

Université de Montréal

Modèle novateur de conception d'interface humain-ordinateur
centrée sur l'utilisateur : le designer en tant que médiateur

par

Mithra Zahedi

Faculté de l'aménagement

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de Philosophiæ Doctor (Ph.D.)
en aménagement
option innovations technologiques et informatique

Mars 2011

© Mithra Zahedi, 2011

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée :

Modèle novateur de conception d'interface humain-ordinateur
centrée sur l'utilisateur : le designer en tant que médiateur

présentée par :

Mithra Zahedi

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Philippe Lalande	président-rapporteur
Giovanni De Paoli	directeur de recherche
Manon Guité	co-directeur
Jacques Lachapelle	membre du jury
Brigitte Borja de Mozota	examineur externe
Juan José Torres Michel	représentant du doyen de la FESP

Résumé

Cette recherche porte sur des questions relatives à la conception des interfaces humain-ordinateur. Elle s'inscrit dans le courant des recherches sur l'utilisabilité et elle s'intéresse particulièrement aux approches centrées sur l'utilisateur. Nous avons été très souvent témoin des difficultés éprouvées par les utilisateurs dans l'usage de certaines interfaces interactives et nous considérons que ces difficultés découlent d'un problème de design. Le design d'interface doit être basé sur les besoins de l'utilisateur dans le cadre de ses activités, dont les caractéristiques devaient être bien comprises et bien prises en considération pour mener à la conception d'interfaces qui respectent les critères d'utilisabilité. De plus, la communauté des chercheurs ainsi que l'industrie admettent maintenant que pour améliorer le design, il est crucial de développer les interfaces humain-ordinateur au sein d'une équipe multidisciplinaire. Malgré les avancées significatives dans le domaine du design centrées sur l'utilisateur, les visées annoncées sont rarement réalisées.

La problématique étudiée nous a conduit à poser la question suivante : En tant que designer d'une équipe multidisciplinaire de conception, comment modifier la dynamique de collaboration et créer les conditions d'une conception véritablement centrée sur l'interaction humain-ordinateur ? Notre démarche de recherche a été guidée par l'hypothèse voulant que l'activité de design puisse être le moyen de faciliter la création d'un langage commun, des échanges constructifs entre les disciplines, et une réflexion commune centrée sur l'utilisateur. La formulation de cette hypothèse nous a mené à réfléchir sur le rôle du designer.

Pour mener cette recherche, nous avons adopté une méthodologie mixte. Dans un premier temps, nous avons utilisé une approche de recherche *par* projet (recherche-projet) et notre fonction était celle de designer-chercheur. La recherche-projet est particulièrement appropriée pour les recherches en design. Elle privilégie les méthodes qualitatives et interprétatives ; elle étudie la situation dans sa complexité et de façon engagée. Nous avons effectué trois études de cas successives. L'objectif de la première étude était d'observer

notre propre rôle et nos interactions avec les autres membres de l'équipe de projet pendant le processus de design. Dans la seconde étude, notre attention a été portée sur les interactions et la collaboration de l'équipe. Nous avons utilisé le processus de design comme méthode pour la construction d'un langage commun entre les intervenants, pour enrichir les réflexions et pour favoriser leur collaboration menant à redéfinir les objectifs du projet. Les limites de ces deux cas nous ont conduit à une intervention différente que nous avons mise en œuvre dans la troisième étude de cas. Cette intervention est constituée par la mise en place d'un atelier intensif de conception où les intervenants au projet se sont engagés à développer une attitude interdisciplinaire permettant la copratique réflexive pour atteindre les objectifs d'un projet de construction d'un site web complexe centré sur l'utilisateur.

L'analyse et l'interprétation des données collectées de ces trois études de cas nous ont conduit à créer un modèle théorique de conception d'interface humain-ordinateur. Ce modèle qui informe et structure le processus de design impliquant une équipe multidisciplinaire a pour objectif d'améliorer l'approche centrée sur l'utilisateur. Dans le cadre de ce modèle, le designer endosse le rôle de médiateur en assurant l'efficacité de la collaboration de l'équipe.

