, tels que Lebahar (2007), considèrent la conception comme un processus qui se manifeste empiriquement par une succession d'états de représentation de l'artefact.

A chaque stade de construction et de réalisation d'une nouvelle représentation de l'artefact à concevoir, le concepteur fait appel à un ensemble de connaissances et de données disponibles. Le point de départ est la situation actuelle et les représentations construites dans cette situation.

2.2.4. La théorie C-K : une nouvelle approche de conception par les connaissances (Hatchuel et Weil, 2003)

Les auteurs de cette théorie distinguent les deux espaces : « concept » et « connaissance » (Hatchuel, Weil et Le Masson, 2006) :

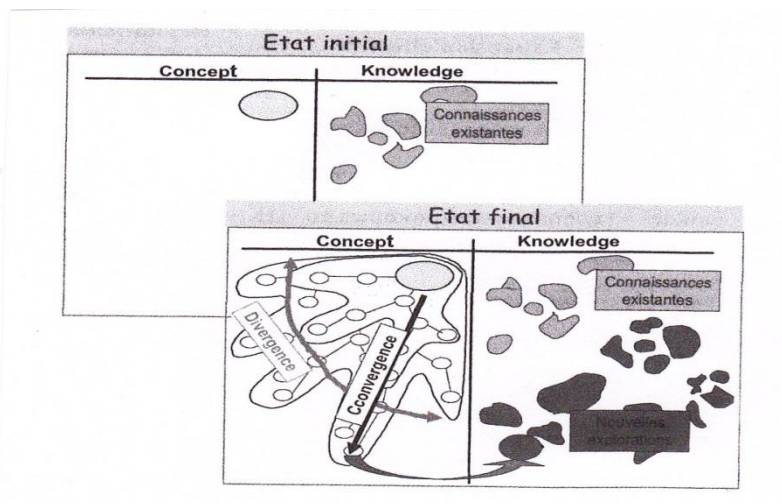
- L'espace des « concepts » (C) est considéré comme le point de départ de tous les concepteurs. Le « concept » est une proposition sans statut logique. Cette notion est évidente pour un designer. Le concept ne représente pas une réalité mais un potentiel d'expansion. Travailler sur un concept consiste à suspendre le jugement et à spécifier ce concept en lui ajoutant des attributs. Il est validé à l'aide des connaissances existantes ou créées pour sa conception.
- L'espace des « connaissances » (K) considère que la connaissance est une proposition ayant un statut logique. Cet espace contient des propositions validées de nature technique, commerciale, sociale, réglementaire, etc. Toutes les connaissances générées par les tests, les expérimentations et les essais, contribuent à l'enrichissement des propositions dans l'espace des « connaissances ».

Les fondateurs de cette théorie défendent l'idée selon laquelle la conception consiste à spécifier un concept de C en lui ajoutant des propriétés de K. Cette relation nécessite parfois la production de connaissances nouvelles. Ce rapport implique un ensemble d'allers et retours

entre l'espace C et l'espace K. Nous pouvons dire alors que ces deux notions sont intimement liées. Nous ne pouvons pas parler de concept sans connaissance, et inversement.

Cette théorie est vue parfois comme un modèle de génération des connaissances dans l'activité de conception (Pham, 2011). Dans le cadre de notre recherche, nous la considérerons comme une approche de conception par les connaissances.

Cette théorie peut être schématisée comme suit :



**Figure 10 : Le processus de la théorie C-K
(Hatchuel, Weil et Le Masson, 2006, p.283)**

2.3. Les caractéristiques des activités de conception

Plusieurs travaux ont été menés sur les activités de conception. Plusieurs recherches portent sur l'aspect collectif et collaboratif de la conception (Brassac et Grégory, 2000, 2003; Visser et Détienne, 2005). D'autres auteurs ont mis l'accent sur la contribution de l'ergonomie à l'activité de conception (Falzon, 2005). Des recherches en psychologie ont montré la caractéristique cognitive de la conception (Visser, 2002 ; Brassac et Gregori, 2003). L'utilisation et l'acquisition des connaissances dans les activités de conception ont aussi alimenté plusieurs débats (Barcellini, 2008; Le Ber, Brassac et Metzger, 2002).

2.3.1. L'aspect collectif et collaboratif de la conception

Dès les premières études sur la conception, plusieurs auteurs se sont intéressés à la coopération (Visser, 2002). Ils ont analysé l'interaction entre les concepteurs eux-mêmes et entre les concepteurs et leurs clients. Ce n'est qu'à partir des années 1990 que les études sur la conception collective ont pris leur essor (Visser, 2002). L'émergence des technologies de l'information et de la communication a contribué à l'amélioration de la conception

collaborative ou collective. Les participants aux processus de conception sont amenés à interagir suivant différentes modalités de communication (Barcellini, 2008) :

- Des réunions de conception en face à face : c'est-à-dire en co-présence, en mode synchrone, où tous les participants se trouvent dans un même espace de travail.
- Des situations de conception à distance : selon lesquelles, les participants interagissent à l'aide des outils de communication : soit en mode synchrone, où ils sont tous présents en même temps lors d'une vidéoconférence par exemple, soit en mode asynchrone à travers les courriers électroniques, les plateformes d'échanges de documents, les forums, etc.

Dans la littérature, nous avons pu constater que la notion de conception collaborative et la notion de conception collective, possèdent plusieurs caractéristiques en commun. Par souci de clarification, nous ne mettrons pas de différence entre ces deux notions dans la suite de notre recherche. Les activités de conception collective possèdent deux principales formes: La co-conception et la conception distribuée :

- La co-conception est une forme de conception collective (Darses et Falzon, 1996). Il s'agit d'une situation de conception selon laquelle les concepteurs travaillent conjointement sur un projet de conception. Chaque participant y contribue par ses compétences spécifiques afin d'atteindre le but partagé et commun. Il s'agit d'une coopération forte (Visser, 2002).
- La conception distribuée est une deuxième forme de la conception collective (Darses et Falzon, 1996). Il s'agit d'une situation de conception dans laquelle les concepteurs travaillent simultanément, non conjointement, mais en parallèle, sur un projet de conception. Chaque concepteur essaye d'accomplir la tâche qui lui a été attribuée en amont. Les concepteurs possèdent chacun un sous-but propre à lui. Ils contribuent indirectement à l'objectif commun final du projet de conception.

Les activités de conception collectives sont caractérisées par les interactions entre les concepteurs suivant des objectifs complémentaires (Darses et Falzon, 1996). Elles sont caractérisées par une synchronisation tempéro-opératoire et par une synchronisation cognitive (Visser, 2002) : d'une part, la synchronisation tempéro-opératoire consiste, à travers des activités de coordination, à remplir une fonction à caractère plutôt opératoire (l'allocation des tâches) et une fonction à caractère temporel (l'articulation des actions à réaliser). D'autre part, la synchronisation cognitive consiste, à l'aide des activités de communication, à établir un

contexte de connaissances mutuelles et à construire un référentiel commun. Il s'agit de s'assurer que tous les concepteurs d'un projet de conception partagent le même degré de connaissance du projet et qu'ils se réfèrent au même contexte de connaissances mutuelles.

2.3.2. Les caractéristiques cognitives de la conception

D'un point de vue cognitif, la conception peut être caractérisée par plusieurs propriétés : un problème à résoudre, des représentations et des processus de résolution mis en œuvre pour le résoudre et la solution développée (Visser, 2002). Un problème de conception est souvent qualifié de problème « mal défini » ou « mal structuré » (Simon, 1974). C'est-à-dire, qu'il n'est pas spécifié complètement (Visser, 2002). Ces spécifications initiales présentent des contraintes conflictuelles et différentes de la solution.

La spécification du couple problème-solution constitue une part non négligeable de l'activité de conception. Dès que le concepteur commence à proposer et à analyser une représentation des spécifications initiales du problème, il commence à spécifier une solution. Il s'agit de résoudre des conflits entre contraintes (Visser, 2002).

La conception est caractérisée par une diversité de solutions pour un même problème de conception. La solution adoptée à la fin constitue une parmi d'autres solutions obtenues. Nous ne pouvons pas dire qu'elle est correcte ou incorrecte. La solution adoptée peut être contestée car une autre pourrait être envisagée par un autre concepteur ou par le même concepteur. Cette solution est unanimement admise par tous les concepteurs. Elle est plus ou moins satisfaisante puisqu'il n'y a pas de critère définitif pour tester la solution adoptée.

2.3.3. Le « sujet concepteur » : l'objet d'étude des chercheurs en conception

Dans son ouvrage, « La conception en design industriel et en architecture », Lebahar (2007) développe le concept de « *Sujet concepteur* » (SC). Ce dernier constitue selon l'auteur l'objet des études des situations de conception. Le SC est un sujet psychologique qui conçoit des artefacts, dans le domaine de l'architecture et du design industriel (Lebahar, 2007).

Généralement, les activités de conception commencent par la réception d'une commande d'artefact. Celle-ci constitue le point de départ de l'artefact à concevoir. Le SC reçoit cet état initial sous plusieurs formes (un cahier de charge, une discussion à épisodes entre l'architecte et son client, une séance de créativité entre designers, etc). Cette représentation initiale de l'artefact offre au SC des informations plus ou moins complètes, plus ou moins précises, plus ou moins fiables sur cet artefact (Lebahar, 2007). Sur le plan empirique, le SC est un

professionnel dans son métier. Il est l'héritier d'un progrès technique, d'une formation et d'une expérience.

Sur le plan théorique, le SC est toujours un objet abstrait. C'est un système complexe de connaissances et d'actions. Le SC utilise et coordonne des moyens qui lui permettent de réaliser des tâches de conception afin d'atteindre ses objectifs tout en s'adaptant à différentes situations (Lebahar, 2007). Ces moyens sont « *des automatismes, des concepts, et des réseaux de concept, des schémas, des schèmes, des raisonnements, des croyances, des méthodes apprises dans les écoles ou forgées par l'expérience, des algorithmes et des heuristiques, des systèmes de valeurs, des stratégies, des systèmes de signaux, des habilités techniques, des instruments cognitifs, des images ou des modèles mentaux, des représentations symboliques, des fantasmes* ». (Lebahar, 2007, p.17).

A partir de la représentation initiale de l'artefact, le SC utilise sa compétence pour sélectionner, transformer, compléter et construire les informations en vue de concevoir une représentation finale de l'artefact (Lebahar, 2007). Celle-ci constituera le modèle de réalisation qui sera appliqué (plan d'exécution, plan d'aménagement, etc).

2.3.4. Une situation de conception : un complexe d'interactions centrées sur le « Sujet concepteur »

Selon Lebaher (2007), le SC agit sur différents éléments de la situation (acteurs, problèmes, connaissances, instruments, etc). Il agit aussi sur ses propres actions (en modifiant ses propres hypothèses de conception) et leurs résultats (en changeant les esquisses, les représentations, les calculs, les maquettes, etc). Dans une situation de conception, le SC interagit avec plusieurs paramètres de la situation : autres acteurs, tâches, compétence, sources de connaissances externes, moyens de représentation et de communication, etc. Dans une situation de conception, il existe un complexe d'interactions que nous détaillerons comme suit (Lebahar, 2007) :

1. Le SC commence par les actions de contrôle de son activité. Il essaye de diriger son activité vers un but. C'est-à-dire, de concevoir son modèle d'artefact sans perdre de vue les buts et les contraintes de la situation.
2. Le SC interagit avec la tâche de conception. Le travail dans cette interaction consiste à réduire l'écart entre la représentation initiale de l'artefact et la représentation finale et désirée de l'artefact. Cette tâche est caractérisée par la multiplicité des interactions et par la production d'états intermédiaires de représentation de l'artefact.

3. Le SC utilise sa propre compétence. Celle-ci implique plusieurs niveaux de connaissances qui seront investis dans l'activité de conception. D'autres sources de comportement sont susceptibles d'influencer son activité (stress, automatismes, habiletés, etc). Sa compétence intègre aussi des métaconnaissances (connaissances sur les connaissances) (Hoc, 1987). Ces connaissances sont de plusieurs types. Lorsque le SC élabore et évalue ses croquis, ses maquettes et ses esquisses, il fait appel à des systèmes de valeurs et à différents niveaux de croyances. Ces systèmes de valeurs appartiennent à des référentiels techniques, éthiques, imaginaires.
4. Le SC interagit aussi avec des sources de connaissances externes (références, manuels, anciens projets, etc)
5. Enfin, le SC interagit avec des outils de communication et de représentation tels que : le langage, le dessin manuel ou informatique, maquettes solides, logiciels de dessin, etc. Ils lui permettent de stocker, transformer, échanger des informations. Ils constituent aussi un moyen pour simuler et pour dialoguer avec d'autres sujets de la situation de conception.

La figure ci-dessous représente l'ensemble des interactions que le sujet concepteur échange avec son environnement :

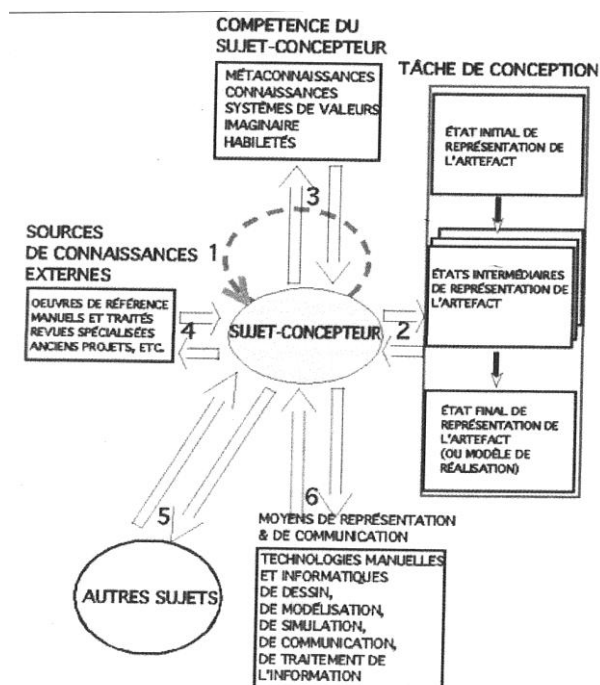


Figure 11 : Le complexe d'interactions dans une situation de conception

(Lebahar, 2007, p. 31)

2.4. Le design : une discipline complémentaire dans le processus de conception

Le concept de design possède de nombreuses définitions. Il semble que chaque designer possède la sienne (Borja De Mozota, 2001). Dans son ouvrage, *Design Management*, cet auteur a étudié le concept de design, en soulignant sa place au sein de l'entreprise et son apport aux Sciences de gestion. Avant de définir le concept de design, il semble utile de rappeler brièvement l'étymologie du mot (Borja De Mozota, 1990). Le mot design vient du latin « designare » qui se traduit, indifféremment par « désigner » ou « dessiner ». En anglais, le design signifie le plan, le projet, l'intention, le schéma et le processus, comme il signifie aussi l'esquisse, le modèle, les motifs, les décors, la composition visuelle et le style (Borja De Mozota, 2001). Pour récapituler, nous pouvons ramener le contenu à deux grands axes : premièrement, le design comme « *dessein* », car il implique une intention et un processus, deuxièmement, le design comme *dessin* car il concrétise un projet par une esquisse, des motifs, une composition visuelle. Nous pouvons en déduire que l'activité de design est une démarche planificatrice qui considère le design comme un processus comportant des phases, des procédures et des objectifs à atteindre. Il ne faut pas se limiter au but final du design (l'esthétisme et l'aspect extérieur de la nouvelle forme).

Le design possède plusieurs définitions, la plus importante est celle proposée par l'ICSID – International Council of Societies of Industrial Design¹ : « *Le design est une activité créatrice dont le but est de déterminer les qualités formelles des objets produits industriellement. Par qualités formelles, on ne doit pas seulement entendre les caractéristiques extérieures mais surtout les relations structurelles et fonctionnelles qui font de l'objet une unité cohérente* ».

En 2000, cette définition est modifiée de la façon suivante: « *Le design est une activité créatrice dont le but est de déterminer les multiples facettes des objets, processus, services... Le design est un facteur-clé d'une humanisation des technologies et de l'échange économique-culturel* ». L'Industrial Designers Society of America définit le design industriel comme étant « *le service professionnel de création et de développement de concepts et de caractéristiques qui optimisent la fonction, la valeur et l'apparence des produits et des systèmes, dans l'intérêt commun de l'utilisateur et du fabricant* ».

Le design est donc une activité de résolution des problèmes, une activité créatrice, systémique et coordinatrice. En citant les différents rôles du design, nous remarquons que cette activité a

¹ L'ICSID : le conseil international des sociétés de design industriel. C'est un organisme qui regroupe, sur le plan international, les différents syndicats professionnels des designers. Cet organisme, à but non lucratif, favorise un meilleur « design » dans le monde entier. Aujourd'hui, il compte plus de 150 membres dans plus de 50 pays, représentant environ 150 000 designers.

des points communs avec la gestion. En effet, la gestion est aussi une activité qui aide à résoudre les problèmes, une activité d'innovation, une activité systémique et coordinatrice (Borja De Mozota, 1998). Dans le tableau suivant, nous allons essayer de présenter différentes définitions du design en fonction de ses caractéristiques.

Caractéristiques du design	Définition du design	Mots-clés
Activité de résolution des problèmes	« <i>Le design, c'est un plan pour fabriquer quelque chose que l'on peut voir, toucher, entendre</i> ». Peter Gorb	Planification Fabrication
Activité de création	« <i>L'esthétique est la science du beau dans le domaine de la production industrielle</i> ». D. Huisman	Production industrielle Esthétique
Activité systémique	« <i>Le design est le processus par lequel les besoins de l'environnement sont conceptualisés et transformés en instruments pour satisfaire ces besoins</i> ». A. Topalian	Transformation des besoins Processus
Activité coordinatrice	« <i>Le designer n'est jamais seul, ne travaille jamais, donc il n'est jamais un tout</i> » T. Maldonado	Travail en équipe Coordination
Activité culturelle	« <i>Le métier de designer n'est en aucun cas un métier d'artiste, en aucun cas un métier d'esthéticien, c'est un métier de sémanticien</i> » P. Starck	Sémantique Culture

Tableau 2 : Les caractéristiques de l'activité du designer

(Borja De Mozota, 2001, p.6)

Le design possède quatre disciplines qui aident à mieux l'intégrer dans les différentes fonctions de l'entreprise. Il s'agit du design d'espace, du design du produit, du design de conditionnement et du design graphique (Borja De Mozota, 2001).

- Le design d'espace

Cette discipline englobe l'aménagement des lieux de l'entreprise. Elle concerne tous les espaces internes et externes de l'entreprise. Il s'agit des sites industriels, des sites de production, des bureaux, des espaces communs (cafétérias, zones de repos, etc), des espaces commerciaux (boutiques, magasins, etc) et des espaces d'exposition (salons, foires, etc).

Le design d'environnement peut permettre d'offrir de bonnes conditions de travail, et par la suite, la fidélisation et la motivation des ressources humaines. Cette discipline peut fidéliser les clients et augmenter les ventes.

- Le design du produit

C'est le type de design le plus connu du grand public. Il s'agit de la conception de grande consommation et des biens d'équipement élaborés pour l'artisanat ou l'industrie : conception de la forme, de la couleur, de l'aspect de surface, de l'ergonomie pour l'électroménager, le transport, les machines, les outils, le mobilier, le luminaire, les arts de la table, les accessoires de mode, etc. Le designer produit, collabore avec les ingénieurs et les fabricants dans la création de produits intégrés à une gamme.

- Le design de conditionnement

Ce type est souvent appelé « packaging-design ». Il consiste à concevoir des emballages pour les produits fabriqués de manière industrielle. Ces formes conçues par les designers ont pour rôle de protéger les produits pendant la manutention, le stockage et la mise en vente.

Le design a pour rôle aussi d'améliorer la vente des produits sur le marché, ainsi que de faciliter leur utilisation par les consommateurs.

- Le design graphique

Ce type de design vise à concevoir des lignes ou des figures comme outils de communication pour l'entreprise afin de représenter son nom, ses marques ou ses produits. Le designer graphique a pour rôle de réaliser la charte graphique de l'entreprise (papier à lettre, calendrier, signalétique, etc), les catalogues, les brochures, les logos... voire de s'occuper de quelques conceptions graphiques intégrées dans un produit complexe : un tableau de bord d'automobile par exemple.

Le tableau ci-dessous récapitule la typologie du design selon les dimensions de la forme :

Design 2D	Design 3D	Design 4D
Design graphique Design de l'information Illustration Design textile	Design de mobilier Stylisme mode Architecture d'intérieur Design industriel Design d'environnement	Design multimédia Design d'interaction Web Design

Tableau 3 : Typologie du design selon les dimensions de la forme

(Borja De Mozota, 2001, p.9)

Bien qu'il soit difficile de délimiter les frontières entre la conception et le design, nous pouvons dire que ces deux notions sont complémentaires et interdépendantes. Elles possèdent les mêmes caractéristiques. Cependant, en France, les auteurs qualifient le design d'activité d'esthétisme et de stylisme.

Un designer peut être considéré comme un concepteur, mais, le concepteur, c'est-à-dire l'ingénieur, l'architecte et l'informaticien ne sont pas considérés comme des designers dans l'optique française.

Dans le processus de conception, le design peut être présent dans toutes les étapes et dans toutes les tâches. Déjà, dès la phase initiale de résolution du problème, le design peut participer, grâce à sa caractéristique de créativité, à la proposition de solutions. Toujours avec la créativité, le design aide le concepteur dans la construction des représentations intermédiaires de l'artefact final, en utilisant le crayon et le papier (outils fondamentaux pour le design). Le design peut intervenir à la fin du processus de conception afin d'améliorer les caractéristiques de l'artefact : la forme, la dimension, la couleur, etc. en vue de rendre l'artefact plus attractif et plus compréhensible par le client par exemple.

Les activités de conception concernent la réalisation des artefacts. Les processus d'élaboration des ces derniers sont appelés « processus de conception ». Ces activités sont réalisées par des professionnels qualifiés comme les architectes, les designers, les ingénieurs et les informaticiens, etc. Elles sont caractérisées par l'utilisation de plusieurs types de connaissances relatives aux concepteurs. Les activités de conception englobent:

- **l'identification des problèmes de conception et la proposition des solutions**
- **des pratiques réflexives situées obligatoirement dans des contextes déterminés**
- **la construction de représentations obtenues par la gestuel, le verbal et le visuel**
- **des activités complexes, collaboratives et collectives soutenues par les interactions entre plusieurs acteurs**
- **un ensemble de flux de plusieurs types de connaissances**

3. INTERCOMPREHENION ET CONNAISSANCES TACITES : NOTIONS PRESENTES DANS LES ACTIVITES DE CONCEPTION

Dans ce paragraphe, nous tenterons de cerner la notion d'intercompréhension et nous évoquerons les dimensions théoriques des connaissances tacites.

3.1. La notion d'intercompréhension

La signification du terme « intercompréhension » possède en réalité plusieurs nuances et concerne des domaines et des phénomènes diversifiés (Degache, 2006). L'intercompréhension est une nécessité et une finalité de l'interaction verbale humaine (Degache, 2006). L'intercompréhension « *n'est pas la conséquence automatique d'une certaine proximité linguistique : c'est un phénomène scalaire qui dépend fortement de paramètres apparemment superficiels, tels que les formes phonétiques à l'oral, ou le système graphique à l'écrit, ainsi que de paramètres individuels* » (Blanchet, 2004, p. 34)

Degache (2006) propose plusieurs définitions dont :

« *L'intercompréhension, c'est le fait de comprendre des langues sans les parler : chacun parle ou écrit dans sa langue, et comprend ou lit celle de l'autre.* » (Ploquin, 2005, p.23).

« *... l'intercompréhension, chacun parlant sa variété usuelle et étant compris par l'autre...* » (Beacco et Byram, 2003).

« *L'intercompréhension est une forme de communication dans laquelle chaque personne s'exprime dans sa propre langue et comprend celle de l'autre* » (Doyé, 2005, p.7).

« *L'idéal dans la communication serait l'intercompréhension des locuteurs : tu parles ta langue, et je la comprends, je parle la mienne et tu la comprends.* » (Wuilmart, 2006).

De leur côté, les psychologues soulignent les caractéristiques du terme « intercompréhension ». Celle-ci est considérée comme une variable importante dans les études sur les conversations et les interactions sociales. Brassac (2004) a mentionné diverses caractéristiques de l'intercompréhension et son rapport avec les études conversationnelles :

- L'intercompréhension est un mécanisme central de la conversation : sa modélisation est un des enjeux des analystes du discours.
- L'intercompréhension est très généralement envisagée comme un ajustement entre des processus mentaux (A et B s'intercomprennent : si A comprend ce qu'a voulu dire B et réciproquement).

- A *contrario*, on peut envisager l'intercompréhension comme une construction conjointe (A et B s'intercomprennent s'ils sont co-responsables de la génération de sens).
- Le paradigme cognitiviste (ou plus largement représentationnaliste) est l'arrière-plan d'une intercompréhension comme ajustement d'états mentaux, alors que le paradigme constructiviste considère l'intercompréhension comme génération de dynamiques sémiotiques.

Selon toutes ces définitions, l'intercompréhension est une forme de communication qui joue un rôle majeur dans les conversations et les interactions entre les individus. Dans leurs travaux, tous les auteurs ayant travaillé sur la conception ont signalé l'importance de la notion de connaissance dans le déroulement d'une activité de conception, sans préciser le rôle que peuvent jouer les connaissances tacites. Elle est considérée non exprimable «*we can know more than we can tell*» (Polanyi, 1964, p4). Ce type de connaissance est indispensable à toute activité, notamment, à la conception. Dans la suite de ce paragraphe, nous nous arrêterons sur cette notion de connaissance tacite.

3.2. Les connaissances tacites : ressources ou obstacles intangibles dans les activités de conception ?

La question des connaissances tacites fait l'objet de nombreux débats dans le champ du management des connaissances (Rix-Lièvre et Lièvre, 2012). Les connaissances tacites sont parfois liées à la notion de savoir-faire. Elles sont étroitement liées à nos expériences. Elles recouvrent aussi les intuitions ou les impressions individuelles (Nonaka et Takeuchi, 1995). Selon ces auteurs, elles jouent un rôle essentiel dans la perspective de génération des connaissances nouvelles. Cette connaissance est difficilement communicable. C'est pour cela que les modes de son transfert sont souvent l'observation, l'imitation et l'expérience. Tsoukas (2003) critique l'idée de Nonaka et de Takeuchi qui traitent les connaissances tacites comme les connaissances non encore articulées ou les connaissances qui attendent la traduction ou la conversion en connaissances explicites. Tsoukas considère cette idée comme erronée, car elle ignore l'ineffabilité essentielle de ce type de connaissances qui la limite juste à l'articulation. Pour cet auteur, les connaissances tacites et les connaissances explicites ne sont pas deux fins d'un continuum, mais deux côtés d'une même pièce. Les connaissances les plus explicites sont situées dans des connaissances tacites (Tsoukas, 2003). Selon cette approche, nous n'avons pas besoin d'opérationnaliser les connaissances tacites, mais de trouver de nouvelles

manières de parler, de nouvelles formes d'interaction et de nouvelles façons de distinguer. Pour récapituler, les connaissances tacites ne peuvent être ni capturées ni traduites, mais seulement incorporées et situées dans notre activité (Tsoukas, 2003). Les connaissances ne sont pas générées par la conversion du tacite en explicite, mais quand nos compétences sont ponctuées de nouvelles façons à travers l'interaction sociale (Tsoukas, 2009).

Harry Collins (2010) a étudié aussi les connaissances tacites. Cet auteur partage avec les autres l'idée selon laquelle les connaissances tacites constituent un savoir non aisé à expliciter. Parfois, nous sommes en mesure de faire des choses mais nous ne pouvons dire de quelle manière elles ont pu être réalisées (Polanyi, 1967). L'opposition entre connaissance tacite et explicite existe depuis longtemps. Le modernisme en général, et la révolution informatique en particulier, ont élucidé cette question. Les connaissances explicites semblent faciles mais les tacites obscures. Dans cette notion, il existe une bonne partie d'étrange à propos des connaissances tacites qui, selon l'auteur, sont inséminées dans l'idée des connaissances explicites. Si toutes les connaissances étaient tacites ou enracinées dans les connaissances tacites, les explicites sembleraient inséminées sur les tacites. C'est-à-dire que les explicites perdent toute signification en l'absence des tacites.

L'apport de Collins, par rapport aux autres auteurs Nonaka, Takeuchi et Tsoukas, est qu'il s'est appuyé dans ses travaux sur les connaissances tacites, sur le degré d'explicité. L'innovation de cet auteur consiste dans la classification des connaissances tacites en trois grandes catégories : relationnelles, somatiques et collectives (Collins, 2010). Les connaissances tacites relationnelles relient les hommes entre eux. Elles sont tacites à cause de la contingence des relations humaines, l'histoire, la tradition et la logistique. Elles sont explicitables et exprimables, mais elles ne peuvent le devenir immédiatement. Elles sont explicitables dans un deuxième temps. Selon cette catégorie, elles deviennent explicites par l'utilisation des signes simples et des artefacts, en découvrant ce qui est dans les esprits des autres personnes. Les connaissances tacites somatiques, elles, sont incorporées dans nos activités. Nous pouvons les rendre explicites en créant des conditions nécessaires à un individu pour effectuer un nouveau travail ou exercer une activité. L'apport de cet auteur est qu'il met en valeur l'importance de la connaissance tacite collective qui est une connaissance qui se trouve dans les têtes de tous les membres d'un groupe. Pour devenir explicitable, le récepteur doit avoir des facilités et connaître le langage du groupe.

L'intercompréhension est une variable importante dans la communication entre les acteurs. Elle peut influencer les conversations. Elle se trouve dans toutes les activités humaines, notamment, dans les activités de conception. De ce fait, les acteurs peuvent rencontrer des difficultés d'intercompréhension dues à l'existence des barrières liées aux connaissances des ces acteurs. Ces connaissances sont de nature tacite. Elles peuvent être relationnelles, somatiques ou collectives (Collins, 2010).

4. L'ARTEFACT, LES OBJETS FRONTIERES ET LES OBJETS INTERMEDIAIRES : DES MOYENS POUR MEDIATISER LES INTERACTIONS

Dans ce paragraphe, nous nous pencherons sur la notion d'artefact en essayant de la distinguer des concepts voisins : les objets intermédiaires et les objets frontières.

4.1. La notion d'artefact

Dans les activités de conception, l'artefact est considéré comme l'objet de la conception, et le processus d'élaboration de l'artefact est dit « processus de conception » (Ben Sta, 2006). La réalisation d'une tâche de conception consiste à construire un modèle d'artefact, c'est-à-dire, une représentation (Lebahar, 2007). En Sciences de gestion, la notion d'artefact n'est pas très utilisée, mais elle pourrait bien le devenir rapidement (Antoine, Brassac et Koehl, 2007a). Ce concept d'artefact tire ses origines de l'anthropologie, il pourrait bien connaître une nouvelle dimension avec le Knowledge Management (Antoine et Koehl, 2010).

Norman (1993) invente la notion d'artefact cognitif, apparue dans le contexte de l'étude des relations *homme-ordinateur*, et plus particulièrement dans les questions d'interfaces informatiques. L'ordinateur n'est qu'un artefact créé par l'homme, en vue de réaliser une activité. La pertinence de la notion d'artefact doit s'apprécier relativement à la notion d'outil. Les deux notions expriment un point de vue différent (Antoine et Koehl, 2010). Pour l'utilisateur, l'ordinateur est un outil. En sciences de la cognition, l'ordinateur est un artefact (Antoine et Koehl, 2010). Selon ces derniers, l'outil devient artefact lorsqu'on adopte un point de vue différent de celui de l'utilisateur. L'artefact est donc l'outil en action dans son contexte.

La notion d'artefact possède plusieurs aspects. Il est considéré comme un objet (Lebahar, 2007). Il est aussi une substance : un complexe physique et polysensoriel (visuel, tactile, auditif, etc). Il est perceptible en un lieu donné. En tant qu'objet, l'artefact est une entité spéciale communicable et transformable, par des moyens sémiologiques et géométriques (dessin, photographie, maquettes, programmation, etc).

Lebahar définit l'artefact comme « *un système artificiel défini par ses conditions de production (humaines et intentionnelles), sa finalité (à quoi sert-il ?), ses fonctions internes (sa substance matérielle, sa conservation d'énergie, ses systèmes de commandes, etc.) enfin, ses relations avec un environnement externe (physico-chimique et humain)...* » (Lebahar, 2007, p. 48).

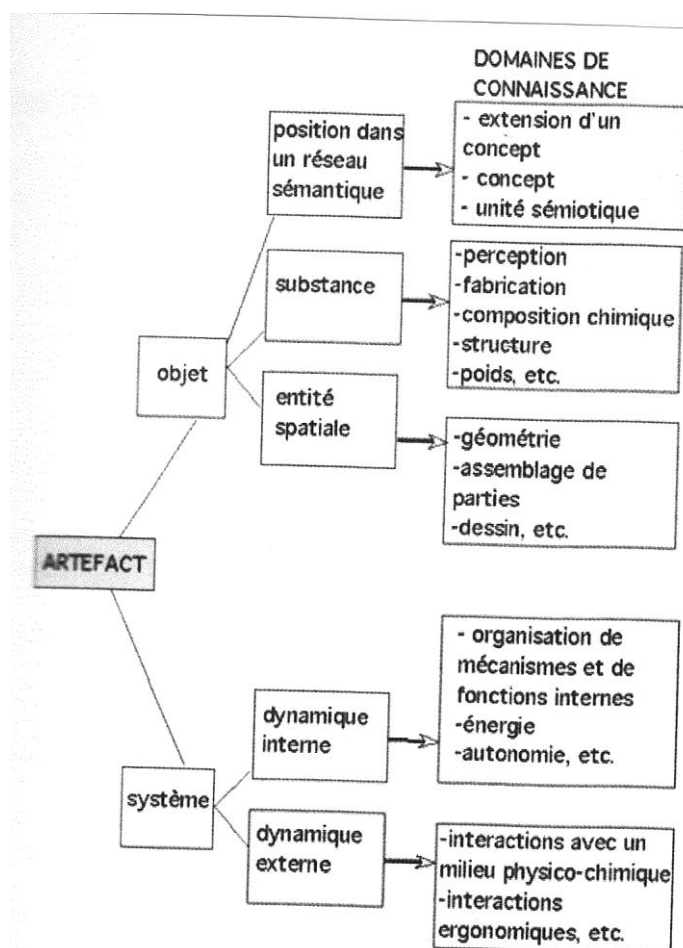


Figure 12 : Les différents aspects de la notion d'artefact

(Lebahar, 2007, p. 51)

La notion d'artefact désigne en anthropologie toute chose ayant subi une transformation, même minime, d'origine humaine (Rabareil, 1995). Les artefacts sont « *un statut social qui,*

tout à la fois, excède celui que le sujet lui donnera en l'associant à son action et en même temps reste souvent en deçà des propriétés attribuées ou réellement exploitées par le sujet. La finalisation de l'artefact lui confère des caractéristiques particulières, anticipant notamment les usages sur le double plan des objets du réel sur lesquels il est possible d'agir avec, à l'aide de l'artefact, et des activités et modalités d'action » (Rabarel, 1995, p.49).

Plusieurs auteurs ont proposé des concepts comparables à la notion d'artefact (Antoine et Koehl, 2010) : les notions d'artefact cognitif (Norman, 1993), d'instrument de médiation (Vygotski, 1997), d'objet intermédiaire (Vinck, 1999) ou encore *boundary objects* (Carlile, 2002).

Vygotsky est l'un des auteurs les plus profonds et les plus marquants. Plusieurs autres auteurs se situent ou se retrouvent à un titre ou à un autre dans les voies qu'il avait ouvertes. Selon cet auteur, les deux formes du comportement culturel sont l'utilisation des instruments et le langage humain. Il s'intéresse aux spécificités du développement cognitif humain en interaction avec les artefacts. Nous utilisons le terme « instrument » pour désigner l'artefact en situation, inscrit dans un usage, dans un rapport instrumental à l'action du sujet, en tant que moyen de celle-ci. Les auteurs distinguent trois pôles engagés dans les situations d'utilisation d'un instrument (Rabarel, 1995) :

- Le sujet : utilisateur, agent, ouvrier, etc.
- L'instrument : l'outil, la machine, les plans, les croquis, etc.
- L'objet : vers lequel l'action tend, l'instrument est dirigé.

Dans la suite, nous proposerons quelques modèles présentant une triade de situations d'activité avec instrument (SAI) :

- Modèle SAI (Rabarel et Vérillon, 1985) : il présente des relations multiples et complexes, interactions entre les trois pôles : instrument, objet et sujet.

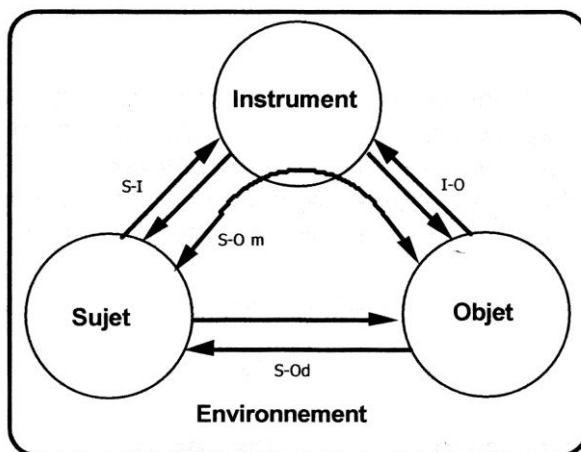


Figure 13 : La triade caractéristique des Situations d'Activités Instrumentées (d'après Rabarel et Vérillon, 1985)

- **Modèle de Narros (1991)**

Selon l'auteur, le processus de travail est considéré comme un système socio-technique d'activité, et l'activité des opérateurs est examinée à la fois comme activité individuelle et collective.

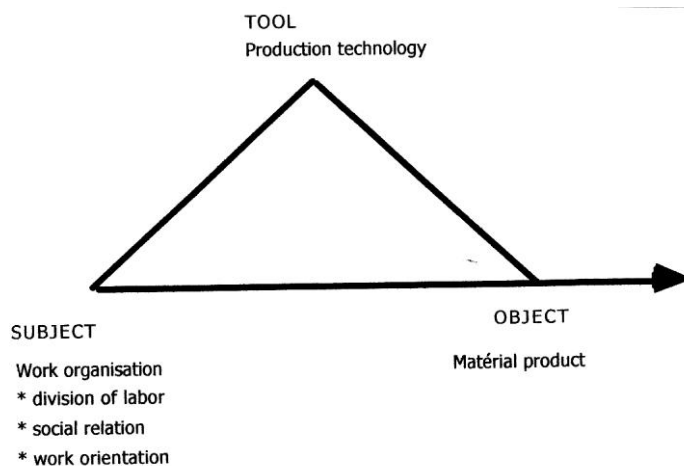


Figure 14 : Le modèle de Narros (1991)

- **Modèle d'Engeström (1991)**

Ce modèle considère qu'un tel système doit être pris comme une totalité dynamique unifiée, comprenant : l'opérateur et ses collègues de la communauté de travail (subject), les outils conceptuels et matériels (instruments) et les objets de l'action (object).

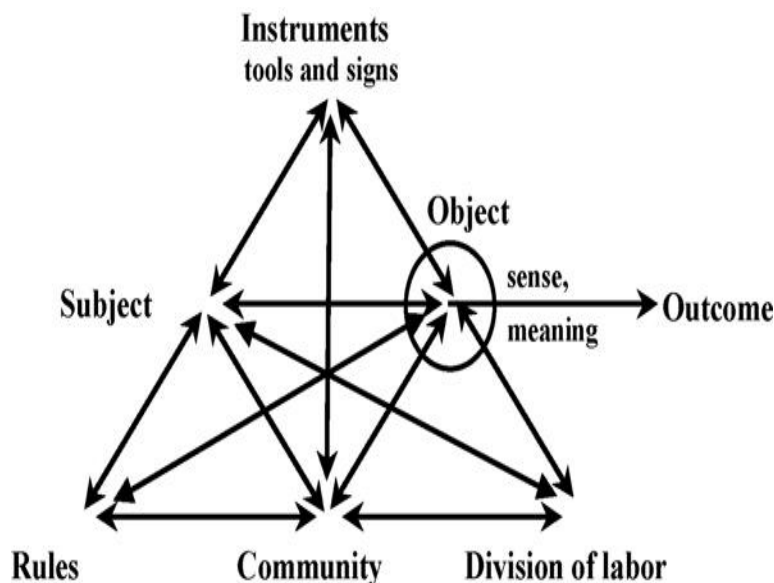


Figure 15 : Modèle d'Engeström (1991)

4.2. Les objets-frontières et les objets intermédiaires

L'activité de conception est généralement une activité collaborative et collective. Elle nécessite l'intervention de plusieurs acteurs issus de métiers différents et de disciplines diverses. Vu cette différence, les objets-frontières peuvent jouer un rôle important dans l'activité de conception. Ils peuvent être conçus et utilisés. Les objets intermédiaires sont un type d'artefact. Ils concernent en particulier des situations de collaboration impliquant des acteurs hétérogènes (Tan Pham, 2011).

Cette notion d'objets-frontières a connu une carrière académique importante. Elle est reprise dans diverses disciplines des sciences sociales, des sciences de l'information, de la gestion et de l'ingénierie, notamment en informatique, dans l'univers du « travail coopératif assisté par ordinateur » (Trompette et Vinck, 2009). Elle évoque tout artefact qui intervient dans la coordination entre les acteurs. Paul Carlile (2002, 2004) est un des auteurs qui a le plus travaillé sur la notion d'objet-frontière, dans le cadre de la théorie de l'organisation. Dans son travail, il éclaire la nature des connaissances générées et montre les frontières qui en résultent. Cet auteur distingue trois registres de dialogue et de coopération entre les acteurs : la syntaxe, où il est question de formats et de terminologies, la sémantique qui concerne l'intercompréhension et l'apprentissage mutuel, et la pragmatique, qui concerne l'évolution des savoirs, des pratiques et des croyances (Carlile, 2002).

Selon Trompette et Vinck (2009), la notion d'objets-frontières est utilisée pour décrire comment les acteurs maintiennent leurs différences et leurs coopérations, comment ils gèrent et restreignent la variété, comment ils coordonnent dans le temps et dans l'espace. Cette notion contribue à la mise en place d'une cohérence entre les mondes sociaux en interaction, sans les uniformiser et sans qu'ils deviennent transparents l'un par rapport à l'autre. Elle leur permet aussi de négocier leurs différences. Etienne Wenger (2000) précise que la notion d'objet-frontière peut être schématisée en quatre dimensions :

- Abstraction : elle facilite le dialogue entre mondes;
- Polyvalence : plusieurs activités ou pratiques sont possibles ;
- Modularité : différentes parties de l'objet peuvent servir de base de dialogue entre acteurs
- Standardisation de l'information incorporée dans l'objet : elle rend interprétable l'information

Ici émerge la notion d'objet intermédiaire. Une première théorisation de cette notion autour de deux processus : la représentation et la traduction (Vinck, 2009). Dans la représentation via les objets intermédiaires, l'objet garde une partie de son sens, son identité et ses propriétés inscrites par les acteurs. L'objet intermédiaire représente celui qui l'a conçu. Il matérialise ses intentions, ses habitudes de travail, ses rapports, ses interactions et les compromis qu'il a faits (Vinck, 2009). Le second processus théorisé à propos de l'objet intermédiaire est la traduction. Il implique que le passage de l'intention à la réalisation ne doive pas passer sans transformation. Il ne se limite pas aux intentions des acteurs. La matérialisation introduit quelque chose de nouveau. Un glissement, qui n'est pas forcément voulu, ni contrôlé, peut émerger (Vinck, 2009). Dans cette recherche, nous nous sommes particulièrement intéressé aux objets intermédiaires.

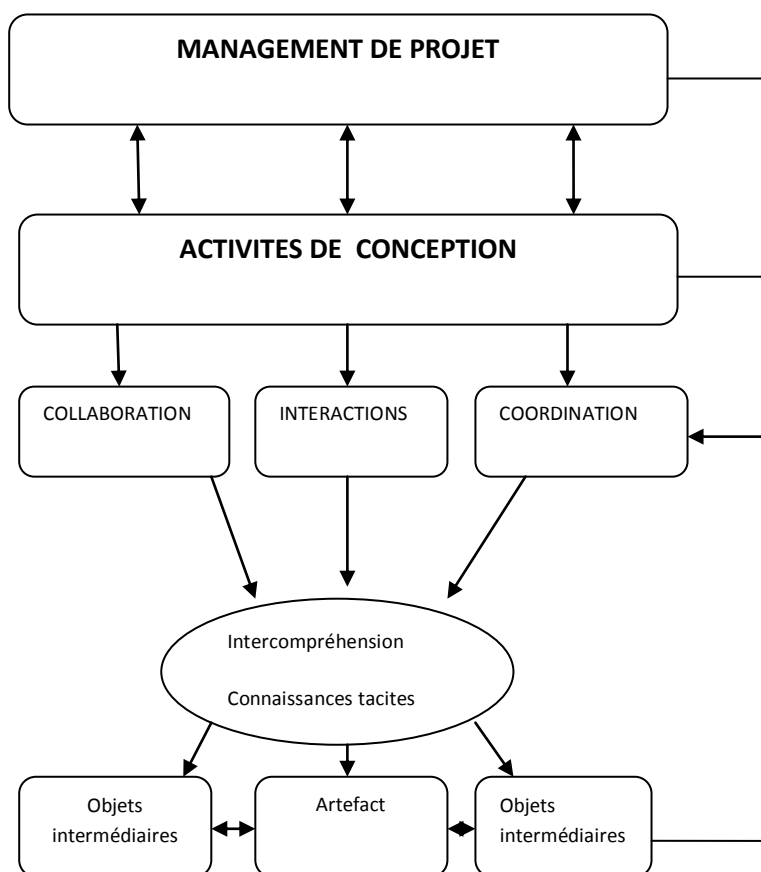
L'artefact se distingue de l'outil et de l'instrument, vu qu'il subit des transformations de nature humaine, même minimes. Il évolue dans le temps et assure la médiation entre les acteurs. Il peut être adapté selon le contexte et l'usage. Les objets frontières et les objets intermédiaires sont des artefacts. Ils sont employés pour contourner les différences et améliorer le niveau d'intercompréhension entre les individus. Ces artefacts peuvent-ils jouer un rôle dans les activités de conception ?