Dans un deuxième temps, afin de valider le modèle et éventuellement le perfectionner, nous avons utilisé une approche ethnographique comportant des entrevues avec trois experts dans le domaine. Les données des entrevues confirment la validité du modèle ainsi que son potentiel de transférabilité à d'autres contextes. L'application de ce modèle de conception permet d'obtenir des résultats plus performants, plus durables, et dans un délai plus court.

Mots-clés : Modèle théorique de conception, approche centrée sur l'utilisateur, interdisciplinarité, interface humain-ordinateur, recherche-projet, designer-médiateur.

Abstract

In complex design projects, problems typically arise when the design process is undertaken by multi-disciplinary groups of experts as well as non-experts because they do not share a common vision about the user's needs, do not have identical goals related to the task, and do not have a common language to have productive dialogues as the design process progresses.

This research addressed issues related to the human-centered design approach within the context of human-computer interfaces (HCI). It explored ways in which a designer can create conditions whereby various contributors involved in the design process can benefit from the potential that the multi-disciplinary context afford to enrich their personal knowledge and reflection and at the same time work efficiently and collaboratively to design an interface that is user centered.

The research used a mixed methodology. In the first instance, a project-grounded research (research through design) was used in three successive case studies with increasing degrees of intervention and control by the researcher. Project-grounded research involves the development of knowledge and theory related to the design activity in an authentic design project. The focus of the first case was for the designer/researcher to observe her role and interaction with others during the design process. In the second case, the focus shifted to the collaborative interactions. The design process was used as a method to foster consensus building and the adoption of a common language to communicate and mutual goals to aim for. Limitations identified in these two cases led to the design of an intervention that was implemented in the third case. This intervention comprised an intensive workshop whereby team members engaged in an interdisciplinary attitude building exercise leading to joint-reflective practice toward achieving the goal which was to create a website. Data generated from these three cases informed the development of a theoretical model that represents steps of "optimal" collaborative design process, focusing on user-centeredness. In this model, the designer is attributed the additional and central role

of mediator (designer as mediator) that facilitates the convergence of disparate foci and ways of thinking.

In the second instance, the model was presented to three design experts individually for validation purposes. Interview data collected from this process affirmed the validity of the concepts and relations depicted in the model as well as its transferability potential to other complex contexts. The proposed model has the promise of structuring design activities to unfold in a more efficient and timely manner while being sustainable.

Keywords: Theoretical design model, User-centered design, HCI, Interdisciplinary, Project-grounded approach, Designer mediator.

Table de matières

Résumé	iii
Liste des tableaux	xv
Liste des figures	xvii
Liste des abréviations	xix
Liste des définitions	xix
Remerciements	xxv
Introduction	3
Structure de la thèse.....	6
Partie I : Dispositif interactif et utilisateur	9
1 Conception des interfaces des dispositifs interactifs.....	9
1.1 Objectif de la recherche	10
2 Les diverses perspectives	11
3 Définition des concepts clés.....	13
3.1 Interface humain-ordinateur.....	13
3.2 Dispositif et dispositif interactif.....	16
3.3 Design d'interactivité	18
3.4 Interactivité et contexte	19
4 Survol sur l'origine de l'interaction humain-ordinateur	21
5 Repères historiques en design industriel	29
5.1 Processus de développement des objets industriels	31
5.2 Objets mécaniques	32
Processus de conception des objets mécaniques	34
5.3 Objets numériques.....	36
Le design d'objets numériques	38