CONCLUSION

Les études théoriques montrent que le management de projet et les activités de conception sont deux notions liées. Les activités de conception peuvent être ancrées dans le management de projet. Ce dernier peut bénéficier des outils offerts par la conception pour avancer dans les étapes. L'analyse des modèles proposés par les psychologues et les sociologues montre que la conception est riche par la diversité des définitions. La conception est considérée comme une activité qui se déroule en deux temps : il s'agit premièrement d'identifier les problèmes puis de proposer des solutions adéquates (Simon, 1996). Cette idée est mise en cause par des sociologues qui considèrent que la conception est nécessairement située dans son contexte et qu'elle est caractérisée par les pratiques réflexives (Bucciarelli, 1988 ; Schön, 1983). Une nouvelle approche critique est proposée : elle considère la conception comme la construction de représentations (Visser, 2006, Lebahar, 2007), elle est intimement liée à la notion de « connaissances » (Hatchuel et Weil, 2003).

La conception est une activité collaborative et collective (Darses, 2009). Elle est complexe et nécessite l'intervention de plusieurs acteurs. Ces derniers interagissent entre eux tout au long du processus de conception. Ces interactions sont confrontées à des difficultés d'intercompréhension dues à l'existence des barrières syntaxiques, sémantiques et pragmatiques (Carlile, 2002). Dans les activités en général, et dans les activités de conception en particulier, la présence des connaissances tacites (Nonaka et Takeuchi, 1995 ; Tsoukas, 2009 ; Collins, 2010) peut faire obstacle à l'intercompréhension (Pham et Antoine, 2012). Elles sont liées aux expériences et aux savoir-faire des acteurs issus de métiers différents. Afin de contourner ces difficultés et expliciter les connaissances tacites, les acteurs d'une activité conçoivent et utilisent des objets intermédiaires et des objets frontières (Trompette et Vinck, 2009), considérés comme des artefacts (Antoine et Khoel, 2010) qui servent à médiatiser les interactions.

Nous pouvons représenter les différents concepts vus dans ce chapitre de la manière suivante :



CHAPITRE 2 : LA GENERATION DES CONNAISSANCES DANS L'ACTIVITE COLLECTIVE: UN NOUVEL ASPECT DE LA GESTION DES CONNAISSANCES

La gestion des connaissances ou Knowledge management (KM) est une discipline émergente comme en témoigne le nombre de publications qui lui est consacré, tant en sciences de gestion qu'en sciences économiques. Elle ne désigne pas un corps de pratiques éprouvées mais plutôt un ensemble de préoccupations, d'expériences diverses et de pratiques.

Cette discipline est complexe. Ainsi, selon Prax (2012), la gestion des connaissances admet quatre définitions : utilitaire (la mise à disposition des informations), opérationnelle (la combinaison entre le savoir et le savoir-faire), fonctionnelle (la gestion du cycle de vie des connaissances) et économique (la valorisation d'actifs immatériels).

Historiquement, la gestion des connaissances est passée par plusieurs étapes significatives (Hatchuel et al, 2002). Avant le milieu du XIXe siècle, les savoirs de fabrication ne font pas encore l'objet de réflexions poussées de la part des entrepreneurs. La question des connaissances de production apparaît avec le mouvement taylorien. Les bureaux de préparation du travail sont chargés de consolider et de renouveler les savoirs de fabrication en vue d'en faire une science du travail. Une nouvelle gestion des connaissances émerge au XXe siècle, influencée par le succès de la recherche en chimie. Cette étape est caractérisée par la naissance des laboratoires de recherche qui ont pour rôle de valider les processus et les produits. Ils répondent aussi aux besoins de changements afin de satisfaire les besoins du marché. Le laboratoire devient donc un outil de gestion des connaissances assurant la production, la diffusion et la capitalisation de certains savoirs spécifiques. Le nombre de managers, de dirigeants et de chefs de services a augmenté au XXe siècle. Ceci a entraîné la génération de nouvelles doctrines et cultures au sein de l'entreprise. L'étape suivante concerne l'apparition de la théorie des systèmes et de l'information. L'entreprise est alors considérée comme un processeur d'informations.

La lecture de cette dernière théorie rencontre certaines difficultés. Celles-ci sont dues à la nature de la notion d'informations souvent confondue avec la notion de connaissances. Aujourd'hui, les connaissances prennent une autre dimension dans l'organisation. Elles deviennent distribuées dans l'entreprise. Elles sont ancrées dans les pratiques et dans les routines. Elles mettent donc en cause les activités collectives. Avec ces évolutions, les

connaissances restent un concept polysémique qui fera l'objet d'un premier paragraphe dans ce chapitre.

Sur le plan académique, la gestion des connaissances est une discipline récente. Elle prend appui en sciences de gestion sur l'approche Ressource-Based View (Barney et al, 1991). Dans cette perspective, plusieurs auteurs, comme Nonaka et Takeuchi, ont souligné depuis une vingtaine d'années l'importance de la génération des connaissances. Ils ont étudié la façon dont elles sont créées, utilisées et partagées, de façon à augmenter la valeur de l'entreprise (Bayad et Simen, 2003). De ce fait, La génération des connaissances est devenue un nouvel aspect de la gestion des connaissances. Elle constitue une nouvelle préoccupation pour les chercheurs en sciences de gestion.

Dans ce chapitre, nous tenterons d'élucider la notion de connaissances ainsi que son lien avec d'autres concepts voisins, tels que l'information. Nous développerons aussi quelques approches de la gestion des connaissances et plus particulièrement, les modèles relatifs à la génération des connaissances nouvelles. A la fin de ce chapitre, nous étudierons la notion d'activité collective et sa contribution à la génération des connaissances.

1. LES CONNAISSANCES : UN CONCEPT MULTIDIMENSIONNEL

Avant de commencer à présenter la notion de « connaissance » et de limiter ses contours, il nous semble utile d'expliquer à nos lecteurs les modes d'utilisation de ce concept. La gestion des connaissances a largement été inspirée d'articles anglophones où l'utilisation du terme « Knowledge » est très fréquente. Dans la langue anglaise, les notions « savoir » et « connaissances » se traduisent par un seul et même mot, « knowlege ». Mais, dans la langue française, les deux termes sont distincts: la connaissance représente les « *Notions acquises ; ce qu'on l'on a appris d'un sujet* », tandis que le savoir désigne « *l'ensemble des connaissances acquises par l'apprentissage ou l'expérience* »².

Cette distinction entre « connaissance » et « savoir », nous invite en premier à délimiter l'espace de la connaissance et à étudier ses frontières avec d'autres concepts voisins, tels que : l'information, la donnée et la compétence par exemple. Nous utiliserons dans ce travail la notion de « connaissances » pour désigner le savoir et le knowledge.

² Définitions tirées du dictionnaire de la langue française, Larousse

1.1. Information, donnée, connaissance, compétence : liens et frontières

Dans le cadre d'une étude sur la gestion des connaissances, il s'avère important de bien distinguer entre « connaissance » et « information », car il existe très souvent une zone de confusion dans la littérature entre ces deux concepts.

Davenport, De Long et Beers (1998) ont proposé une définition de la connaissance comme suit : « *l'information altérée par l'expérience, le contexte, l'interprétation et la réflexion. C'est une forme d'information à forte valeur ajoutée facilitant la prise de décision et l'action* ». Selon Mack (1995), les données peuvent être définies comme une « *source d'énergie faible qui nous révèle l'existence des choses par le canal de nos organes de perception, aidés ou non d'instruments d'observation* » ; l'information est « *le relief qui se dégage de la juxtaposition de données de nature différente et qui fait apprendre un signal* » ; la connaissance, quant à elle, « *s'acquiert par accumulation d'information qui s'organise progressivement par 'rubrique' dans nos têtes mais aussi dans l'ensemble des moyens de stockage : ouvrages, bases de données, supports magnétiques etc* » (pp,43)

Michael Earl (1999) a étudié la distinction entre information et connaissance dans les entreprises. Il a constaté que l'information est extraite de la donnée, alors que la connaissance est extraite de l'information. Cette dernière possède des caractéristiques qui vont au delà d'une simple donnée. La connaissance elle-même possède quelque chose de plus que l'information : la possibilité d'être apprise par exemple. Si la technologie est conçue pour le traitement d'information, le traitement de la connaissance demeure une activité faite par l'homme. L'organisation passe d'une entité qui traite l'information à une entité qui crée la connaissance, car les hommes ne sont pas uniquement des processeurs d'informations mais aussi des créateurs de celles-ci (Nonaka et Takeuchi, 1995).

Prax (2012) a proposé aussi la pyramide de la connaissance, allant de la donnée, passant par l'information, pour arriver à la connaissance.

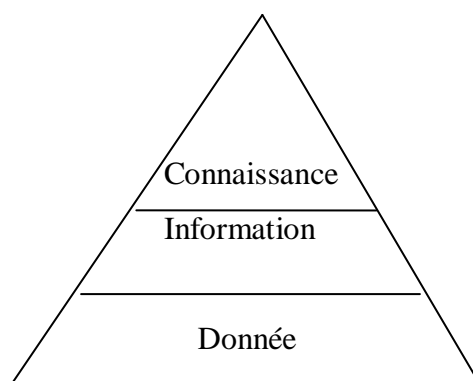


Figure 16 : La pyramide de la connaissance
(Prax, 2012, p.62)

Selon l'auteur, la donnée est un fait discret et brut. Elle résulte d'une observation, d'une acquisition ou d'une mesure effectuée par un instrument naturel ou artificiel. Alors que l'information est une collection de données organisées afin d'émettre un message. Ce dernier peut être sous forme visible, imagée, écrite ou orale. La troisième étape de cette pyramide est celle de la connaissance. Celle-ci nécessite une réappropriation cognitive par l'homme. Elle se distingue de l'information par les aspects suivants :

- *« Pour qu'une information devienne connaissance, il faut que le sujet puisse construire une représentation qui fasse sens.*
- *Pour cela, l'information reçoit une série d'interprétations (filtres, retraitement), liées aux croyances générales (paradigme), au milieu socioprofessionnel, au point de vue, à l'intention, au projet de l'individu porteur.*
- *Contrairement à l'information, la connaissance n'est pas seulement mémoire, item figé dans un stock, mais toujours activable selon une finalité, une intention, un projet. Il y a dans la connaissance une notion de process, la construction d'une représentation finalisante d'une situation, en vue d'une bonne fin. »* (Prax, 2012, p.64)

Dans la suite de ce travail, il est important de signaler la relation entre la connaissance et la compétence. Tarondeau (1998) a proposé un modèle qui montre le lien entre les ressources, les capacités, le savoir et les compétences.

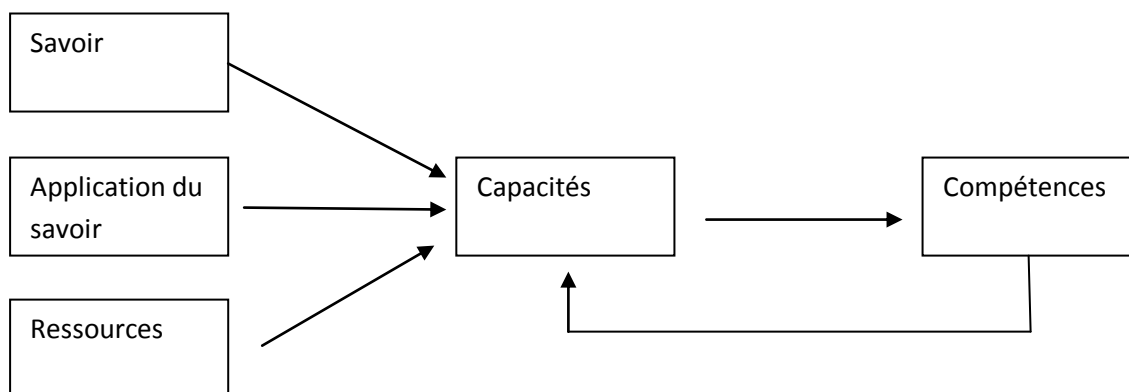


Figure 17 : Ressources, capacités, savoirs et compétences
(Tarondeau, 1998, p.20)

La notion de ressources est définie de façon vague. Elle englobe les ressources matérielles et immatérielles. La capacité, de son côté, est définie comme étant l'aptitude à mobiliser des ressources pour accomplir une tâche ou une activité. La mise en place d'une capacité nécessite la mobilisation de plusieurs ressources. C'est pour cela qu'il faut disposer de compétences d'intégration, de combinaison, d'assemblage et de coordination des ressources.

Le savoir individuel est défini comme étant : « *l'ensemble des croyances d'un individu sur les relations de cause entre phénomènes. Par analogie, on définit le savoir organisationnel comme l'ensemble des croyances partagées au sein d'une organisation sur les relations causales entre les phénomènes* » (Tarondeau, 1998, p.21). Cependant, la compétence est définie comme étant « *des habilités, des savoir-faire, susceptibles d'être mobilisés par l'acteur pour l'intervention. Les compétences relèvent de l'ordre du comment...* » (Tarondeau, 1998, p.21). Le savoir et son application constituent les fondements des capacités et des compétences. Prax renforce l'idée de Tarondeau et définit la compétence comme « *l'application effective des connaissances à une situation donnée (résolution de problème, décision, action)* ». (Prax, 2012, p.69).

1.2. La taxinomie des connaissances

Dans le domaine du Knowledge Management, les auteurs ont structuré leur analyse des organisations en distinguant deux dimensions pour la connaissance : d'une part, la dimension épistémologique, qui oppose les connaissances tacites aux connaissances explicites, d'autre part, la dimension ontologique, qui oppose les connaissances individuelles aux connaissances

collectives. Comme nous l'avons indiqué, une des plus célèbres et des plus pertinentes est la taxinomie opposant la connaissance tacite à la connaissance explicite.

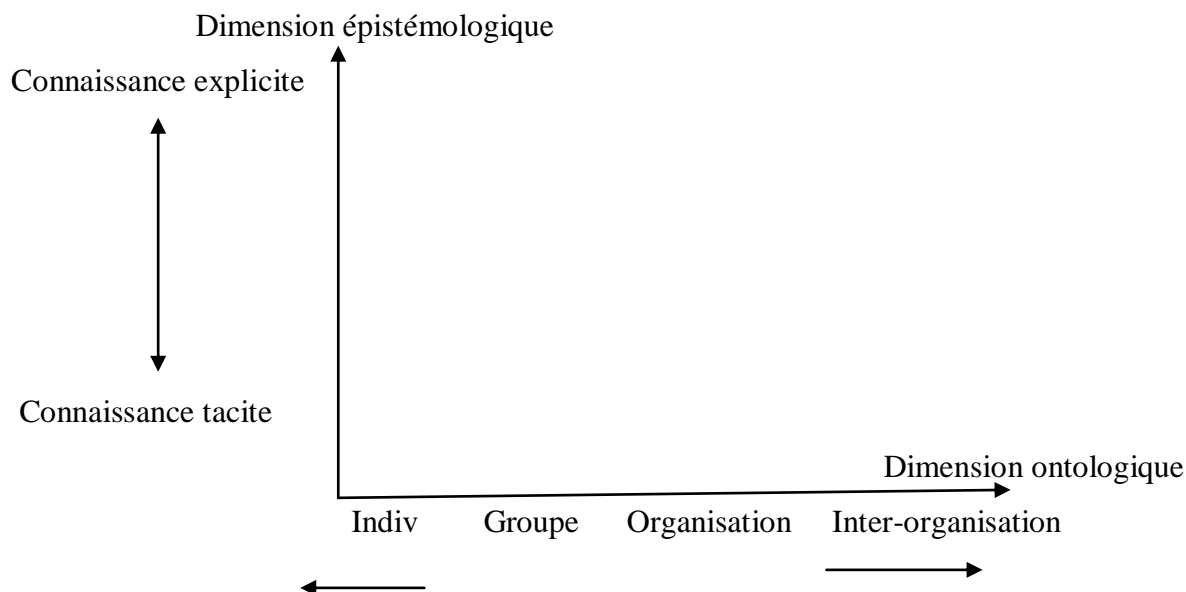


Figure18 : Les deux dimensions de la connaissance (Nonaka et Takeuchi, 1997, pp 76)

1.2.1. Connaissances tacites et connaissances explicites

La dimension épistémologique des connaissances a été explorée lors de nombreuses recherches (Polanyi, 1962, 1967; Nonaka et Takeuchi, 1995 ; Spender, 1996, etc). Les connaissances tacites sont considérées comme des connaissances difficiles à mesurer et difficilement exprimables, quelle que soit la forme du langage. Alors que les connaissances explicites sont définies comme des connaissances qui peuvent être exprimées sous forme de mots, de dessins, d'autres moyens « articulés », notamment, les métaphores. Prax (2012) a distingué aussi entre connaissances tacites et connaissances explicites. Selon lui, les premières relèvent du domaine du savoir-faire. Elles ne sont pas exprimables avec des mots. Tandis que les secondes (connaissances explicites) appartiennent au domaine du savoir qui « *passé par la conscientisation et la formulation avec des mots* » (Prax, 2012, p.68). En effet, elles sont transférables entre les individus par voie orale ou écrite.

1.2.2. Connaissances individuelles et connaissances collectives

La dimension ontologique représente les différents niveaux des connaissances : d'une part, les connaissances individuelles, de l'autre, les connaissances sociales ou collectives (Spender, 1996). Les connaissances individuelles peuvent être définies comme l'ensemble des croyances d'un individu. La distinction entre connaissances individuelles et connaissances organisationnelles est liée à l'articulation entre l'apprentissage individuel et l'apprentissage

organisationnel. L'individu est le seul dépositaire de ce qu'il connaît : tout apprentissage est réalisé dans la tête des individus (Cook et Brown, 1999). Les connaissances organisationnelles ne sont pas la somme des connaissances individuelles. Les connaissances organisationnelles sont créées par les interactions, par les discussions et les échanges entre les individus (Nonaka et al, 1997).

Dans un travail de recherche sur le transfert des connaissances, Berthon (2001), nous propose un tableau récapitulatif non exhaustif des différentes taxinomies :

Principaux auteurs	Taxinomies
Reix (1995) ; Kogut et Zander (1995) ; Fairlough (1982)	Organisationnelle vs Individuelle
Polanyi (1962) ; Nonaka & Takeuchi (1995) ; Hedlund & Nonaka (1993) ; Brown & Duguid (1991) ; Lyles (1988) ; Lyles & Schwenk (1992) ; Starbuck (1992) ; Teece (1977)	Tacite Vs Explicite
Reix (1995) ; Kogut & Zander (1992) ; James (1950) ; Vygotsky (1962) ; Anand, Manz & Glick (1988)	Pratique vs de contexte
Sackman (1991,1992)	Tacite, Explicite et Culturelle (représentant les structures cognitives et affectives)
Spender (1996)	Consciente, automatique, débattue et collective
Demsetz (1988) ; Grant (1996)	Générale Vs Spécifique
Matusik et Hill (1998)	Publique vs privée, Architecturale Vs Composante
Buckley et Carter (1998)	Additive, Séquentielle et Complexe
Zack (1998)	Fondamentale, Avancée et Innovante
Zack (1999)	Déclarative, causale et Procédurale

(Source : Berthon, 2001, p.5)

Tableau 4 : Les différentes taxinomies des connaissances

1.3. La place des connaissances dans les approches par la pratique

Les connaissances sont au cœur d'un certain nombre de travaux relevant des approches par la pratique dans l'étude des organisations (Amine et Cohendet, 2004 ; Cook and Brown, 1999, Engeström, 1999 ; Tsoukas, 2003, 2009 ; Lamy, 2009, etc). Ces derniers proposent une conception différente des connaissances. Les connaissances dans les approches par la pratique s'opposent à deux autres approches qui étudient la nature des connaissances. L'approche cognitive qui considère que les connaissances sont détenues dans la tête des acteurs et que leur appropriation, leur transfert et leur stockage sont faits par les processus mentaux. L'approche de l'économie de la connaissance, selon laquelle cette dernière est considérée comme un actif de l'organisation peut être transférée sous l'entier contrôle de l'encadrement.

L'approche par la pratique défend l'idée qui soutient que les connaissances sont le résultat de l'interaction entre le sujet, l'objet et le contexte. Dans l'approche par la pratique, Lamy (2009) propose la typologie suivante:

- Les connaissances situées dans un système de pratiques continues : selon cette caractéristique, les connaissances sont inextricablement dépendantes du contexte dans lequel elles sont acquises.
- Les connaissances sont relationnelles et intermédiées par des artefacts : cette caractéristique consiste à exprimer, en même temps que la dimension sociale et culturelle des connaissances, la place centrale des symboles, des technologies et des relations qui les supportent.
- Les connaissances sont également situées dans un contexte d'interaction et acquises à travers la participation au sein d'une communauté de pratiques : selon cette caractéristique, les connaissances sont générées par la participation à l'activité de la communauté.
- Les connaissances sont continuellement reproduites et négociées : elles sont donc toujours dynamiques et provisoires. Suivant cette propriété, les connaissances sont désencastrées de leur contexte principal puis, réencastrées dans de nouveaux contextes, différents. Ces interactions influencent alors le premier contexte et les connaissances en même temps.

Plusieurs travaux relevant des approches par la pratique montrent que les connaissances et l'action sont intimement liées. Dietrich et Weppe (2009) ont développé le lien controversé

entre l'action et les connaissances. Selon ces auteurs, les connaissances précèdent l'action et l'orientent vers le meilleur des possibles, comme dans la théorie du choix rationnel, dans laquelle l'acteur est supposé avoir des préférences stables. Il fait ses calculs afin de comparer les coûts et les bénéfices pour arriver à la fin à faire le choix le plus performant et choisir la trajectoire la plus favorable. Dans ce cadre, l'acteur développe des connaissances qui lui permettront de choisir la combinaison la plus satisfaisante possible. Les connaissances sont vues ici comme étant liées au processus de décision et non au processus d'action. Elles sont donc une ressource utilisée dans l'action et non comprise comme action.

Cet ordonnancement connaissances/ action a été remis en question par plusieurs travaux de sociologie (Dietrich et Weppe, 2009), lui reprochant de ne pas être représentatif du raisonnement pratique développé par les acteurs en situation de travail. C'est-à-dire que l'acteur, dans une situation de travail, ne peut pas planifier ou proposer un plan de départ puis passer à l'action, mais il doit toujours s'ajuster aux circonstances et à l'influence de l'environnement afin de saisir les occasions les plus favorables. Selon cette approche, les connaissances ne sont pas seulement nécessaires à l'action mais elles constituent une partie de celle-ci : « *all Knowing involves skillfull action and the knower necesarily participates in all acts of understanding* » (Tsoukas, 2003). La connaissance est considérée donc comme relationnelle, concrète et dynamique. Lors d'une activité, nous remarquons l'émergence d'objets, de situations et d'événements qui offrent des opportunités d'apprentissage et d'actions nouvelles. Selon Nicoloni et al (2003), les connaissances et l'action sont appréhendées comme des processus qui se construisent mutuellement. Les connaissances se construisent au cours des activités quotidiennes des acteurs. Ces nouvelles connaissances obtenues influenceront les activités futures de ces mêmes acteurs.

2. LES DIFFERENTES APPROCHES DE LA GESTION DES CONNAISSANCES

La gestion des connaissances est une discipline riche par les approches et les théories qui traitent des connaissances. Dans cette discipline, nous distinguons l'approche du capital intellectuel (Edvinson et Malone, 1999 ; Stewart et Ruckdeschel, 1998), l'approche de l'apprentissage (Charue et Midler, 1994; Koeing, 2006 ; Ingham, 1994), l'approche du transfert des connaissances (Szulanski, 1996 ; Hedlund, 1994 ; Sveiby, 2000) et l'approche de visualisation des connaissances (Eppler et Burkhard, 2004).

2.1. L'approche du capital intellectuel

Bayad et Simen (2003) ont travaillé sur cette approche du capital intellectuel. Parmi ces auteurs, nous citons Edvinson et Stewart. Ces derniers soulignent l'importance de mesurer la valeur des immobilisations incorporelles. Selon cette approche, La connaissance est un actif invisible et considéré comme une immobilisation incorporelle de l'entreprise. Elle améliore les opportunités, garantit la capacité de faire des profits futurs et signale aux employés et aux actionnaires la vraie valeur de l'entreprise. Les ressources de l'entreprise peuvent être partagées en deux catégories : les ressources matérielles (argent, bâtiments, machines, ...) et les ressources immatérielles (ressources humaines, processus, propriété intellectuelle, des actifs invisibles liés au marché comme la loyauté des clients, que nous appelons « capital intellectuel » ou « capital immatériel »).

Le capital intellectuel possède plusieurs définitions, dont celle de Stewart et Ruckdeschel (1998) : « *le capital intellectuel est la matière intellectuelle : connaissances, informations, propriété intellectuelle, expériences, dont une entreprise peut se servir pour créer de la valeur* ». Selon les auteurs, les ressources ne créent de la valeur que si elles remplissent les conditions suivantes : elles doivent présenter une réelle valeur pour les entreprises, elles doivent être uniques et être peu ou non substituables (Barney et al, 1991). Bonfour (1998), nous propose cinq types d'approches des ressources immatérielles dans l'entreprise :

- La première approche considère l'entreprise comme un processus interactif, ouvert sur son environnement, donnant l'importance à la dimension « substance », à la mobilité des modes de comportement et des procédures, et à la réactivité.
- La deuxième approche est axée sur la mise en évidence du développement des activités de services à l'intérieur et à l'extérieur des industries manufacturières.
- La troisième est de nature analytique, axée sur la définition de l'immatériel par ses principales composantes (OCDE, INSEE). Cette approche soulève le problème récurrent de mesure de l'investissement immatériel.
- La quatrième, de nature stratégique, valorise la contribution des ressources immatérielles au développement d'un avantage compétitif. Dans cette approche, nous pouvons signaler trois types de sous-approches : celle basée sur les ressources et les actifs immatériels, celle en termes de pôle de compétences (Hamel et al, 1999) et celle basée sur les compétences comme routine organisationnelle (Nelson et Winter, 1982).
- La cinquième approche est celle qui concerne les données comptables et financières.

A partir des approches précitées, nous pouvons dire que les ressources immatérielles constituent un atout stratégique pour l'entreprise. Elles participent, comme les ressources matérielles, au développement de l'avantage compétitif au sein de l'organisation.

2.2. La théorie de l'apprentissage organisationnel

L'idée de la connaissance en tant que source d'avantages concurrentiels a fait son chemin dans la littérature de la gestion pour un certain temps (Nonaka & Takeuchi, 1995). Cependant, notre compréhension de la procédure d'émergence et du développement des savoirs et des pratiques reste relativement limitée. C'est ainsi que de nombreux chercheurs ont soulevé les questions suivantes: L'organisation peut-elle apprendre ? Comment les organisations apprennent ? Les questions posées ont suscité de nombreux débats entre chercheurs et praticiens. Certains chercheurs mettent en valeur la perspective cognitive qui suggère que seul l'individu peut apprendre. En effet, le concept d'apprentissage organisationnel désigne l'apprentissage individuel dans un contexte organisationnel (Cangelosi and Dill, 1965). Cette perspective dépend des processus cognitifs des individus au sein de l'organisation qui se concentre sur la détection des erreurs, de sorte que les individus peuvent apprendre à faire les choses correctement. En revanche, d'autres chercheurs ne considèrent pas l'apprentissage organisationnel comme une simple collection d'individus qui apprennent, mais comme entité capable d'apprendre sur une base collective (Cook and Yanow ; 1993). En effet, l'organisation est considérée comme une entité cognitive et culturelle. De plus, l'apprentissage organisationnel constitue la façon d'acquérir efficacement le savoir faire par un groupe de travail, uni par la capacité d'une activité collective. Les fondateurs de cette école de pensée défendent la question de la manière dont l'organisation apprend et non de la capacité d'apprentissage. Pour récapituler, les théories récentes les plus intéressantes dans ce domaine sont celles de Crossan et al (1999) et Nonaka (1994) qui affirment que l'apprentissage organisationnel devient un processus cognitif des individus, amélioré par les différents processus organisationnels.

L'apprentissage organisationnel reçoit, de façon égale, des chercheurs et des praticiens. Certains ont suggéré que le seul avantage compétitif durable était la capacité d'une société à apprendre plus rapidement que ses concurrents. Les principaux obstacles au développement de la théorie de l'apprentissage organisationnel résident en ce que la terminologie inconséquente est utilisée pour des concepts comparables et dans le fait que des définitions différentes sont utilisées pour décrire le phénomène. En outre, beaucoup de théoriciens ont négligé de rendre explicite leurs suppositions sous-jacentes concernant le phénomène.

Les différents niveaux de l'apprentissage organisationnel peuvent être recensés comme suit :

1. Au niveau « individuel » : l'apprentissage prend sa place dans l'esprit des individus. L'organisation n'apprend que de deux manières : soit par l'apprentissage de ses membres, soit par l'intégration de nouveaux individus qui ont des connaissances que l'organisation ne possède pas. L'apprentissage réside dans la capacité des individus.
2. Au niveau « Groupe » : des théoriciens reconnaissent l'importance de l'apprentissage de groupe qui est conçu comme une extension de l'apprentissage individuel. Il désigne la transmission des informations vers les personnes appropriées.
3. Au niveau « organisationnel » : l'apprentissage est inspiré de l'activité de l'organisation. Le niveau organisationnel représente les systèmes, les structures, et les procédures.
4. Au niveau « inter-organisationnel » : le succès et la défaite de l'entreprise issue d'une fusion, peuvent être directement liés au degré d'apprentissage de l'organisation avec ses différents partenaires.

A travers les processus de l'apprentissage organisationnel, l'entreprise donne des réponses à des stimuli extérieurs ou intérieurs. Celles-ci peuvent être identiques et entraîner, de la sorte, une réplique de son modèle de gestion : c'est l'apprentissage en simple boucle (Argyris et Schön, 1978), elles peuvent être différentes et engendrent alors un changement du système lui-même : c'est l'apprentissage en double boucle (Argyris et Schön, 1978).

Le schéma suivant récapitule les deux boucles :

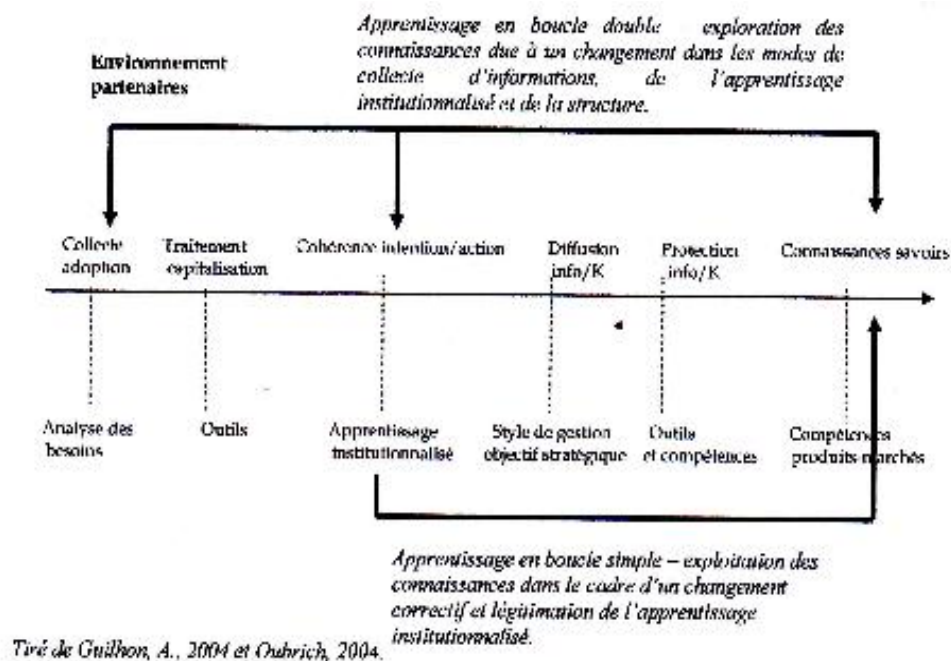


Figure 19 : Les deux boucles de l'apprentissage

2.3. La théorie du transfert des connaissances

Berthon (2001, 2003), a développé une revue de littérature sur le transfert des connaissances.

Ce concept souffre de sa proximité des concepts d'apprentissage organisationnel et de création des connaissances.

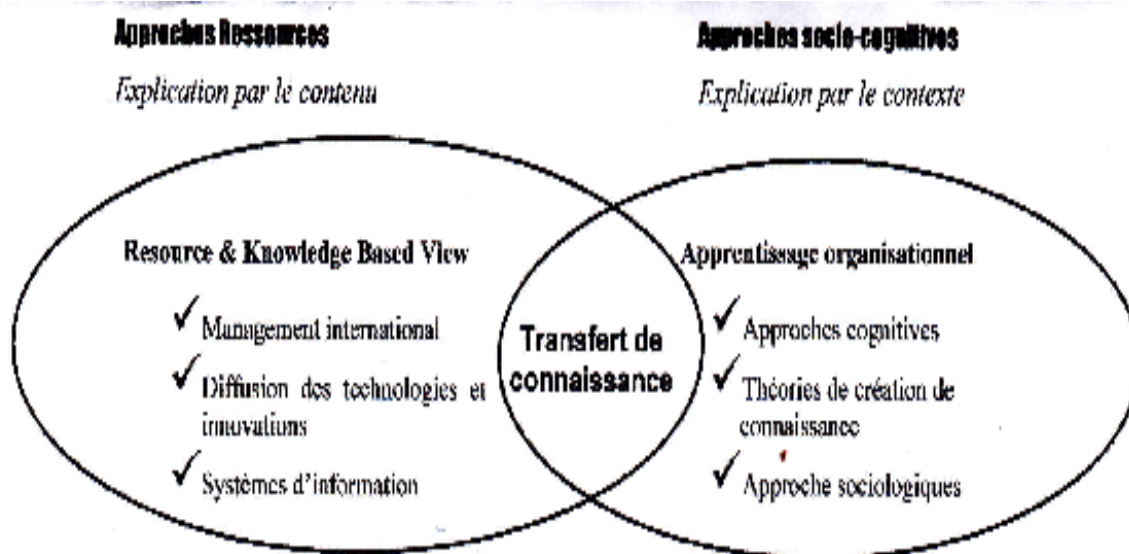


Figure 20 : Le transfert des connaissances (Berthon, 2003, p3)

Le schéma ci-dessus synthétise d'un côté les travaux liés aux approches ressources qui analysent et expliquent le transfert à partir de son contenu, de l'autre, le courant de recherche

sur les problématiques socio-cognitives qui s'intéresse aux contextes organisationnels favorisant la mobilité des connaissances.

Beaucoup de recherches et d'études portent sur le transfert des connaissances, mais la majorité aborde le transfert des connaissances technologiques dans le cadre d'une alliance, d'une fusion et d'un partenariat. Nous avons identifié dans la littérature plusieurs modèles inspirés d'une même ossature de modèles de communication en marketing. Szulanski (1996), emprunte des résultats issus de différents domaines, tels que la diffusion d'innovations, le changement social, le transfert technologique et l'implémentation, pour nous proposer un modèle à quatre phases qui a bénéficié de l'aval de la majorité. Il est le seul à avoir été testé empiriquement.

<p><u>Initialisation (1)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La connaissance transférée est détectée et reconnue. - Le transfert commence lorsqu'on identifie à la fois un besoin et une connaissance satisfaisant ce besoin au sein d'une même organisation. 	<p><u>Adaptation (2)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La connaissance est modifiée à la source pour s'adapter aux besoins perçus du récepteur. - Fluctuation - Établissement des liens sociaux. - Adaptation de la connaissance transférée.
<p><u>Mise en place (3)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le récepteur commence à utiliser la connaissance transférée. - Un temps d'adaptation est nécessaire. - Il est fort probable que le récepteur utilise la connaissance fraîchement utilisée de façon inefficace. 	<p><u>Appropriation (4)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La connaissance est institutionnalisée pour devenir partie intégrante de l'unité réceptrice. - Des niveaux de performance satisfaisants. - Une histoire partagée sur l'utilisation conjointe de la connaissance transférée se construit dans l'unité réceptrice.

Tableau 5 : Processus de transfert des connaissances, Szulanski, 1996

Dans cette approche s'inscrivent beaucoup de théories qui reflètent un ensemble de modèles de transfert des connaissances. Le tableau suivant récapitule l'ensemble des conceptualisations du transfert des connaissances (Berthon, 2001, p.11) :

Auteurs	Conceptualisation du transfert	Type de connaissance	Apports
Szulanski (1996)	Processus à 4 phases	Best practice	Empirique (quantitatif) Conceptuel Managérial
Zack (1999) ; Meyer & Zack (1996)	Processus à 5 phases	Déclarative, procédurale, causale ; générale vs Spécifique	Empirique (qualitatif avec deux cas) Conceptuel

			Managérial
Nonaka & Takeuchi (1995)	Spirale de la connaissance	Tacite vs Explicite	Théorique
Hundlund (1994)	The N-form corporation (transferts intra – et inter – organisationnels, intergroupes et interpersonnels)	Tacite vs Explicite	Conceptuel Empirique (cas de la diversification japonaise)
O'Dell & Grayson (1998)	Processus à 4 phases	Best practice	Managérial
Sveiby (2000)	2 processus : tradition vs information	Connaissance vs compétence	Managérial

Tableau 6 : Les conceptualisations de transfert des connaissances

2.4. La théorie du “*Knowledge Visualization*” (KV)

Le KV est une discipline qui s'intéresse à l'utilisation des représentations visuelles pour améliorer le transfert et la création des savoirs entre au moins deux individus (Burkhard et Meier, 2004). Elle englobe tous les moyens et outils graphiques utilisés pour construire et transmettre une idée (Eppler et Burkhard, 2004). Elle est définie en anglais de la manière suivante : « *KV examines the use of visual representations to improve the transfer of knowledge between at least two persons or group of persons* » (Burkhard, 2005, p.2) Le KV recourt à un processus clé, pour améliorer une culture axée sur les connaissances : le transfert des connaissances. Contrairement à l'information, la connaissance n'est pas explicite, elle doit être construite par l'individu. Le processus de transfert se produit à travers l'interaction des connaissances explicites, verbales et visuelles. Le KV se focalise essentiellement sur :

- la personnalisation des outils visuels selon les besoins des parties prenantes ;
- d'autres types de connaissances, comme le « savoir-faire » et le « savoir-pourquoi » ;
- l'utilisation du design d'information pour communiquer ;
- l'invention de nouvelles méthodes personnalisées pour résoudre les problèmes ;

Cette visualisation des connaissances contribue au développement de la gestion des connaissances. En effet, elle aide à résoudre les problèmes liés au transfert des connaissances inter-organisations et intra-organisation (Eppler et Burkhard, 2004). Les deux auteurs précités ont proposé plusieurs domaines d'application de la visualisation des savoirs dans le KM. Le KV peut offrir des approches systémiques qui montrent comment les représentations visuelles peuvent être utilisées dans les opérations de transfert des savoirs dans l'amélioration de l'efficacité, la rapidité et la qualité. Ce transfert peut être fait sur plusieurs niveaux : entre

individus, entre individus et équipes, entre équipes, et entre unités. A ces niveaux, le visuel peut servir comme outil efficace liant les individus et facilitant la circulation des informations et des savoirs dans les différents départements et fonctions de l'entreprise.

Réunir les individus d'une même équipe de travail autour d'un outil ou d'un document visuel peut aider à renforcer la communication intra-organisationnelle. Cela peut ainsi accroître la réflexion des individus et accélérer leur prise de décision pour répondre à une problématique donnée. Par conséquent, un savoir collectif peut résulter de cette interaction entre les membres d'une même communauté de travail. D'où la naissance d'un savoir organisationnel, inscrit et situé dans des habiletés gestuelles, des routines organisationnelles, des schèmes cognitifs, des procédures et des normes.

La visualisation en général, et le KV en particulier, ont un rôle crucial au sein de l'organisation. En effet, les représentations visuelles contribuent au partage des émotions, à l'illustration des rapports entre individus, à découvrir des typologies et des statistiques, à attirer l'attention des récepteurs, à rappeler et à faciliter l'apprentissage, à coordonner entre les individus, à motiver les ressources humaines et à créer un climat social favorable (Burkhard, 2005).

Dans cette section, nous aborderons aussi des concepts voisins du KV, tels que : la visualisation de l'information et le design de l'information.

Le design de l'information : ce sont l'art et la science qui rendent l'information plus compréhensible, plus rapide, plus facile à traduire en action. Parmi les auteurs qui travaillent sur ce sujet, signalons Tufte (1983) qui nous apprend comment l'information doit être présentée, adéquate et facile à comprendre.

La visualisation des informations (VI) : la VI étudie l'utilisation des outils et les méthodes informatiques pour analyser et explorer un grand nombre de données utilisant nos capacités innées à traiter effectivement les représentations visuelles (Burkhard, 2005).

La différence entre KV et VI: La VI est un domaine largement exploré et traité, généralement par les chercheurs en sciences informatiques. La VI a pour objet d'explorer des bases de données et de créer de nouvelles perspicacités. Alors que, le KV a pour objet d'améliorer le transfert des connaissances entre au moins deux individus ou entre deux groupes de travail.

3. LES APPROCHES RELATIVES A LA GENERATION DES CONNAISSANCES

La création des connaissances est une approche dynamique du knowledge Management. Plusieurs auteurs, comme Nonaka et Takeuchi, Cook et Brown, Tsoukas, Engeström, etc ont souligné l'importance de la génération des connaissances pour les organisations. Ils ont étudié le processus de création ainsi que son utilisation et son mode de partage afin d'augmenter la valeur de l'entreprise. La création des connaissances est un concept proche d'autres concepts voisins, présentés précédemment, tels que l'apprentissage organisationnel et le transfert des connaissances.

Lors de nos lectures, nous avons pu constater que, contrairement au transfert et à l'apprentissage, la génération des connaissances trouve son fondement épistémologique dans les théories de l'activité et qu'elle se produit généralement lors d'une action ou dans la pratique. Nous présenterons dans la suite de ce travail les modèles de générations des connaissances que nous avons identifiés :

3.1. Modèle de la conversion des connaissances : interaction entre connaissances tacites et connaissances explicites (Nonaka et Takeuchi, 1995)

Malgré l'émergence de plusieurs modèles de génération des connaissances en sciences de gestion, en sciences sociales et dans l'innovation, nous avons constaté d'après nos lectures que le modèle de conversion de connaissances de Nonaka (1994) et Nonaka et Takeuchi (1995) est le plus présent et qu'il constitue une référence principale pour les chercheurs. L'idée principale de ce modèle, proposé par les auteurs, est qu'il suppose un dialogue continu entre les deux dimensions épistémologiques de la connaissance : tacite et explicite (Polanyi, 1967). Ces deux types de connaissances possèdent des caractéristiques distinctes comme on peut le constater dans le tableau suivant:

Connaissance tacite (subjective)	Connaissance explicite (objective)
Connaissance de l'expérience (corps)	Connaissance de la rationalité (esprit-raison)
Connaissance simultanée (ici et maintenant)	Connaissance séquentielle (là et alors)
Connaissance analytique (pratique)	Connaissance digitale (théorie)

Source : Nonaka et Takeuchi, 1997, p. 80

Tableau 7 : La connaissance tacite et la connaissance explicite

Les occidentaux mettent l'accent sur la connaissance explicite, contrairement aux Japonais qui privilégient la connaissance tacite (Nonaka et al, 1997). Ces derniers considèrent que les connaissances tacites et les connaissances explicites ne sont pas totalement séparées, mais qu'elles sont des entités mutuellement complémentaires. Le modèle dynamique de création des connaissances proposé par Nonaka et Takeuchi est ancré dans le postulat fondamental que la connaissance humaine est créée et étendue par l'interaction sociale entre les deux types de connaissances : tacite et explicite.

La génération des connaissances par l'interaction tacite et explicite, nous permet d'identifier quatre modes de conversion des connaissances : de la connaissance tacite vers la connaissance tacite : socialisation (1), de la connaissance tacite vers la connaissance explicite : extériorisation (2), de la connaissance explicite à la connaissance explicite : combinaison (3), de la connaissance explicite à la connaissance tacite : intériorisation (4).

	Connaissance tacite	Connaissance explicite
Connaissance tacite	Socialisation	Extériorisation
Connaissance explicite	Intériorisation	Combinaison

Figure 21 : Quatre modes de conversion des connaissances (Nonaka et al, 1997, p.83)

- La socialisation

Il s'agit d'un processus de partage d'expériences, créant de ce fait des connaissances tacites telles que les modèles mentaux partagés et les aptitudes techniques. Un individu peut acquérir des connaissances tacites à travers des instructions verbales et écrites, surtout par l'observation, l'imitation et la pratique.

- L'extériorisation

Il s'agit d'un processus de transformation et d'articulation des connaissances tacites en concepts explicites. En effet, le tacite dévient explicite en prenant la forme de métaphores, de mots, d'analogies, de modèles, et d'outils de visualisation, etc. Le mode d'extériorisation dans la conversion des connaissances se retrouve dans le processus de création de concepts afin d'améliorer l'intercompréhension et la réflexion collective.

- La combinaison

Ce mode de conversion combine plusieurs corps de connaissances explicites. Les individus échangent et combinent les connaissances par des médias, tels que les documents, les réunions, les comptes rendus, etc. Il s'agit également de créer des documents à partir d'un ensemble de connaissances explicites existantes à l'intérieur ou à l'extérieur de l'organisation, comme par exemple les livres, les bases de données, etc.

- L'intériorisation

Ce mode est lié à l'apprentissage individuel. En effet, il est acquis à travers l'expérimentation, la pratique et la simulation. Selon ce mode, l'individu acquiert la connaissance et essaye de l'adapter à son contexte.

3.2. Le modèle de génération des connaissances par l'apprentissage expansif (Engeström, 1999b)

L'auteur de ce modèle est Engeström (1999b). Ce modèle de génération des connaissances tire ses fondements de la théorie de l'activité.

Avant de travailler sur son modèle de création des connaissances, Engeström (1999a) a présenté la théorie de l'activité. Cette dernière remonte à la philosophie germanique classique (Kant et Hegel), aux travaux de Marx et d'Engels et à l'approche culturelle et historique soviétique (Vygosky, Leont'ev et Luria) (Engeström, 1999a). Aujourd'hui, elle est devenue une approche théorique autonome, caractérisée par sa dimension internationale et pluridisciplinaire (Engeström, 1999a).

La théorie de l'activité propose un système dit *d'activité* qui met en relation plusieurs entités telles que le sujet (*Subject*), l'objet (*object*), la communauté (*community*), les outils (*tool and signs*), les règles (*rules*) et la division du travail (*Division of labor*).

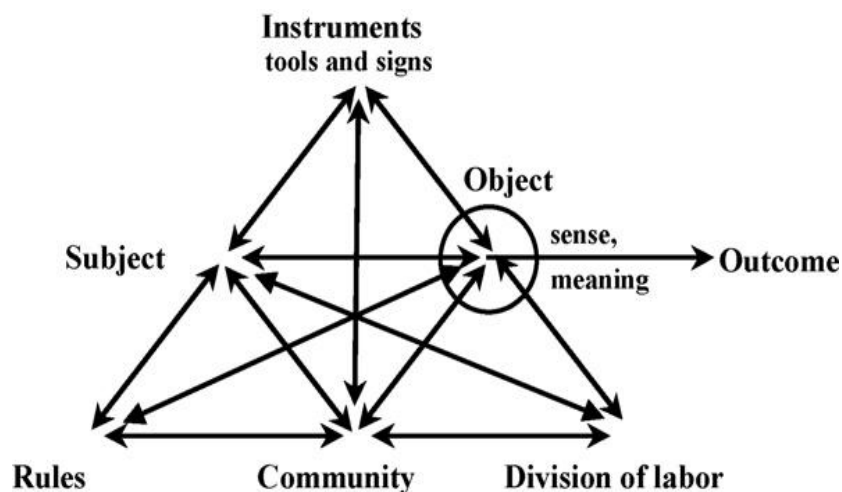


Figure 22 : Modèle général du système d'activité (Engeström, 1987, p.78)

Engeström et Sannino (2010) ont repris le modèle général de système d'activité en spécifiant les différentes significations de chaque entité composant le système. Le sujet se réfère à l'individu ou à un sous-groupe, dont les positions ou les points de vue sont choisis comme perspective d'analyse. L'objet de son côté se réfère à la matière première ou à l'espace du problème vers lequel l'activité est dirigée. L'objet est transformé en résultats (*outcomes*), à l'aide d'instruments et d'artefacts sous forme d'outils et de signes.

La communauté regroupe les individus ou les sous-groupes d'individus qui possèdent et qui partagent le même objet général.

La division du travail se réfère à la division horizontale des tâches et à la division verticale du pouvoir. Enfin, les règles englobent les règlements explicites et tacites, les conventions, les normes qui contraignent les actions dans le système d'activité.

Le cercle autour de l'objet indique en même temps le rôle focal et l'ambiguïté inhérente à l'objet d'activité. L'objet est considéré comme invitation à l'interprétation, à la construction de sens personnelle et à la transformation sociale. Il nous semble utile aussi de distinguer entre objet généralisé et objet spécifique. Le premier est connecté à la signification sociale, tandis que le second est lié au sens personnel.

Dans la théorie de l'activité, la génération des connaissances est intimement liée à l'apprentissage expansif (*expansive learning*). Ce dernier se base principalement sur un processus d'apprentissage par lequel le sujet se transforme d'un individu isolé en un réseau ou un collectif (Engeström et Sannino, 2010). Tout d'abord, les individus commencent à mettre

en question l'existant de leur activité. Ensuite, le nombre de participants augmente, alors une analyse collaborative et une modélisation se mettront en place. Enfin, un nouveau modèle sera proposé qui englobe tous les membres et tous les éléments relatifs au système de l'activité collaborative.

La génération des connaissances dans l'apprentissage expansif est un processus qui part de l'abstrait vers le concret. Il commence par une idée floue qui s'enrichit et se transforme pour devenir progressivement un objet plus complexe. En parallèle, de nouveaux concepts théoriques et de nouvelles pratiques émergent (Engeström, 1999b).

Le cycle d'apprentissage expansif comprend sept étapes (Engeström et Sannino, 2010) :

1. Questionnement (*Questionning*) : mettre en question quelques aspects de la pratique et de l'existant.
2. Analyse historique et analyse de l'existant (*historical analysis and actual-empirical analysis*) : la première consiste à expliquer l'origine et l'évolution de la situation, la deuxième analyse consiste à analyser la situation en l'identifiant à l'intérieur du système des relations.
3. Modélisation de la nouvelle solution (*Modeling the new solution*) : il s'agit dans cette étape de proposer un modèle explicite qui simplifie la nouvelle idée afin d'expliquer et de proposer une solution pour le problème.
4. Evaluation de la nouvelle solution (*Examining the model*) : il s'agit d'évaluer le modèle afin de connaître ses apports et ses limites.
5. Implémentation de la nouvelle solution (*Implementing the new model*) : cette étape inclut l'application pratique du nouveau modèle, par l'enrichissement et par l'extension conceptuelle.
6. Ajustement des processus (*Reflecting on the process*)
7. Consolidation de la nouvelle pratique (*consolidating the new practice*)

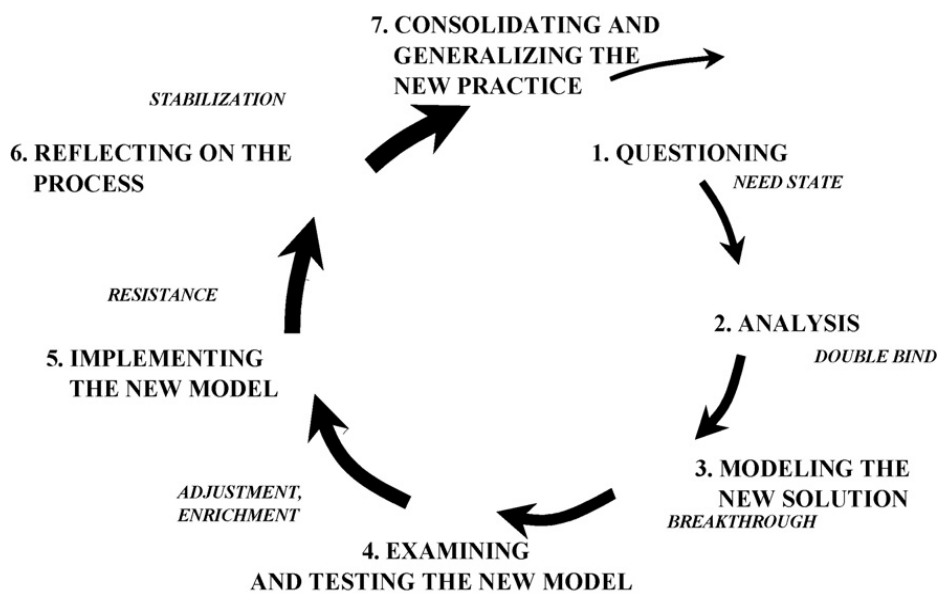


Figure 23 : le cycle d'apprentissage expansif

(Engeström, 1999b, p.384)

3.3. L'approche dialogique de la génération des connaissances (Tsoukas, 2009)

Tsoukas (2003) critique l'idée défendue par Nonaka et Takeuchi par laquelle ils stipulent que les connaissances sont générées par la simple conversion entre les différents types de connaissances : explicites et tacites. En effet, selon cet auteur, les connaissances tacites ne peuvent être ni traduites, ni converties. Mais, elles peuvent être utilisées dans nos contextes. Les connaissances sont générées donc lorsque nos habilités sont utilisées d'une nouvelle façon et par l'interaction sociale (Tsoukas, 2003).

Tsoukas (2009) nous propose une théorie de création des connaissances nouvelles dans l'organisation par le dialogue et les échanges entre les individus.

Bien que les auteurs des autres théories de création des connaissances aient mis en évidence l'importance de l'interaction conversationnelle, ils ont oublié de spécifier le processus par lequel les connaissances sont créées.

Tsoukas s'est concentré dans son travail sur l'importance des échanges et des interactions conversationnelles. Il soutient l'idée que les nouvelles connaissances sont générées comme l'apparition des nouvelles distinctions qui apparaissent dans des dialogues productifs.

Ce modèle de génération des connaissances permet aux participants d'un dialogue de prendre une distance vis-à-vis de leurs façons usuelles et non réfléchies, de leur compréhension et leur action. Ce recul permet aux participants de reconceptualiser une situation entre les mains par

la combinaison conceptuelle (*conceptual combination*), par l'expansion (*expansion*), et/ou par le recadrage (*reframing*) (Tsoukas, 2009).

Dans une perspective de dialogue, la génération des nouvelles connaissances provient de la capacité des individus à faire de nouvelles distinctions concernant une tâche à portée de la main. De nouvelles distinctions peuvent être développées vu que les praticiens éprouvent leurs situations en termes de distinctions déjà constituées, qui se prêtent à la nouvelle articulation. Celle-ci, se développe lorsque les acteurs s'engagent dans des dialogues productifs. Selon l'auteur, le dialogue devient productif lorsque les acteurs prennent une responsabilité réelle des tâches communes et des relations dans lesquelles ils sont impliqués.

Tsoukas (2009) identifie quatre propriétés des échanges dans le dialogue productif : l'apparition collaborative, la nouveauté contrainte, l'apparition progressive et la créativité indexicale.

Le modèle ci-dessous illustre le mode de génération des connaissances par le dialogue :

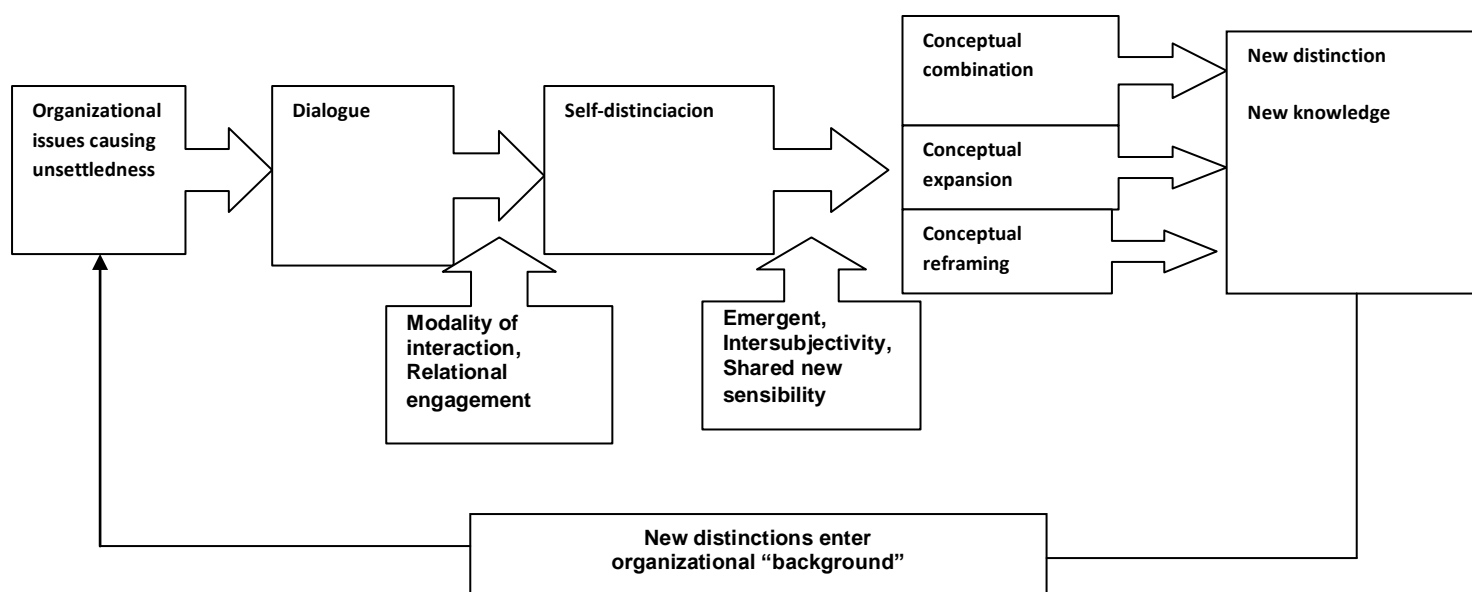


Figure 24 : Modèle de création des connaissances organisationnelles par le dialogue

(Tsoukas, 2009, p.10)

3.4. Le modèle de génération des connaissances dans la pratique (Cook et Brown, 1999)

Le modèle de génération des connaissances proposé par Cook et Brown (1999) se base sur l'idée qui affirme que l'interaction avec le monde est génératrice de connaissances. En effet, les fondateurs de ce modèle critiquent la vision de Nonaka et de Takeuchi pour qui les connaissances sont créées par l'interaction entre les deux dimensions épistémologiques des connaissances : tacites et explicites, et qui estiment que la conversion de celles-ci est génératrice de connaissances.

Dans sa thèse, Pham (2011) a identifié les principes de base qui caractérisent le modèle de Cook et Brown :

1. Cook et Brown distinguent les connaissances (*knowledge*) des savoirs en action (*Knowing*). En effet, les premières sont considérées comme celles détenues dans les têtes des individus et utilisées dans l'action sans en faire partie. Alors que, le *knowing* reflète nos interactions avec l'environnement matériel et social. Il fait partie de l'action mais ne s'y exprime pas.
2. Selon Cook et Brown, les quatre formes de connaissances sont distinctes (tacite, explicite, individuelle et collective). Elles ne peuvent être ni remplacées ni converties.
3. Ensuite, les deux auteurs distinguent le rôle du *Knowledge* de celui du *Knowing*. En effet, le premier joue un rôle dans l'interaction avec le monde, il désigne ce qu'un individu ou un groupe peut posséder, ou doit posséder pour agir. Il doit être considéré comme un outil utile pour effectuer l'action. Tandis que le *knowing* est lié à l'interaction, il est une partie intégrante de l'action. Il reflète donc l'interaction du sujet connaissant avec le monde physique et social.
4. Vu que le *knowing* fait appel au *knowledge* pour interagir avec le monde, l'interaction constitue une passerelle entre ces deux concepts. En effet, le lien qui existe entre le *Knowledge* et le *Knowing* explique le lien entre ce que nous savons et ce que nous faisons.

Selon Cook et Brown, toutes les formes de connaissances sont mobilisées dans l'interaction. En effet, cette interaction dans une activité est génératrice de *Knowing* et de *knowledge*.

La figure suivante représente le modèle de génération des connaissances dans la pratique, proposé par Cook et Brown (1999) :

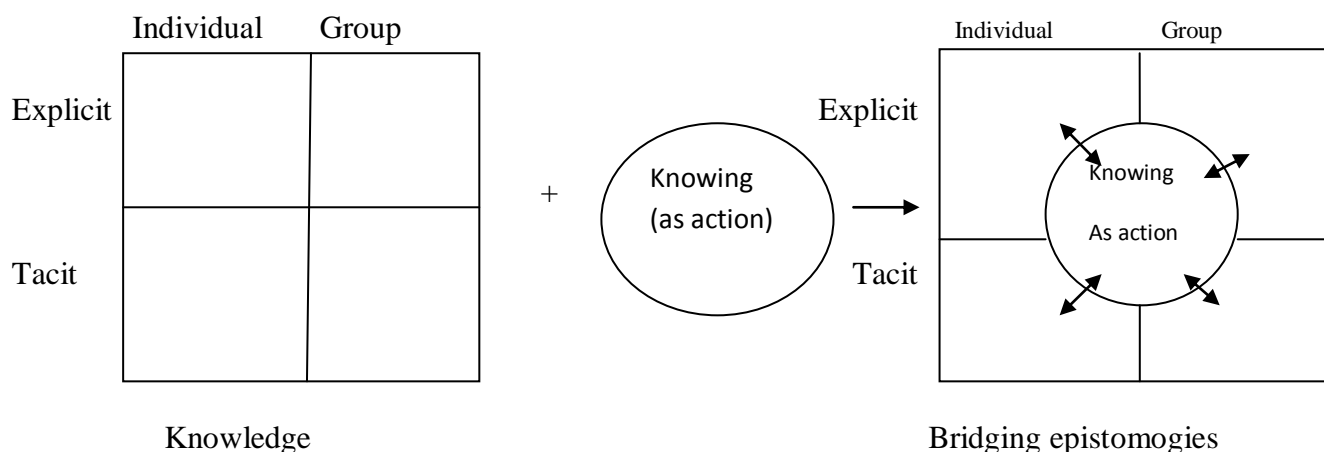


Figure 25: Modèle de génération des connaissances dans la pratique

(Cook et Brown, 1999, p.3)

4. ACTIVITE COLLECTIVE ET GENERATION DES CONNAISSANCES NOUVELLES

Les modèles cités dans la section précédente illustrent les différents modes de génération des connaissances nouvelles. Leurs auteurs défendent l'idée selon laquelle les connaissances sont créées par la pratique, par l'interaction et dans l'activité, dans un contexte d'innovation et de conception. La tension entre plusieurs métiers différents, entre plusieurs compétences, entre plusieurs types de connaissances dans une activité collective, contribuent davantage à la production des connaissances nouvelles. Jacques Girin est l'un des rares chercheurs en sciences des organisations qui s'est intéressé à l'activité collective, et plus particulièrement à l'activité collective dans sa configuration d'activité conjointe, hétérogène en compétences mais solidarisée par des impératifs pratiques (Lorino, 2006). Il met ainsi le concept d'activité collective au cœur même de sa définition des « situations de gestion » : « Une situation de gestion se présente lorsque des participants sont réunis et doivent accomplir, dans un temps déterminé, une *action collective* conduisant à un résultat soumis à un jugement externe » (Girin, 1990). Les organisations se mettent en place pour des raisons d'ordre pratique, pour mettre en œuvre des processus sociaux plus au moins complexes qui nécessitent l'intervention coordonnée d'acteurs multiples.

Dans une perspective praxéologique, les connaissances et l'action fusionnent dans cette notion d'activité collective (Tan Pham, 2011). L'activité conjointe constitue une figure privilégiée de l'activité collective (Lorino, 2009). Elle est caractérisée par la diversité des compétences et des métiers en vue d'obtenir des résultats performants et de réussir l'action.

4.1. L'activité collective dans une situation de conception

Hatchuel (1999) estime que la logique de la connaissance et celle de l'action ne sont pas différentes. Selon lui, elles sont indissociables. Il propose une théorie de l'activité collective, notamment en situation de conception. Selon cette théorie, plusieurs concepteurs doivent agir ensemble. Il existe un lien fondamental entre les formes de relations et les connaissances produites par un collectif (Hatchuel, 1997).

Cette théorie de l'action collective repose sur le principe de non-séparabilité des relations et des connaissances. Dans une activité de conception, il s'agit de réaliser une chose dont on sait qu'on ne sait pas tout. La division du travail ne peut s'appuyer sur une connaissance préalable des tâches qui serait détenue par un acteur central (Hatchuel, 1999). La division du travail doit se baser sur une description ou une catégorisation précaires, partagées et révisables des activités. La dynamique de conception nous propose une théorie de l'action collective d'une grande généralité et présentant les propriétés suivantes (Hatchuel, 1999) :

- ***L'inachèvement de la division initiale du travail est momentanément efficace*** : la division initiale de conception doit être acceptable pour les acteurs, sans que chacun puisse en déduire exactement les questions qu'il aura à résoudre, les tâches à conduire et les interactions qui apparaîtront avec d'autres acteurs. Cette catégorisation est inachevée mais, sans cette catégorisation aucune activité collective n'est possible.
- ***La révision est une condition de son fonctionnement*** : la génération des connaissances nouvelles est une caractéristique de l'activité de conception. Le résultat obtenu à la fin de cette activité peut contribuer à mettre en question des conditions initiales et peut conduire à de nouveaux principes d'action pour les acteurs.
- ***La révision des connaissances dépend du système des relations*** : L'auteur définit l'ensemble des actions comme l'ensemble des actions possibles par lesquelles un des acteurs croit pouvoir modifier totalement ou partiellement les connaissances et les actions d'autres acteurs. Ce système de relations contient les éléments suivants : les interactions matérielles perceptibles par les acteurs, les modèles d'interaction (Hatchuel, 1997). La révision des connaissances au cours du processus de conception dépend de ce modèle d'interaction.
- ***Le modèle d'interaction peut devenir objet de révision*** : Par cette propriété, le modèle d'interaction peut être mis en cause. Dans un processus de conception, l'interaction

entre les concepteurs peut s'avérer parfois inutile. C'est pour cela que les acteurs peuvent convenir d'une date préfixée.

4.2. La médiatisation sémiotique de l'activité collective

Comme toute activité humaine consciente, les activités du processus sont médiatisées par des systèmes de signes (Vygotski, 1997) : langages et outils (Lorino, 2006). Parmi ces signes figurent les descriptions génériques des activités, telles que la tâche normée et standard que l'on peut trouver dans des procédés industriels ou dans des procédures administratives (Lorino, 2006).

Ces systèmes de signes possèdent plusieurs fonctions (Lorino, 2006) :

- une fonction de mise à distance et donc de réflexivité : les acteurs représentent leur activité et celle des autres par des signes. Cette représentation a pour but de créer une relation entre les acteurs et leurs activités. Elle permet aux acteurs de prendre du recul, de réfléchir et d'avoir un débat sur leur activité. Ces discussions peuvent permettre de générer des connaissances nouvelles (Tsoukas, 2009).
- une fonction d'abstraction : l'activité concrète, située « ici et maintenant » est unique ; il est impossible de construire un apprentissage et de capitaliser l'expérience sur des activités toujours singulières ; la médiation sémiotique permet de rattacher cette activité unique *hic et nunc* à des classes génériques d'activité, des « genres » d'activité (Dewey, 1938; Clot, 1999 ; Clot & Faïta, 2000), et de s'abstraire ainsi de la singularité de l'expérience située (Lorino, 2006).
- une fonction de socialisation : dans les signes, on rencontre les autres, ceux qui les ont conçus, ceux qui les utilisent concurremment, ceux qui les interprètent (en tenant compte de l'interlocuteur et son activité), et ceux qui produisent les signes que nous interprétons... Cette socialisation peut entraîner la conversion des connaissances tacites en explicites et inversement. Elle permettra donc la génération de connaissances nouvelles (Nonaka, 1994 ; Nonaka et Takeuchi, 1995).
- une fonction de mémorisation : le signe permet de garder la trace d'une activité passée ; il peut en faciliter la reproduction, qui ne se fera jamais fidèlement mais qui économisera les apprentissages par le renvoi à l'expérience.
- une fonction de configuration spatio-temporelle : le signe permet de rendre présents dans la situation les éléments du contexte et les activités localisés dans des espaces

lointains (par exemple, dans d'autres pays ou sur d'autres sites) ou dans des temps éloignés dans le passé ou l'avenir ; le signe offre donc une certaine liberté de configurer l'espace et la temporalité de l'activité collective en s'affranchissant des contraintes physiques immédiates (Lorino, 2006)

4.3. Le rôle clé du chronotope de l'activité collective

Le terme « chronotope » du grec (chronos=temps, topos=lieu) (Bakhtine, 1986, p46-50) désigne la configuration sociale, spatiale et temporelle du processus (Lorino, 2009).

Dans des activités industrielles et de bâtiment, les contradictions entre sécurité d'une part, et contraintes de budget et de temps, d'autre part, peuvent être réduites en modifiant le chronotope de l'activité collective (Lorino, 2009). Les caractéristiques structurelles de l'activité collective (processus, équipes, budget, etc) définies dès les premières étapes du projet, jouent un rôle essentiel dans la sécurité du travail de construction.

La maîtrise du risque dans les travaux est faible puisque la conception est déjà faite. Ce souci peut être dépassé si les acteurs du processus (ingénieurs d'études et méthodes inclus) conçoivent collectivement, dès le début du projet, l'activité à réaliser. Comme l'indique Perrow (1999) dans Lorino (2009), « *les mesures de sécurité devraient être conçues dès le démarrage et non ajoutées après coup, car les ajouts sont de manière disproportionnée une source d'accidents* ».

Du point de vue pragmatique de l'activité, on distingue deux types bien séparés d'activité collective, inscrits dans deux chronotopes distincts : concevoir et planifier le projet de construction, dans un premier temps, réaliser le projet de construction par la suite. Le premier processus sert à optimiser le côté technico-économique du projet. Le deuxième sert à exécuter des plans sous les contraintes du coût, du délai, et de sécurité. C'est dans l'exécution que nous pouvons observer les raisonnements des individus, la division du travail, les systèmes d'incitations et les outils conçus. Les deux processus sont liés : le premier fixe des prescriptions pour le deuxième par lesquelles on tente de minimiser le risque. Lorino (2009) nous propose une approche d'activité collective plus développée pour rapprocher les deux chronotopes (conception/exécution). La participation d'un chef de chantier (personnel d'exécution) par exemple à l'activité de conception, de planification et de coordination d'un projet est importante pour la sécurité. Il s'agit donc de produire un nouvel univers d'action et de sens, que pouvons nommer « processus de conception et de préparation de l'activité collective de construction » et regroupant toutes les caractéristiques d'un projet. Il démarre

dès les premières phases du projet et se poursuit pendant toute sa durée. Il engage des acteurs considérés traditionnellement comme des réalisateurs dans la conception. Il implique des experts dans les travaux à court terme (Lorino, 2009).

Cette nouvelle vision proposée par Lorino implique le contact entre plusieurs métiers qui possèdent des systèmes d'activités différents, des compétences différentes et des connaissances diverses. La tension entre acteurs de métiers différents peut déclencher la génération de connaissances nouvelles (Engeström, 1999b).

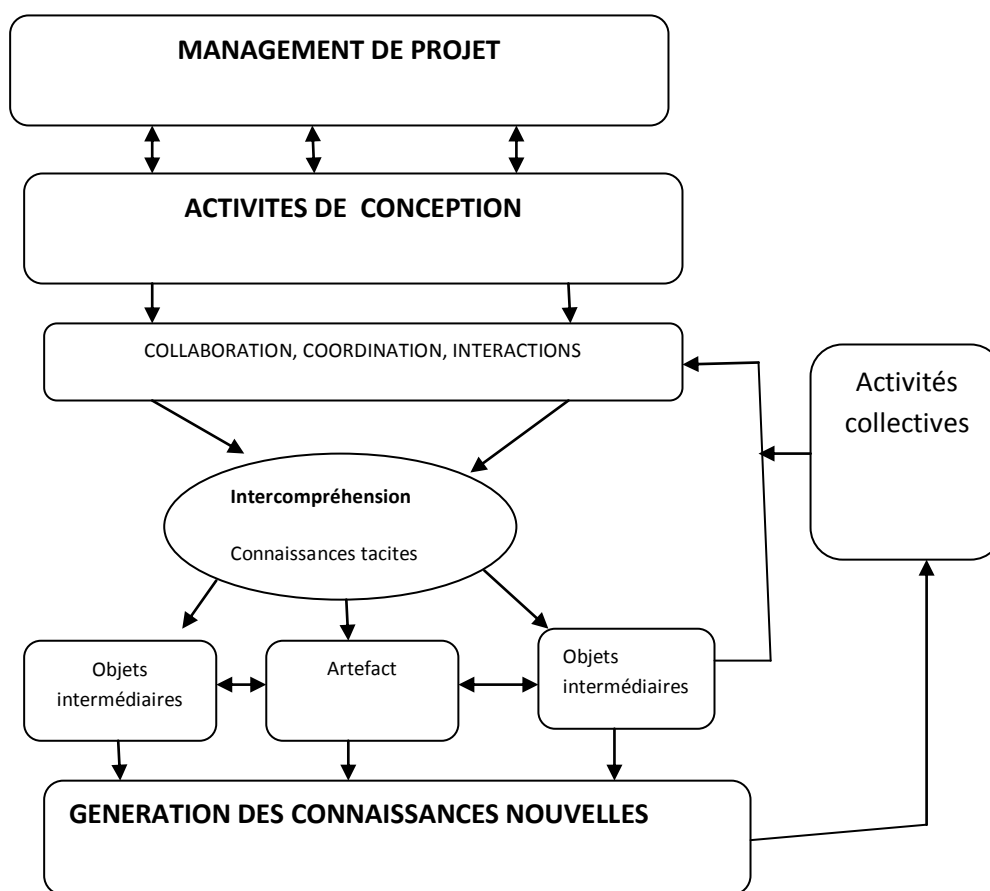
CONCLUSION

Les études théoriques montrent que la gestion des connaissances est une discipline à la croisée de plusieurs courants (sociologie, économie, psychologie, technologie, philosophie, etc). Elles montrent également que les connaissances sont un concept à plusieurs dimensions : tacites, explicites, individuelles, collectives, etc.

L'analyse de différents modèles de génération des connaissances nous permet de les classer en deux catégories : d'une part, les modèles selon lesquels les connaissances sont générées par la conversion entre les connaissances tacites et les connaissances explicites (Nonaka, 1994 ; Nonaka et Takeuchi, 1995), d'autre part, les modèles selon lesquels les connaissances sont générées dans l'activité, dans la pratique, dans l'action ou pendant un dialogue productif (Engeström, 1999 ; Tsoukas, 2009 ; Cook et Brown, 1999).

L'étude des modèles précités nous a permis de comprendre que les activités de nature collective et collaborative sont une source de génération des connaissances nouvelles. Ces activités permettent la participation de plusieurs acteurs disposant de divers savoirs et expériences.

Nous pouvons compléter la représentation des concepts mentionnés dans le premier chapitre de la manière suivante :



DEUXIEME PARTIE:

**LA GENERATION DES CONNAISSANCES NOUVELLES PAR LA
CONCEPTION : UNE ETUDE ETHNOMETHODOLOGIQUE DANS
DES PROJETS D'AMENAGEMENT D'ESPACES DE TRAVAIL**

CHAPITRE 3 :

LE PROJET D'AMENAGEMENT DES ESPACES DE TRAVAIL et LES PROCESSUS DE CONCEPTION DES PLANS EN DEUX DIMENSIONS

En France, les projets d'aménagement d'espaces de travail sont une pratique relativement récente (Garel, 2012). Elle évolue en parallèle avec les changements organisationnels voulus par les entreprises. Ces dernières choisissent aujourd'hui les bureaux ouverts pour répondre à leurs besoins de travail en mode projet.

Les entreprises spécialisées dans ce domaine adoptent les mêmes grandes phases de réalisation des projets d'aménagement: identification des besoins et faisabilité, conception des plans et réalisation des travaux (Dejean, Pretto et Renouard, 1988).

Dans les activités de conception, les équipes projets conçoivent des plans d'aménagement en deux dimensions. Outre les questions de responsabilité juridique, ces activités sont considérées comme une démarche complémentaire aux discussions orales et aux échanges écrits. Ces documents visuels sont aussi des supports pour renforcer les discours « ... *Plusieurs types d'outils visuels produits en fonction de la mission... on va faire beaucoup d'écrit ... Euh... à l'aide du visuel, nous transmettons et nous formalisons une information dite oralement... Nous commençons par des esquisses schématiques. On formalise donc sous Excel ou sous Word des schémas d'organisation, des schémas relationnels entre les différents services. Après, on va passer à des plans plus précis avec des logiciels adaptés, on va faire des calculs de surfaces, on va identifier les surfaces, on va identifier des couleurs en fonction des surfaces sur lesquelles on travaille... Puis après, on passe à la partie aménagement des locaux, c'est-à-dire, on va mettre des mobiliers dans les locaux : c'est des documents essentiellement graphiques... des documents plans quoi... et après ça peut être des plans schématiques ou des plans précis... » (Verbatim GDL, entretien architecte, décembre 2009).*

Les activités de conception en deux dimensions (2D) sont une étape importante dans un projet d'aménagement. Elles sont précédées par des études des besoins et l'identification des surfaces. Les artefacts en deux dimensions servent à mieux communiquer avec les partenaires d'un projet (clients et fournisseurs, etc). « ... *Ces supports nous permettent de présenter aux réunions des schémas, des photos ou des textes et puis en même temps de laisser une trace au*

client. En fait, sur ce projet X on a une réunion toutes les semaines, on a une réunion principale dans laquelle nous présentons tous les supports, les plans en deux dimensions, les tableaux Excel, ... » (Verbatim GDL, entretien architecte, décembre 2009).

Les artefacts en deux dimensions sont utiles pour l'équipe projet. Ils servent à échanger avec les clients et à accélérer la prise des décisions. Ils sont utilisés comme des traces pour mieux avancer dans les étapes du projet.

Dans ce chapitre, nous présenterons notre terrain de recherche ainsi que les étapes d'un projet d'aménagement d'espaces de travail selon les deux entreprises étudiées. Nous étudierons dans une deuxième partie les différentes activités de conception en deux dimensions.

1. PRESENTATION DU TERRAIN DE RECHERCHE

Notre terrain de recherche s'étale sur deux entreprises spécialisées dans l'aménagement d'espaces de travail : GENIE DES LIEUX (GDL) et WORKSPACE CBRE (WCBRE). Nous avons trouvé ces deux cas d'entreprises suite à la publication d'un article au mois de juin 2008 dans « Office et Culture » (une revue spécialisée dans l'aménagement d'espaces de travail). Nous avons rédigé l'article en collaboration avec Françoise BRONNER, rédactrice dans cette revue. L'introduction de cet article est la suivante: « ... *Nous vous proposons de soutenir activement la thèse en design et en sciences de gestion de Mourad Chouki, jeune doctorant à l'université de Paris-X Nanterre et chargé de cours à l'Ecole de Design Nantes Atlantique. Il travaille depuis octobre 2006 sur un sujet interdisciplinaire jusqu'ici peu exploré : comment la conception de documents dans le cadre de projets permet-elle d'innover, de faciliter la communication, de stimuler la créativité, d'accélérer la prise de décision, de favoriser le transfert des connaissances...en résumé : Comment le design de l'information contribue-t-il à la performance organisationnelle ? Ci-après une rapide définition du périmètre de sa recherche...* ». Cet appel à soutien a attiré l'attention de quelques lecteurs. Monsieur Laurent LEHMANN, directeur adjoint de CBRE, est un des intéressés qui a donné son accord pour soutenir notre thèse. L'entreprise GDL représentée par son directeur associé Monsieur Pierre BOUCHET a donné aussi son accord pour contribuer financièrement et intellectuellement à ce travail de recherche. Suite à plusieurs réunions et échanges, nous avons pu intégrer ces deux entreprises pendant deux périodes distinctes.

1.1. Entreprise GENIE DES LIEUX (GDL)

L'entreprise GENIE DES LIEUX (GDL) est spécialisée en programmation et en aménagement d'espaces tertiaires de haut niveau. Sa mission est d'assurer l'interface nécessaire entre le maître d'ouvrage, les utilisateurs, la maîtrise d'œuvre et les entreprises.

L'entreprise étudiée est caractérisée par l'autonomie et l'indépendance totale des acteurs de la construction, de la promotion et de la distribution. Sa connaissance de l'immobilier et de l'équipement des sites tertiaires lui confère une place un peu à part sur le marché. GDL est connue par sa forte valeur ajoutée, sa transparence ainsi que par le respect des procédures. Elle est caractérisée par l'implication d'au moins un des associés dans chaque projet.

GDL a été créée il y a 12 ans avec la conviction que l'environnement des espaces tertiaires devait être repensé, organisé et conçu en fonction des équipes qui les fréquentent et dans un objectif d'innovation et de performance. Afin de répondre aux demandes des maîtres d'ouvrages, et tout en restant indépendantes les unes par rapport aux autres, ses équipes se sont organisées par pôles de compétence, structurés à trois niveaux : Une structure d'expertise (GDL Conseil) constituée d'une vingtaine de personnes. Elle intervient dans la programmation des immeubles tertiaires, du space planning et de l'aménagement des espaces de bureau et dans l'accompagnement au changement et la communication autour des projets liés aux espaces de travail. Une structure d'assistance (GDL service) regroupe près de 50 collaborateurs issus des sociétés BATSCOP et ESPACE ET MOUVEMENT. Elle propose aux maîtres d'ouvrages une offre globale en matière de gestion de projets immobiliers tertiaires (transfert, logistique, déménagement, gestion de la mobilité et mouvements internes (**Document GDL, année 2009**)).

Le processus de travail chez GDL consiste à comprendre l'activité des clients, à préparer des propositions sur l'espace le plus adéquat pour leurs activités. Elle définit l'espace avec le client selon les besoins et les bâtiments. Ensuite, elle prépare les plans avec AUTOCAD. Enfin, l'entreprise procède à l'aménagement de l'intérieur et à l'organisation interne. En somme, GDL travaille en étroite coopération avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Son intervention réside dans l'avant-projet et surtout dans la production d'esquisses des plans de principe, des croquis, des dessins et des plans d'aménagement (**Document GDL, année 2009**)

L'entreprise dispose d'un climat social très favorable, caractérisé par une forte coopération entre les différents membres de l'organisation. Nous avons remarqué l'absence de tout

formalisme. Les deux directeurs communiquent aisément avec leurs collaborateurs. Pour les décisions stratégiques, elles sont prises généralement par les deux directeurs associés, mais les autres décisions peuvent être prises par les chefs de projets. Au sein de l'entreprise, nous avons senti qu'il y a une bonne responsabilisation des chefs des projets et des consultants seniors dans la conduite des projets, vu la formation et l'expérience professionnelle des intervenants. Les chefs de projets et les consultants seniors disposent d'une certaine autonomie.

GDL a des salariés qui se trouvent soit sur place, soit chez la clientèle. Le taux d'absentéisme est trop faible. La mobilisation des personnes permet d'anticiper et de réagir aux problèmes éventuels.



Source: Document GDL, 2009

Figure 26 : La structure de GENIE DES LIEUX

1.2. Entreprise WORKSPACE CBRE (WCBRE)

L'entreprise WORKSPACE est une filiale parmi les onze unités du groupe CBRE. Le groupe précité compte 29000 salariés et plus de 400 bureaux dans 57 pays. CBRE est coté à la bourse de New York et classé dans le « Fortune 500 ». 60% du chiffre d'affaires sont réalisés aux Etats Unis, le marché immobilier le plus vaste au monde. En Europe, l'entreprise est présente sur 31 sites, Londres et Paris étant nettement plus détachés en termes de taille de marché et de résultat. Le chiffre d'affaires en 2010 a atteint les 5,1 Mds de dollars. Entre 2002 et 2010, le CA a connu une variation comme le présente l'illustration suivante :

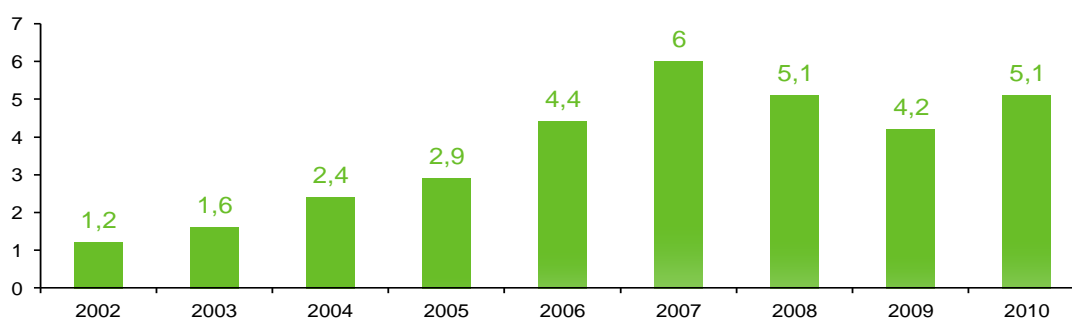


Figure 27 : Variation du CA entre 2002 et 2010 (Site web www.cbre.fr)

En France, le groupe compte 755 salariés et 37 implantations dont 30 en régions. Le chiffre d'affaires du groupe en France atteint 129 M Euros en 2011. Comme nous l'avons indiqué, le groupe CBRE, en France, englobe 11 filiales : L'Agence, Capital Markets, Hôtels, Global Corporate Services, Property Management, Expertise, Assistance à maîtrise d'ouvrage, Global Private Solutions, Etudes et Recherches, Marketing et **Workspace aménagement d'espace**.

Cette dernière a constitué une partie de notre terrain de recherche. Elle est spécialisée dans l'aménagement des espaces de bureaux et l'étude des postes de travail. Les entreprises, comme les investisseurs, font appel à ses services pour optimiser une implantation. Workspace comporte 65 collaborateurs.

Les principales missions de celle-ci sont les suivantes :

- Préparation des devis et élaboration des plannings
- Réponses aux appels d'offres des prestataires
- Conception des projets

- Gestion et suivi des opérations
- Suivi opérationnel du chantier

L'entreprise Workspace peut réaliser les services suivants :

- L'accompagnement pendant la recherche immobilière : cahier des charges des besoins, audit technique du bâtiment, simulations d'aménagement,
- Le space planning,
- La décoration intérieure
- La préparation et le suivi des travaux, en tant que maître d'œuvre ou contractant général,
- L'assistance au choix du mobilier,
- L'installation de l'informatique et de la téléphonie,
- L'organisation du déménagement,
- L'assistance pour la communication interne.

2. LES ETAPES DE REALISATION D'UN PROJET D'AMENAGEMENT D'ESPACES DE TRAVAIL CHEZ GDL ET WCBRE

Le projet d'aménagement des espaces de travail est une création collective, organisée dans le temps, en vue de répondre à une demande pour aménager les locaux d'une entreprise (Ecosip, 1993). Afin de mieux connaître ce processus, nous nous sommes appuyé sur l'observation directe, complétée par les entretiens semi-directifs que nous avons pu mener.

Les deux entreprises étudiées ont presque les mêmes étapes de projet d'aménagement : l'étude des besoins des entreprises clientes, la conception des plans d'aménagement et les travaux sur chantier ou le transfert d'un immeuble à un autre. Le projet est caractérisé par l'anticipation. Il permet à la fois la distanciation et l'association de deux activités humaines : la conception et la réalisation (Bayad et *al*, 2002).

Pour explorer cette question chez GDL, nous avons observé une équipe projet en action. Celle-ci est en train de répondre à un appel d'offre pour un projet X. Au début, nous avons eu un entretien d'une heure avec l'architecte chef de projets (ACP). Ce dernier nous a donné une idée générale sur la façon de laquelle les équipes de GDL réalisent un projet d'aménagement. Tandis que chez WCBRE, nous avons mené des entretiens semi-directifs de nature

individuelle et collective avec un responsable du département, avec le président et avec un chef de projet. Ces derniers ont expliqué le mode de réalisation d'un projet de conception et d'aménagement dans leur structure. Les deux entreprises adoptent presque le même processus qui se présente de la façon suivante :

2.1. Une étude préliminaire : phase de programmation et de définition des besoins des clients

Cette phase de programmation est caractérisée par le premier contact avec les entreprises clientes. A ce stade, les membres de l'équipe projet ou les programmeurs essaient de collecter le maximum d'informations de leurs clients. Ils dialoguent avec eux d'une façon permanente. Parmi les informations collectées celles relatives au nombre de personnes, au nombre de services, à la répartition des bureaux, aux éléments techniques comme la résistance aux sols, les caractéristiques des bâtiments. Parmi les points les plus importants dans cette phase on trouve l'étude de la faisabilité de l'opération, tout en respectant les normes fournies par France Domaine. Toutes ces données sont collectées généralement à l'aide d'entretiens faits par les programmeurs auprès des salariés des entreprises clientes ou d'utilisateurs, tels la direction générale, la direction financière, la direction juridique, le DRH, etc. Chez GDL, nous avons pu observer une réunion des membres avant cette étape. Durant ce contact, l'ACP a expliqué à son collaborateur l'enjeu et l'intérêt de ce travail ainsi que le plan de surcharge. Ce dernier présente les kilogrammes que peut supporter chaque sol de chaque étage, afin de faciliter l'affectation des composantes atypiques dans le bâtiment.

Les interactions sont intervenues entre l'ACP et son collaborateur autour des plans de surcharge. L'image suivante représente un exemple de plan de surcharge. Nous y voyons aussi les traces des interactions qui ont eu lieu autour de ce plan.

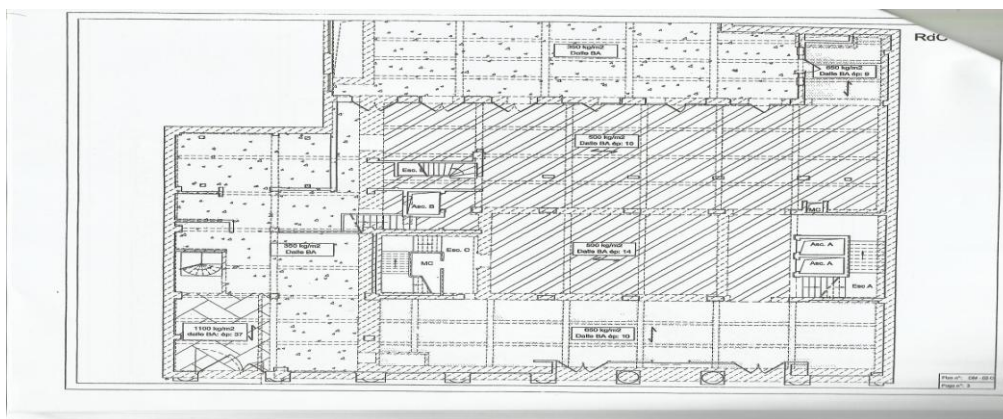


Figure 28 : Visualisation d'un plan de surcharge

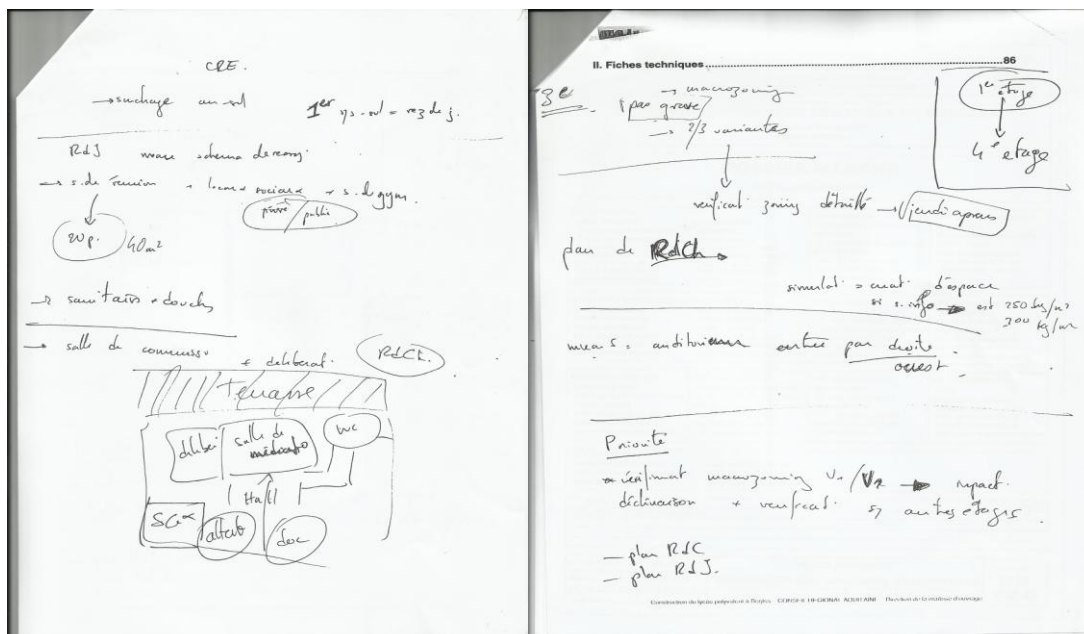


Figure 29 : Visualisation des traces des interactions entre l'ACP et son collaborateur

Durant cette phase, l'équipe projet travaille sur les besoins détaillés en surface (ce document comporte les différentes surfaces des bureaux et des espaces à occuper par la présidence, la direction, les départements et les services, etc). L'équipe organise aussi la répartition des effectifs. Elle classe le nombre de personnes selon les étages, les départements ou les services, et cela en deux versions ou plus. D'autres données, d'ordre technique, administratif, juridique et ergonomique sont collectées dans cette phase.

2.2. La conception proprement dite : micro - zoning et macro - zoning

Nous avons pu constater dans les deux entreprises étudiées, qu'après la phase de collecte des données relatives à l'effectif et à l'organisation des entreprises clientes, l'équipe projet formalise et organise les informations collectées. Au début de la phase de conception, l'équipe projet se réunit afin de rappeler l'enjeu et l'intérêt du projet. Les acteurs se réfèrent encore une fois au plan de surcharge afin de faciliter l'affectation des composantes atypiques dans le bâtiment. Ils travaillent sur les besoins détaillés en surface.

L'équipe projet décide de la répartition des effectifs selon les étages, les départements ou les services, et cela, généralement en plusieurs versions. Cette tâche est faite en vue de s'assurer de la faisabilité de l'opération en intégrant les ratios d'occupation par agent. Lors de cette étape de programmation, l'équipe projet respecte parfois les normes de France DOMAINE (service créé par l'Etat pour publier les chartes d'aménagement des espaces publics).

Les figures suivantes montrent que les tableaux peuvent avoir plusieurs versions :

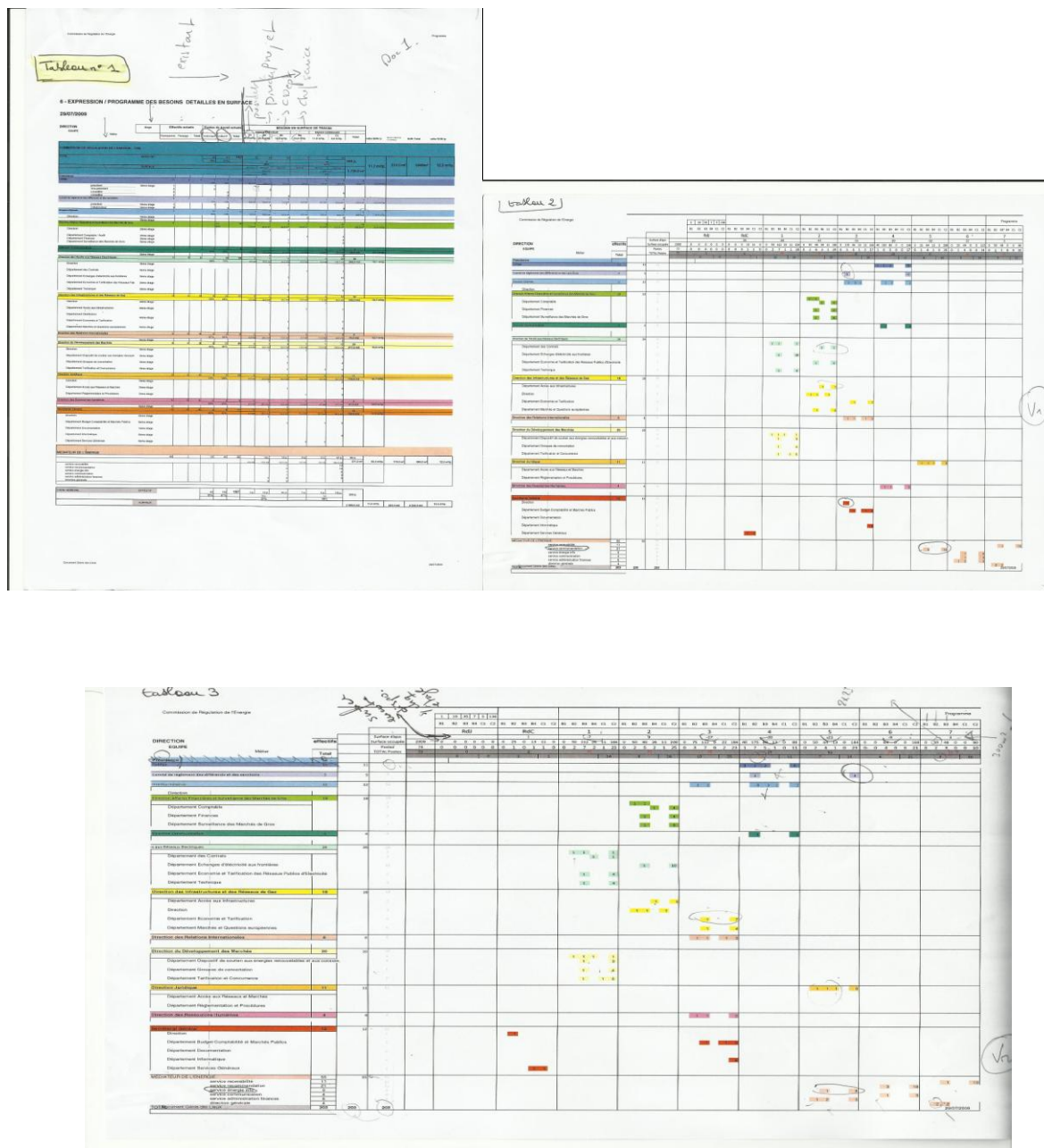
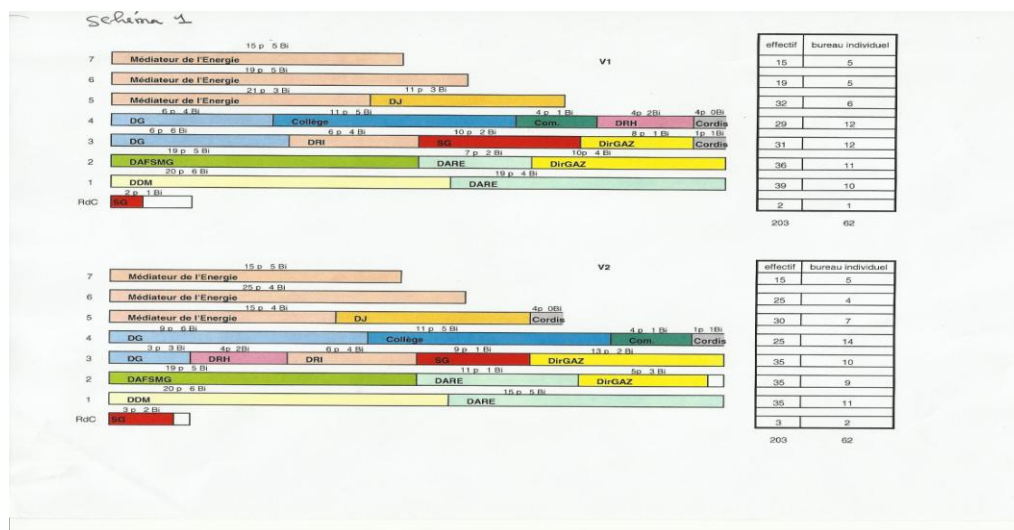


Figure 30 : Visualisation des tableaux de répartition des effectifs en fonction des départements (document projet, 2009)

Après la préparation des tableaux des surfaces et des effectifs, l'équipe projet passe au macro – zoning et au concept d'aménagement (space planning, plan de principe de cloisonnement et de câblage, plan de localisation définitif des locaux communs, le zoning détaillé, le cloisonnement et l'implantation du mobilier).

Cette tâche de macro – zoning consiste à préparer un document qui présente la répartition des effectifs dans les bureaux, dans les départements. Elle se fait étage par étage. D'une façon générale, l'équipe projet prépare plusieurs versions. Ensuite elle choisit avec l'entreprise

cliente la version la plus adaptée à ses besoins. Les images suivantes offrent des exemples de macro-zoning réalisés dans le projet étudié :



**Figure 31 : Visualisation d'un exemple de macro-zoning : version 1 et version 2
(Document projet, 2009)**

La figure ci-dessus montre que l'équipe projet développe plusieurs versions en fonction de l'emplacement des départements clés tels que la direction, la DRH, la direction financière, etc. Après la mise en place de ces documents visuels, l'équipe projet montre une étude de faisabilité au client qui comporte principalement un principe d'aménagement. Elle peut présenter des scénari selon les étages. Chaque scénario peut avoir deux variantes. Une version de principe d'aménagement peut être donnée à l'entreprise cliente comportant divers éléments, tels que les cloisons, les bureaux individuels et collectifs. Elle peut préciser aussi le nombre de personnes par bureau. Dans ce travail, l'équipe tient compte aussi d'autres espaces tels que les salles de réunions, les box, les copieurs, les espaces de courriers, etc. Les décorateurs préparent aussi un plan d'aménagement plus dynamique sous plusieurs versions. Ils proposent les cloisons, les salles de réunions, la cafétéria, le local syndical et associatif, l'infirmierie et la salle de sport, les mobiliers légers. Des cloisons pleines et vitrées apparaissent aussi sur le plan d'aménagement. Ce travail est fait généralement manuellement ou par des applications informatiques, comme Excel et Autocad. Les dessins suivants proposent des exemples de principe d'aménagement en formats Excel et manuel :

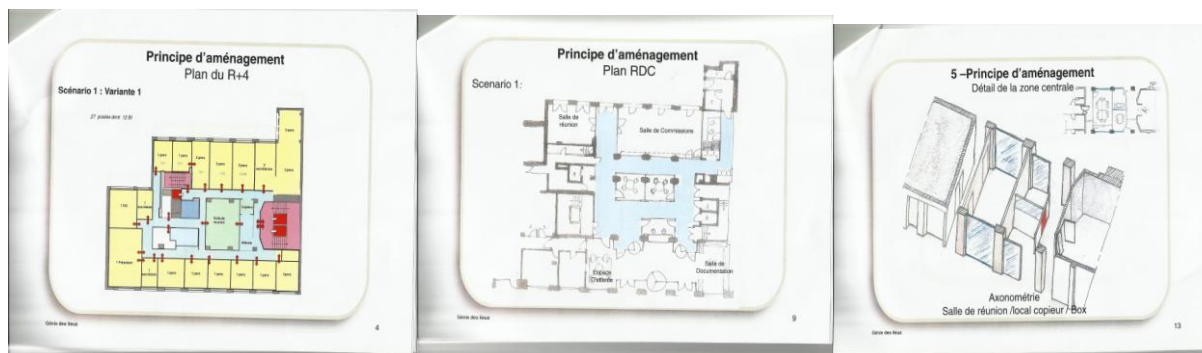


Figure 32 : Visualisation des exemples de principe d'aménagement (Document Projet, 2009)

Après des échanges et des réunions entre l'équipe projet et les entreprises clientes, l'ensemble des acteurs au projet aboutissent à un accord sur le principe et les plans d'aménagement comportant les bureaux individuels et collectifs, sur le nombre de personnes et les salles de réunion, etc.

Après la validation des plans d'aménagement avec les clients, l'équipe prépare des plans en format Autocad et même en format en trois dimensions (beaucoup plus dynamique) en vue d'accélérer la prise de décision et de commencer la phase de transfert ou de chantier.

2.3. L'exécution et la réalisation : phase de transfert ou des travaux

Dans cette phase, l'équipe projet donne des conseils en organisation et en gestion de transfert. GDL réalise généralement cette intervention en partenariat avec ESPACE ET MOUVEMENT. L'équipe de transfert essaye d'appliquer les plans d'aménagement caractérisés par des codes de transfert permettant aux aménageurs de se repérer. D'autres guides d'aménagement sont à la disposition des utilisateurs pour expliquer la façon de déménager. Chez WCBRE, les entretiens avec les chefs de projets ont montré que l'entreprise surveille la réalisation des travaux. Un pilote de chantier prend en charge cette tâche. Il est même membre de l'équipe projet dès la phase de conseil et de conception. Généralement, les travaux sont sous-traités par des prestataires.

Le processus d'aménagement d'espaces de travail est le même que celui adopté par l'entreprise GDL et l'entreprise WCBRE. Il comporte, comme nous l'avons constaté, trois principales phases : la collecte des données, la conception et l'aménagement, le transfert et les travaux. La figure suivante récapitule ces différentes phases:

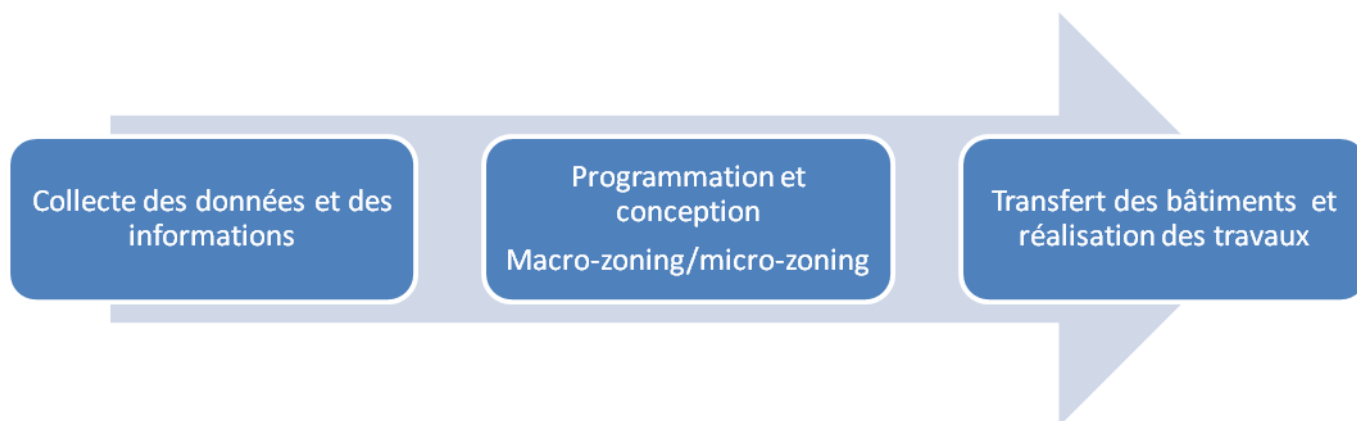


Figure 33 : Processus d'aménagement d'espaces de travail

Nous avons essayé dans le paragraphe précédent de rapprocher les deux processus d'aménagement dans les deux entreprises étudiées. Dans l'encadré ci-dessous, nous détaillerons le processus spécifique à GDL.

Le processus d'un projet chez GDL

Le processus d'un projet GDL se décompose en 4 grandes phases qui peuvent être réalisées conjointement par GDL conseil, GDL service et des sociétés associées. Les quatre phases se résument comme suit : 1. Elaboration du programme 2. Mission d'aménagement 3. Travaux 4. Transfert ou mise en exploitation

1. Elaboration d'un programme : il s'agit dans cette première phase de faire la programmation immobilière, le diagnostic fonctionnel des équipes, des surfaces, des fonctions et des tâches de chacun. Durant cette phase, les consultants mettent aussi l'accent sur les meubles. Il s'agit donc de bien étudier l'offre du client en matière de bâtiment, de surfaces et d'effectif à intégrer. A la fin de cette phase, GDL essaye de proposer des solutions idéales et plus adaptées aux exigences du client en fonction des moyens. Cette étape comporte deux sous-étapes : le prè-programme qui précède le document final, dans lequel les consultants mettent en valeur le diagnostic, les hypothèses d'organisation globale. La deuxième sous étape aura lieu après validation par le client. Ce programme technique sera donc la référence principale pour l'architecte puisqu'il constitue le seul outil à la disposition du maître d'ouvrage.

2. Mission d'aménagement

Cette phase opérationnelle comporte les étapes suivantes :

2.1. Réajustement du programme élaboré : il s'agit dans cette phase de réajuster le programme élaboré généralement depuis 2 ou 3 ans et de le rendre plus opérationnel. L'équipe projet essaye d'établir la conformité entre l'espace et le mobilier. Dans cette phase, les membres de l'équipe font des plans d'aménagement et essayent de voir le capacitaire dans lequel ils étudient le bâtiment, ils recensent les surfaces éclairées ainsi que les espaces ouverts et fermés afin de connaître la manière d'affecter les personnes et clarifier les ratios faits dans le programme. Toujours dans cette phase, l'équipe projet procède à des entretiens avec les directions des clients pour collecter le maximum de données sur les besoins, les réunions organisées en interne, les fréquences, et les secrétariats, etc. Les données collectées aideront à réajuster le programme selon des besoins précis. Des fiches espace et des fiches mobilier sont élaborées pour le cahier de charges mobilier et cloisonnement.

2.2. L'élaboration du concept d'aménagement : il s'agit principalement dans cette étape d'élaborer le macro-zoning : c'est la

répartition du programme dans le bâtiment. Le macro-zoning est caractérisé par l'application du concept sur le bâtiment ainsi que la répartition des directions. Durant cette phase, plusieurs réunions et communications ont lieu entre l'équipe GDL et les clients. Ils émettent des hypothèses et avancent dans les détails.

2.3. Le micro-zoning : dans cette étape l'équipe avance en coopération avec le client sur les étages, sur les plans de cloisonnement et le plan du mobilier « le space planning ».

3. Travaux : Cette étape est exécutée par BATSCOP qui est une entreprise associée à GDL.

4. La phase transfert ou mise en exploitation : C'est une phase de conseil en organisation et en gestion de transfert. Elle est réalisée généralement par une entreprise associée à GDL dite ESPACE ET MOUVEMENT. Il est très rare que GDL intervienne dans cette opération. Durant cette phase des plans d'aménagement avec des codes de transfert sont proposés aux aménageurs afin de se repérer. Des guides d'aménagement aussi sont fournis aux utilisateurs. Ils expliquent les modalités de déménagement. Dans cette phase GDL n'a qu'un seul rôle d'interface et de pilotage au moment du transfert. Plusieurs réunions formelles ont lieu durant cette phase, à savoir la réunion d'information, la réunion planning des différentes phases, la réunion d'évaluation et la réunion d'estimation.

Les étapes d'un projet d'aménagement chez GDL (Prise de notes, juin 2009)

2.4. Les équipes et les intervenants sur les projets d'aménagement d'espaces de travail

L'étude de quelques CV et les entretiens réalisés auprès de 11 collaborateurs de l'entreprise WCBRE et auprès de 10 collaborateurs de l'entreprise GDL ont montré que l'effectif d'un projet d'aménagement d'espaces de travail se divise en deux catégories: d'une part, les administratifs et les commerciaux, de l'autre, les techniciens et les concepteurs. L'équipe projet est composée généralement d'un directeur de projet, un commercial, un chef de projet, des architectes, des architectes d'intérieurs ou designers, des infographistes, etc.

Chez GDL, les associés prennent une mission du directeur des projets. Ces derniers exercent une responsabilité formelle. Ils possèdent des capacités et une expérience importante qui leur donnent un rôle appréciable (Giard et Midler, 1996). Ils établissent le lien avec le client surtout au niveau des grandes lignes et sur le plan financier. Ils travaillent en étroite collaboration avec le directeur commercial. Ce dernier a un positionnement transversal avec tous les projets réalisés. Le chef de projet, issu généralement d'une formation architecturale, s'occupe plus particulièrement de la phase de conception, c'est-à-dire qu'il fournit le principe et les plans d'aménagement. Comme nous l'avons constaté, l'équipe projet est hétérogène puisqu'elle regroupe plusieurs personnes issues de différentes compétences et de plusieurs domaines de formation.

L'expérience des intervenants sur les projets varie des stagiaires aux experts. Cette politique favorise le transfert des connaissances ainsi que le processus d'apprentissage sur le tas. Dans la suite de ce paragraphe, nous exposerons quelques CV des intervenants sur les projets réalisés par les entreprises étudiées :

« *CV d'un directeur des projets : 25 ans d'expérience Architecte, Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts (1984). Depuis 87, il mène une activité de consultant, d'enseignant et de chercheur dans les champs de l'organisation du travail et des méthodes participatives d'implication et d'élaboration des organisations. Il dirige depuis 1996 la société GDL conseil et programmation en stratégie et organisation et cofondateur de GDL service.*

CV d'un chef des projets : Consultant en programmation immobilière et en space planning, 5 ans d'expériences. DESS d'ingénierie immobilière de l'Université de Marne La Vallée. Diplôme d'Etat d'architecte-Urbaniste de l'Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger.

CV d'un architecte d'intérieur (designer) : consultante senior. Diplômée d'architecture d'intérieur (Ecole Boule), Beaux-Arts de Seville, CEAP de l'Ecole des Beaux-arts de Rouen et Ecole d'Arts Appliqués de l'Atelier de Sèvres à Paris. Nombreuses missions clef en main (programmation, création de mobilier, suivi de chantier, etc). Actuellement chef de projet space planning. »

2.5. Les réunions réalisées dans le cadre d'un projet d'aménagement

Lors de notre travail, nous avons constaté deux types de réunions ; en interne, et les réunions tenues à l'extérieur de l'entreprise.

2.5.1. Les réunions internes, formelles et informelles

Pour les réunions organisées en interne, nous avons assisté à des réunions formelles entre les membres de l'équipe projet. Elles sont relatives au partage des tâches dans le projet et sont présidées par le directeur des projets. Il essaye de rappeler l'objet du projet et l'enjeu de la mission. Cette réunion se passe généralement dans des locaux fermés, tels que les salles de réunions. D'autres réunions formelles sont tenues tout au long de la réalisation du projet. Elles concernent généralement l'état d'avancement et les échéances à retenir.

Dès le démarrage du projet, nous constatons l'organisation d'un ensemble de réunions informelles entre les différents membres du projet sous forme d'interactions par deux ou par trois (séances de travail). Ces interactions ont pour objectif d'avancer sur la tâche de collecte

des données et surtout sur les activités de conception. Lors de ces réunions, il y a une forte collaboration entre le directeur du projet et ses collaborateurs pour mieux avancer sur le projet. Nous avons remarqué également que les réunions informelles aident à la résolution des problèmes de conception et à l'amélioration du niveau d'intercompréhension.

2.5.2. Les réunions en externe

L'étude des documents internes des entreprises et les entretiens faits avec leurs membres nous permettent d'apprendre que les réunions en externe sont généralement organisées chez les entreprises clientes. Elles prennent la forme de réunions d'avancement et surtout de comité de pilotage du projet. Au cours de ces réunions, les membres du comité définissent à priori le projet à réaliser, les différentes étapes, les différents partenaires, les différentes normes juridiques et administratives, et surtout, les échéances à respecter par l'ensemble des membres du projet.

D'autres réunions se situent juste en amont du projet. Celles-ci sont d'ordre commercial. Les membres sont amenés à faire des présentations auprès des clients en vue de mieux transférer leurs savoirs et expliquer leurs travaux. Pour récapituler, deux types de contact ou de réunion ont lieu en amont du projet : des soutenances spontanées chez les clients, et des soutenances de réponse relatives à des appels d'offre. Pendant la réalisation du projet il y a des réunions d'évaluation d'avancement.

2.6. Les documents visuels produits et utilisés dans un projet d'aménagement

Les équipes projet de GDL et de WCBRE produisent plusieurs documents visuels. Ces derniers sont obtenus par l'utilisation d'autres artefacts visuels. Ils sont de nature manuelle et artificielle. Des outils, comme les tableaux de bord et l'Intranet, sont utilisés en interne. Pour collecter les données, l'équipe peut utiliser un logiciel « Hydra ». Nous avons vu aussi des tableaux de bord projet, des tableaux de synthèse de surfaces et des tableaux de programme fonctionnels et techniques. Les équipes projets utilisent aussi des outils sophistiqués pour concevoir (Excel, Autocad, etc). Voyons-en quelques exemples :

2.6.1. Un dossier commercial

Ce document est préparé pour répondre à un appel d'offre. Sa page de garde comporte généralement le logo du futur client, l'intitulé ainsi que les photos des interlocuteurs de GDL. Ce dossier comporte la présentation de l'offre de GDL, les enjeux du projet d'aménagement, le planning des études et le dimensionnement de la mission. Le commercial met en valeur la référence de l'entreprise ainsi que les différentes solutions provisoires

visuelles proposées en fonction du bâtiment (les espaces de travail et les équipements qui sont conçus d'une façon manuelle ou informatique). A la fin de ce document, les commerciaux visualisent un tableau de bord projet. Horizontalement, Ils indiquent le phasage, le descriptif, les délais des livrables, les ressources mises à disposition et le planning des travaux. Le dossier comporte également le CV des futurs intervenants et interlocuteurs du projet.

2.6.2. Dossier de la programmation :

Sur la page de garde de ce document, nous trouvons les coordonnées du client et celles de GDL. Le dossier comporte les éléments suivants : le contexte (il comprend la visualisation de l'espace à aménager ainsi que son plan), le diagnostic du bloc machinisme, le coût et le planning, le tableau de synthèse –surface. Il comporte le programme fonctionnel qui est le schéma de fonctionnement général des activités. Nous trouvons aussi le programme spatial qui est le schéma d'aménagement des espaces. Il est proposé par GDL pour illustrer de petites représentations de salles. A la fin nous trouvons le programme technique.

2.6.3. Les dessins manuels

Ces sont les outils d'animation de prédilection du consultant de GDL. Ils sont utilisés comme moyen d'animation des réunions et d'élaboration collective des solutions pour illustrer, élargir le champs de réflexion, schématiser, définir les nouvelles organisations et simuler des scénari d'organisation.

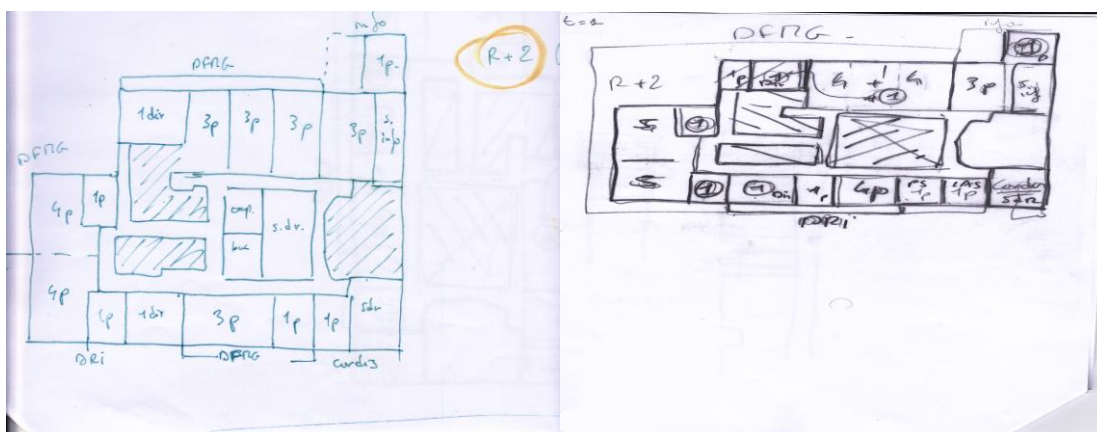


Figure 34 : Visualisation des exemples des plans en version manuelle (Document Projet, 2009)

2.6.4. Les plans en format Excel et en format Autocad

Des plans en version Excel et Autocad sont produits à l'aide des applications de DAO 2D. Ils permettent aux équipes projet de simuler et de communiquer avec leurs clients. Ils sont nécessaires à la prise de décision.

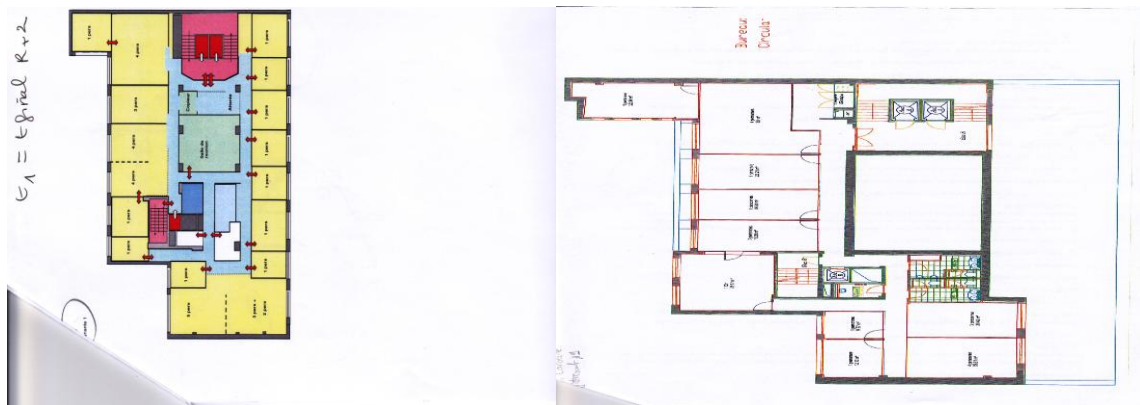


Figure 35 : Visualisation des exemples des plans en version Excel et Autocad

La figure suivante récapitule l'ensemble des étapes et les acteurs dans un projet d'aménagement des espaces de travail. Cette cartographie est inspirée des deux entreprises étudiées.

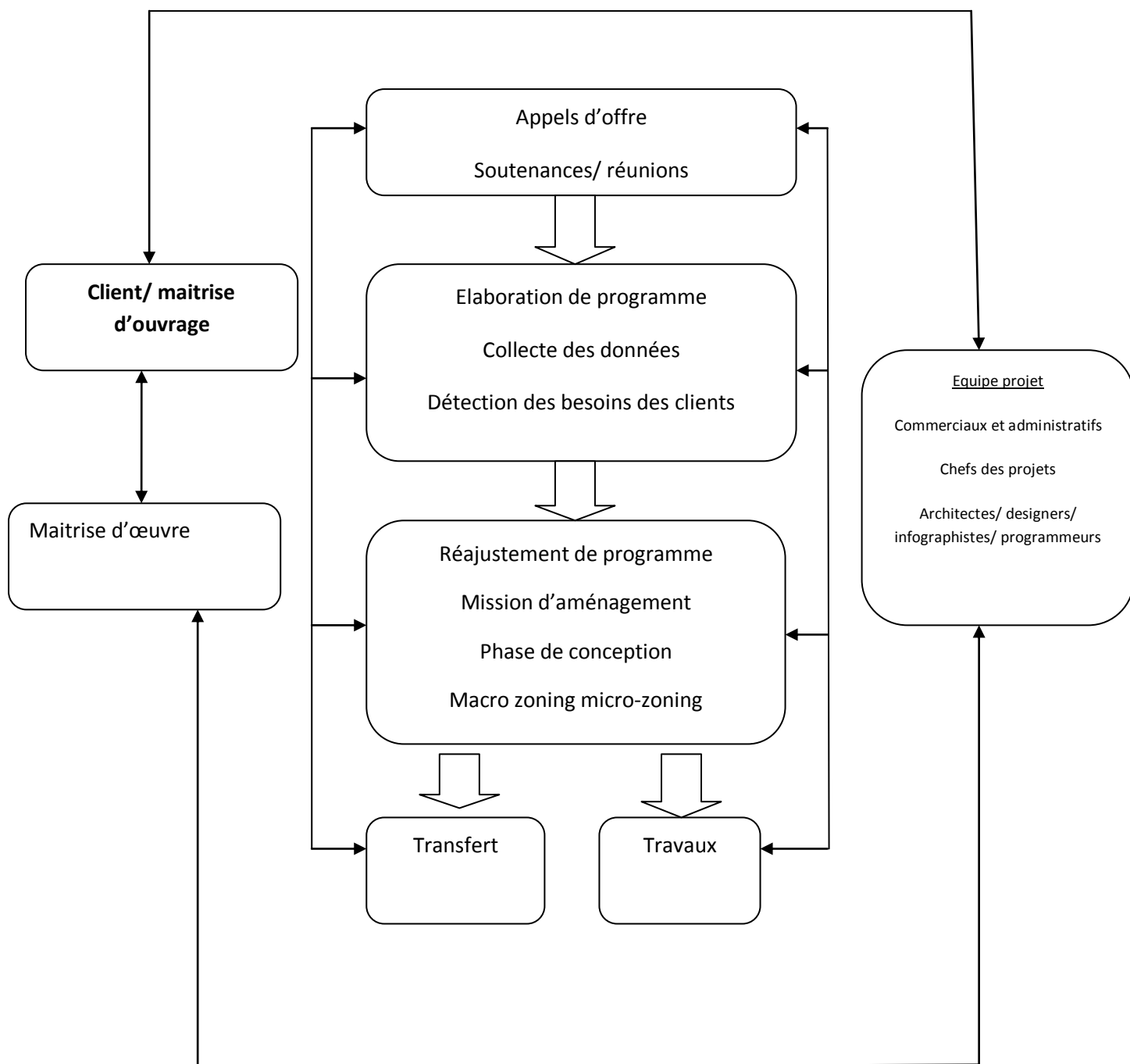


Figure 36 : Cartographie de l'ensemble des variables d'un projet d'aménagement d'espaces de travail

3. LA PRODUCTION DES PLANS EN DEUX DIMENSIONS : UNE ACTIVITE COGNITIVE ET SOCIALE DANS UN PROJET D'AMENAGEMENT D'ESPACES DE

Pour étudier cet axe de recherche, nous nous sommes référé à la théorie C-K d'Armand Hatchuel qui distingue l'espace des concepts C (proposition sans logique) de l'espace de la connaissance K (proposition logique). Selon l'auteur, la conception revient à transformer K en C par disjonction, c'est-à-dire que sans K, nous n'aurons pas de nouveau concept (C). Ce sont deux notions étroitement liées. La théorie C-K explique que le processus de conception est un savoir cognitif et organisationnel. Nous étudierons dans la suite de cette section, la création des concepts vu qu'ils sont fortement associés aux connaissances des concepteurs. Nous avons observé une équipe composée d'un architecte chef de projet (ACP) et d'un architecte junior (A), en train de travailler sur un projet nommé X.

Dans la suite de ce travail, nous emploierons le terme d'« équipe projet » pour désigner l'architecte chef du projet (ACP) et l'architecte junior (A). Nous considérerons aussi que les notions d'artefact, de document et de plan sont synonymes.

Nous avons observé en particulier la phase d'élaboration du programme de conception. Elle est caractérisée par la présence d'un travail collaboratif nécessitant une interaction entre les acteurs de l'équipe projet. Lors de cette interaction, plusieurs modes d'apprentissage se génèrent et des connaissances nouvelles se mettent en place. De nouvelles règles et méthodes apparaissent. Pendant l'observation, nous avons pu constater l'émergence d'activités gestuelles et graphiques au même titre que la verbalisation.

Le travail de l'équipe projet aboutit chaque fois à des représentations visuelles (Visser, 2006, 2009 ; Lebaher, 2007). Elles serviront comme support en interne et à communiquer avec les représentants des entreprises clientes. Pour concevoir des artefacts en deux dimensions, nous avons noté le passage par plusieurs artefacts visuels intermédiaires. Les membres de l'équipe projet discutent autour de ces documents en mobilisant leurs connaissances. Afin d'aborder la production des connaissances par les dessins et les représentations graphiques, nous avons demandé parfois aux membres de l'équipe projet de commenter les plans conçus en vue d'évaluer la conformité des artefacts avec les discours.

3.1. La production des artefacts manuels : des réflexions indispensables avant de passer à la conception assistée par ordinateur

Nous avons observé A en train de produire des solutions de plan pour un étage. Il arrive que des activités de conception individuelles se mettent en place. Nous avons enregistré le discours de celui-ci et récupéré les différents dessins qu'il a produits. Notre analyse est faite selon les quatre phases de la conception, c'est-à-dire, selon les quatre solutions proposées par A.

3.1.1. Une première solution : première version

C'est l'étape première de la réflexion de A. Nous pouvons la considérer comme le premier produit intermédiaire de la représentation visuelle d'un plan pour un étage. Par rapport aux représentations visuelles qui suivent, elle est moins organisée et plus arbitraire, mais elle nous a permis de comprendre les idées primaires ou bien les intuitions de A. Outre de la densité des idées et des connaissances, nous avons pu constater également qu'il y a une forte dissonance entre le discours et le dessin de A : plusieurs éléments visuels inscrits sont passés sous silence dans le discours (Grégori et Brassac, 2007). Cette première phase constitue la représentation de départ afin de réaliser un deuxième plan que nous analyserons par la suite. Pour concevoir cette première solution, A a utilisé principalement un calque conçu préalablement par ACP. Il a utilisé surtout ses propres connaissances.

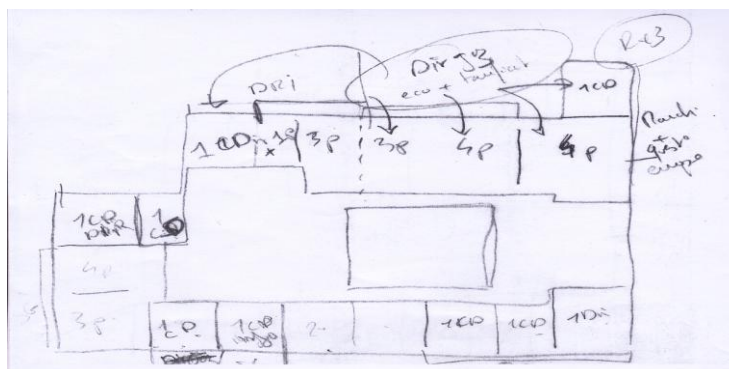


Figure 37 : Visualisation d'une première réflexion (Document projet GDL, 2009)

3.1.2. Une deuxième solution : première version intermédiaire

C'est la solution numéro deux de la conception du concept R+3. Nous pouvons la tenir pour le produit intermédiaire numéro deux. Le dessin devient plus propre et clair par rapport à la première esquisse. Sur cette solution, A a fixé d'autres éléments du concept tels que le nombre de personnes par espace et les différents départements ou services. Cette solution

n'est pas encore mature car selon A elle n'est pas idéale comme le montre le verbatim suivant : « Euh... non on n'est plus dans l'idéal... on va voir qu'est ce que ça donne... » (Verbatim, observation, juillet 2009). Sur cette solution, nous avons remarqué l'apparition d'autres départements non programmés au premier niveau. Il existe toujours une dissonance entre le discours et le dessin de A. Il a placé des directions dont il n'a rien dit dans son discours.

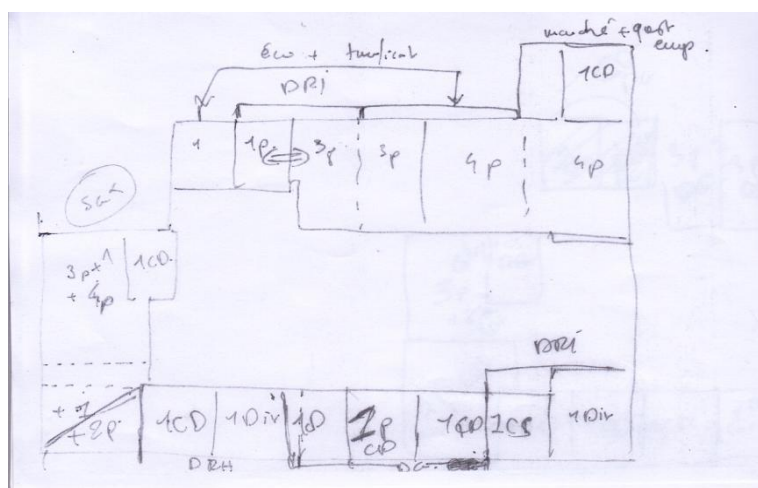


Figure 38 : Visualisation d'une deuxième solution (Document projet GDL, 2009)

3.1.3. Une troisième solution : deuxième version intermédiaire

La représentation visuelle intermédiaire numéro trois apporte un premier changement. A utilise de la couleur au lieu du crayon noir. Sur cette représentation, des éléments importants apparaissent, comme le bureau de la présidence et la direction. La divergence entre discours et dessin devient plus faible. L'artefact visuel devient de plus en plus clair. Dans cette solution, A a maîtrisé le plan de l'étage, devenu plus mature.

Jusqu'à cette troisième solution, A s'est basé sur ses propres connaissances.

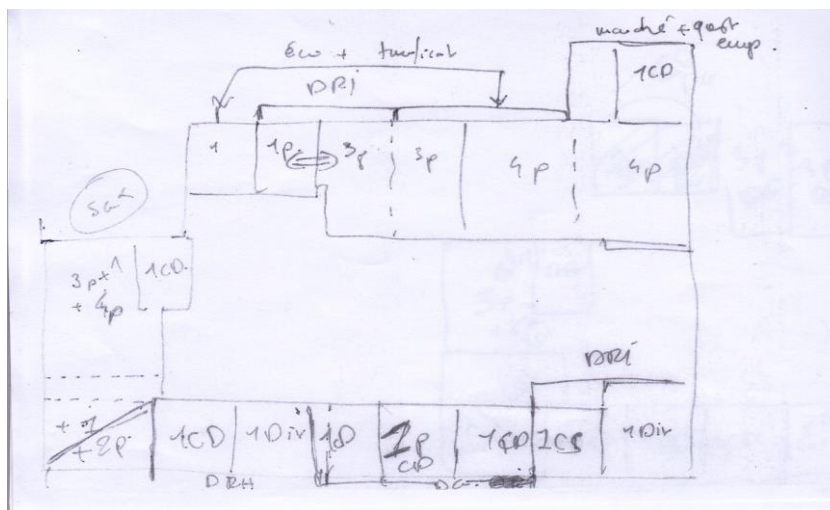


Figure 39 : Visualisation d'une troisième solution (Document projet GDL, 2009)

3.1.4. Une quatrième solution : troisième version intermédiaire

Comme nous l'avons indiqué, A a pu valider la moitié des bureaux dans la solution précédente (pour l'informatique, la DRH, etc). Durant cette réflexion, nous avons eu l'intervention du ACP pour aider A à résoudre le problème de l'affectation des bureaux clés. Dans cette solution, A a eu du mal à placer le bureau du directeur. Une discussion est alors déclenchée entre les deux acteurs. ACP a repris la représentation visuelle faite par A, comme l'affirme le verbatim suivant :

«ACP : ... Tu sais ce que j'aurais fait... tu sais ce que je propose... un bureau... pour un bureau directeur j'aurais fait ça... je fais mon cloisonnement à partir de deux bouts... et puis...

A : voilà... je n'étais pas sûr avec...

ACP : on cloisonne exactement avec... et là t'auras ton bureau directeur... ça marche !!! »

(Verbatim, observation, juillet 2009)

Après l'intervention du ACP à l'aide de la représentation visuelle, A a pu résoudre le problème du bureau du directeur. Nous pouvons dire ici que l'artefact visuel a contribué à expliquer le problème et à le résoudre afin de prendre une décision. Dans cette solution, le niveau de disparité entre discours et graphique devient plus faible.

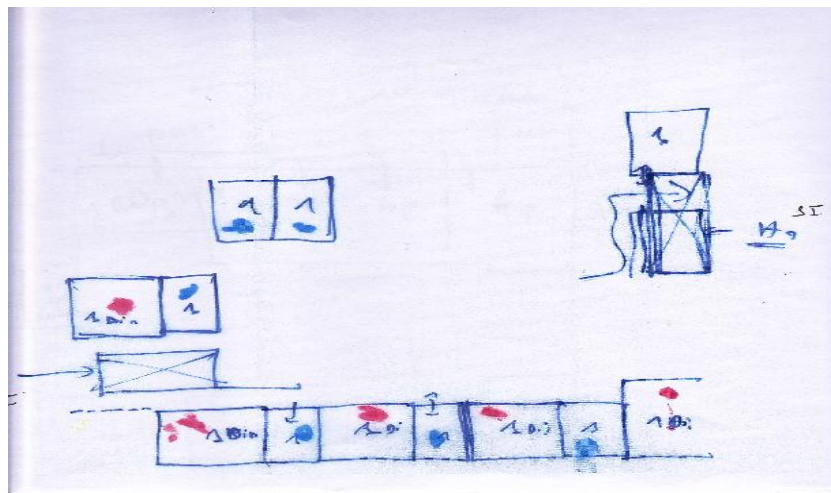


Figure 40 : Visualisation de l'utilisation des couleurs dans la représentation numéro quatre (Document projet GDL, 2009)

Dans ce paragraphe, nous validons donc l'idée que la pensée est structurée par l'activité graphique, par des inscriptions sur des supports-papier ou numériques. Et cela pour savoir s'il existe une divergence entre le discours et la cognition (Brassac et Grégory, 2007). A ce stade, l'équipe projet utilise des calques, des crayons et des stylos de couleur. Les interactions entre les membres de l'équipe se médiatisent par des objets intermédiaires en format papier calque.

3.2. La construction des représentations visuelles en deux dimensions: de la version manuelle à la version Aurocad

Afin de mieux connaître le processus de conception des artefacts visuels, nous avons demandé à A de nous commenter deux versions d'un plan qu'il a conçues manuellement. Après cette tâche A établit deux zonings détaillés en se basant sur un tableau Excel de répartition des effectifs.

3.2.1. La conception manuelle des plans

profondeur... » (Verbatim, Observation, août 2009). Pour la deuxième version, A a gardé les mêmes éléments mais il a placé le responsable RH à côté de son équipe « ... *je n'aime pas dire des bêtises, il y a dix mètres entre... Euh... ce n'est pas compliqué... ; si c'était plus grand on va réfléchir... sinon c'est la seule... Euh... c'est la seule réflexion... » (Verbatim, Observation, août 2009).*

Nous avons pu constater alors que les deux versions produites aident à augmenter le niveau de réflexion de A. Elles ont servi aussi comme outils visuels de simulation et d'anticipation des caractéristiques de l'artefact en conception (Lebahar, 2007). Ces dessins intermédiaires ont donné à A les caractéristiques sociales, ergonomiques et techniques du plan à concevoir.

3.2.2. La conception des plans d'aménagement : version Excel

A partir de la production des représentations visuelles manuelles, l'équipe projet produit ensuite les plans en deux dimensions à l'aide d'Excel. Cette application est considérée comme simple et fortement utilisée par les équipes de GDL comme le déclare son directeur « ... *Lorsqu'on a commencé GDL, on était plutôt opposé à cette pratique de l'Autocad, on se tournait sur les petits schémas sur Excel... on garde toujours d'ailleurs, c'est simple et après ça, c'est important car au début on n'a pas les outils d'impression, notre métier a évolué bien sûr avec internet, on est dans les interactions beaucoup plus forts que... les gens nous considèrent comme des experts et attendent de nous des paroles d'expert... » (Verbatim, entretien directeur associé GDL, décembre, 2009).* Nous avons observé aussi A entrain de traduire un plan d'étage de format manuel en format Excel. Lors de la conception de ce document, A a tenu compte des contraintes sociales et organisationnelles.



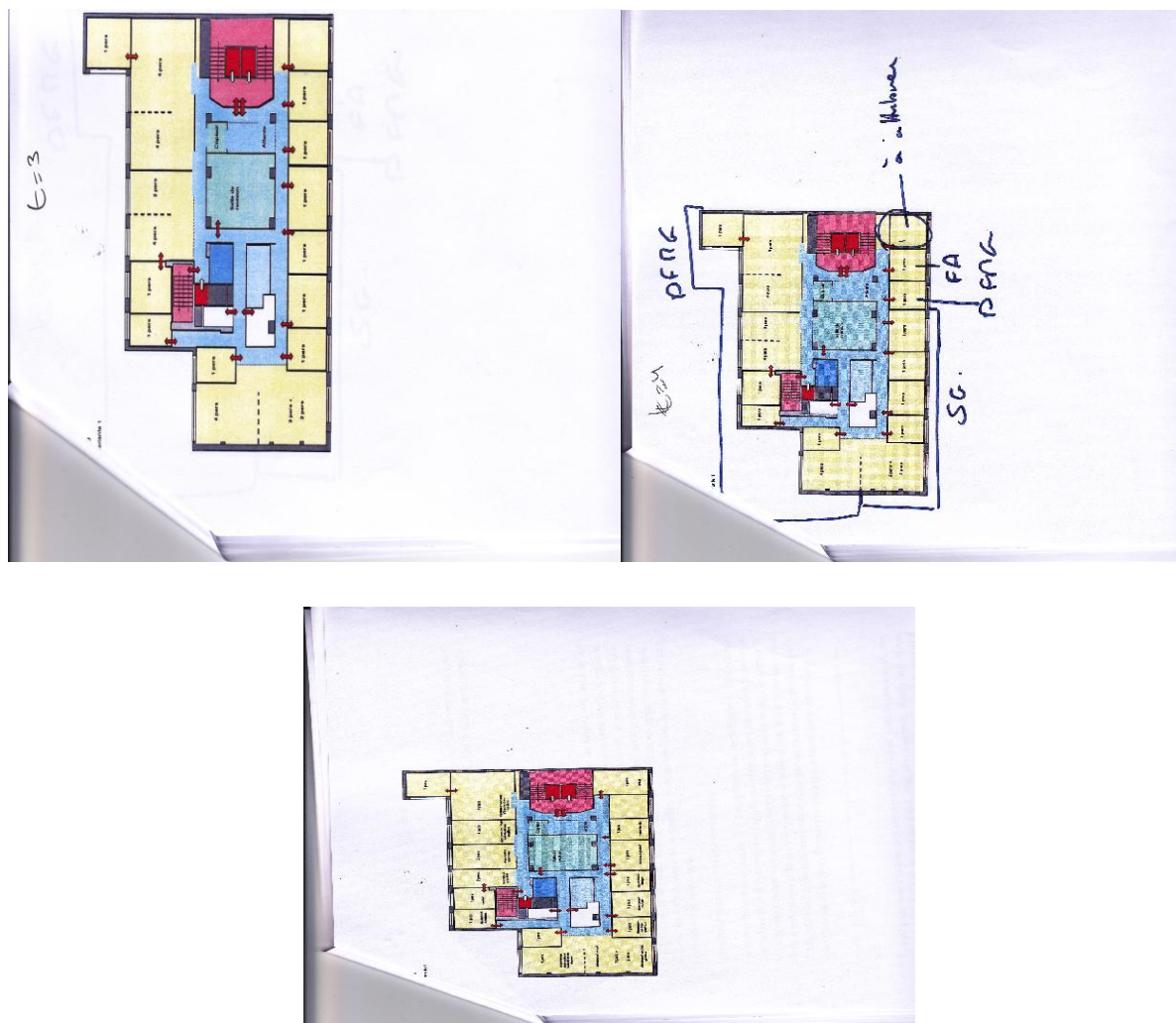


Figure 42 : Visualisation des étapes de conception avec Excel (document projet GDL, 2009)

3.2.3. La conception des plans d'aménagement : version Autocad

Afin de mieux travailler les plans d'aménagement dans le cadre d'un projet, l'équipe utilise des outils plus développés, comme Autocad. Au sein de GDL, cette tâche est confiée généralement à des infographistes. Elle est faite à partir des documents Excel délivrés par l'ACP.

A partir d'un plan vide, l'infographiste place les cloisons, les portes, les tourniquets, les petits mobiliers et les différents espaces à affecter. Comme dans la conception manuelle, l'infographiste prend en considération les contraintes d'ordre social et organisationnel. Pendant cette activité, l'infographiste a rencontré un problème d'ordre technique au niveau de la surface des bureaux. Le dessin a permis alors de résoudre ce problème, nous avons

également constaté qu'il arrive que des contraintes d'ordre social surgissent. En avançant sur la conception, l'infographiste a résolu, le problème.

Ci-après un exemple de conception des outils visuels à l'aide de l'AUTOCAD :

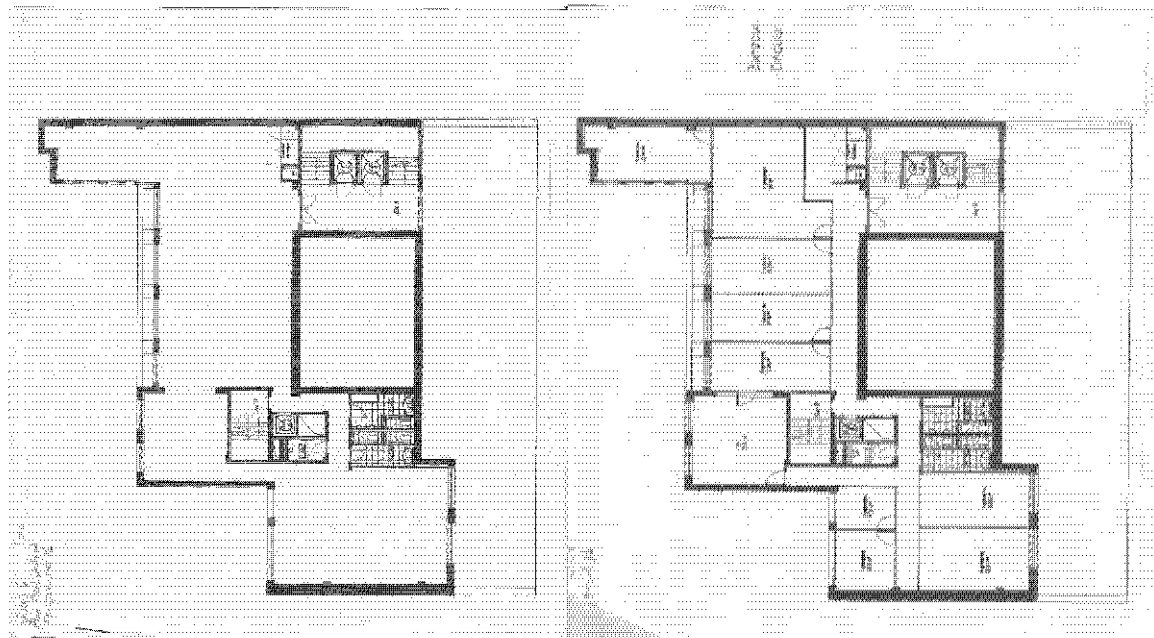


Figure 43 : Visualisation de deux plans en version Autocad (Document projet GDL, 2009)

Nous concluons donc que même le dessin Autocad, conçu par l'infographiste, constitue un artefact de simulation et d'anticipation qui prend en considération les contraintes techniques, sociales, organisationnelles et ergonomiques.

Dans le projet d'aménagement d'espaces, nous avons pu constater plusieurs types de conception collective : d'une part entre les différents membres de l'équipe projet, de l'autre, entre celle-ci et le client.

Dans le projet X, que nous avons observé, nous avons remarqué qu'il y a plusieurs activités de co-conception, surtout dans la phase de réalisation du programme et dans la réalisation du concept d'aménagement. Durant ces activités, les membres de l'équipe du projet ont travaillé conjointement sur le concept d'aménagement dont ils se sont partagé les objectifs et où chacun a mis en œuvre ses compétences et ses connaissances. Durant la conception, nous avons pu observer la coordination, la communication et la résolution des problèmes. La conception collaborative des représentations visuelles montre que la conception est une activité sociale à laquelle plusieurs personnes participent par diverses connaissances (Bucciarelli, 1988).

Suite à ce travail de terrain, nous avons abouti aux constats suivants :

- Les représentations graphiques conçues par l'équipe projet constituent un point de rencontre entre plusieurs types de connaissances (tacite/explicite et individuelle/collective) (Nonaka et Takeuchi, 1995). Elles constituent aussi un moyen de formalisation des connaissances qui serviront à communiquer en interne pour l'avancement de la création des concepts ainsi que pour le projet. Ces artefacts sont aussi des modes de communication avec les clients.
- Les artefacts visuels intermédiaires conçus donnent un appui aux discours de l'équipe projet en vue de mieux présenter l'artefact final à concevoir.
- Les plans et les dessins conçus ont servi à différents moments à l'équipe comme mémoire afin d'avancer sur les concepts. Ils constituent aussi des références ou des éléments de départ pour produire l'artefact final, notamment, le plan d'aménagement et de cloisonnement.

4. Les difficultés d'intercompréhension entre les acteurs dans un projet d'aménagement des espaces de travail.

Malgré la présence de situation de conception individuelle, l'aspect collaboratif reste toujours dominant dans une activité de conception des plans d'aménagement (Bassac et Grégory, 2000, 2003). Cette collaboration existe avant, pendant et après les activités de conception.

Puisque ces activités sont collaboratives, nous avons remarqué lors de nos observations plusieurs types d'interactions entre les concepteurs : face à face, par téléphone, par mail, par réseaux informatiques internes (Lewkowicz et Zacklad, 2001). Les séances de travail de conception en face à face dominant tous les autres modes d'interaction (co-présence en mode synchrone, où tous les protagonistes se trouvent dans un même espace, en même temps).

Dans ces activités, on rencontre plusieurs types d'interactions : entre les membres de l'équipe projet, ou encore entre ces derniers et les représentants des entreprises clientes. Cette interaction interhumaine a fait l'objet de plusieurs études en vue de modéliser les situations conversationnelles. Il s'agit là de rendre compte, de décrire, d'analyser un phénomène par excellence intersubjectif: l'intercompréhension. C'est une nécessité et une finalité de l'interaction verbale humaine (Degache, 2006). *« L'intercompréhension n'est pas la conséquence automatique d'une certaine proximité linguistique : c'est un phénomène scalaire qui dépend fortement de paramètres apparemment superficiels tels que les formes phonétiques à l'oral ou le système graphique à l'écrit, ainsi que de paramètres individuels »*

(Blanchet, 2004, p. 34). Comme dans toute autre activité, les interactions lors de la conception des plans en deux dimensions rencontrent des difficultés d'intercompréhension. Lors de nos observations nous avons détecté ces obstacles entre les acteurs de l'équipe projet observée.

4.1. L'intercompréhension entre les acteurs de l'équipe projet dans une activité de conception des plans en deux dimensions

L'étude des corpus issus de différentes transcriptions des enregistrements réalisés montre que la conception des plans d'aménagement en deux dimensions est une activité collaborative, durant laquelle nous avons relevé plusieurs interactions entre les acteurs de l'équipe projet. Celles-ci commencent avec les premières étapes du projet. Des réunions formelles et informelles sont programmées principalement entre l'ACP et son collaborateur A au cours desquelles ils essaient de partager les tâches relatives à la conception. Le verbatim suivant donne une idée sur le partage des tâches entre l'ACP et A:

« ACP : *Oui... oui ... C'est juste qu'il y aura un petit bout qui sera dédié au stockage ... La salle informatique, tu laisses la même forme et tu me laisseras moi faire les modifications...*

A : *C'est comme ça après à peu près ?*

ACP : *oui ... laisse une niche pour le passage c'est tout... il va y avoir une zone de stockage aussi en plus.*

A : *oui... je me souviens de ça aussi...* » (Verbatim, Observation, juillet 2009)

D'autres membres de l'entreprise peuvent contribuer à la conception des plans en deux dimensions tels que l'infographiste (I), le designer, etc, comme le montre le verbatim suivant relatif à l'infographiste:

«I : *... voilà c'est le projet X donc, ACP m'a donné ses principes d'aménagement, il les fait sur Excel et donc moi j'arrive et je dois reprendre les plans et placer les cloisonnements sur Autocad ...* » (Verbatim, Observation, août 2009). Un designer peut contribuer à l'activité de conception des plans en deux dimensions.

« Chercheur : *T'as repris le schéma fait par le designer?*

I : *Oui... oui Je refais exactement pareil et j'ai rajouté l'aménagement, les tables, les chaises, les bureaux, ...* » (Verbatim, Observation, août 2009)

Par les extraits sus-cités nous tenons à démontrer à nos lecteurs que l'activité de conception des plans d'aménagement, au moins dans les deux entreprises étudiées, est une activité principalement collaborative qui nécessite les interactions entre les acteurs.

L'analyse des corpus nous a permis de détecter plusieurs cas de difficultés d'intercompréhension entre les membres de l'équipe projet. Nous rappelons à nos lecteurs que l'équipe projet comporte des membres seniors/experts, et des membres juniors avec des connaissances plus limitées. Ces deux catégories possèdent des connaissances tacites relatives aux métiers et aux expériences.

L'étude du corpus montre l'échange d'ACP avec A afin de résoudre un problème de conception manuelle d'un plan d'étage. Pour améliorer l'intercompréhension sur la situation et la faisabilité technique et ergonomique d'une cloison, ACP a utilisé une autre feuille de papier et un crayon pour expliquer et défendre son point de vue. Le verbatim suivant relate cette intervention :

« A : je n'ai pas compris

ACP : ... C'est compliqué... il faut créer en terme de confidentialité ça va pas être génial... si tu cloisonnes sur la poutre, tu n'as pas besoin de rajouter un module intermédiaire c'est ça qui ... je te fais une coupe... supposons... je te fais une coupe dans ce sens... regarde en face... ça c'est le faux plafond « on passe » « simple » « il correspond » au fait là on a la cloison idéale ... tu vois a peu près c'est que ...

A : Oui... oui... oui ...

ACP: ici sur la cloison c'est... tap... parce que t'as la même hauteur on n'a pas de souci... tandis que là, qu'est ce qu'on va faire ?

A : plus un module

ACP : plus un module supplémentaire, tu sais pourquoi ? bein... tu vas cloisonner par ce que ta poutre...

A : on ne peut pas la mettre là ?

ACP : Non... parce que la poutre elle est comme ça... la partie dure si tu vas sur le plan... cette partie dure c'est ce que je suis en train de te dessiner... c'est ça... et t'as à chaque une petite poutre qui est comme ça...

A : ah oui...

ACP : *Et donc nous si on veut cloisonner, il faudrait qu'on cloisonne justement en bout... pourquoi ça cause des problèmes... c'est comme tu vas faire maintenant... tu vas faire une coupe dans ce sens là parce qu'on prend longitudinalement... t'as ton allée ici, ton sol, ta circulation... ce qui se passe c'est t'as un faux plafond...*

A : *oui... oui...*

ACP : *t'as la hauteur de cette poutre, t'as le niveau et le faux plafond s'arrête et après t'as des petites poutres qui partent qui donnent sur la partie dure et chaque partie dure t'as une poutre qui va ok...*

A : *ah oui... oui... » (Verbatim, observation, août 2009)*

Les images suivantes illustrent les recours à un papier blanc pour améliorer l'intercompréhension :

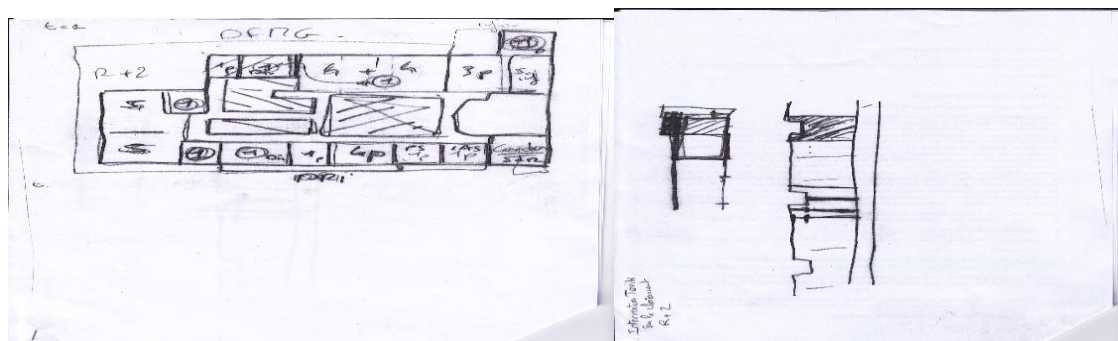


Figure 44 : Visualisation de document conçu pour améliorer l'intercompréhension (Document projet GDL, 2009)

Le recours au crayon et au papier pour dessiner des croquis, même en couleur, aide à améliorer l'intercompréhension entre les acteurs de l'équipe projet. Ce recours au dessin est le moyen de rapprocher les pensées et les dispositifs mentaux des différents acteurs. Bien qu'ils aient la même formation initiale, ils n'ont pas les mêmes idées, ni les mêmes expériences professionnelles.

L'étude des différents corpus d'enregistrement a montré que toutes les situations de conception collaborative qui se déroulant entre au moins deux acteurs, ont un niveau d'interactions très élevé. Les discours enregistrés sont courts. Tous les intervenants y prennent part. Les objets intermédiaires, manuels et informatiques, accélèrent les interactions et améliorent l'intercompréhension entre les acteurs. L'amélioration du niveau d'intercompréhension permet d'accélérer la prise de décision en interne, et par la suite, de rendre le processus de conception plus efficace et plus rapide. Sans l'utilisation

des artefacts visuels, le processus de conception des plans en deux dimensions devient complexe et non réactif.

Nous reproduisons dans le tableau suivant les moments durant lesquels nous avons repéré des difficultés d'intercompréhension. Ce sont des extraits de Verbatim de différentes observations sur les interactions enregistrées au cours du projet X :

Date	Acteurs	Contexte	Verbatim
Juillet 2009	<p>ACP : architecte chef de projet</p> <p>A : architecte</p>	<p>Production des solutions de plans visuels manuellement conçus</p>	<p>«ACP : C'est le plus compliqué ça sera le bureau de la direction ...</p> <p>A : oui... même.... C'est pas sûr j'allais prendre l'étage trois...</p> <p>ACP : oui</p> <p>A : ils rentrent parfaitement dans ce qu'on avait indiqué... le truc c'est que malgré tout j'ai eu du mal à les faire rentrer Attends je vais te faire montrer... tu vois par exemple... »</p> <p>A apporte des couleurs</p> <p>« ACP : c'est bon tout ce qu'a été fait... c'est ça... ah non c'est ça...</p> <p>A : non c'est bon ... c'est bon ... t'as décalé ton calque...</p> <p>ACP : ce n'est pas grave ... ok</p> <p>A : Euh... non... non... c'est pas le même plan ... c'est pas la même chose...</p> <p>ACP : explique moi juste ... explique moi ... le R+3+1+2+4</p> <p>A : en fait... je fais comme ça ... ça c'est l'étage trois... t'as l'étage trois ... op... Euh... t'as cinq services différents</p> <p>ACP : oui ... oui</p> <p>A : Avec pour ici... moi j'avais mis... Euh... le SG c'est-à-dire trois plus un qui sont ouverts en fait... les autres plus les 4 de l'informatique ... plus un chef ... après ça op... ils sont huit dans cet espace là...</p> <p>CP : Et cet espace on peut mettre combien de personnes normalement ? c'est cinq et cinq, c'est ça ?</p> <p>A : oui... oui ... là en haut t'as cinq et cinq... ah oui j'aurais dû faire comme ça ... cinq... cinq et après tu rajoutes deux personnes qui sont en lien avec ces mecs là... et qui font partie ... mmmm... de la DH... et par contre là j'ai un problème ... là j'ai trop de bureaux de CD et pas assez de directeur ...</p> <p>CP : oui oui ... d'accord... »</p>
juillet/2009	ACP et A	1 ^{ère} réunion pour la conception des plans	« ACP: Ok au niveau 4... après on remonte ...niveau 5 je t'expliquerai les problématiques assez spécifiques c'est qu'on a notre auditorium qui est à ce niveau là... on monte par là... tu vois notre auditorium l'accès par

		d'aménagement	<p><i>la et on sort... les surfaces bureaux sont toutes petites, un peu plus restreints à ce niveau là et là elles sont plus restreintes, d'accord...</i></p> <p><i>A : ok</i></p> <p><i>ACP : L'idée c'est qu'on a une circulation périphérique à ce niveau là et on aura une circulation périphérique à ce niveau là...</i></p> <p><i>A : Comme ça là... à l'intérieur du truc ? Non l'auditorium il est là...</i></p> <p><i>ACP: Exactement... l'auditorium est là et on a un accès la ... pif ...pif... pif</i></p> <p><i>A : On peut pas faire le tour quoi..</i></p> <p><i>ACP : Non j'ai un monte charge ici techniquement je n'ai pas de problème de...</i></p> <p><i>A : ok</i></p> <p><i>ACP : En terme d'aménagement on reste sur la même structure que les autres étages, sauf que la seule problématique que c'est légèrement plus étroit sur ce niveau la...</i></p> <p><i>La le 6^{ème}, c'est on connait la problématique... t'as le schéma de toute façon du 6^{ème} ...</i></p> <p><i>A : le plan</i></p> <p><i>ACP : oui, je fais le principe d'aménagement du 6 et du 7</i></p> <p><i>La priorité pour jeudi, confirmation des macro-zoning V1 et V2, on va jusqu'au bout de leurs idées. Ils m'ont demandé deux variantes, je leur dis on met les deux variantes pour voir ce que ça donne ça coûte rien. Quel est l'impact à chaque fois... »</i></p>
--	--	---------------	---

Août 2009	ACP et A	Réunion d'avancement entre les membres de l'équipe projet sur la production des plans d'aménagement	<p><i>ACP : Et là je ne peux pas mettre deux personnes ici Deux ici et deux là c'est juste que je sache il y a une logique...</i></p> <p><i>A : oui il y a une logique...</i></p> <p><i>ACP : parce que trois c'est tendu dans cette partie là...</i></p> <p><i>A : Euhhh.... Parce que là on peut inverser le 1 et le 3... les récupérer</i></p> <p><i>ACP: non là tu sais pourquoi ?... c'est que ici je veux essayer d'avoir... je veux qu'on essaye d'être aligné sur là...</i></p> <p><i>A : oui j'ai bien compris mais...Euhhh... j'ai besoin...</i></p> <p><i>ACP : la personne qui est là est un directeur...</i></p> <p><i>A : oui... c'est pour ça j'ai besoin d'un grand bureau en fait...</i></p> <p><i>ACP : oui j'ai compris...</i></p> <p><i>A : et même en théorie il faut un deuxième bureau du directeur... donc soit on dit que celui du bout c'est grand quoi...</i></p> <p><i>ACP : parce que celui du bout on peut mettre les 4 personnes... mais ça sera pas de la Dir Gaz... même ça sera tendu....</i></p> <p><i>A: ah oui c'est ça..</i></p> <p><i>ACP : non... mais c'est pas...</i></p> <p><i>A : ce n'est pas très pratique...Euhhh après je ne sais pas en théorie ils accepteront d'avoir le président... je ne sais pas si je prends le mec qui est tout en haut...</i></p> <p><i>ACP : oui</i></p>
-----------	----------	---	--

4.2. Les difficultés d'intercompréhension rencontrées entre l'équipe projet et les entreprises clientes

Dans les entreprises étudiées, nous n'avons pas eu l'occasion de rencontrer ou d'interviewer leurs clients. Nous sommes obligé dans ce paragraphe de traiter cette question d'intercompréhension à travers un seul point de vue : celui des équipes projets.

Les outils visuels communiqués aux clients de GDL ne sont pas toujours les mêmes et peuvent ne pas être perçus de la même manière. Cette attitude peut être dûe, selon le directeur associé de GDL, à la personnalité des clients et à la culture des entreprises rencontrées. La compréhension des outils visuels conçus par GDL dépend fortement d'une part des connaissances de l'espace, d'autre part de la culture en architecture et en design d'intérieur des individus. La mission de GDL, comme l'indique son directeur, est de faire le lien entre le client et le maître d'œuvre « ... avec les dessins qu'on va élaborer et qui comprennent le projet on adapte ces outils graphiques en fonction de ce qu'on ressent chez le client, en fonction du temps disponible et des ressources financières... » (**Verbatim, entretien, octobre 2009**). Cette entreprise veut uniformiser les supports graphiques entre tous ses acteurs pour plus de rigueur. Cette démarche est destinée à améliorer la communication avec les clients.

Les soutenances faites par GDL

Les soutenances des appels d'offre ou des projets prennent une place cruciale dans les missions de GDL. Grâce à elles, la société améliore son positionnement et valide les étapes d'avancement de ses projets en cours. Des entretiens avec le directeur commercial et des membres de l'entreprise nous ont permis de constater les soutenances suivantes :

1. Des soutenances spontanées chez les clients
2. Des soutenances de réponse à un appel d'offre

L'entreprise reçoit des consultations publiques ou privées. Le client peut ne pas comprendre les documents présentés par les responsables de GDL comme l'indique le directeur commercial « ... là...la semaine dernière ils n'ont pas dû comprendre, ou ils ont dû lire mal ou je me suis mal adressé, ils m'ont adressé une consultation de maîtrise d'œuvre, c'est même pas de maîtrise d'œuvre, d'entreprise, tandis que nous, on est conseil... j'imagine donc que les artefacts visuels n'étaient pas de bonne qualité ou le discours qui les accompagnait devait

être un peu voila... ou l'acheteur mal embauché ... Euh.. ». (**Verbatim, entretien, juin 2009**).

Selon le directeur commercial, Les artefacts présentés rassurent le nouveau client. . L'entreprise simplifie et adapte les documents selon les connaissances des personnes en face. Le verbatim suivant confirme cette idée, « ... de fournir un truc hyper clair au moins sur la partie commerciale c'est basique de chez basique mais il y a toutes les infos que le gars cherche et à l'endroit où il cherche... si la demande de maitre d'ouvrage dit il faut il faut renseignement la plaquette de présentation de l'entreprise, je présente la plaquette de présentation, les certificats, les qualifications... pour que la personne qui dépouille mon dossier qui n'a pas forcément fait de longues études et pas de problèmes d'interprétation, je reprends les mêmes termes qu'ils ont employés... ». (**Verbatim, entretien directeur commercial, juin 2009**) Ceci montre que le commercial essaye de produire un document en fonction des données produites par le client. Il essaye de l'adapter selon ses attentes pour qu'il soit clair et facile à lire. Cette démarche facilite la prise de décision.

Dans la soutenance de l'appel d'offre, GDL reprend la compréhension des projets plusieurs fois « ...la compréhension de la mission ce que je mets ici, c'est exactement la même chose ce que je mets ailleurs parce qu'il vaut mieux dire les choses deux fois et à la case compréhension de contexte de la mission on est sûr que le gars mettra pas un point d'interrogation ... » (**Verbatim, entretien directeur commercial, juin 2009**).

Une question s'impose dans notre recherche ; elle est relative à la compréhension des artefacts visuels conçus par les équipes projets. Les preneurs de décisions, notamment les clients, ont du mal à comprendre les productions des plans en deux dimensions que nous avons présentées dans ce chapitre. Ils sont généralement représentés par un comité ou par des personnes possédant des compétences moyennes ou parfois limitées en matière de design et d'architecture. La déclaration suivante, émanant d'un architecte d'intérieur de GDL montre qu'il existe des difficultés d'intercompréhension des plans en deux dimensions « ... les principales difficultés peuvent venir au niveau des plans. Tout le monde n'est pas capable depuis une image en deux dimensions de faire la production en trois dimensions. Ça souvent c'est la difficulté... souvent on a du mal à faire comprendre aux gens l'image en deux dimensions tandis que quand on les montre en trois dimensions, ils comprennent. Les gens ont des plans ... souvent ils ont une très mauvaise appréhension de l'espace. C'est pour ça aussi qu'on a l'outil visuel qui s'appelle Spacio... » (**Verbatim, entretien, décembre 2009**).

CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous venons de détailler les principales étapes d'un projet d'aménagement d'espaces de travail qui comporte deux activités importantes : la conception et la réalisation (ou les travaux). Ici, nous avons pu observer uniquement les activités de conception des plans en deux dimensions.

La conception en deux dimensions est faite par une équipe projet composée principalement d'architectes. Plusieurs interactions se produisent entre les acteurs de l'équipe projet. Cette dernière peut interagir avec d'autres membres de l'entreprise.

Dans ce chapitre, nous avons exprimé les observations relatives à la conception des plans d'aménagement en deux dimensions. Les interactions entre les deux acteurs de cette équipe sont médiatisées par des objets intermédiaires. Pour avoir des plans d'aménagement définitifs, l'équipe projet produit plusieurs représentations intermédiaires de nature manuelle ou numérique (Visser, 2006,2009 ; Lebahar, 2007).

Les interactions dans les activités de conception en 2D rencontrent des difficultés d'intercompréhension. Ces obstacles sont dûs à la différence des connaissances tacites relatives aux expériences des acteurs d'un même métier. Selon les acteurs interviewés, le manque de connaissances en architecture et en design d'intérieur chez les clients peut entraver l'intercompréhension. Ces difficultés apparaissent tout au long du processus de réalisation du projet, et en particulier, lors de la phase de conception. Pour améliorer la communication entre les partenaires, l'équipe projet conçoit des artefacts visuels en deux dimensions. Ceux-ci sont manuels ou conçus à l'aide d'applications informatiques.

Ces documents sont un moyen de génération des connaissances nouvelles.

Nous avons remarqué dans le cas étudié que les nouvelles connaissances naissent aussi lorsque l'équipe projet transforme les discours en dessins, les dessins en d'autres dessins, etc. Des mécanismes d'apprentissage se développent lors des échanges entre les architectes seniors et les architectes juniors (Nonaka, 1994 ; Nonaka et Takeuchi, 1995). Nous avons pu constater que les connaissances sont générées lorsque les acteurs de l'équipe projet prennent une responsabilité et s'engagent à un dialogue productif (Tsoukas, 2009). De ce fait, nous adhérons à l'idée d'Engeström (1999b) selon laquelle les acteurs commencent par une idée floue qui s'enrichit, se transforme, pour devenir progressivement un objet plus complexe. En parallèle, de nouveaux concepts théoriques et de nouvelles pratiques émergent.

Nous avons étudié dans ce chapitre la conception des plans en deux dimensions. Cette tâche est remplie principalement par des acteurs issus d'un même métier : des architectes. Dans le chapitre suivant, nous parlerons des activités de conception des artefacts en trois dimensions. Cette activité est réalisée principalement par une équipe hétérogène, composée d'acteurs appartenant à des métiers différents : l'architecte et le designer.

CHAPITRE 4 : LA TRANSFORMATION EN ARTEFACTS EN TROIS DIMENSIONS : ACTIVITES DE CONCEPTION ET INTERCOMPREHENSION

Nous consacrons ce chapitre à l'étude du processus de transformation des artefacts. L'origine de cette étude se trouve dans les entretiens semi-directifs réalisés auprès des salariés de GDL et de WCBRE. Les interviewés ont attiré notre attention sur l'importance d'une activité spéciale afin d'adapter leurs plans aux connaissances de leurs clients. Il s'agit d'une activité de transformation d'un plan de version en deux dimensions, en version en trois dimensions.

Un architecte d'intérieur de WCBRE déclare « *Oui oui ce qu'on fait souvent c'est qu'on monte le volume en 3D... les gens arrivent bien mieux à lire une axiométrie d'un plateau qu'un plan... pour eux, ils arrivent plus à se projeter dans l'espace que dans un plan... oui oui les outils sont adaptés selon les attentes des clients....* » (**Verbatim, entretien, novembre 2010**). Un autre architecte d'intérieur de WCBRE reconnaît également : « *Oui j'adapte ... car il y a des personnes du métier qui arrivent à comprendre une coupe de plan ... il y a d'autres personnes qui ne sont pas du métier qui ont besoin de 3D pour imaginer vraiment l'intérieur du bâtiment ... donc oui on adapte les choses... bah oui... c'est important... ça nous permet d'investir plus...* » (**Verbatim, entretien, novembre 2010**).

La culture professionnelle de l'interlocuteur influence le mode de communication utilisé par l'équipe projet, comme le signale le Président de WCBRE « *Oui, j'aurais tendance à dire, forcément ... en fonction de la ligne d'appartenance de la personne interlocutrice, il va avoir des réflexes qui lui sont propres grâce auxquels on comprend bien si on a plutôt un financier en face de nous... Tout ça va être axé sur la partie coût et budget. A l'inverse, si l'on a une personne à dominante ressources humaines ça va être surtout sur l'aspect social ... si c'est une personne technique, la communication va être technique... L'idée est donc de lui parler le langage dans lequel il veut être réceptif ...* » (**Verbatim, entretien, décembre 2010**)

Les déclarations antérieures appuient l'idée selon laquelle les interlocuteurs clients en face des concepteurs dans un projet d'aménagement d'espaces de travail, ne sont pas forcément issus d'une formation en architecture ou en bâtiment. Les équipes projet rencontrent souvent des clients qui sont des preneurs de décision, comme par exemple la direction générale, la direction des ressources humaines, la direction juridique, la direction des achats, etc.

L'équipe projet est amenée à effectuer des transformations de plans en deux dimensions afin d'avoir un rendu véritable et plus accessible.

La figure suivante illustre le besoin de transformation dans un projet d'aménagement des espaces :

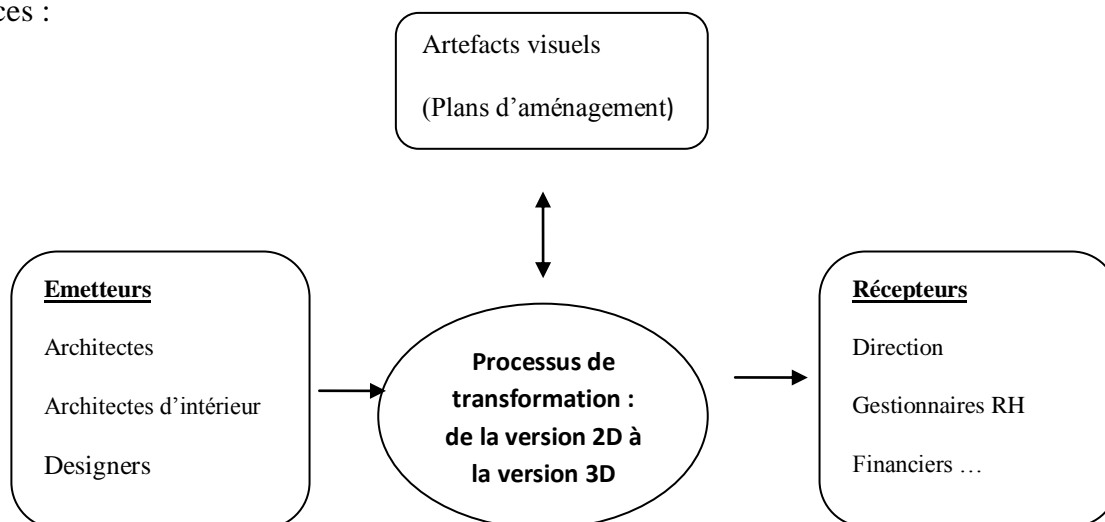


Figure 45 : Processus de transformation des plans 2D en plans 3D

Les plans d'aménagement conçus sont considérés comme le principal outil de communication entre les clients et l'équipe projet. Cette dernière essaye donc de les adapter en vue d'améliorer l'intercompréhension. Nous avons rencontré cette activité de transformation durant notre recherche chez GDL et chez WCBRE.

La stratégie de transformation des artefacts est une activité adoptée par l'équipe projet pour améliorer le niveau d'intercompréhension. Les entreprises font appel à cette stratégie lors des petits, des moyens et des grands projets. Pour répondre à notre question d'adaptation des plans, le Président de WCBRE explique: « ... Effectivement, on adapte nos plans à la typologie des clients qu'on a. sur le plan, sur les projets de petite et moyenne taille ... en l'occurrence... on va... on a une programmation qui est relativement simplequand il s'agit d'implanter des personnes ... Jusqu'à 25 et 30 personnes on va aller très vite à l'imaginable et puis déjà on va incorporer des éléments de décoration, des éléments architecturaux décoratifs dans les plans qui sont communiqués aux clients de sorte que cela puisse se transposer le plus vite possible et le mieux possible, et donc, on fait des plans, un véritable levier commercial... finalement, regardez, ce sont nos plans qui sont les plus beaux et ce sont nos plans sur lesquels on se projette le mieux ... les plans jusqu'à une exploitation en image de synthèse en version 3D qui ont un rendu visuel important tant en terme de production que d'esthétique ... Maintenant, sur des projets d'une importance autre, on peut être amené à

faire des zooms sur certaines zones un peu critiques : bureau de direction générale, accueil clients, ... là on va descendre à certains détails mais pour l'intégralité du projet, là, on va être effectivement sur une définition et un niveau de rendu qui vont être beaucoup plus opérationnels et c'est vrai qu'il faut là aussi il faut constamment adapter, autant faire se peut, la typologie du rendu à l'interlocuteur qu'on a, parce que les gens face à des plans sont vite perdus, c'est un outil graphique qui fait peur, qui impressionne, l'architecte qui fait ... c'est très compliqué... on se retrouve pas, on est perdu donc ... sur les gros plans... on utilise beaucoup d'outils visuels ... de couleur... on travaille sur le signalétique ... complètement ces outils améliorent le niveau d'intercompréhension... car c'est la seule chose qui nous relie avec le client tant que le projet n'est pas fini... » (Verbatim, entretien, décembre 2010).

Le verbatim précité montre la relation étroite entre les preneurs de décision et l'équipe projet. Cette dernière essaye de simplifier son travail pour les décideurs. De nouveaux artefacts visuels sont employés en vue d'une meilleure compréhension chez les personnes qui possèdent des connaissances limitées dans le domaine.

Ce chapitre comportera deux grandes sections. Dans la première, nous nous intéresserons au processus de transformation des plans. La seconde sera consacrée aux différents outils mis en œuvre dans cette activité et aux interactions qui la sous-tendent.

1. LES QUATRE ETAPES DU PROCESSUS DE TRANSFORMATION DES ARTEFACTS EN TROIS DIMENSIONS DANS UN PROJET D'AMENAGEMENT D'ESPACES DE TRAVAIL

L'idée d'étudier l'activité de transformation des plans nous a amené à demander au Président du *WCBRE* de prolonger notre période d'investigation au sein de son entreprise. Cette prolongation nous a permis d'observer les étapes suivant lesquelles s'effectue la transformation des plans en artefacts dynamiques. Nous avons observé aussi la relation entre le designer et son environnement.

L'observation de cette activité s'est étendue sur deux mois (février et mars 2011). Nous avons observé principalement un architecte d'intérieur (designer) que nous désignerons par D1. Ce dernier avait pour mission de proposer des modélisations en trois dimensions de plans conçus par les architectes.

Pendant plusieurs jours, nous avons filmé l'activité du designer. Les méthodes d'analyse des vidéos sont non structurelles.

Le designer est titulaire d'un diplôme d'*Architecture et Design* obtenu à l'Institut Supérieur des Arts Appliqués (LISAA). Le sujet observé possède diverses compétences. Il maîtrise les logiciels de conception suivants : l'Autocad2006, 3D Studio MAX 7, SketchUp Pro, Artlantis 3.1, Adobe Illustrator, Photoshop CS et Corel Draw.

Son expérience professionnelle a été acquise dans des cabinets de design, d'architecture d'intérieur et de stylisme.

En observant D1, nous avons relevé la participation d'un deuxième architecte d'intérieur (designer) que nous nommerons D2. Ce dernier a aussi une formation d'architecte d'intérieur en alternance (diplôme bac+3) avec l'entreprise WCBRE. Il a été embauché après avoir fini ses études.

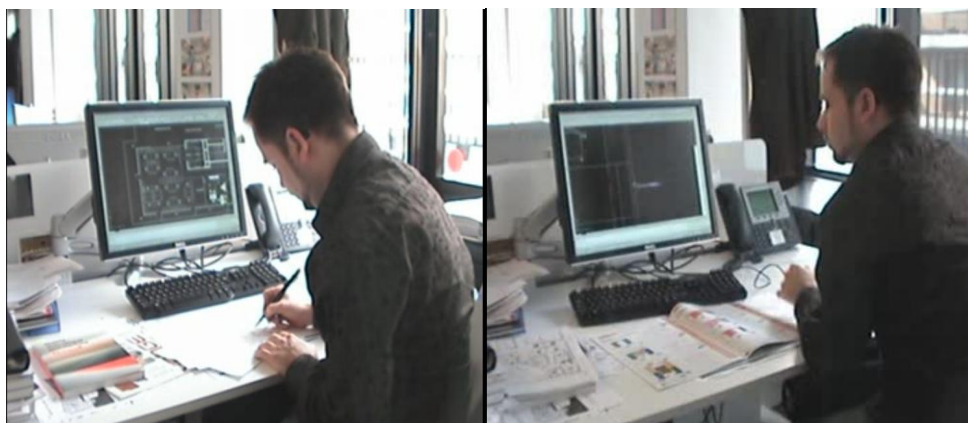


Figure 46 : Le lieu de travail du designer

La caméra a été braquée sur le bureau du designer qui dispose d'un ordinateur équipé de l'ensemble des logiciels réservés à la conception.

La mise en place de la caméra avait pour objectif de filmer le processus de transformation des plans. Notre but était l'observation d'une relation éventuelle entre le designer (D1) et son entourage : ses collègues designers, le chef de projet, les documents, les manuels, les guides, les logiciels, etc. Nous avons réalisé plusieurs vidéos qui nous serviront à identifier les différentes étapes :

1.1. La réception de la version en deux dimensions (Autocad)

Au début, D1 reçoit un plan d'aménagement en deux dimensions. Puis, il discute avec le chef du projet autour de cette version Autocad. Ce chef de projet (issu d'une formation architecturale) demande à D1 de lui transformer le plan en trois dimensions, sachant que cette tâche incombe au designer (D1).

D1 imprime la version Autocad du plan, essaye de travailler et de faire des inscriptions sur le document papier à l'aide d'un crayon, comme l'illustre l'image suivante :

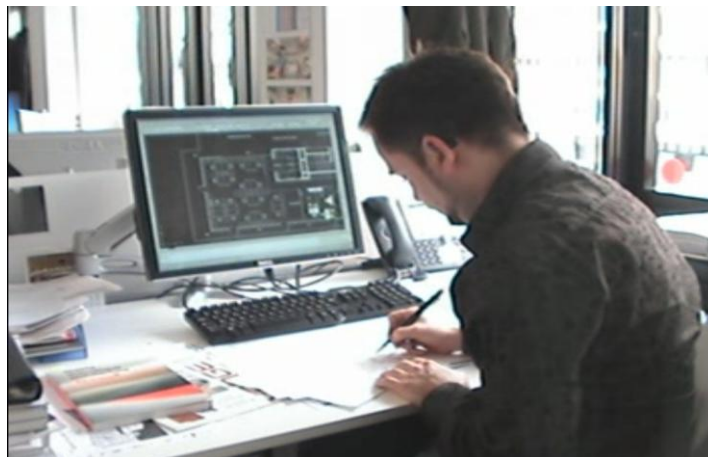


Figure 47 : D1 travaille sur le document papier du plan en 2D

D1 effectue des allers-retours entre la version papier et la version informatique du plan. En même temps que l'apparition d'inscriptions visuelles, apparaissent des réactions d'ordre verbal et gestuel.

L'artefact reste toujours en état de deux dimensions. Après quelques réflexions sur le document papier, le designer revient pour travailler sur la version d'Autocad.

D1 rencontre de petites difficultés d'ordre technique. Il fait appel à un autre designer de l'équipe (D2).

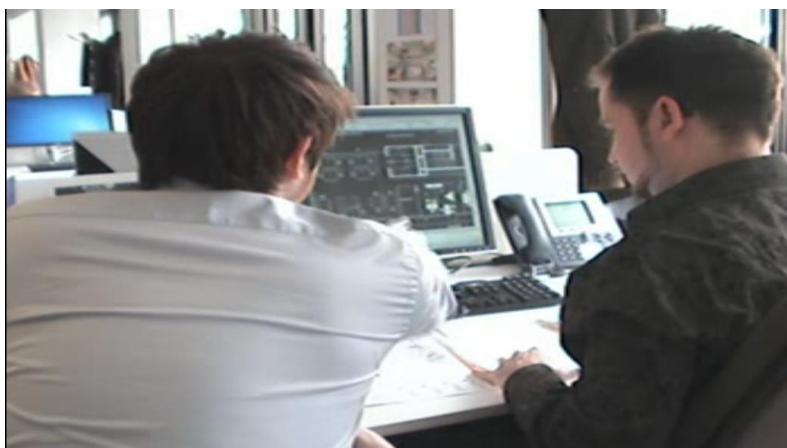


Figure 48 : Interaction entre D1 et D2

Des échanges et des interactions entre D1 et D2 autour de plusieurs documents informatiques et en support papier.

Afin de résoudre cette difficulté, D1 ne se limite pas à la discussion avec D2. Il essaye de consulter un manuel spécialisé dans les règles d'Autocad. La discussion entre D1 et D2 se poursuit autour de ce document spécialisé.

Les deux designers ont rencontré une difficulté relative à l'emplacement de quelques personnes dans l'espace de travail. Ce souci concerne généralement le bureau des directeurs de départements, les chefs de services, etc. Ils essaient toujours de réserver une certaine autonomie à cette catégorie de personnel. D2 déclare « ... là c'est trop serré... » (**Verbatim, observation, février 2011**).

D1 et D2 travaillent ensemble pour surmonter le problème. D2 revient à son poste afin de consulter des manuels et des guides en ligne dans l'espoir de trouver une solution.

Au cours de nos observations, nous avons noté que les designers rencontrent toujours des problèmes d'ordre technique, notamment des problèmes relatifs au fonctionnement d'Autocad. D1 change de poste, pour un autre plus puissant, afin de continuer à travailler.

La figure suivante illustre le début de l'activité de transformation de l'artefact:

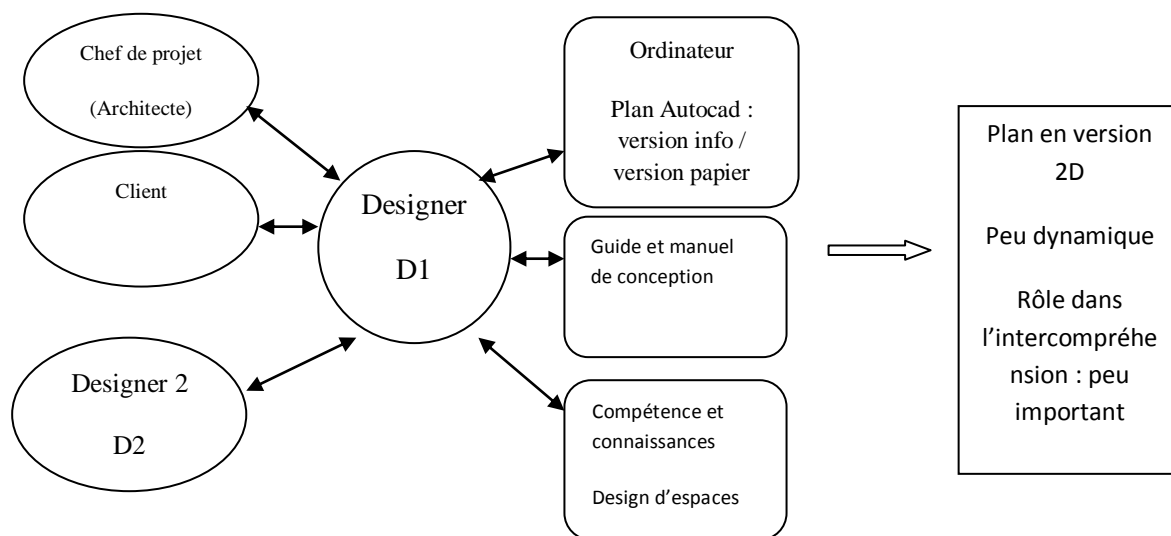


Figure 49 : Visualisation de l'interaction entre le designer et son environnement au début d'une activité de transformation

1.2. Le passage de la version Autocad à la version SketchUp

Dans cette étape, D1 garde toujours son poste de travail et les logiciels réservés à la conception.

D1 réfléchit et fait appel à ses cognitions, à ses habilités, à ses compétences et à son savoir-faire dans le transfert des plans d'Autocad vers SketchUp. Après les améliorations, D1 transfère sa version Autocad vers le logiciel SketchUp. Ce logiciel a pour mission de mettre des formes aux plans en deux dimensions.

D1 continue à travailler sur le logiciel SketchUp. Nous avons vu paraître des inscriptions d'ordre visuel, verbal et gestuel.

Plus D1 avance dans son travail, plus nous remarquons que les plans manipulés deviennent de plus en plus dynamiques et véritables.

D1 commence à faire apparaître plusieurs éléments relatifs aux espaces de travail, notamment les bureaux, les chaises, les ordinateurs, les armoires, les cloisons, etc. Le plan dévient donc plus concret et clair. D1 ajoute sur les éléments indiqués des options de couleur en vue de les rendre plus réel.

Au cours de ce travail de conception, de nouvelles discussions et des interactions ont eu lieu entre D1 et D2. Les deux designers discutent autour de la version SketchUp obtenue. Ils proposent d'éventuelles améliorations sur l'artefact conçu.

D2 propose à D1 d'autres solutions afin d'améliorer l'artefact obtenu tout en respectant les normes et les règles. Ces contraintes doivent être toujours prises en compte lors d'un travail de conception en trois dimensions.

Les images suivantes illustrent le passage d'une version à deux dimensions vers une version à trois dimensions :

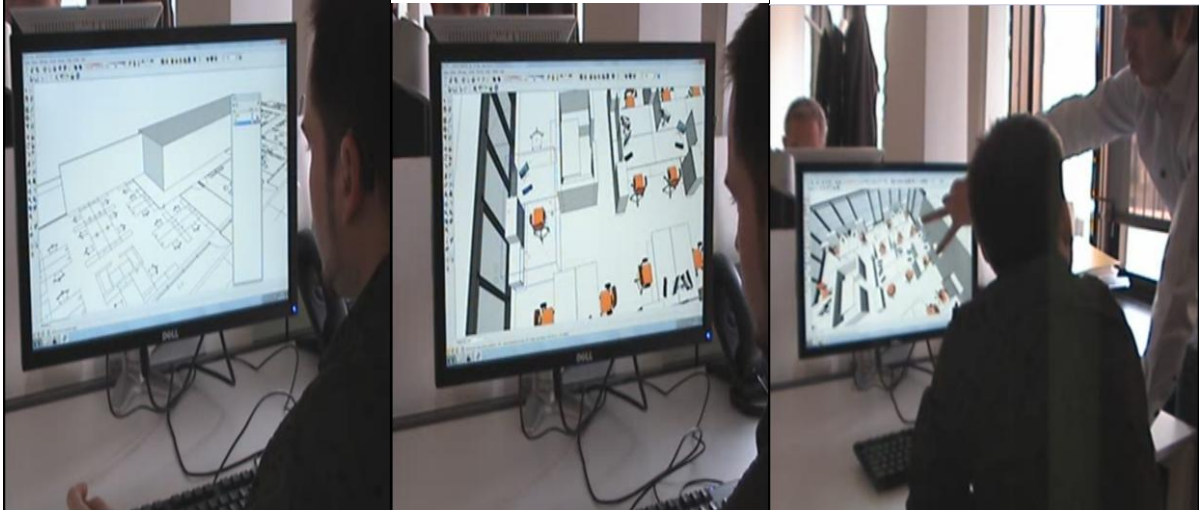


Figure 50 : Version autocad et version sketchup : discussion entre D1 et D2

La figure suivante schématise cette étape de transformation qui concerne le passage de la version Autocad à la version SketchUp :

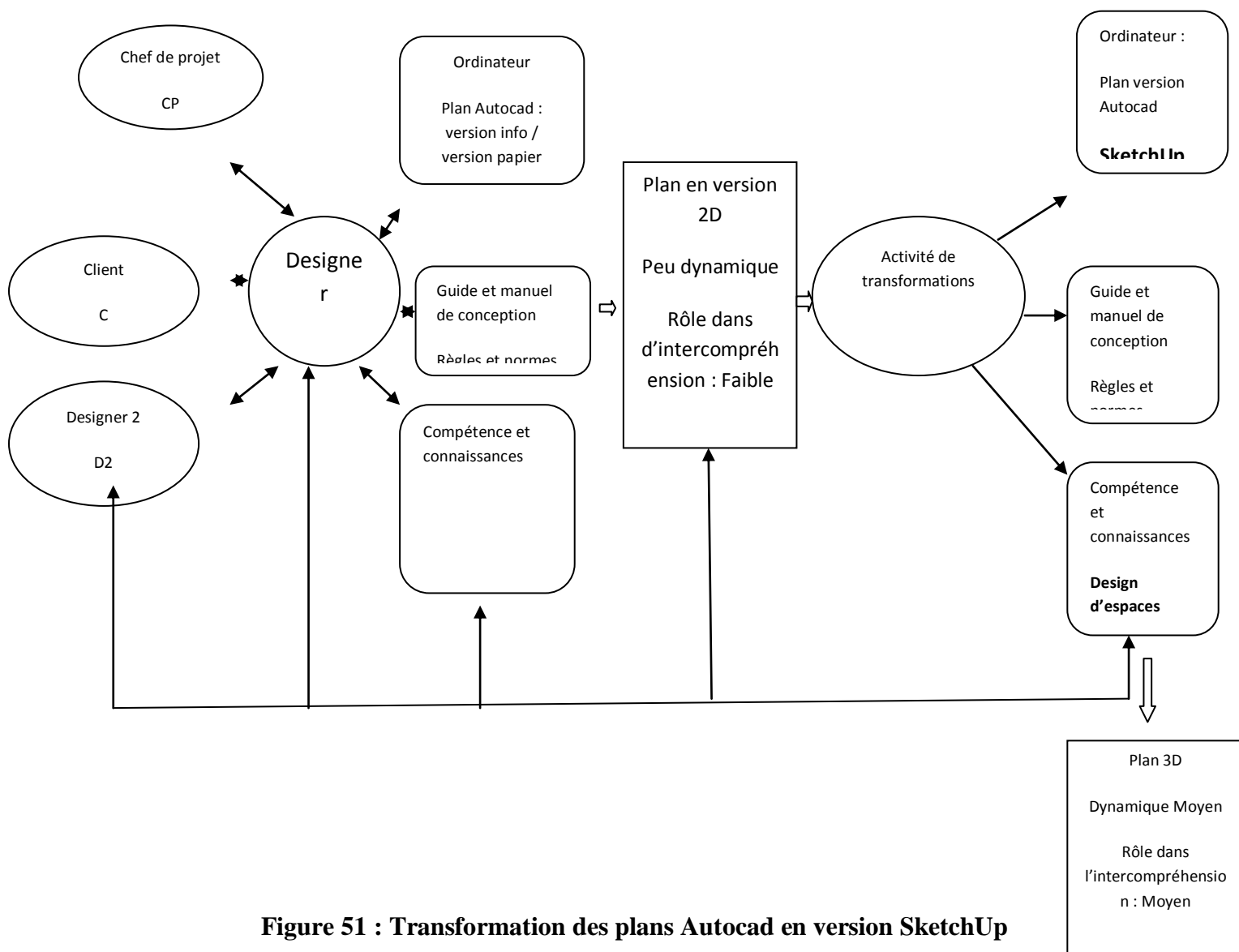


Figure 51 : Transformation des plans Autocad en version SketchUp

1.3. Le passage de la version SketchUp à la version avec Artlantis

D1 continue toujours son travail sur le plan à transformer. Il reprend la dernière version SketchUp et essaye de transférer le plan sur le logiciel Artlantis. D1 poursuit la manipulation de l'artefact à l'aide de ce logiciel.

Nous constatons que D1 utilise un catalogue spécialisé dans le design d'espaces afin de choisir le type de moquettes et de meubles le plus compatible avec l'espace à concevoir.

Nous observons toujours le travail de conception collaboratif entre D1 et D2. Les deux designers se consultent afin de prendre une décision commune à propos du choix des meubles (les tables, les chaises, etc) et des moquettes à mettre en place.

Après la consultation du catalogue, D1 reprend son travail sur l'ordinateur. Il le termine en y intégrant des éléments lumineux afin de rendre l'artefact plus réel.

Dans cette version, nous remarquons une conception d'artefact en trois dimensions plus dynamique, grâce à l'illumination des espaces à concevoir.

L'interaction entre D1 et D2 se poursuit autour de l'artefact obtenu après l'utilisation d'Artlantis. Des échanges ont lieu entre les deux designers en vue d'améliorer leur produit.

Comme dans toutes les autres étapes de conception, D1 rencontre des difficultés d'ordre technique. Elles sont relatives à l'utilisation du logiciel même. Ce problème constitue un handicap à l'avancement du travail du designer.

Nous avons remarqué que D1 effectue toujours des vérifications et des comparaisons entre sa version Autocad et sa version Artlantis. Cette comparaison permet à D1 de s'assurer que son artefact en trois dimensions respecte toujours les normes et les caractéristiques de l'artefact en deux dimensions utilisé au départ. Cette tâche de vérification et de comparaison est effectuée avec rigueur par D1 en vue de s'assurer de la compatibilité.

Une interaction se déroule entre D1 et D2 autour de l'artefact conçu. D2 intervient pour rappeler à D1 le réglage et s'assurer que les normes ont été bien respectées.

Suite aux échanges entre D1 et D2, un problème de conception survient dans la mise en place d'un luminaire au plafond. D2 va reprendre la version SketchUp. Il va essayer de créer le luminaire manquant, ensuite D1 le récupérera.

Les échanges entre D1 et D2 se poursuivent. Ce dernier essaye de travailler sur les éléments qui ne fonctionnent pas chez son collègue D1 (carreaux au plafond par exemple).

D2 insiste pour que son collègue D1 fasse le réglage à l'aide du logiciel Artlantis.

La vérification entre la version Autocad et Artlantis se poursuit toujours.

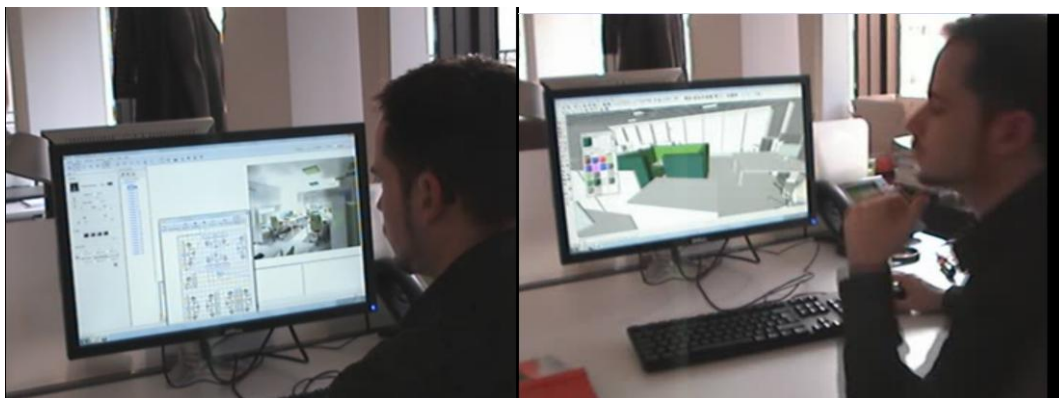


Figure 52 : Comparaison entre la version en deux dimensions et la version en trois dimensions

L'utilisation d'Artlantis constitue une étape du processus de transformation en trois dimensions. Nous verrons dans ce qui suit la place de cette activité dans le processus :

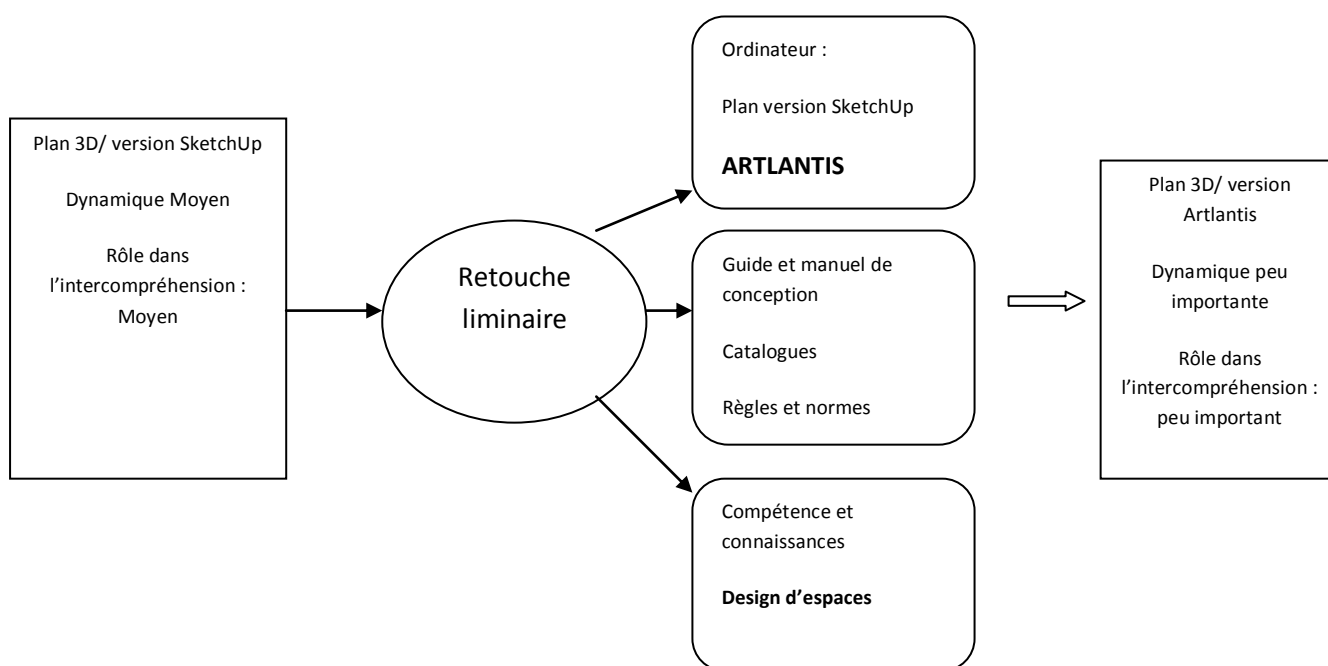


Figure 53 : Retouche lumineuse sur la version SketchUp (3D)

1.4. Retouche de la version Artlantis par Photoshop

Dans cette étape, D1 élabore une conception collective avec le chef du projet (désigné par la suite par ACP). L'interaction est suscitée par le plan en trois dimensions. D1 essaye d'expliquer au chef du projet l'artefact conçu en répondant à certaines questions relatives aux couleurs, aux meubles, etc.

ACP possède une formation en architecture. Il n'a pas de compétence en matière d'architecture d'intérieur ou de design d'espace. La discussion se déroule toujours autour de l'artefact visuel en support informatique (ordinateur).

L'interaction entre D1 et ACP devient de plus en plus dynamique autour de l'artefact visuel. Nous avons relevé plusieurs réactions gestuelles et verbales. ACP donne des consignes et D1 essaye de traduire ces consignes en éléments visuels.

Dans cette étape bien avancée de la conception de l'artefact en trois dimensions, nous avons remarqué la participation intensive du chef de projet. Ce dernier prendra en charge la communication avec le client. Sa présence dans cette étape va donc lui permettre de mieux communiquer les caractéristiques de l'artefact au client.

Dans cette version, D1 ajoute de petits bonhommes afin de donner au client une idée approximative de ce que sera la vie dans ces futurs locaux. La mise en place de petits bonhommes préfigure l'emplacement des salariés dans leurs bureaux.

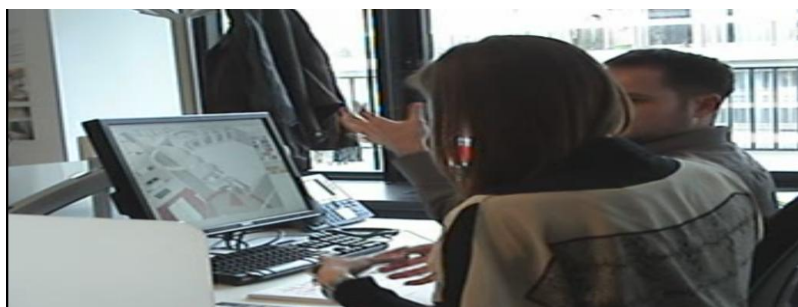


Figure 54 : L'interaction entre le designer et le chef du projet

Le schéma suivant reproduit cette tâche de retouche avec Photoshop

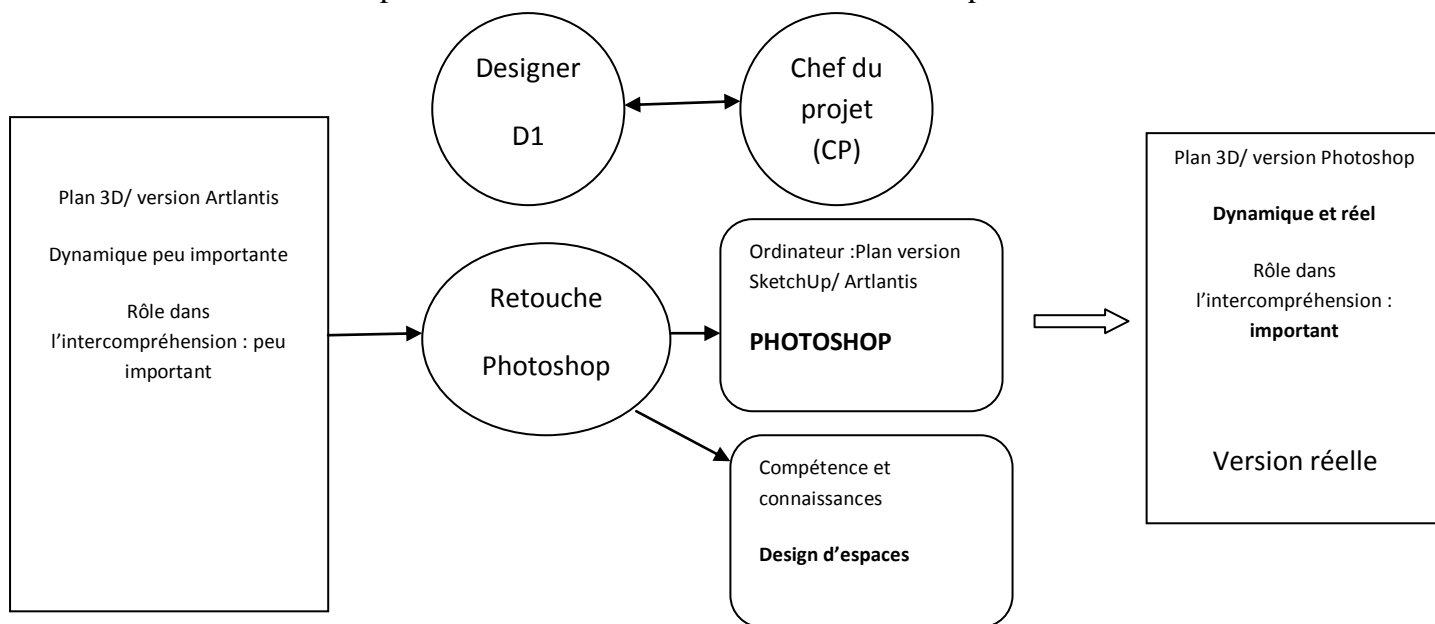


Figure 55 : Version finale de l'artefact (3D)

2. LA CONCEPTION DE L'ARTEFACT EN TROIS DIMENSIONS : LA PRODUCTION DE REPRESENTATIONS VISUELLES A TRAVERS LES INTERACTIONS ENTRE LES ARCHITECTES ET LES DESIGNERS

Dans ce paragraphe, nous concentrerons sur l'évolution de représentations, ainsi que sur les interactions enregistrées entre le designer et l'architecte pendant l'acte de transformation.

2.1. La création de l'artefact final : une activité de construction des représentations intermédiaires

Pour arriver l'artefact final, l'équipe projet conçoit, à l'aide d'outils de conception, plusieurs représentations intermédiaires :

2.1.1. Représentation intermédiaire initiale : une version Autocad en deux dimensions

Une représentation initiale est conçue avec Autocad. Elle est caractérisée par un aspect purement technique. Elle a été créée par un architecte mais elle n'est pas accessible à tous les professionnels. Ce plan est simple, car il ne comporte que des séparations entre les bureaux et les espaces de travail avec la présence de quelques mobiliers. Durant cette phase, le designer commence à avoir les premières interactions avec les clients pour comprendre leurs attentes, ainsi qu'avec le chef du projet.

« Le logiciel AutoCAD LT 2010 est une application universelle de conception/Dessin assistée par Ordinateur. Convivial et complet, AutoCAD LT 2010 est utilisé dans de nombreux domaines d'activités : dessins d'architecture ou architecture intérieur, dessins pour applications d'électronique, de chimie, d'ingénierie civile, de mécanique, et d'aérospatiale ainsi que pour la technique automobile, conception navale, organigrammes et graphiques de toutes sortes, illustration techniques et plans de montage et logos d'entreprise » (Le Frapper, 2011, p16).

Les images suivantes proposent quelques exemples d'une représentation initiale de l'artefact :

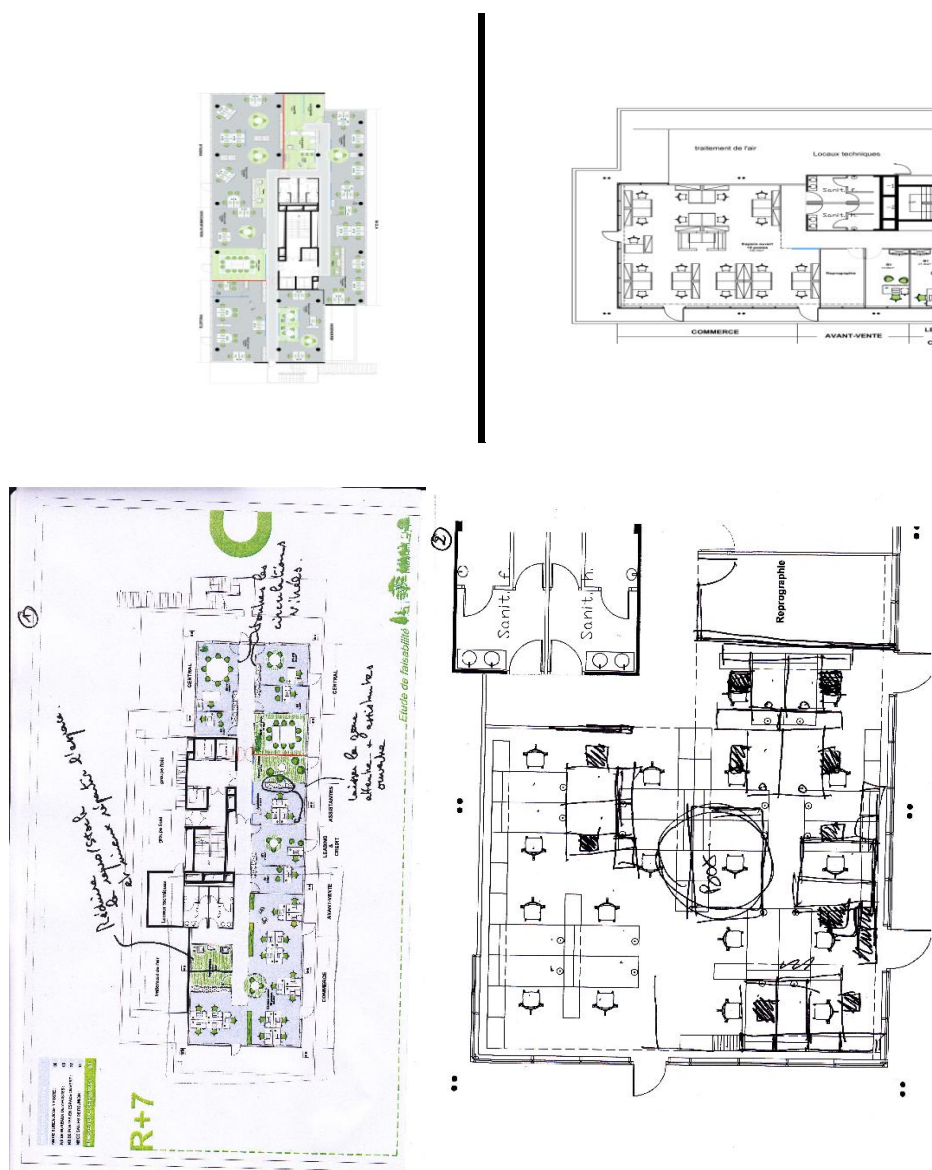


Figure 56 : Des exemples des plans Autocad

2.1.2. Un état intermédiaire de l'artefact : une modélisation en trois dimensions (version sketchup)



Figure 57 : Représentations intermédiaires : version sketchup

Sur cette représentation, le plan devient de plus en plus réel avec l'apparition des murs, des sols, des mobiliers, etc. Nous observons aussi la mise en place de différentes couleurs.

Cette version a été obtenue suite à des interactions entre les acteurs des projets et surtout après la consultation de plusieurs documents relatifs au design d'espace (des manuels, des guides, des catalogues, etc).

Sketchup est un logiciel de modélisation 3D, d'animation et de cartographie orienté vers l'architecture. Initialement édité par la société @Last Software (racheté par Google), ce logiciel se caractérise par des outils simples (rotation, déplacement, etc.), qui en font un logiciel de 3D très différent des modeleurs 3D classiques.

2.1.3. Une représentation intermédiaire de l'artefact : rendu du luminaire (version ArtLantis)



Figure 58 : Représentation intermédiaire : version Artlantis

Sur cette représentation, l'artefact passe des espaces sombres aux espaces éclairés.

Le designer essaye d'alimenter la représentation conçue par des éclairages afin d'apporter plus de précision et plus de réalité à son document. Durant ce travail, le designer interagit toujours avec son équipe projet. Il utilise des guides et des manuels consacrés à cette tâche. L'imagination et le savoir-faire du designer contribuent fortement à la conception de cet artefact intermédiaire. Cette version intermédiaire demeure proche de l'artefact final qui illustre réellement l'état de l'espace de travail à aménager. La dynamique d'interaction se développe progressivement par la multiplication des échanges entre le designer et son environnement.

2.1.4. L'artefact final : retouches des images avec Photoshop



Figure 59 : Artefact final avec retouche Photoshop

L'artefact final apparait, sur lequel le designer essaye de caser des salariés dans le bâtiment afin de rendre plus perceptibles au client les situations futures qui pourront avoir lieu dans son établissement. Dans cette phase, le designer donne l'artefact définitif, avec tous les éléments : formes, couleurs, personnes, mobiliers, etc. Des normes et des pratiques de design d'espace sont utilisées lors de cette phase.

Photoshop est un logiciel de retouche, de traitement et de dessin assisté par ordinateur, édité par *Adobe*. Il est principalement utilisé pour le traitement des photographies numériques, mais sert également à la création d'images *ex nihilo*.

Nous pouvons considérer l'activité de modélisation en trois dimensions comme la construction d'outils visuels (par exemple, les plans d'aménagement d'un espace). Cette construction cognitive est basée sur des connaissances spécialisées et sur l'utilisation qu'en font les professionnels (architectes, architectes d'intérieur, designers, dessinateurs et ingénieurs, etc), pour produire les informations qui définissent les attributs du nouvel artefact (les formes d'un immeuble, les cloisons, les portes, les sols, les mobiliers,...). Pour simuler, évaluer et communiquer ces informations, les concepteurs établissent des représentations sous forme de dessins en deux dimensions et des dessins en trois dimensions.

L'état initial de représentation de l'artefact est contenu dans la version Autocad du plan présenté par l'architecte en tenant compte des besoins du client. Cet état fournit des informations plus ou moins complètes, plus ou moins précises, plus ou moins fiables, et plus ou moins certaines, sur cet artefact dynamique (Visser, 2009). Cette représentation initiale est donc insuffisante pour commencer les travaux. La tâche du designer consiste à construire, en partant de cette version en deux dimensions, un état final de représentation de l'artefact qui va permettre l'aménagement et l'amélioration du niveau d'intercompréhension entre le client et l'équipe projet (Lebahar, 2007). Selon cette dernière, le modèle a pour fonction de guider les actions du client et des acteurs qui seront chargés d'appliquer l'artefact qu'il représente.

Comme nous l'avons constaté, le designer qui prend en charge la transformation, se réfère à un système complexe de connaissances et d'actions, auto-organisé. Pour atteindre ses buts, il utilise et coordonne des connaissances qui vont lui permettre de réaliser des tâches de conception, en s'adaptant à différentes situations. Ces connaissances relèvent de divers registres cognitifs. Ce sont des concepts, des schémas, des schèmes, des raisonnements, des croyances, des procédures forgées par l'expérience. Elles peuvent être apprises à travers les savoirs et les savoir-faire acquis à l'école ou à travers l'expérience professionnelle. Ces connaissances révèlent également d'autres registres d'origine imaginaire liés aux goûts et à

l'esprit du designer. Dans ces activités de transformation des artefacts, nous constatons l'apparition de différents comportements visuels et non visuels (Visser, 2009), tels que le gestuel, le discours, la réalisation des dessins, les calculs de surfaces, l'utilisation des calques, les rectifications ajoutées à la main, la prise en compte des contraintes ergonomiques et sociales, les simulations sur ordinateurs avec des logiciels ordinaires et sophistiqués, etc.

L'activité de transformation et la compétence du designer

L'activité de transformation est de toute façon une activité de conception selon laquelle le designer suit le même processus de conception. Il fait appel beaucoup plus à ses compétences en design. Il prend en considération les connaissances détenues par son client.

La figure ci-dessous récapitule le processus de transformation de l'artefact selon les connaissances du client ou de l'utilisateur. Nous avons conçu cette représentation avec un designer. L'objectif de cette conception collaborative est d'avoir un outil visuel compris en même temps par les chercheurs et par les concepteurs.

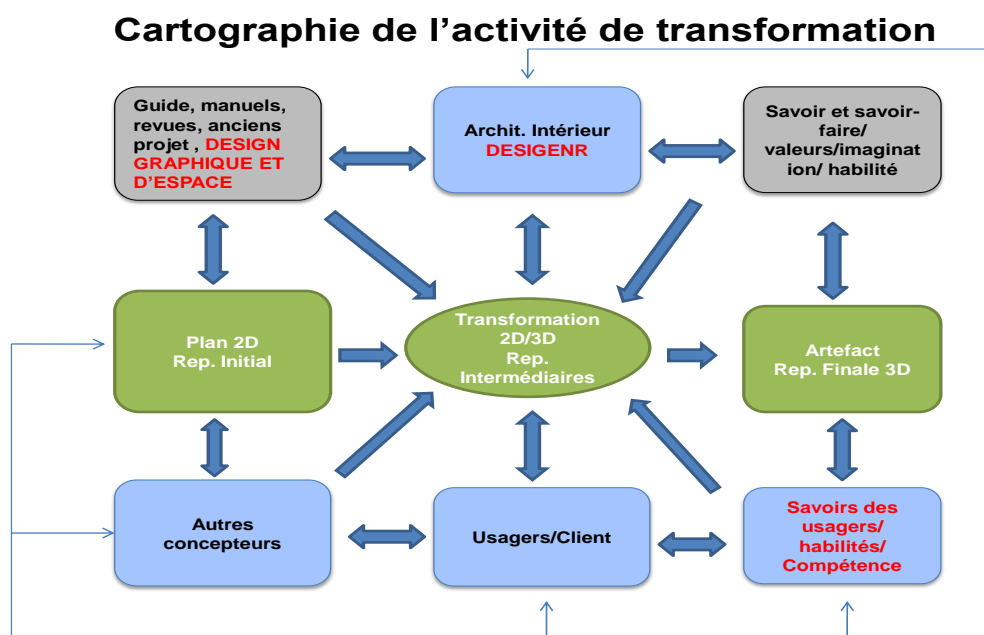


Figure 60 : Cartographie de l'activité de transformation

Partant de cette recherche, nous pouvons affirmer que l'activité de transformation n'est autre qu'une activité de conception spéciale, caractérisée par un ensemble de flux d'interactions entre le designer et les autres acteurs de l'équipe projet. Il interagit plus particulièrement avec

l'architecte. Nous détaillerons les échanges entre ces deux acteurs dans la section suivante de ce chapitre.

2.2. Les interactions entre designers et architectes : discussions constructives dans la modélisation en trois dimensions

Il existe quatre types d'interactions (Lewkowicz et Zacklad, 2001) : interactions face à face, interactions synchrones distribuées, interactions asynchrones distribuées et interactions asynchrones.

Dans le cadre d'une activité de modélisation en trois dimensions, ces sont les interactions synchrones en face à face qui sont souvent utilisées. Quant aux interactions asynchrones elles sont mobilisées parfois pour communiquer avec les clients ou pour collecter plus de données sur l'espace de travail à concevoir.

Notre observation a porté sur l'interaction dans une équipe projet en train de transformer un plan en deux dimensions en artefacts à trois dimensions. Cette équipe comporte un architecte et un designer que nous nommerons respectivement, dans la suite de ce travail, A et D.

Dans cette section, nous nous arrêterons sur les formes de médiation dans ce travail de transformation. Dans un deuxième temps, nous examinerons les difficultés d'intercompréhension et les mécanismes de génération des connaissances nouvelles.

2.2.1. Les outils médiateurs de l'interaction entre l'architecte et le designer : SketchUp trois dimensions, version principale, pages blanches de recherche et feuilles papier

La modélisation trois dimensions est réalisée principalement par un designer. Ce dernier possède la compétence spécifique nécessaire pour transformer un plan de deux dimensions en artefact à trois dimensions. Lors de cette activité, le designer utilise et conçoit différents outils comme le déclare un designer de WCBRE « ... *on utilise un calque, un papier calque, un crayon, un feutre, ... la mise en couleur. Sinon, ça peut être directement une conception en trois dimensions avec SketchUp. C'est vrai avec la modélisation en trois dimensions, on voit les volumes, on voit réellement les espaces de travail que nous sommes en train de réaménager* » (**Verbatim, Entretien designer WCBRE, décembre 2010**). Un autre designer de WCBRE déclare aussi qu' « *il y a les croquis manuels, il va y avoir aussi les outils 3D avec SketchUp, il va y avoir Autocad, ...* » (**Verbatim, Entretien designer WCBRE, décembre 2010**). Mais, l'utilisation des outils de visualisation en trois dimensions, tels sketchup, ne diminue pas l'intérêt des croquis manuels.

L'étape la plus importante de la transformation des plans en trois dimensions est relative à l'utilisation du SketchUp. Dans cette phase, les interactions entre l'architecte et le designer sont suscitées par la diversité et le nombre des documents visuels.

L'équipe projet commence à concevoir les artefacts visuels qui servent aussi à médiatiser les interactions. Ces outils sont de types manuel et informatique. Ils facilitent les échanges et le partage des connaissances entre le designer et l'architecte, comme l'affirme un designer de WCBRE « ... c'est toujours le dessin à la main, puis la mise en trois dimensions pour voir qu'est ce que ça donne... il vaut mieux aller étape par étape... les dessins intermédiaires nous permettent de s'assurer que nous sommes bien sur la bonne voie... c'est vrai, ils facilitent aussi les échanges avec les architectes... c'est vrai, mettre un dessin ça nous permet d'avoir une vision partagée et collective et non pas personnelle. » (**Verbatim, Entretien designer WCBRE, Décembre 2010**). A ce stade, l'équipe projet peut commencer à créer des croquis visuels qui illustrent plus au moins la forme ou l'élément à transformer. Ces outils peuvent être utilisés pour partager les connaissances dans une réunion de travail entre l'architecte et le designer. Il arrive que d'autres membres d'autres équipes projets viennent contribuer à la modélisation en trois dimensions.

Les dessins ci-dessous sont une visualisation d'un meuble de rangement dessiné manuellement avant d'être conçu par Sketch Up. Le dessin manuel de rangement a facilité la discussion entre l'architecte et le designer avant sa production sur SketchUp.

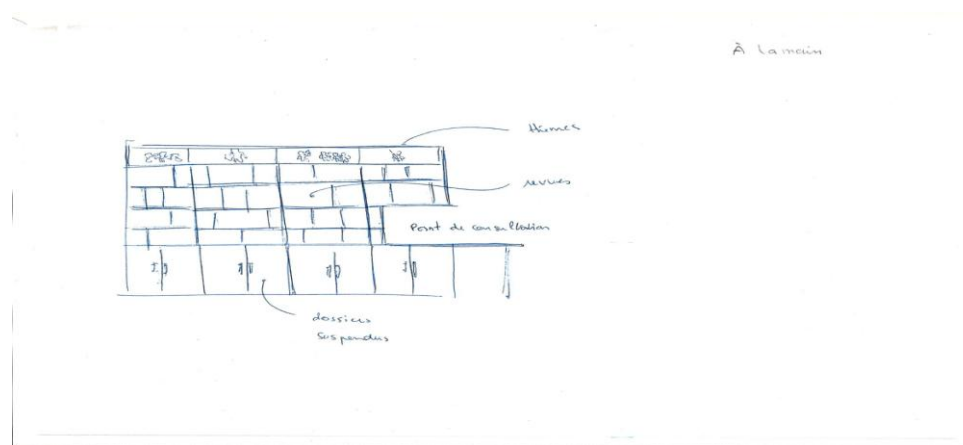


Figure 61 : Visualisation manuelle d'un « meuble de rangement » (document projet, mars 2011)





Figure 62 : Visualisation SketchUp d'un « meuble de rangement » (document projet, mars 2012)

Le premier dessin manuel présenté ci-dessus est une forme d'expression qui a les propriétés des objets intermédiaires. Elle évoque tout artefact qui intervient dans la coordination entre les acteurs (Trompette et Vinck, 2009). Cette forme d'expression est un croquis manuel conçu pour montrer à l'avance les différentes caractéristiques du meuble de rangement avant de produire la version principale du Sketch up. La réalisation d'une tâche de conception consiste à construire un modèle d'artefact, c'est-à-dire, une représentation visuelle (Lebahar, 2007). Ce concept d'artefact tire son origine de l'anthropologie et pourrait avoir une nouvelle dimension avec le Management des connaissances (Antoine et Koehl, 2010).

Comme nous l'avons indiqué, plusieurs artefacts visuels jouent un rôle non négligeable dans la médiatisation des interactions entre les acteurs. Ils constituent parfois l'objet principal de la discussion entre le designer et l'architecte. En somme, les discussions se déroulent autour d'un dessin manuel, puis autour d'une version principale de l'artefact (format SketchUp) et même autour d'un dessin sur une page blanche de recherche. Nous rappelons que celle-ci est une application particulière du sketchup. Il sera ensuite repris vers la version principale. Ce dernier est utilisé pour communiquer avec les clients. Les autres dessins manuels sont destinés aux échanges en interne entre les membres de l'équipe projet. Ils peuvent aussi servir comme des traces ou des brouillons.

Dans le verbatim suivant, nous constatons l'articulation dans l'utilisation des trois versions : la version principale, l'application de la page blanche de recherche, les feuilles papier.

Les verbatim illustrent les interactions orales entre le designer et l'architecte au moment de la transformation en trois dimensions.

A : Architecte D : designer

Salle de réunion : vitrages et cloisons vitrées

A: *tu mets des écrans là ?*

D : *on met les chaises avant*

D cherche dans les propriétés du sketchup et choisis une catégorie de vitrage

(A approuve d'un léger mouvement de la tête)

(D continue à manipuler à l'aide d'une souris le vitrage choisi en essayant de faire des ajustements sur une page blanche du sketchup)

(D déplace les deux vitrages dans la version principale du sketchup).

La version principale représente l'artefact proprement dit et les pages blanches du sketchup peuvent s'ouvrir. Elles sont des roughs (des brouillons)

A : *je pense là si on peut mettre plus grand les deux vitrages sur le mur de la salle de réunion*

(D pense que cela ne sera pas possible et continue à travailler avec la souris en mettant en place les deux vitrages qui figurent en couleur grise)

A : *Oups ah oui...*

Couloir, horloges et plafond : version principale, page blanche (Sketchup) et feuille de papier

(D clique sur les propriétés du sketchup pour choisir un modèle d'horloge à coller sur un mur de couloir)

(A montre du doigt un modèle sur l'écran en disant) :*ça c'est bien*

(D sélectionne le modèle montré par A, il essaye de l'ajuster et de modifier ses caractéristiques (couleur/taille))

A fait signe de la tête qu'il est d'accord

(D déplace le modèle d'horloge vers la version principale du sketchup et le colle sur le mur. Il l'agrandit pour savoir s'il est bon ou pas ...)

Tableau 8 : Les interactions médiatisées par les artefacts sketchup et les pages blanches du sketchup (Verbatim, réunion de travail, mars 2011)

Les verbatim précités confirment que les interactions entre le designer et l'architecte se polarisent autour d'une version principale du sketchup, des dessins manuels et des pages blanches de recherche du sketchup.

Lors de la modélisation en trois dimensions, l'équipe projet peut imprimer un artefact visuel en version sketchup. Il fait alors l'objet de commentaires oraux ainsi que de signes écrits comme le montre la figure suivante :

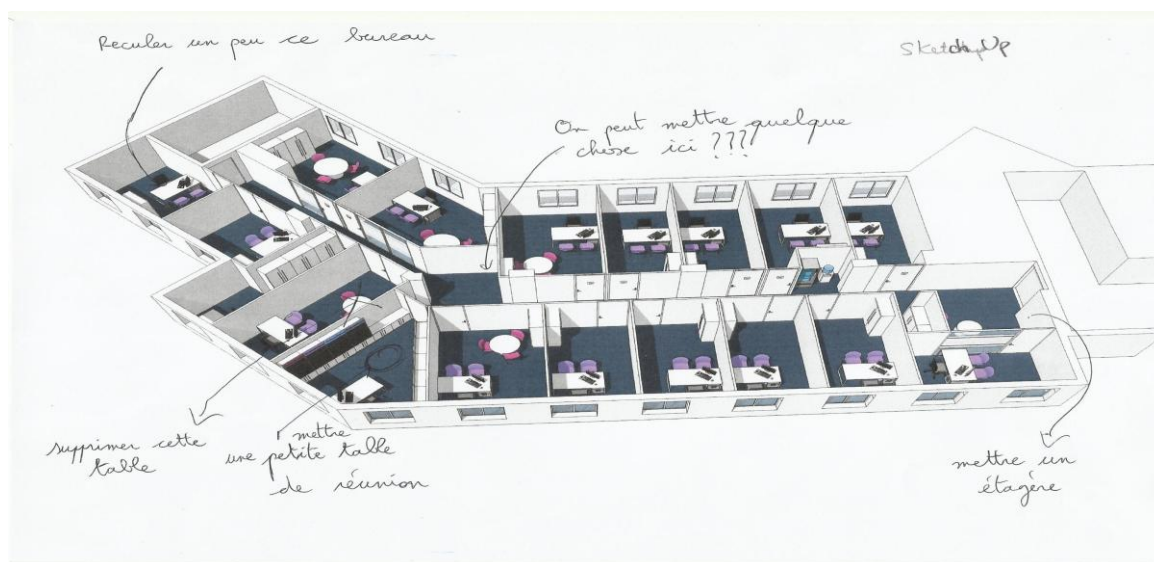


Figure 63 : Visualisation Sketchup (document projet, mars 2011)

2.2.2. Les difficultés d'intercompréhension : des sources de génération de connaissances nouvelles

Lors de la transformation en trois dimensions, l'architecte et le designer mobilisent d'abord leurs connaissances spécifiques. Ces connaissances peuvent être tacites et explicites. Ces deux acteurs, qui appartiennent à la même équipe, sont issus de deux métiers différents. Vu la différence, ils peuvent posséder deux types de connaissances tacites différentes, relatives à la formation, à la compétence, au vécu et à l'expérience professionnelle de chacun d'eux. Les connaissances ont un rôle important dans l'activité de conception et sont en intime relation avec elle (Visser, 2006 ; Lebahar, 2007 ; Hatchuel et Weil, 2003). Ces auteurs n'ont pas mis en valeur un type de connaissances tacites, non tangibles, inséminées et diffusées dans les connaissances explicites (Tsoukas, 2003 ; Collins, 2010). Elles sont considérées non exprimables, « *we can know more than we can tell* » (nous en savons plus que ce que nous pouvons en dire) (Polanyi, 1967,p4).

L'architecte et le designer possèdent respectivement des connaissances tacites étroitement liées à leurs expériences, à leurs intuitions, et à leurs impressions personnelles (Nonaka et Takeuchi, 1995).

Nous avons vu précédemment que l'équipe projet mobilise ses connaissances en discutant autour d'un artefact visuel qui est généralement en format manuel ou en format en deux dimensions (Autocad). Il s'agit d'un document en version initiale ou de départ, de l'espace à transformer (les cloisons, les chaises, les salles, les bureaux, les étagères, etc).

La figure suivante montre un plan en deux dimensions, destiné à l'étude de la faisabilité technique d'un étage. Il comporte des traces des échanges qui ont eu lieu entre les architectes et les designers.



Figure 64 : Visualisation en deux dimensions (document projet, mars 2011)

Le designer et l'architecte ont ensuite plusieurs interactions ensemble. A l'issue de ces interactions, l'artefact initial s'enrichit. La version principale du sketchup se développe et d'autres documents visuels sont conçus (format feuilles de papier recherches sur sketchup).

Ces documents sont considérés comme les supports et les contenus des connaissances. Au fil du temps, la version sketchup de l'artefact progresse.

Nos observations sur le terrain confirment le caractère ancré dans la pratique des connaissances employées par les acteurs. Elles sont mobilisées et générées pendant l'action (Amin et Cohendet, 2004). L'interaction et la discussion entre l'architecte et le designer peuvent constituer une source de génération des connaissances nouvelles (Cook and Brown, 1999 ; Tsoukas, 2009).

Afin de détecter les processus de génération des connaissances et connaître les origines des difficultés d'intercompréhension, nous analyserons une séquence bien précise de la conception en trois dimensions. Il s'agit de transformer un espace de travail contenant des salles de réunions, un couloir, une cafeteria, un plafond et une étagère. Cette activité de conception se situe au mois de mars 2011. Cette analyse comporte trois parties :

-les salles de réunions : vitrages et cloisons vitrées

Les interactions entre l'architecte et le designer ont pour support un plan en version sketchup sur un écran d'ordinateur. Cette version a déjà commencé lors d'une séance de travail antérieure.

Un dialogue productif a lieu entre les deux acteurs qui prennent des responsabilités réelles dans la transformation commune de l'artefact et dans les relations où ils se trouvent impliqués (Tsoukas, 2009).

A ce stade, l'artefact principal ne comporte, ni les vitrages sur le mur de la salle de réunion, ni les cloisons vitrées.

D : designer A : architecte
<p>D cherche dans les propriétés du sketchup et choisit une catégorie de vitrage</p> <p>A fait signe de la tête qu'il est d'accord</p> <p>D continue à manipuler, à l'aide d'une souris, le vitrage choisi en essayant de faire des ajustements.</p> <p>D déplace les deux vitrages dans la version principale du sketchup.</p> <p>La version principale représente l'artefact proprement dit et les pages blanches du sketchup (de recherche) qui peuvent s'ouvrir. Ce sont des roughs (des bouillons)</p> <p><i>A : je pense là si on peut mettre plus grand les deux vitrages sur le mur de la salle de réunion</i></p> <p>D pense que cela ne sera pas possible et continue à travailler avec la souris en mettant en place les deux vitrages qui figurent en couleur grise</p>

A : *Oups ah oui...*

D reprend le travail, effectue des modifications et ajuste les deux vitrages sur le mur de la salle de réunion

A montre avec le doigt sur l'écran un autre point où il est possible de mettre un troisième qui sera placé sur un autre mur

D désapprouve par un mouvement de la tête.

Tableau 9 : (Prise de note et verbatim, réunion de travail, mars 2011)

Illustration des verbatim précités par l'image :

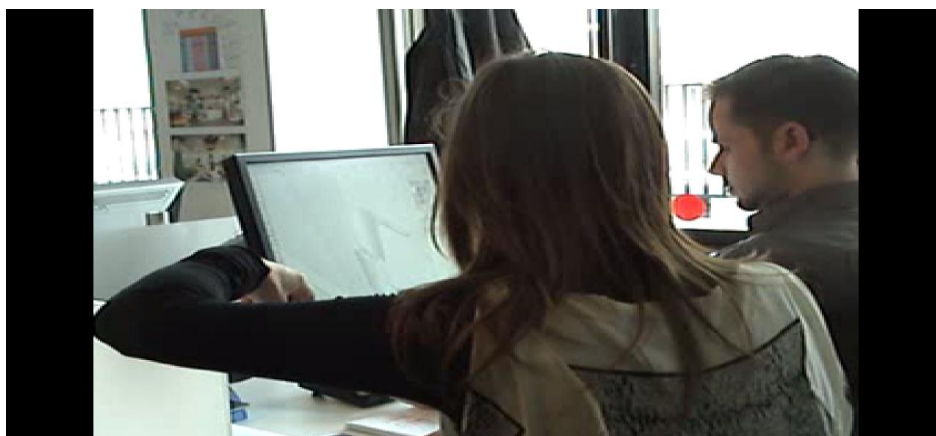


Figure 65 : Visualisation d'une première conception des vitrages sur une page blanche de sketchup

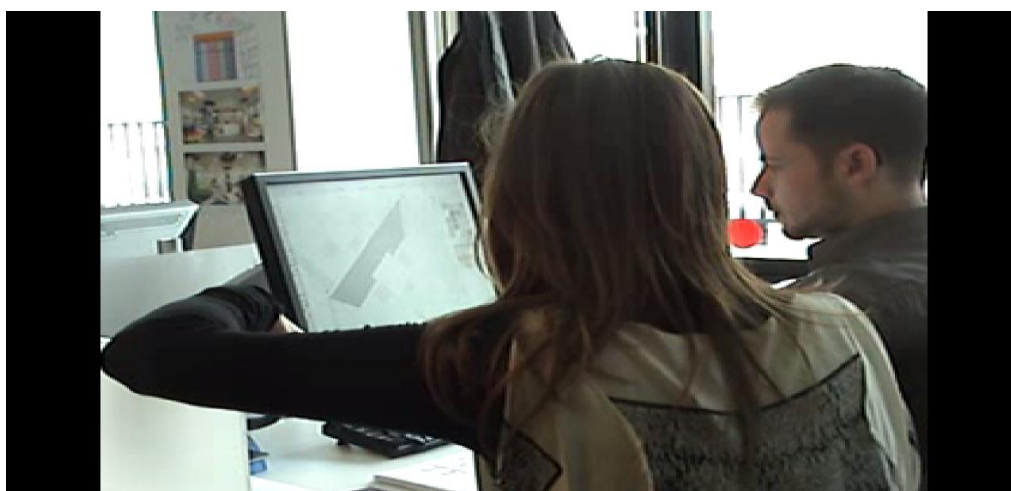


Figure 66 : Visualisation de manipulation des vitrages sur page blanche de sketchup



Figure 67 : Les vitrages commencent à prendre forme sur une page blanche de sketchup



Figure 68 : Visualisation des vitrages sur la version principale du sketchup

Suite à cette discussion, l'artefact principal conserve les cloisons et fait apparaître les deux nouveaux vitrages sur les murs. La version principale sera montrée aux clients. Les pages blanches avec lesquelles les acteurs travaillent sont des traces et des outils de simulation.

-Couloir, horloges et plafond : entre la version principale et les « roughs »

A ce stade, le designer et l'architecte continuent toujours à transformer l'artefact sur la version principale du sketchup. Après avoir conçu les vitrages des salles de réunions, la tâche suivante consiste à concevoir un mur avec des horloges et à mettre en place une forme de rondelle au plafond, à l'entrée.

Pendant nos observations, nous avons remarqué que les interactions ne se déroulaient pas sans difficultés. Le caractère abstrait de la conception et la richesse en connaissances tacites mettent le designer et l'architecte face à des barrières d'intercompréhension. Le designer n'arrive pas à saisir ce que lui demande l'architecte. De même, ce dernier ne comprend pas parfois ce que veut dire le designer. La difficulté d'intercompréhension soulève peut être la question des frontières abordée dans les travaux de Carlile (2002). D'après ce dernier, les frontières peuvent être syntaxiques, sémantiques ou pragmatiques. Dans notre cas, nous écartons l'idée selon laquelle les frontières sémantiques et syntaxiques peuvent gêner l'intercompréhension. Bien que les deux acteurs soient issus de métiers différents, ils travaillent ensemble sur les questions d'architecture et de design. Ils partagent donc les mêmes terminologies. Mais, nous pouvons dire que les frontières pragmatiques, qui concernent l'évolution des savoirs, des pratiques et des croyances, font obstacle à l'intercompréhension. Elles sont dues peut être à la différence des connaissances tacites détenues par les deux acteurs.

Les extraits suivants montrent l'interaction entre l'architecte et le designer. Ils montrent aussi les moments d'intercompréhension entre ces deux acteurs. Les extraits prouvent que l'architecte et le designer utilisent des feuilles de papier ou des pages blanches de recherche sur sketchup pour améliorer leur niveau d'intercompréhension.

A : architecte D : designer

D clique sur les propriétés du sketchup pour choisir un modèle d'horloge à coller sur un mur du couloir

A montre un modèle avec le doigt sur l'écran

A : ça c'est bien !!!

D sélectionne le modèle montré par A et essaye de l'ajuster et de modifier ses caractéristiques (couleur/taille)

A fait signe de la tête qu'il est d'accord

D déplace le modèle de l'horloge vers la version principale et le colle sur le mur. Il l'agrandit pour savoir s'il est bon ou pas

D colle plusieurs horloges sur le mur et demande, en montrant avec ses doigts, l'avis de A sur leurs emplacements

A: tu peux supprimer celle-ci

D essaye de la supprimer...

A: si j'étais à ta place, je ne mettrais pas là, je mets là et là.

A veut dire qu'il vaut mieux placer les horloges sur tout le mur et non uniquement au milieu

Avec les deux doigts, D montre qu'il peut mettre deux horloges au bout gauche et deux autres au bout droite

A : ok fais un entourage blanc stp

D retravaille sur les horloges en ajoutant l'entourage blanc

A : oui oui

D continue à travailler sur l'entourage blanc, puis montre à A l'artefact obtenu

A rigole, car ils ont obtenu un artefact un peu spécial

A : tu vas mettre quoi aussi dans l'entrée ? et là bas dans l'entrée, est ce que nous pouvons mettre un plafond ?

Une discussion s'engage entre A et D sur la conception de l'entrée de l'espace à aménager

A : on met le plafond dans l'entrée ?

D navigue à l'aide de sa souris sur l'écran où il y a l'entrée

A : tu mets une roue comme ça

A demande à D en montrant l'emplacement sur l'écran, puis il lui montre avec la main une forme de roue non circulaire mais un peu de forme d'ovale

D : Comme ça ?

D imite avec la main une forme ronde.

A : oui mais il est vide

D commence à dessiner à l'aide du sketchup, sur la version principale, la roue à mettre en place à l'entrée

A : *oui oui, peux tu le faire plus grand ?*

A opine de la tête

D continue toujours à concevoir la roue sur l'artefact principal

A: *oui oui, peux-tu la faire plus large la rondelle ?*

D est un peu étonné ; il n'a pas compris exactement la forme demandée par A. il va vers une autre page blanche de sketchup pour la concevoir à côté

A : *oui mais j'ai toujours du mal à comprendre ça*

D poursuit la conception de la rondelle en expliquant à A ce qu'il pense de ce qu'il conçoit. Selon lui, il s'agit de la forme la plus adéquate à mettre dans cet emplacement

A : *d'accord... d'accord*

Mais, il n'a pas l'air totalement convaincu et commence à dessiner manuellement la forme en demandant à D s'il peut la faire de la façon qu'il suggère.

D regarde l'artefact conçu manuellement et revient à la page blanche de recherche du sketchup pour faire des modifications afin de s'aligner sur la proposition de A

C: *ah d'accord*

D déplace avec sa souris la rondelle sur la l'artefact principal du sktechup

C: *c'est bon... ok ok très bien !*

En faisant signe de la tête

D essaye de faire des améliorations sur la rondelle

C: *oui très bien*

Tableau 10 : (Prise de note et verbatim, séance de travail, mars 2011)

Les images suivantes correspondent aux verbatim concernant la conception d'un mur avec des horloges dans le couloir de l'espace à aménager :

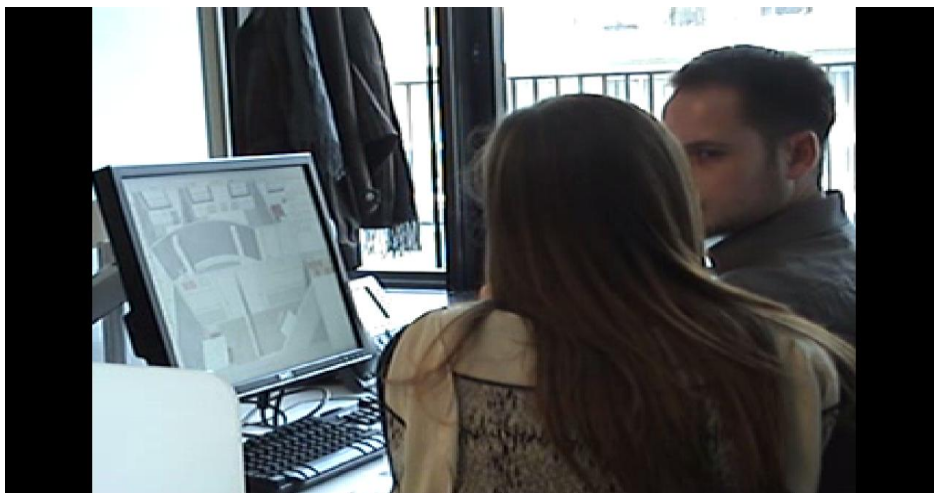


Figure 69 : Visualisation du mur sans horloges



Figure 70 : Visualisation du choix du modèle de l'horloge

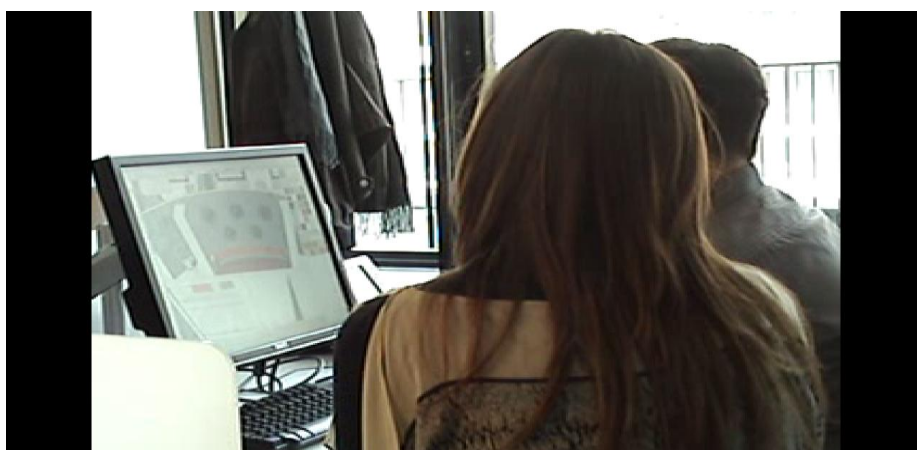


Figure 71 : Visualisation du mur avec les emplacements des horloges

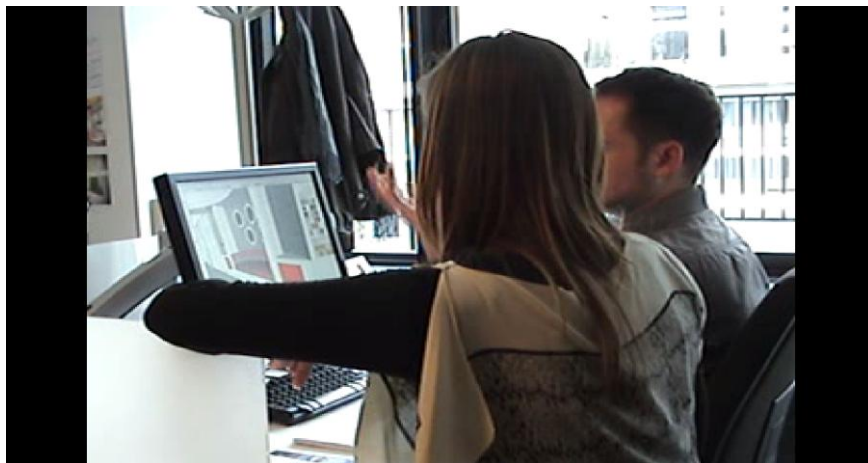


Figure 72 : Visualisation du mur avec les horloges entourées de blanc

Les images suivantes sont des visualisations des différentes étapes de la mise en place de la rondelle au plafond de l'entrée. Elles sont le reflet visuel des verbatim précités.

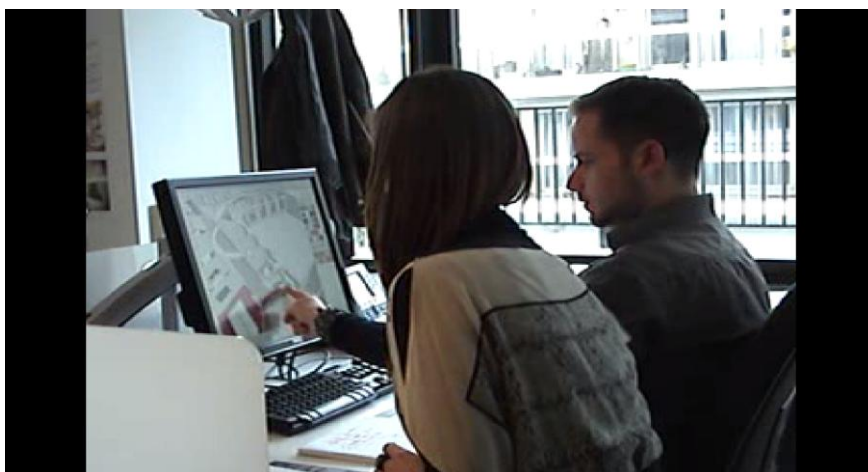


Figure 73 : Visualisation de l'entrée sans rondelle

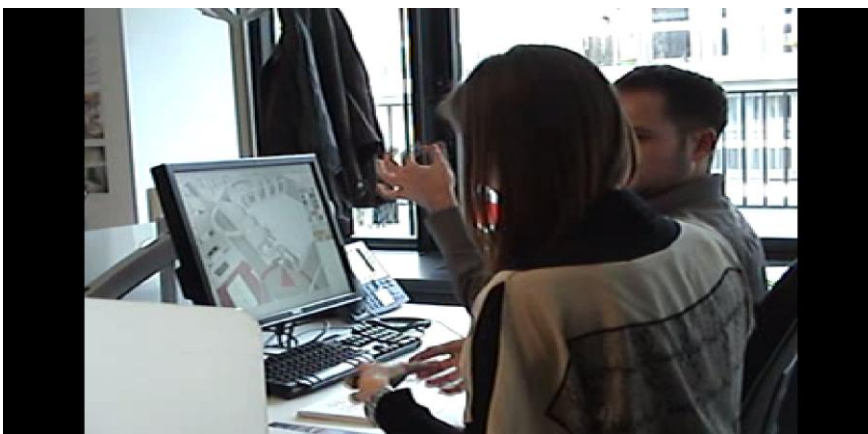


Figure 74 : Visualisation de la discussion au moment de la rondelle

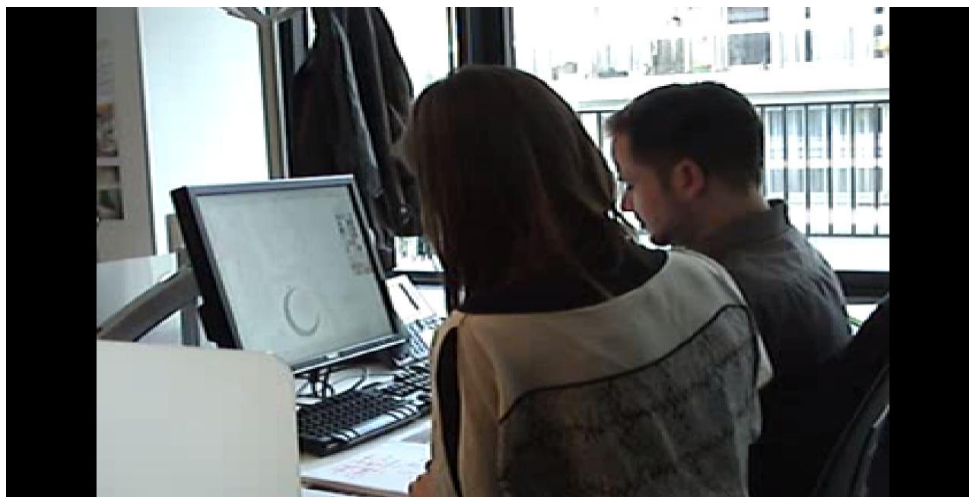


Figure 75 : Visualisation de la forme de la rondelle sur la page blanche du sketchup

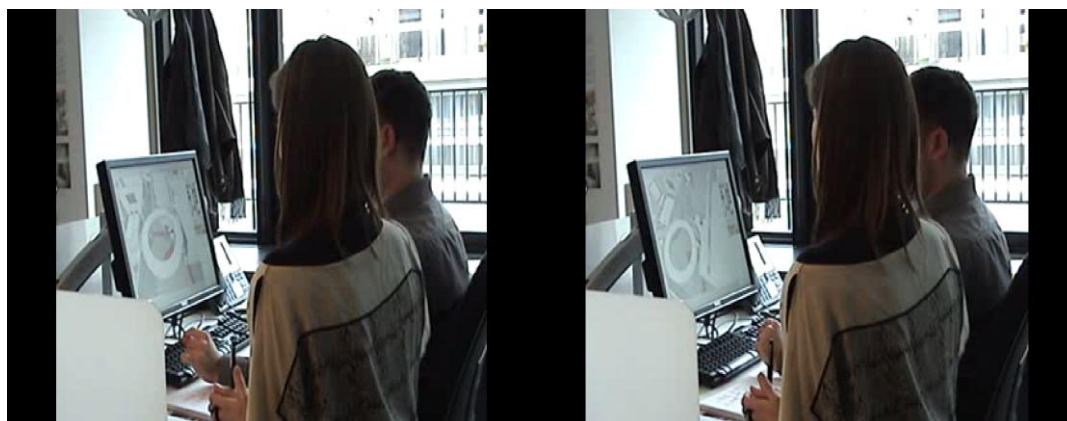


Figure 76 : Visualisation de la rondelle sur la page principale du sketchup

Durant cette séance de travail, une méthode de génération des connaissances nouvelles a été mise en place. Nous remarquons dans le verbatim présenté ci-dessus que les deux acteurs ont conçu des objets intermédiaires. Ces outils sont sous forme de dessins manuels ou d'éléments sketchup non inscrits dans la version principale. Ces artefacts conçus ont permis à l'architecte et au designer de se comprendre et de terminer leur travail de transformation. Ces objets intermédiaires ont facilité la transformation de l'artefact en version sketchup.

Suite à cette interaction entre les deux acteurs, l'artefact principal subit des transformations en faisant apparaître des horloges avec des entourages blancs, placées sur un mur gris. Ce document fait apparaître aussi une rondelle vidée, placée au plafond de l'entrée de l'espace à aménager.

Trois types de documents sont présents dans cette discussion : la version principale, les pages blanches de recherche du sketchup et les feuilles de papier.

-Étagère dans le couloir : entre la version principale et les « roughs »

A ce stade de transformation, l'architecte et le designer continuent à interagir. Cette équipe projet termine toujours la production des artefacts sous forme de roughs, d'images, de discours. Le contenu est toujours riche par des connaissances explicites et tacites.

Ces interactions sont médiatisées par l'artefact principal et par d'autres documents visuels en support papier et sur des pages blanches de recherche sur sketchup. Ces documents facilitent les interactions et améliorent le niveau d'intercompréhension. Nous pouvons donc considérer que les objets intermédiaires conçus pour surmonter les difficultés d'intercompréhension permettent de partager des connaissances. Ils contribuent aussi aux processus de génération des connaissances nouvelles.

A : architecte D : designer

D: il reste aussi l'étagère

A : oui l'étagère

A montre à D avec le doigt sur sketchup un angle du couloir en disant :

A : tu fermes ici

Il s'agit de mettre une cloison pour fermer l'angle

D : il (l'angle) est dans l'entrée

A: non, il n'est pas dans l'entrée

D déplace sa souris sur l'angle montré par A

A demande à D de concevoir une étagère dans cet angle en lui montrant avec la main la forme qui peut être adéquate

D n'a pas bien compris la demande de A, il prend un crayon et un papier pour commencer à dessiner la forme qu'il a comprise

A lui-même n'a pas compris le dessin de D, il lui paraît ambigu

A : va sur sketchup 3D

D reprend sa souris et propose plusieurs propriétés de sketchup

D : quoi ?

A : c'est ce que je t'ai montré tout à l'heure

On constate sur le visage de A des signes d'incompréhension

D sélectionne un élément de sketchup puis il regarde A

A : oui c'est ça

A montre avec le doigt et approuve de la tête.

D continue à cliquer sur l'élément choisi

A: *qu'est ce que tu regardes ? Tu ne sors pas ?*

D fait signe qu'il y a des choses à faire avant de déplacer l'élément « étagère ». Puis il le copie sur une page blanche de sketchup. Il essaye de travailler là-dessus.

A acquiesce de la tête

D continue à travailler sur cet élément « étagère » puis le déplace vers la version principale du sketchup

A: c'est bien là

D: « oui oui »,

Il continue à travailler sur l'élément « étagère »

A: *tu peux descendre un peu*

D fait signe de la tête qu'il ne comprend pas la tâche demandée

A commence à dessiner à la main sur un papier la forme qu'il souhaite voir

D regarde A et lui montre avec le doigt sur l'écran les modifications qui pourront être faites

A : oui c'est ça et en haut aussi

A montre à D, avec le doigt, sur l'écran, qu'il faudrait abaisser un peu l'étagère

D continue à travailler avec sa souris sur l'élément. Celui-ci prend progressivement la forme d'une étagère.

A : *il faut que tu perses et que tu laisses. Tu peux faire après ce n'est pas grave*

D continue son travail sur l'élément

A indique par le geste qu'il peut augmenter la taille de l'étagère.

D termine son travail et met en œuvre la proposition de A

A : *oui c'est bien, ça c'est bien*

Tableau 11 : Prise de notes et Verbatim, séance de travail, mars 2011

Les images qui suivent appuient les verbatim précédents. Elles représentent les étapes par lesquelles la conception d'une étagère est passée.

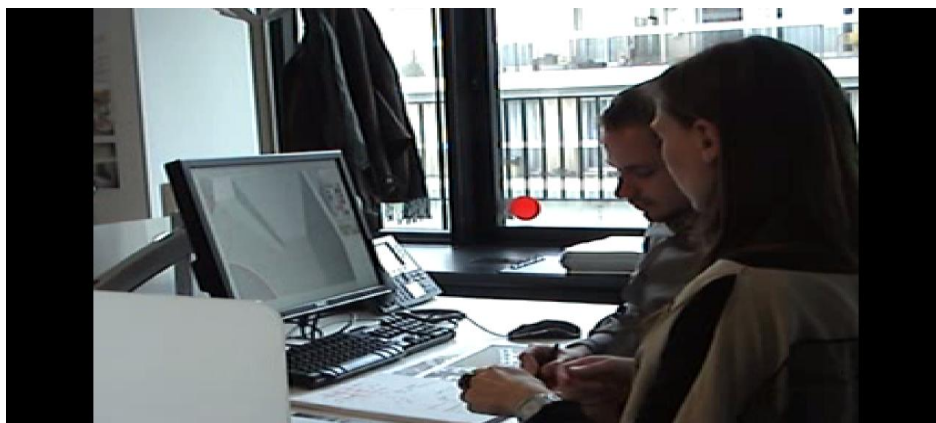


Figure 77 : Visualisation de la version principale sans étagère et conception sur feuille de papier

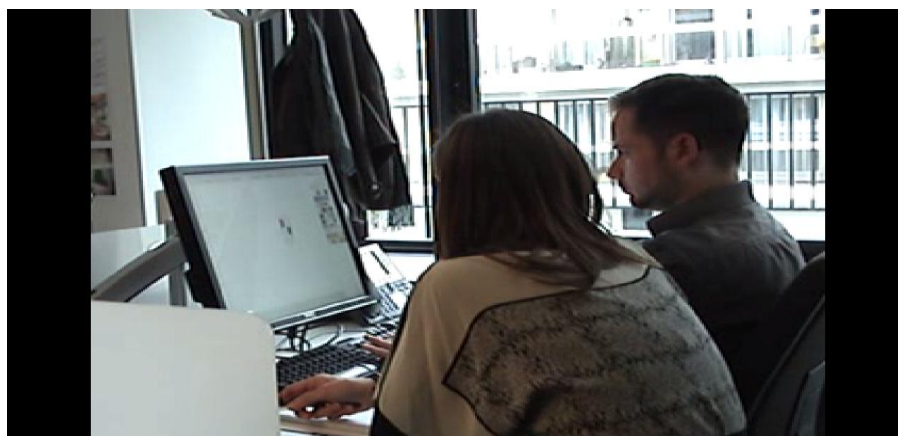


Figure 78 : Sélection d'un modèle d'étagère sur une feuille blanche de sketchup

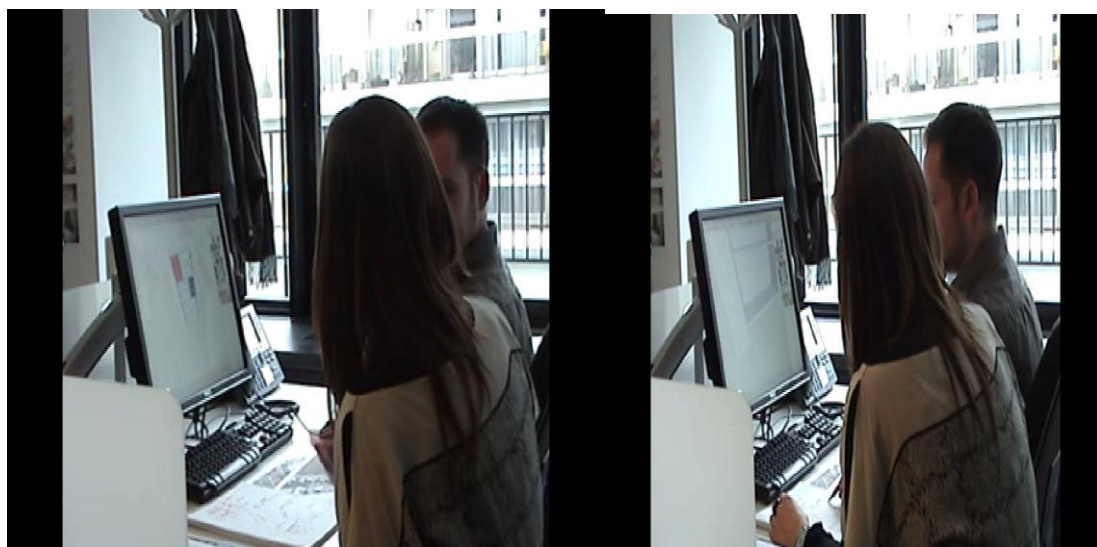


Figure 79 : Manipulation de l'étagère sur une page blanche de sketchup

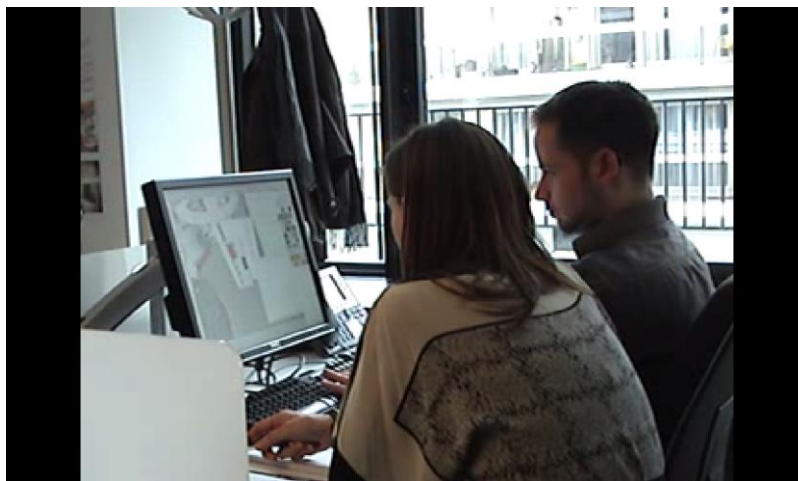


Figure 80 : Visualisation de l'étagère et de la rondelle sur la page blanche du sketchup

Finally, the definitive artifact makes appear a shelf that will be used to display books and documents in the hallway of the workspace. A main version of the sketchup will be used in the discussions with the clients. White pages of this software and sheets of paper will serve as roughs and traces for the actors.

The observation of this part of the transformations of the artifact in three dimensions enriches the models of generation of new knowledge proposed by Cook and Brown (1999) and Tsoukas (2009). The first distinguish the knowledge of « savoirs-en-action ». According to them, the articulation of these states reflects the dynamics of generation of knowledge. The second defends the idea according to which the actors are engaged in a productive dialogue. The last one allows the appearance of a new distinction, and as a result, the generation of new knowledge.

CONCLUSION

In this chapter, we have presented the steps of a transformation process of artifacts from two dimensions to three dimensions. We have seen that, in each stage, the project team uses specific tools. To obtain a final artifact, the designer conceives several intermediate visual representations that evolve over time.

The activity of transformation of the artifact has a historical and social dimension. It is characterized by the presence of several interactions between the actors of the project, and more particularly between the architect and the designer. During this activity, we have been able to observe the appearance of several sub-processes of knowledge generation related to each step. The interactions have allowed us to advance in the activity. These actions are mediated by various tools: manual and digital.

L'étude approfondie des interactions entre le designer et l'architecte, nous a permis de constater l'existence de difficultés d'intercompréhension. Ces obstacles sont dus peut être aux frontières sémantiques, syntaxiques et pragmatiques. Puisque ces deux acteurs appartiennent à la même équipe de projet, nous écartons le caractère sémantique et syntaxique des difficultés. Les deux intervenants possèdent la même terminologie concernant l'architecture et le design. Les difficultés sont donc de nature pragmatique. Elles sont liées à la différence des connaissances tacites et des savoir-faire liés à la formation, à la pratique et à l'expérience professionnelle de chacun (Tsoukas, 2002 ; Collins, 2010). Des objets intermédiaires de nature manuelle et informatique sont conçus afin de surmonter ces obstacles à l'intercompréhension.

Nous pouvons dire que le processus de génération des connaissances nouvelles est complexe vu qu'il contient plusieurs sous-processus mis en œuvre tout au long de l'activité de transformation. Par cette étude, nous confirmons les idées selon lesquelles les connaissances sont générées dans l'action et par l'interaction médiatisée mobilisant les différents acteurs (Cook et Brown, Engeström, 1999 ; Amin et Cohender, 2004 ; Tsoukas, 2009).

CONCLUSION GENERALE

Aujourd'hui, les entreprises optent de plus en plus pour l'*open space* au détriment des bureaux individuels fermés. L'espace de travail ouvert est un moyen utilisé pour favoriser la communication entre les acteurs (Charpateau, 2011). La décision en matière d'aménagement des bureaux est devenue stratégique. Elle est souvent prise par la direction générale (Labardin, 2011, p83). Ce changement de conception des modes de travail, nous a amené à étudier le déroulement des projets de réalisation des plans d'aménagement destinés aux entreprises.

Les changements relatifs à ce domaine nous ont incité à étudier en profondeur les activités de deux entreprises parisiennes spécialisées dans l'aménagement d'espaces de travail : GENIE DES LIEUX (GDL) et WORKSPACE CBRE (WCBRE). L'étude de ces deux cas s'est déroulée en deux temps. Au début, nous avons intégré GDL de juin 2009 à décembre 2009. Ensuite, nous avons pu faire des observations dans l'entreprise WCBRE de novembre 2010 à mars 2011. L'objet de cette étude est d'observer le travail des équipes projets.

Dans l'entreprise GDL, nous avons observé une équipe projet homogène, composée d'un architecte chef de projet et d'un architecte junior. Il arrive qu'un autre membre de l'entreprise puisse intervenir. Par ce travail, nous avons pu constater les principales étapes d'un projet d'aménagement : une phase de collecte de données auprès des clients, une phase de conception des plans d'aménagement et une phase de réalisation des travaux sur le chantier ou de transfert d'un immeuble à un autre. Dans notre cas, nous avons pu assister principalement à des activités de conception des plans en deux dimensions (2D). Les acteurs produisent plusieurs versions de plans d'aménagement. Ces dernières sont, soit en format manuel, soit conçues à l'aide d'applications informatiques comme Autocad et Excel. Plusieurs échanges ont lieu entre les acteurs de cette équipe projet. Ces interactions sont médiatisées par des artefacts en deux dimensions. Ces derniers sont utilisés pour faciliter l'intercompréhension.

Dans l'entreprise WCBRE, nous avons observé le processus de transformation des plans en deux dimensions en artefacts en trois dimensions (3D). Cette activité est exercée en vue d'améliorer le niveau de communication avec les clients et d'accélérer la prise de décision. Elle est faite par une équipe projet hétérogène composée d'un architecte et d'un designer. D'autres membres de l'entreprise participent occasionnellement à ce travail. Dans ce cas, le

processus de transformation comporte quatre étapes : une réflexion autour d'une version Autocad, un passage en version SketchUp, un passage en version Art Lantis et la retouche avec Photoshop. La transformation est caractérisée par la conception de plusieurs représentations visuelles de nature manuelle ou à l'aide d'applications informatiques (Autocad, SketchUp, Art Lantis et Photoshop). Plusieurs interactions entre les acteurs ont lieu autour de ces artefacts. Les objets intermédiaires en deux dimensions et en trois dimensions sont un moyen pour réduire les difficultés d'intercompréhension.

Dans les activités de conception, il existe plusieurs modes de génération des connaissances nouvelles. Deux catégories de modèles de création de savoirs apparaissent dans la littérature : d'une part, les modèles de génération des connaissances par la conversion entre les connaissances tacites et les connaissances explicites (Nonaka, 1994 ; Nonaka et Takeuchi, 1995), d'autre part, les modèles de génération des connaissances nouvelles dans l'activité, dans l'action et par la pratique (Cook and Brown, 1999 ; Engeström, 1999 ; Tsoukas, 2009).

Il ressort de la littérature portant sur les modèles de création des connaissances deux catégories d'auteurs : ceux qui défendent l'idée selon laquelle les connaissances tacites se distinguent des connaissances explicites. Selon eux, les deux types de connaissances peuvent se transformer et se convertir pour déclencher un phénomène de génération des nouveaux savoirs (Nonaka, 1994 ; Nonaka et Takeuchi, 1995). A l'opposé, Tsoukas suppose que les connaissances tacites et les connaissances explicites sont deux facettes d'une même pièce. De ce fait, les connaissances tacites ne s'approprient pas, ne se transfèrent pas et ne se convertissent pas. Elles se manifestent dans des contextes et sont générées par des acteurs (Jacquier-Roux et Paraponaris, 2011). Collins (2010) propose une approche originale avec trois types de connaissances tacites : les connaissances tacites somatiques (Somatic tacit knowledge ; *STK*), les connaissances tacites collectives (Collective tacit knowledge : *CTK*) et les connaissances tacites relationnelles (Relational Tacit knowledge ; *RTK*). Ces dernières peuvent devenir explicites par l'utilisation des signes simples et des artefacts.

L'analyse théorique montre la présence de difficultés d'intercompréhension dans les activités de conception. Les acteurs disposent de savoirs tacites relatifs à leurs métiers et des savoirs tacites relatifs aux expériences dans un même métier. Les artefacts visuels sont une manière de contourner ces obstacles. Ces objets intermédiaires de nature manuelle ou numérique sont conçus afin d'explicitier les connaissances tacites relationnelles et améliorer le niveau d'intercompréhension entre les acteurs.

Nous pouvons dire que le processus de génération des connaissances nouvelles est complexe ; il contient plusieurs sous-processus qui interviennent tout au long des activités de conception. Cette étude vient appuyer les idées selon lesquelles les connaissances sont générées dans l'action et par l'interaction médiatisée que mobilisent les différents acteurs (Cook et Brown, 1999 ; Engestrom, 1999 ; Amin et Cohendet, 2004 ; Tsoukas, 2009).

1. Les apports théoriques de la thèse

Grâce à une fréquentation relativement longue du terrain, nous avons réalisé une recherche de nature interprétativiste (Thiétard, 2007). Cette intégration nous a permis d'avoir des connaissances sensibles et appréciables (Wacheux, 2005) sur le déroulement des activités de conception dans un projet d'aménagement. Dans un premier temps, nous avons observé la conception des plans en deux dimensions. Dans un deuxième temps, nous avons assisté à la conception des artefacts en trois dimensions. Des difficultés d'intercompréhension sont apparues pendant les interactions entre les acteurs. Ces difficultés ne sont pas essentiellement de nature syntaxique, ni sémantique (Carlille, 2002) car les acteurs travaillent ensemble quotidiennement sur les projets et partagent la même terminologie relative à l'architecture et au design. Dans les deux cas, notre recherche montre que les difficultés sont liées à l'existence des connaissances tacites (Pham et Antoine, 2012) qui permettent la génération des connaissances nouvelles. C'est dans l'action que les nouvelles connaissances se produisent et se reproduisent. Elles sont obtenues par la conception des objets intermédiaires. Ceux-ci sont manuels ou numériques. S'inscrivant dans une épistémologie de la pratique, nos travaux montrent que les connaissances tacites qui font obstacle à l'intercompréhension sont de nature relationnelle (Collins, 2010). Ces connaissances tacites relationnelles font le lien entre des acteurs possédant des expériences et des savoir-faire différents. L'échange de cette catégorie de connaissances est nécessaire à tout travail collaboratif (Doak, 2008). La dimension émotionnelle, inhérente à toute relation humaine, ne doit pas être oubliée (Nahapiet et Ghoshal, 1998). Cette dimension relationnelle dépend des qualités humaines que possède chaque acteur. Les individus peuvent appartenir à une même équipe et occuper un même poste, sans avoir les mêmes réactions émotionnelles et personnelles. Ces derniers facteurs gagnent de plus en plus d'ampleur dans les organisations quand les échanges entre individus impliquent la présence des connaissances tacites relationnelles. L'aspect relationnel des connaissances tacites est lié au savoir-faire des acteurs dans un projet. Il peut être rendu explicite par de l'utilisation et la conception des artefacts. Ces derniers sont des supports pour rendre ces connaissances codifiables et transférables (Jaquier-Roux et Paraponaris, 2011). Ils

sont utilisés entre les acteurs d'un projet ou entre ces derniers et leurs clients. Dans cette recherche, nous validons donc la pertinence du concept des savoirs tacites relationnels (Collins, 2010).

Nous pouvons récapituler l'apport théorique de cette thèse par la représentation suivante :

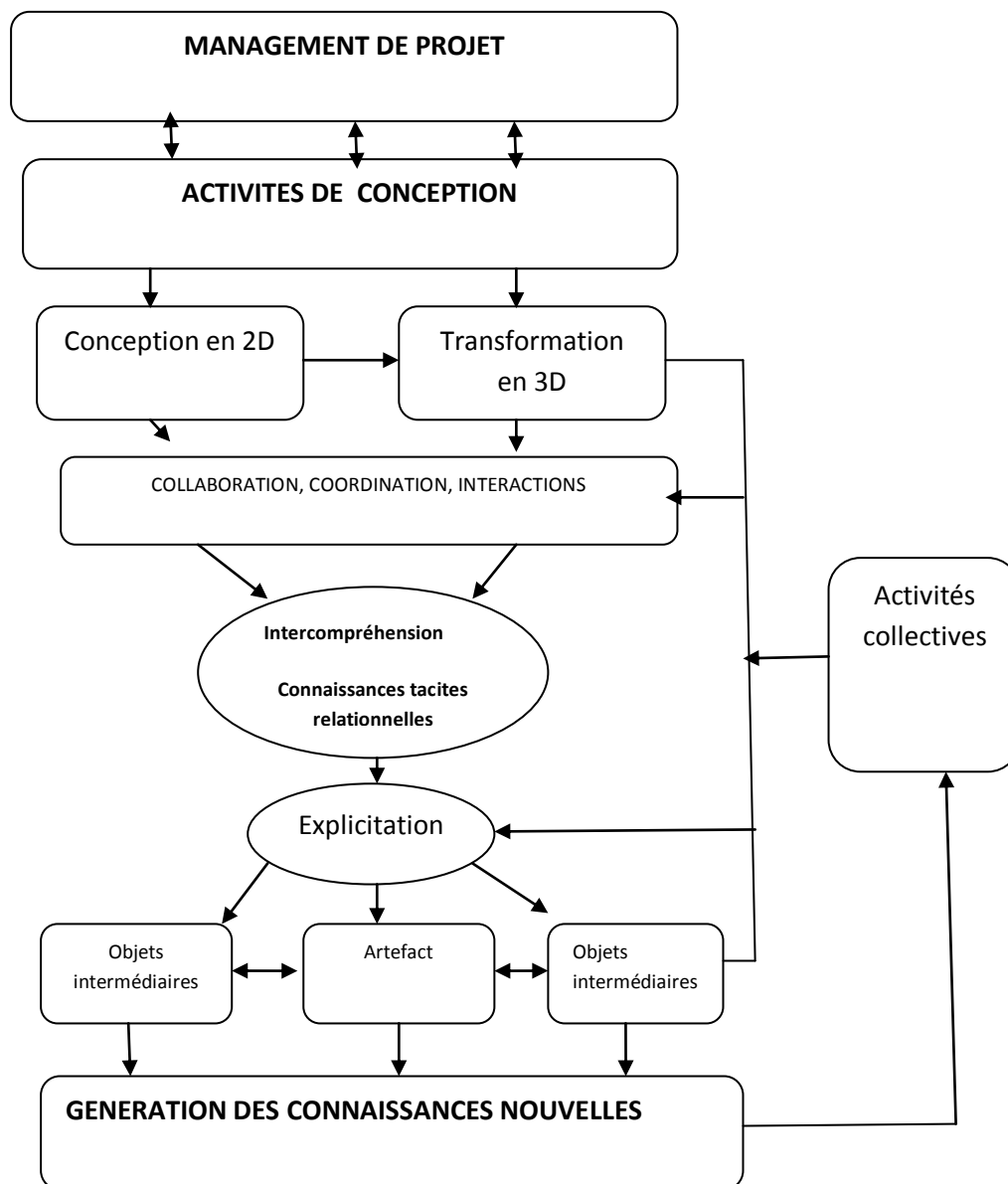


Figure 81 : Les processus de génération des connaissances nouvelles

Dans l'ensemble, notre recherche tend à montrer que l'explicitation des connaissances tacites relationnelles par des artefacts visuels contribue à la génération des connaissances nouvelles. Les artefacts mis en place servent à la médiatisation des interactions entre les acteurs d'un projet. L'emploi de ces supports permet d'améliorer le niveau d'intercompréhension entre les

participants. Grâce à ces documents, les interactions génératrices de nouveaux savoirs deviennent de plus en plus efficaces.

2. Les apports managériaux

Les activités de conception sont de nature collaborative et collective. Le projet d'aménagement constitue le contexte de ces activités. Dans ce cadre, les connaissances utilisées dans ces activités sont distribuées. En conséquence, il est nécessaire de sensibiliser les managers à la production et à l'utilisation des artefacts visuels pour expliciter ces connaissances afin d'améliorer le niveau d'intercompréhension.

Nous invitons les managers à développer davantage l'organisation matérielle du travail en mettant en place des espaces ouverts qui regroupent plusieurs catégories d'acteurs. Nous retrouvons donc les formulations de Nonaka et Konno (1998) avec le concept de « BA ». Les espaces physiques ou virtuels doivent être orientés vers la génération des connaissances.

La génération des connaissances est un processus. Elle est inséparable de l'action, elle est mémorisée par les participants à l'activité (Paraponaris et Simoni, 2006). C'est ce que souligne l'importance du concept d'« espace de création des connaissances » (Nonaka et al, 1997). Ce dernier peut mieux permettre la diffusion des savoirs (Paraponaris et Simoni, 2006) ainsi que l'apprentissage dans l'action. Par cette recherche, nous exhortons les managers à créer des climats sociaux favorables qui libèrent les échanges et les discussions autour des artefacts (Antoine et Koehl, 2010). Ici, nous proposons de mieux reconnaître le rôle des activités de conception des designers dans les activités d'élaboration des plans d'aménagement.

Après avoir souligné l'intérêt des espaces de création des connaissances, les entreprises spécialisées dans ce domaine sont invitées à trouver des moyens pour capitaliser les nouvelles connaissances produites. Ces ressources peuvent être formalisées sous forme de bases de données informatiques, accessibles à tous les membres de l'entreprise. Ces derniers peuvent intégrer au fur et à mesure, dans ces bases de données, les difficultés rencontrées dans leurs activités, ainsi que les objets construits et mis en place pour les contourner. Ces derniers seront consultés par d'autres membres en cas de besoin. Les nouvelles règles et les méthodes générées dans les activités peuvent être formalisées dans des guides de bonnes pratiques. Ces derniers serviront à l'entreprise comme supports d'apprentissage organisationnel et individuel. Néanmoins, on ne peut nier que l'existence des connaissances tacites rend ces méthodes toujours incomplètes.

3. Les apports méthodologiques

Dans cette thèse, nous avons fait appel à une méthode qualitative de nature ethnométhodologique (Garfinkel, 1967). Cette démarche nous a permis d'observer les activités sociales organisées quotidiennement. Cette étude de cas suppose une présence relativement longue du chercheur sur le terrain. De ce fait, elle facilite l'articulation entre la théorie et la pratique. Cette méthode originale permet au chercheur de se placer dans une situation d'intermédiation entre un rôle d'acteur direct et un rôle d'observateur extérieur. Elle établit un lien entre le monde professionnel et celui de la recherche. Cette situation permet au chercheur d'élaborer progressivement une rationalité explicite qui agence les spécificités du terrain et le cadre théorique (Wacheux, 2005). Elle permet au chercheur d'analyser l'environnement social de proximité et de détailler la vie quotidienne dans l'organisation.

Les techniques de recueil de données, basées sur les enregistrements vidéo et sonores, constituent des moyens pour observer les phénomènes, leurs processus et surtout leurs relations avec l'environnement externe.

4. Les limites de la recherche

Au plan théorique, la principale limite tient à l'impossibilité de valider le modèle d'Harry Collins dans son ensemble, et surtout le concept de savoirs tacites collectifs. En effet, nous n'avons pas pu observer de situations générant ce type de connaissances (Collins, 2010). Une deuxième limite théorique réside dans la difficulté de conceptualiser la notion de génération des connaissances nouvelles et la notion de *design science* ou activités de conception. Nous nous sommes largement inspiré de la littérature anglo-saxonne, relative aux travaux de Nonaka et Takeuchi, Simon, Tsoukas, Cook et Brown, et Engeström, etc. Cette littérature n'est pas facilement transférable dans le contexte français. C'est le cas du concept de *Design Sciences*.

Sur le plan méthodologique, une première limite concerne le nombre de cas étudiés. Notre étude qualitative sur un nombre limité de cas appelle d'autres travaux empiriques qui pourraient adopter une analyse plus longitudinale ou une démarche de type recherche-action. Selon cette dernière, le chercheur est un acteur qui co-construit la réalité en devenir avec les professionnels sur le terrain.

La limite physique de l'observation constitue également un autre obstacle à cette recherche. Nous étions contraint d'observer une seule phase du projet d'aménagement d'espaces de

travail. Elle est relative aux activités de conception des plans d'aménagement. En revanche, nous n'avons pas pu observer les interactions entre les équipes de conception et les équipes qui réalisent les travaux sur les chantiers. De ce fait, nous n'avons pas pu valider la pertinence du concept « chronotope » (Lorino, 2009). Dans le projet d'aménagement d'espaces de travail, il existe deux types bien séparés d'activité collective, inscrits dans deux chronotopes distincts. D'une part, la conception et la planification, de l'autre, la réalisation (Lorino, 2009).

La confidentialité des projets traités par les entreprises étudiées n'a pas permis l'observation de l'ensemble des réunions et des comités de pilotage réalisés avec les entreprises clientes. Une autre limite est relative à la taille des projets traités. Cette barrière a fait obstacle à la prise en compte explicite de la notion de connaissances tacites collectives (*CTK*).

5. Les perspectives de la recherche

Une des extensions possibles concerne un élargissement du champ empirique. Notre recherche a étudié en particulier les phases de conception. La génération des connaissances pendant les phases de collecte des données chez les clients, en amont, et pendant la réalisation concrète des travaux sur les chantiers, n'est pas abordée. Notre démarche qualitative peut être reprise dans l'étude d'autres cas dans lesquels plusieurs catégories d'acteurs sont mobilisées. Pourraient-elles valider le concept de connaissances tacites collectives (*CTK*) ?

BIBLIOGRAPHIE

- Alexander, C., 1964. Notes on the synthesis of form, *Cambridge: Harvard University Press*.
- Amin, A. & Cohendet, P., 2004. Architectures of knowledge : firms, capabilities, and communities, Oxford ; New York: *Oxford University Press*.
- Antoine, A, Brassac, C. & Koehl, J., 2007a. Artefacts et médiation : une approche du dialogue sociale par les objets frontières. In *Association Francophone de l'AGRH. Fribourg*.
- Antoine, A, Brassac, C. & Koehl, J., 2007b. Artefacts et savoirs organisationnels : les objets intermédiaires et au-déla.
- Antoine, A. & Koehl, J., 2010. Les concepts réflexifs d'artefacts et d'objets-frontières. *Revue internationale de Psychosociologie*, 15(37), p.295–306.
- Argyris, C. & Schön, Donald A., 1978. Organizational learning : a theory of action perspective, *Reading Mass*.
- Aubry, M. & Lièvre, P., 2011. Gestion de projet et expéditions polaires: Que pouvons-nous apprendre ?, PUQ.
- Bakhtine, M.M., 1986. Speech genres and other late essays. In *M. Holquist & C. Emerson, éd., Austin: University of Texas press*.
- Barcellini, F., 2008. Intervenir dans une situation dynamique de travail à distance: Méthodes et positionnement lors d'une intervention dans une société de services de logiciels libres. In *P. Negroni et Y Haradji (Coord.) Actes du XXXXIIIème congrès de la SELF. ANACT, Collection réseau. France, p. 597-604*.
- Barney, J., Wright, M. & Ketchen, D.J., 2001. The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of management*, 27(6), p.625–641.
- Bayad, M., Schmitt, C. & Grandhayé, J.P., 2002. Pédagogie par projet et enseignement de l'entrepreneuriat: réflexions autour d'une démarche et de différentes expériences. *Congrès de l'Académie de l'Entrepreneuriat, Bordeaux, p.23–38*.
- Bayad, M. & Simen, S.F., 2003. Management des connaissances: état des lieux et perspectives. In *XII Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, Tunis*.
- Ben Sta, H., 2006. Contribution de la modélisation conceptuelle à l'ingénierie du KM : application dans le cadre de la mémoire de projet. Ecole centrale de Paris.
- Berthon, B., 2003. Pour une approche globale du transfert de connaissance: une illustration empirique à l'intra-organisationnel. *XIIème Congrès de l'AIMS*.
- Berthon, B., 2001. Revue de littérature : transfert intra-organisationnel de connaissance. In *Xème Congrès de l'AIMS*.
- Birkhofer, H., 2011. From design practice to design science: the evolution of a career in design methodology research. *Journal of Engineering Design*, 22(5), p.333-359.

- Blanchet, P., 2004. L'identification sociolinguistique des langues et des variétés linguistiques: pour une analyse complexe du processus de catégorisation fonctionnelle. In *Actes du colloque, Identification des langues et des variétés dialectales par les humains et par les machines*. p. 31–36.
- Bonfour, A., 1998. Management des ressources immatérielles. *Edition Dunod, Paris*.
- Borja de Mozota, B. & Clipson, C., 1990. Design as a strategic management tool. *Design management: A Handbook of Issues and Methods, Editado por Oakley, M., Basil Blackwell, London*, p.73–84.
- Borja de Mozota, B., 1998. Structuring Strategic Design Management: Michael Porter's Value Chain. *Design Management Journal (Former Series)*, 9(2), p.26–31.
- Borja de Mozota, B., 2001. *Design management*, Paris: Ed. d'Organisation.
- Brassac, C., 2004. Action située et distribuée et analyse du discours: quelques interrogations. *Cahiers de linguistique française*, 26, p.251–268.
- Brassac, C., 2001. Rédaction coopérative: un phénomène de cognition située et distribuée. *Le processus rédactionnel, écrire à plusieurs voix*. Paris: L'Harmattan, p.171–193.
- Brassac, C. & Grégori, N., 2000. Co-construction de sens en situation de conception d'un outil didactique. *Studia Romanica Posnaniensia*, 25(26), p.55–66.
- Brassac, C. & Grégori, N., 2003. Étude clinique d'une activité collaborative: la conception d'un artefact. *Le travail humain*, 66(2), p.101–126.
- Bréchet, J.-P. & Desreumaux, A., 1999. Des théories de la firme aux dynamiques de l'action collective – pour une sociologie des projets productifs. *Cahier de recherche, IAE de Nantes*.
- Bréchet, J.-P. & Desreumaux, A., 2004. Pour une théorie stratégique de l'entreprise : Projet, collectif et régulations. In *13^o Conférence internationale de l'AIMS*. Le Havre.
- Brouwers, I., Cornet, A. & Gutierrez, L., 1997. Management humain et contexte de changement: pour une approche constructiviste, De Boeck Supérieur.
- Bucciarelli, L., 1988. An ethnographic perspective on engineering design. *Design Studies*, 9(3), p.159-168.
- Burkhard, R. & Meier, M., 2005. Tube map visualization: Evaluation of a novel knowledge visualization application for the transfer of knowledge in long-term projects. *Journal of Universal Computer Science*, 11(4), p.473–494.
- Burkhard, R., 2005. Learning from Architects: the difference between knowledge visualization and information visualization.
- Cangelosi, V.E. & Dill, W.R., 1965. Organizational learning: Observations toward a theory. *Administrative science quarterly*, p.175–203.
- Carlille, R.-P., 2002. A pragmatic View of Knowledge and Boundaries: Boundary Objects in New Product Development. *Organization Science*, 13(4), p.422-455.
- Carlille, R.-P., 2004. Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. *Organ SCI*, 15, p.555-568.

- Charpateau, O., 2012. Etat de l'éthique dans les entreprises. In *L'état des entreprises 2012*. DRM, p. 126.
- Charue, F. & Midler, C., 1994. La robotisation des tôleries automobiles, apprentissage organisationnelle et maîtrise des technologies nouvelles. *Revue française de Gestion*, (Janvier-Février 1994), p.84-91.
- Clot, Y., 1999. La fonction psychologique au travail P.U.P., Paris.
- Clot, Y. & Faïta, D., 2000. Genres et styles en analyse du travail. *Concepts et méthodes*, Travailler.
- Collins, H.M., 2010. Tacit and explicit knowledge, Chicago, Ill. ; London: The University of Chicago Press.
- Cook, S.D.N. & Brown, J.S., 1999. Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing. *Organization science*, p.381-400.
- Cook, S.D.N. & Yanow, D., 1993. Culture and organizational learning. *Journal of management inquiry*, 2(4), p.373-390.
- Crossan, M.M., Lane, H.W. & White, R.E., 1999. An organizational learning framework: From intuition to institution. *Academy of management review*, p.522-537.
- Darses, F., 2009. Résolution collective des problèmes de conception. *Le travail humain*, 72(1), p.43.
- Darses, F. & Falzon, F.D.P., 1996. La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. In G. de Terssac et E. Friedberg (Eds). *Coopération et Conception*. Octarès. Toulouse.
- Darses, F., Visser, W. & Détienne, F., 2001. Assister la conception : perspectives pour la psychologie cognitive ergonomique. In *EPIQUE 2001. Journées d'étude en Psychologie ergonomique*. Nantes.
- Davenport, T.H., De Long, D.W. & Beers, M.C., 1998. Successful knowledge management projects. *Sloan management review*, 39(2), p.43-57.
- Dégache, C., 2006a. Aspects du contrat didactique dans une formation plurilingue ouverte et à distance. *Les échanges en ligne dans l'apprentissage et la formation, numéro thématique Le Français Dans Le Monde, Recherche & Applications*, (40), p.58-74.
- Dégache, C., 2006b. Didactique du plurilinguisme : Travaux sur l'intercompréhension et l'utilisation des technologies pour l'apprentissage des langues, Université Stendhal - Grenoble III.
- Dejean, P.H., Pretto, J. & Renouard, J.P., 1988. Organiser et concevoir des espaces de travail, ANACT.
- Détienne, F., 2006. Memory of past designs: distinctive roles in individual and collective design.
- Détienne, F., Martin, G. & Lavigne, E., 2005. Viewpoints in co-design : a field study in concurrent engineering. *Design Studies*, 26(3), p.215-241.
- Dewey, J., 1938. Logic: The theory of enquiry, New York.

- Dietrich, A. & Weppe, X., 2009. Les défis méthodologiques de la connaissance comme pratique: les apports de la théorie de l'acteur-réseau. In *Acte de la conférence AGRH*.
- Doak, S.W., 2008. The Relational Tacit Dimensions of Knowledge used within the Explicit Standardised Processes of Professional Practice in the Irish Forensic Science Laboratory. Newcastle University.
- Drucker, P.F., 1993. Managing in turbulent times, *Harper Business*.
- Earl, M.J. & Scott, I.A., 1999. What is a chief knowledge officer. *Sloan management review*, 40(2), p.29–38.
- Ecosip, 1993. Pilotages de projet et entreprise: diversités et convergences, sous direction de C.Midler et V.Giard. In *Economica*. Paris.
- Eder, W.E., 2011. Engineering design science and theory of technical systems: legacy of Vladimir Hubka. *Journal of Engineering Design*, 22(5), p.361-385.
- Edvinsson, L. & Malone, M.S., 1999. Le capital immatériel de l'entreprise : identification, mesure, management, Paris: Maxima.
- Engeström, Y, 1999a. Activity theory and individual and social transformation. In *Perspectives on activity theory*. Cambridge University Press. p. 19-38.
- Engeström, Y, 1999b. Innovative learning in work teams: Analyzing cycles of knowledge creation in practice. In *Perspectives on activity theory*. Cambridge University Press. p. 377-404.
- Engeström, Y., 1987. Learning by expanding. An activity-theoretical approach to developmental research.
- Engeström, Yrjö & Sannino, A., 2010. Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), p.1-24.
- Eppler, M. & Burkhard, R.-A., 2004. Knowledge visualization : Towards a new discipline and its fields of application,.
- Falzon, P., 2005. Ergonomie, conception et développement. *Actes du 40ème Congrès de la SELF*, p.30–39.
- Garel, G., 2012. Le management de projet, Paris.
- Garel, G., 2003. Pour une histoire de la gestion de projet. *Gérer et Copmprendre*, 74, p.77-89.
- Garel, G., Giard, V. & Midler, C., 2001. Management de projet et gestion des ressources humaines.
- Garfinkel, H., 1967. Studies in ethnomethodology,
- Gauss, D.-C. & Minch, E., 1995. Design processes: a state space perspective. *Design and systems: W.W Gasparski*.
- Giard, V. & Midler, C., 1996. Management et gestion de projet: bilan et perspectives, GREGOR, IAE de Paris.
- Giard, V. & Midler, C., 1995. Management et gestion de projets: Une étude des mutations en cours. *Revue française de gestion industrielle*, p.5–18.

- Giddens, A., 1979. Central problems in social theory: Action, structure, and contradiction in social analysis, Univ of California.
- Girin, J., 1990. L'analyse empirique des situations de gestion: éléments de théorie et de méthode. *Epistémologies et sciences de gestion, Economica*, p.141–182.
- Grégori, N. & Brassac, C., 2007. Inscription et cognition-Éléments théoriques et méthodologiques.
- Hachour, H., 2010. L'ethnométhodologie: une théorie pour l'étude des activités collectives? une ressource pour l'ergonomie cognitive et organisationnelle? *Cahiers d'ethnométhodologie*, (3), p.pp–51.
- Hamel, G., Prahalad, C.K. & Cohen, L., 1999. La conquête du futur, Dunod.
- Hatchuel, A., 1997. Coordination and Control. In A. Sorge, M. Warner (Eds) *Handbook of Organizational Behaviour*. Thomson Publishers. London-New York.
- Hatchuel, A. & al, 2002. De la gestion des connaissances aux organisations orientées conception. *Revue internationale des sciences sociales*, (1), p.29–42.
- Hatchuel, A. & Weil, B., 2003. A new approach of innovative design: an introduction to CK theory. In *Proceedings, International Conference on Engineering Design*.
- Hatchuel, A. & Weil, B., 1999. Pour une théorie unifiée de la conception, Axiomatiques et processus collectifs. *CGS Ecole des Mines, GIS cognition-CNRS*, p.1–27.
- Hatchuel, A, 1999. Connaissances, modèles d'interaction et rationalisations - De la théorie de l'entreprise à l'économie de la connaissance. *Revue d'économie industrielle*, 88(1), p.187-209.
- Hedlund, G., 1994. A model of knowledge management and the N-form corporation. *Strategic management journal*, 15(S2), p.73–90.
- Hoc, J.M., 1987. Psychologie cognitive de la planification, *Presses universitaires de Grenoble*.
- Ingham, M, 1994. L'apprentissage organisationnel dans les coopérations : Apprentissage organisationnel et maîtrise des technologies nouvelles. *Revue Française de Gestion*, 97(1), p.92-105.
- Jacquier-Roux, V. & Paraponaris, C., 2011. L'objectif de l'internationalisation de la R&D des firmes : de la circulation au partage de connaissances tacites situées. (French). *Management International / International Management / Gestión Internacional*, 16(1), p.75-83.
- Køenig, G., 2006. L'apprentissage organisationnel: repérage des lieux. *Revue française de gestion*, (1), p.293–306.
- Labardin, P., 2012. Les open spaces. In *L'Etat des entreprises 2012*. DRM, p. 126.
- Lamy, A., 2009. Esquisse d'une épistémologie de la pratique L'émergence d'une théorie de la connaissance.
- Lautier, F., 1999. Ergotopiques sur les espaces des lieux de travail. *Dirigée par François Daniellou et Gilber Deterssac* Octares éd.,

- Lebahar, J.C., 2007. La conception en design industriel et en architecture : désir, pertinence, coopération et cognition, Paris : Hermès: Lavoisier.
- Le Ber, F. et al., 2002. Analyse de l'interaction experts–informaticiens pour la modélisation de connaissances spatiales. *Journées francophones d'ingénierie des connaissances, IC'2002, Rouen*, p.29–37.
- Le Frapper, O., 2009. AutoCAD LT 2010 : des fondamentaux à la présentation détaillée, St-Herblain: Éd. ENI.
- Le Masson, P., Weil, B. & Hatchuel, A., 2006. Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises, Hermes science publication.
- Le Moigne, J.L., 2007. Le contrat social des épistémologies constructivistes. *Que sais-je ?*, 3^e éd.(2969), p.117-125.
- Lewkowicz, M. & Zacklad, M., 2001. Une nouvelle forme de gestion des connaissances basée sur la structuration des interactions collectives. In *Ingénierie et capitalisation des connaissances*. M. Zacklad, & M. Grundstein (Eds.), p. 49-64.
- Lièvre, P., Lecoutre, M. & Traoré, M.K., 2006. Management de projets: les règles de l'activité à projet, Hermès science publications-Lavoisier.
- Lorino, P., 2009. Concevoir l'activité collective conjointe: l'enquête dialogique. *Étude de cas sur la sécurité dans l'industrie du bâtiment. Activités*, 6(1), p.87–110.
- Lorino, P., 2006. Recherche sur les organisations et théorie de l'activité collective: les échos de la pensée de Jacques Girin dans la recherche sur les processus en gestion.
- Lorino, P., 2005. Théorie des organisations, sens et action : le cheminement historique, du rationalisme à la genèse instrumentale des organisations. In *Entre connaissance et organisation, l'activité collective: l'entreprise face au défi de la connaissance : colloque de Cerisy*. Lorino, & R. Teulier (Eds.).
- Lorino, P., 2007. Un défi pour les sciences de gestion : le tournant paradigmatique du modèle de la décision au modèle de l'activité collective. In *Science du Management : Epistémique, Pragmatique et Ethique: FNEGE*. A. C. Martinet (Ed.), p. 69-83.
- Lorino, P. & Teulier, R., 2007. Introduction. Des connaissances à l'organisation par l'agir collectif. *Recherches*, (1), p.11–20.
- Mack, M., L'organisation apprenante. *Revue Française de Gestion*, 105(43-48), p.1995.
- Mack, M., 1995. L'organisation apprenante comme système de transformation de la connaissance en valeur. *Revue française de gestion*, 105.
- Mallet, C., 2005. Une approche contextualiste et communicationnelle de l'appropriation des TIC dans les organisations: le cas des outils de gestion de la relation client, *Working paper*, Université Paul Verlaine, Centre de Recherche sur les Médiations.
- March, S.T. & Storey, V.C., 2008. Design science in the information systems discipline: an introduction in the special issue on design science research. *MIS Quarterly*, 32(4), p.725-730.
- Midler, C., 1986. Logique de la mode managériale, gérer et comprendre. , p.71-78.

- Mougenot, C., 2010. Le Japon, tête de file des sciences de la conception. *La Revue du Design*.
- Nahapiet, J. & Ghoshal, S., 1998. Social capital, intellectual capital, and the organization advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), p.242-266.
- Nelson, R.R. & Winter, S.G., 1982. An evolutionary theory of economic change, *Belknap press*.
- Nicolini, D., Gherardi, S. & Yanow, D., 2003. Knowing in organizations: A practice-based approach, *ME Sharpe Inc*.
- Nonaka, I., 1994. A dynamic theory of organization Knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), p.14-37.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H., 1995. The knowledge –creating Company. *Oxford University Press, New York*.
- Nonaka, I. et al., 1997. La connaissance créatrice : la dynamique de l'entreprise apprenante, Bruxelles ; [Paris]: De Boeck.
- Nonaka, I. & Konno, N., 1998. The Concept of « Ba »: Building a foundation for knowledge creation. *California Management Review*, 40(3), p.40-54.
- Norman, D., 1993. Les artefacts cognitifs. *Raison pratique*, p.15-34.
- Novak, J., 2007. Helping knowledge cross boundaries: Using knowledge visualization to support cross-community sensemaking. In *System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on*. p. 38–38.
- Paraponaris, C. & Simoni, G., 2006. Diffusion des connaissances et outils de gestion. (French). *Revue Française de Gestion*, (166), p.69-92.
- Perrow, C., 1999. Organizing to Reduce the Vulnerabilities of Complexity. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 7(3), p.150–155.
- Pettigrew, A.M., 1990. Longitudinal field research on change: theory and practice. *Organization science*, p.267–292.
- Pettigrew, A.M., 1985. Contexte and action in the transformation of the firm. *Journal of management studies*, p.649-670.
- Pham, T.D. & Antoine, A., 2012. La génération des connaissances au secours du management de projet? le cas du système d'informations d'un établissement de santé. *Management International / International Management / Gestión Internacional*, 16(Spécial).
- Pham, T.D., 2011. La génération des connaissances : Un aspect méconnu du management de projet ? Le cas d'un établissement de santé. Nancy2.
- Picq, T., 1999. Manager une équipe projet, Dunod.
- Polanyi, M., 1962. Personal knowledge : towards a post-critical philosophy, London: Routledge & Kegan Paul.
- Polanyi, M., 1967. The tacit dimension, Garden City, N.Y.: Anchor Books, 1967.

- Prax, J.Y., 2012. Le manuel du knowledge management mettre en réseau les hommes et les savoirs pour créer de la valeur. 3e éd., Paris: Dunod.
- Rabardel, P., 1995. Les hommes et les technologies, Paris: Armand Colin.
- Rabardel, P. & Vérillon, P., 1985. Relations aux objets et développement cognitif. *Actes des septièmes journées internationales sur l'éducation scientifique*, p.189–196.
- Rix-Lièvre, G. & Lièvre, P., 2012. La dimension « tacite » des connaissances expérientielles individuelles: une mise en perspective théorique et méthodologique. *Management International / International Management / Gestión Internacional*, 16(Spécial).
- Roussel, P. & Wacheux, F., 2005. Management des ressources humaines: méthodes de recherche en sciences humaines et sociales, De Boeck Supérieur.
- Schön, D.A., 1983. The reflective practitioner: How professionals think in action, Basic books.
- Schön, D.A. & Wiggins, G., 1992. Kinds of seeing and their functions in designing. *Design Studies*, 13(2), p.135-156.
- Simon, H. A., 1996. The sciences of the artificial, *the MIT Press*.
- Simon, H. A., 1974. The structure of ill structured problems. *Artificial intelligence*, 4(3), p.181–201.
- Simon, H. A. & Gilmarin, K., 1973. A simulation of memory for chess positions. *Cognitive psychology*, 5(1), p.29–46.
- Simon, H.A. et al., 1987. Decision Making and Problem Solving. *Interfaces*, 17(5), p.11-31.
- Spender, J.C., 1996a. Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. *Strategic management journal*, 17, p.45–62.
- Spender, J.C., 1996b. Organizational knowledge, learning and memory: three concepts in search of a theory. *Journal of organizational change management*, 9(1), p.63–78.
- Stewart, T. & Ruckdeschel, C., 1998. Intellectual capital: The new wealth of organizations. *Performance Improvement*, 37(7), p.56–59.
- Sveiby, K.E., 2000. Knowledge management, la nouvelle richesse des entreprises : savoir tirer profit des actifs immatériels de sa société, Paris.
- Szulanski, G., 1996. Exploring internal stickiness : impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic management journal*, p.27-43.
- Tarondeau, J.C., 1998. Le management des savoirs.
- Thiétart, R.A., 2007. Méthodes de recherche en management, 3e éd., Paris: Dunod.
- Trompette, P. & Vinck, D., 2009. Retour sur la notion d'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), p.5–27.
- Tsoukas, H., 2009. A dialogical approach to the creation of new knowledge in organizations. *Organization Science*, 20(6), p.941–957.

-
- Tsoukas, H., 2003. Do we really understand tacit knowledge. *The Blackwell handbook of organizational learning and knowledge management*, p.410–427.
- Tsoukas, H., 1996. The firm as a distributed knowledge system: a constructionist approach. *Strategic management journal*, 17(WINTER), p.11–25.
- Tufte, E.R., 1983. *The visual display of quantitative information*, Graphics press Cheshire, CT.
- Vinck, D., 2009. De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), p.51–72.
- Vinck, D., 1999. Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique: Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales. *Revue française de sociologie*, p.385–414.
- Visser, W., 2002. Conception individuelle et collective. Approche de l'ergonomie cognitive. In *Cognition et création. Exploration cognitive des processus de conception*. Bruxelles: Margada: M. Borillo et J-P. Goulette, p. 311-327.
- Visser, W., 2010. L'utilisation du geste dans des réunions de conception architecturale.
- Visser, W., 2009. La conception : de la résolution de problèmes à la construction de représentations. *Le travail humain*, 72(1), p.61.
- Visser, W., 2006. The cognitive artifacts of designing.
- Visser, W. & Détienne, F., 2005. Articulation entre composantes verbale et graphico-gestuelle de l'interaction dans des réunions de conception architecturale.
- Vygotskiï, 1997. *Pensée et langage*,
- Wacheux, F., 2005. Compréhension, explication et action du chercheur dans une situation sociale complexe. *Management des ressources humaines: méthodes de recherche en sciences humaines et sociales*, p.9–30.
- Wenger, E., 2000. Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), p.225–246.
- Weppe, X., 2011. Proximité entre humains et non-humains dans la construction de connaissances. *Revue française de gestion*, n° 213(4), p.91-107.

Liste de Figure

Figure 1 : Construction de l'objet de recherche dans l'approche interprétative.....	19
Figure 2 :L'ethnométhodologie	
figure 3 : l'application de l'ethnométhodologie.....	21
Figure 4 : Les modes de collecte de données	24
Figure 5 : Structure fonctionnelle (Giard et Midler, 1996, p.9)	30
Figure 6 :Le coordinateur de projet (Giard et Middler, 1996, p.9).....	31
Figure 7 :Le directeur projet (Giard et Mideler, 1996, p.9)	32
Figure 8 :Le projet sorti (Giard et Midler, 1996, p.9)	32
Figure 9 :Le développement séquentiel et le développement concourant	36
(Giard et Midler, 1996, p. 11).....	36
Figure 10 : Le processus de la théorie C-K.....	43
(Hatchuel, Weil, Le Masson, 2006, p.283).....	43
Figure 11 : Le complexe d'interactions dans une situation de conception	47
(Lebahar, 2007, p. 31)	47
Figure 12 : Les différents aspects de la notion d'artefact	56
(Lebahar, 2007, p. 51)	56
Figure 13 : la triade caractéristique des Situations d'Activités Instrumentées (d'après Rabarel et Vérillon, 1985).....	58
Figure 14 : Le modèle de Narros (1991)	58
Figure 15 : Modèle d'Engeström (1991)	59
Figure 16 : La pyramide de la connaissance	66
(Prax, 2012, p.62).....	66
Figure 17 : Ressources, capacités, savoirs et compétences.....	67
(Tarondeau, 1998, p.20)	67
Figure18 : Les deux dimensions de la connaissance (Nonaka et Takeuchi, 1997, pp 76).....	68
Figure 19 : Les deux boucles de l'apprentissage.....	75
Figure 20 : Le transfert des connaissances (Berthon, 2003, p3).....	75
Figure 21 : Quatre modes de conversion des connaissances (Nonaka et al, 1997, p.83).....	80
Figure 22 : Modèle général du système d'activité (Engeström, 1987, p.78)	82
Figure 23 : le cycle d'apprentissage expansif	84
Figure 24 : Modèle de création des connaissances organisationnelles par le dialogue	85

Figure 25: Modèle de génération des connaissances dans la pratique.....	87
(Cook et Brown, 1999, p.3)	87
Figure 26 : La structure de GENIE DES LIEUX	97
Figure 27 : Variation du CA entre 2002 et 2010 (Site web www.cbre.fr).....	98
Figure 28 : Visualisation d'un plan de surcharge	100
Figure 29 : Visualisation des traces des interactions entre l'ACP et son collaborateur	101
Figure 30 : Visualisation des tableaux de répartition des effectifs en fonction des départements (document projet, 2009)	102
Figure 31 : Visualisation d'un exemple de macro-zoning : version 1 et version 2 (Document projet, 2009).....	103
Figure 32 : Visualisation des exemples de principe d'aménagement (Document Projet, 2009)	104
Figure 33 : Processus d'aménagement d'espaces de travail	105
Figure 34 : Visualisation des exemples des plans en version manuelle (Document Projet, 2009).....	109
Figure 35 : Visualisation des exemples des plans en version Excel et Autocad	110
Figure 36 : Cartographie de l'ensemble des variables d'un projet d'aménagement d'espaces de travail.....	111
Figure 37 : Visualisation d'une première réflexion (Document projet GDL, 2009)	113
Figure 38 : Visualisation d'une deuxième solution (Document projet GDL, 2009)	114
Figure 39 : Visualisation d'une troisième solution (Document projet GDL, 2009).....	115
Figure 40 : Visualisation de l'utilisation des couleurs dans la représentation numéro quatre (Document projet GDL, 2009).....	116
Figure 41 : Visualisation de deux versions d'un même plan conçues manuellement (Document projet GDL, 2009).....	117
Figure 42 : Visualisation des étapes de conception avec Excel (document projet GDL, 2009)	119
Figure 43 : Visualisation de deux plans en version Autocad (Document projet GDL, 2009)	120
Figure 44 : Visualisation de document conçu pour améliorer l'intercompréhension (Document projet GDL, 2009).....	124
Figure 45 : Processus de transformation des plans 2D en plans 3D	134
Figure 46 : Le lieu de travail du designer	136
Figure 47 : D1 travaille sur le document papier du plan en 2D	137
Figure 48 : Interaction entre D1 et D2	137
Figure 49 : Visualisation de l'interaction entre le designer et son environnement au début d'une activité de transformation	138

Figure 50 : Version autocad et version sketchup : discussion entre D1 et D2	140
Figure 51 : Transformation des plans Autocad en version SketchUp	141
Figure 52 : Comparaison entre la version en deux dimensions et la version en trois dimensions	143
Figure 53 : Retouche lumineuse sur la version SketchUp (3D)	143
Figure 54 : L'interaction entre le designer et le chef du projet	144
Figure 55 : Version finale de l'artefact (3D).....	145
Figure 56 : Des exemples des plans Autocad	146
Figure 57 : Représentations intermédiaires : version sketchup	147
Figure 58 : Représentation intermédiaire : version Artalntis	148
Figure 59 : Artefact final avec retouche Photoshop	148
Figure 60 : Cartographie de l'activité de transformation.....	150
Figure 61 : Visualisation manuelle d'un « meuble de rangement (document projet, mars 2011)	152
Figure 62 : Visualisation SketchUp d'un « meuble de rangement » (document projet, mars 2012).....	153
Figure 63 : Visualisation Sketchup (document projet, mars 2011)	155
Figure 64 : Visualisation en deux dimensions (document projet, mars 2011)	156
Figure 65 : Visualisation d'une première conception des vitrages sur une page blanche de sketchup	158
Figure 66 : Visualisation de manipulation des vitrages sur page blanche de sketchup	158
Figure 67 : Les vitrages commencent à prendre forme sur une page blanche de sketchup	159
Figure 68 : Visualisation des vitrages sur la version principale de sketchup.....	159
Figure 69 : Visualisation du mur sans horloges	163
Figure 70 : Visualisation du choix du modèle de l'horloge.....	163
Figure 71 : Visualisation du mur avec les emplacements des horloges	163
Figure 72 : Visualisation du mur avec les horloges entourées de blanc	164
Figure 73 : Visualisation de l'entrée sans rondelle	164
Figure 74 : Visualisation de la discussion au moment de la rondelle	164
Figure 75 : Visualisation de la forme de la rondelle sur la page blanche du sketchup	165
Figure 76 : Visualisation de la rondelle sur la page principale du sketchup.....	165
Figure 77 : Visualisation de la version principale sans étagère et conception sur feuille de papier.....	167
Figure 78 : Sélection d'un modèle d'étagère sur une feuille blanche de sketchup.....	168
Figure 79 : Manipulation de l'étagère sur une page blanche de sketchup	168
Figure 80 : Visualisation de l'étagère et de la rondelle sur la page blanche du sketchup.....	169

Liste de Tableau

Tableau 1 : Les paradigmes épistémologiques	18
Tableau 2 : Les caractéristiques de l'activité du designer (Borja De Mozota, 2001, p.6).....	49
Tableau 3 : Typologie du design selon les dimensions de la forme(Borja De Mozota, 2001, p.9).....	50
Tableau 4 : Les différentes taxinomies des connaissances	69
Tableau 5 : Processus de transfert des connaissances, Szulanski, 1996).....	76
Tableau 6 : Les conceptualisations de transfert des connaissances.....	77
Tableau 7 : La connaissance tacite et la connaissance explicite	79
Tableau 8 : Les interactions médiatisées par les artefacts sketchup et les pages blanches du sketchup (Verbatim, réunion de travail, mars 2011).....	154
Tableau 9 : Prise de note et verbatim, réunion de travail, mars 2011.....	158
Tableau 10 : Prise de note et verbatim, séance de travail, mars 2011.....	162
Tableau 11 : Prise de note et Verbatim, séance de travail, mars 2011.....	167

ANNEXE N°1

Nous avons mené les entretiens semi-directifs et les observations d'une façon non structurée dans le temps. Nous proposons dans le tableau récapitulatif suivant les différents modes de collecte de données sur les deux terrains de recherche:

Corpus	Date	Entre prise	Acteurs	Contexte	Méthode	Outil d'enregistrement	Durée
1	28/07/09	GDL	Chef de projet et architecte	Première réunion dans un projet : réunion explicative et de partage des tâches.	Observation non participante	Dictaphone	43 minutes
2	29/07/09	GDL	Chef de projet et architecte	Conception des solutions et des versions intermédiaires des plans d'aménagement : artefacts visuels manuellement conçus	Observation non participante	Dictaphone	33 minutes
3	05/08/09	GDL	Architecte	Production de deux versions de plans d'aménagement : artefacts conçus manuellement	Observation non participante	Dictaphone	16 minutes
4	12/08/09	GDL	Chef de projet	Fournir des explications sur l'activité de conception dans un projet d'aménagement	Entretien semi-directif	Dictaphone	15 minutes
5	15/08/09	GDL	Infographiste	Transformation des plans de format Excel en format Autocad	Observation non participante	Dictaphone	60 minutes
6	20/08/09	GDL	Architecte et chef de projet	Conception des plans manuellement et avec Excel	Observation non participante	Dictaphone	30 minutes
7	22/08/09	GDL	Architecte et chef de projet	Conception des plans manuellement en se basant sur des tableaux Excel de répartition de l'effectif.	Observation non participante	Dictaphone	30 minutes

8	25/08/09	GDL	Architecte et chef de projet	Conception des plans manuellement et avec Excel. La conceptrice fait des allers-retours entre le tableau Excel et les plans manuels. La consultante oscille entre les plans manuels et les plans Excel	Observation non participante	Dictaphone	60 minutes
9	26/08/09	GDL	Architecte, chef de projet et directeur de projet	Réunion d'avancement du projet. Discussion autour des plans de cloisonnement. L'interaction se déroule autour des différentes versions des plans d'aménagement	Observation non participante	Dictaphone	60 minutes
10	04/09/2009	GDL	Chef de projet	Entretien d'explication sur l'avancement du projet	Entretien semi-directif	Dictaphone	45 minutes
11	05/09/09	GDL	Chef de projet et infographiste	Conception collaborative entre les membres de l'équipe. Production des plans d'aménagement en format Autocad.	Observation non participante	Dictaphone	45 minutes
12	04/11/09	GDL	Directeur de projet	Entretien sur les outils de communication et de transfert	Entretien semi-directif	Dictaphone	60 minutes
13	27/11/09	GDL	Directeur administratif et commercial	Entretien sur les documents de nature commerciale et administrative produits chez GDL	Entretien semi-directif	Dictaphone	60 minutes
14	20/12/09	GDL	architecte	Entretien sur l'activité de conception et les modes d'intercompréhension	Entretien semi-directif	Dictaphone	30 minutes
15	21/12/09	GDL	Architecte programmeur	Entretien sur l'activité de conception et les modes d'intercompréhension	Entretien semi-directif	Dictaphone	45 minutes
16	22/12/09	GDL	Architecte	Entretien sur l'activité de conception et les modes d'intercompréhension	Entretien semi-directif	Dictaphone	45 minutes
17	27/12/09	GDL	Architecte expert et directeurs associé de GDL	Entretien sur l'activité de conception et les modes d'intercompréhension	Entretien semi-directif	Dictaphone	60 minutes

18	19/11/10	WCB RE	Responsable de département Et chef de projet	Entretien sur les différentes phases d'un projet d'aménagement et explication sur l'activité de conception	Entretien semi- directif	Dictaphone	60 minutes
19	08/12/10	WCB RE	Chargé de programmation	Entretien sur l'activité de conception et le rôle d'un programmeur dans l'équipe projet	Entretien semi- directif	Dictaphone	30 minutes
20	09/12/10	WCB RE	Architecte d'intérieur/ designer	Entretien sur l'activité de conception et sur le rôle de designer dans le processus	Entretien semi- directif	Dictaphone	30 minutes
21	10/12/10	WCB RE	Architecte d'intérieur	Entretien sur l'activité de conception et sur le rôle de designer dans le processus	Entretien semi- directif	Dictaphone	30 minutes
22	13/12/10	WCB RE	Graphiste	Entretien sur l'activité de conception et sa contribution au projet d'aménagement	Entretien semi- directif	Dictaphone	30 minutes
23	13/12/10	WCB RE	Architecte d'intérieur/ infographiste	Entretien sur l'activité de conception et sa contribution au projet d'aménagement	Entretien semi- directif	Dictaphone	30 minutes
24	14/12/10	WCB RE	Président	Entretien sur l'activité générale de l'entreprise, le déroulement des projets, la relation et la communication avec les clients.	Entretien semi- directif	Dictaphone	60 minutes
25	14/12/10	WCB RE	Ingénieur/ directeur des opérations	Entretien sur l'activité générale de l'entreprise, le déroulement des projets, la relation et la communication avec les clients.	Entretien semi- directif	dictaphone	30 minutes
26	Du 24/02/11 au 14/03/11	WCB RE	Architecte d'intérieur/ designer Directrice des opérations (Chef des projets) Architecte d'intérieur/ designer Architecte/ chef des	Observation d'une activité de transformation des plans d'aménagement de version 2D en artefacts en 3D. Observation des phases : <ul style="list-style-type: none"> • Récupération du format Autocad • Version Stektshup 	Observation non participante	Caméra	341 minutes

			projets	<ul style="list-style-type: none"> • Version Art lantis • Retouche Photoshop 			
Total des heures de collecte des données							1408
							minutes
							soit 24
							heures

ANNEXE N°2

Guide d'entretien

(juin 2009 – décembre 2009)

(novembre 2010 – mars 2011)

Date d'entretien :

Lieu :

Interviewé (e) :

Poste :

Entreprise :

I- Identification

1. Quelle est votre formation initiale ?

.....

2. Quelle est votre expérience professionnelle en général ?

.....

3. Quelle est votre expérience professionnelle chez GDL/WCBRE ?

.....

II- Connaissance et conception

1. Comment définissez-vous la conception et le processus de conception ?

.....

2. Quels types de connaissances employez-vous lors des activités de conception? avant, pendant et après ?

.....

3. Quels outils utilisez-vous dans la conception ?

.....
.....
4. Quels artefacts visuels concevez-vous ? documents de programmation, plans, dessins, etc ?

.....
5. Concevez –vous plusieurs représentations intermédiaires pour avoir l’artefact final ? si oui, en quel format ?

.....
6. Les représentations visuelles conçues facilitent-elles les échanges entre les acteurs de projet ? Existe-t-il des difficultés d’intercompréhension?

.....
7. Quels sont les profils des autres membres du projet qui prennent avec vous part à la conception ? Présentez des expériences et des échanges ?

.....
8. Les artéfacts conçus par vous même, contribuent-ils à transférer et à partager les connaissances entre vous ? génèrent-ils de nouveaux modes d’apprentissage en interne ?

.....
9. Les activités de conception génèrent-elles d’après vous de nouveaux savoirs et/ou de nouvelles pratiques ?

.....

III- Entreprises clientes

1. Quel type de soutenances ou de présentations faites-vous auprès des clients ? quels sont les outils utilisés et les documents présentés ?

.....
2. Quels sont les profils des interlocuteurs chez les clients ? comprennent-elles tout ce que vous leur présentez ?

.....
3. Rencontrez –vous des difficultés d’intercompréhension avec les représentants des clients ? si oui lesquelles ?

.....
4. Adaptez vous les documents produits au niveau de connaissances des clients ?

.....
5. Estimez-vous que ces outils améliorent réellement le niveau d'intercompréhension ?
Une phase de transformation de l'artefact selon les connaissances du client vous
paraît-elle utile ?

.....

ANNEXE N°3

Les entreprises d'aménagement des espaces de travail en Ile de France

Le GUIDE FACILITIES (2011) présente les principales entreprises spécialisées dans le conseil d'aménagement des espaces de travail en Ile de France. Nous les récapitulons dans le tableau suivant :

Sociétés	Date de création	Forme juridique	Taille	CA en 2010
Génie des Lieux	1996	SARL Génie des Lieux Management et SAS Génie des Lieux Service	33 GDL conseil 58 groupements GDL service	8,7ME
WORKSPACE	Année 2000	SAS	65 collaborateurs	37 ME
Projective Space Management	1992	SARL au capital de 200 000E	35	5,0ME
TERTIS	2003	SAS au capital de 189 300 ^E	53	3,9ME
ART REALISATION	1985	SAS au capital de 52 600E	11	1,5 ME
BISLEY FRANCE	1931 en Grande Bretagne. 2000 pour la filiale française	SARL	6	10ME
E B DR DEVELOPPEMENT	1991	SARL au capital de 200 000	9	4,3ME
Groupe DWG	2004	SAS au capital de 3 180 000	70	26,0ME
OZ CONSULTING	1997	SARL	14	2.1 ME
VDR	1997	SAS	12	5ME
XOLF	2001	SARL	10	0,55 ME

DIAPASON ALLURE AMENGEMENT	1990	SAS au capital de 326 990	80	2.0 ME
IMHOTEP- CONSEIL	2005	EURL	10	1ME

**Tableau des 8 principales entreprises en aménagement des espaces de travail en IDF
(Guide facilities, 2011)**