5.4	Objets mécaniques versus objets numériques.....	39
6	La question de la conception des dispositifs interactifs	41
6.1	Les produits industriels et les réseaux de communication.....	43
6.2	Rapport de l'utilisateur avec le concepteur des dispositifs interactifs.....	44
7	Utilisabilité et conception des dispositifs interactifs	45
7.1	Utilisabilité	46
	L'utilisabilité, un principe lié à la conception.....	49
7.2	Conception	49
7.3	Point de vue d'une compagnie reconnue dans le domaine	52
7.4	Enseignement relatif à la conception de produit interactif	56
7.5	Problème de performance des entreprises	57
8	Énoncé du projet de recherche.....	58
9.	Questions de recherche et hypothèse	62
	Partie II : Cadre de référence	65
10	Recherche dans le domaine de l'interaction humain-ordinateur.....	65
10.1	Les champs d'intervention sélectionnés.....	68
11	Deux aspects transversaux.....	69
11.1	Les problèmes mal défini	70
11.2	La théorie constructiviste	71
	Les repères des connaissances constructivistes.....	73
	Les épistémologies constructivistes – hypothèses et principes.....	73
	Les principes méthodologiques de l'épistémologie constructiviste	74
12	Champs de design : approche centrée sur l'utilisateur	76
12.1	Les caractères distinctifs du design.....	77
	Coopération entre le design et la recherche selon Zeisel	83
12.2	Recherche en design.....	83
12.3	Survol historique de la recherche en design.....	84
12.4	Démarches de conception couramment utilisées	88
	Exemple du découpage du projet en étapes	89
	Modèle facilitant la compréhension des problèmes	90

Démarches de conception selon Schulmann.....	91
Démarche multidisciplinaire conventionnelle	92
12.5 Design des dispositifs interactifs et les interfaces utilisateur	94
La conception vue par l'ergonomie cognitive	96
La solution et le problème évoluent-ils ensemble ?.....	98
12.6 Les principaux concepts de design collaboratif.....	99
Les définitions du design dans les littératures française et anglo-saxonne	100
Design participatif	101
Ingénierie concourante.....	104
Co-conception.....	105
12.7 Réflexivité en design	106
13 Champs de l'interaction humain ordinateur	109
13.1 Intervention à deux niveaux : forme et interaction	109
13.2 L'utilisateur et la conception de produits interactifs	110
13.3 Les principaux outils pour la conception centrée sur l'utilisateur	114
a. Collecte de données sur l'utilisateur	115
b. Données, informations et connaissances	116
c. Affordance	118
d. Scénario	120
e. Persona.....	123
13.4 L'activité de design vue par Visser	125
13.5 Conclusion	126
14 Théorie de projet et dynamique de collaboration	127
14.1 Projet dans les termes de Boutinet.....	127
14.2 Les présupposés d'une activité par projet.....	128
14.3 Les étapes de la mise en œuvre du projet	130
15 L'intersection des trois champs d'intervention.....	135
16 La notion de modèle	138
16.1 La modélisation	139
17 Vers une approche centrée sur l'utilisateur	140
17.1 Les concepts se construisent dans la discussion.....	143

17.2	Les problèmes de communication dans un contexte de projet d'IHO	144
17.3	Ethnographie et ethnométhodologie.....	146
17.4	Survol de la théorie de l'activité	148
18	Méthode de la recherche	149
18.1	Critères de validité de la recherche qualitative	152
18.2	Choix de la méthodologie	154
19	Conclusion de la partie II	155
 Partie III : Exploration par la recherche-projet		157
20	Construire une méthodologie appropriée.....	160
20.1	Poser la question du « comment ».....	161
20.2	La collecte et l'analyse des données	161
20.3	De la recherche-action à la recherche-projet.....	162
	La relation entre la pratique, la théorie et la recherche	163
20.4	La place de recherche-projet dans la recherche en design	165
	Aspects méthodologiques de la recherche-projet.....	167
	Aspects permettant de valider les résultats issus de la recherche-projet.....	167
20.5	Le déroulement de la recherche-projet sur le terrain.....	168
20.6	Designer-chercheur	170
21	Les études de terrain	171
21.1	Pourquoi faire des études de cas ?.....	171
21.2	Le projet, entre théorie et pratique	174
21.3	Deux projets interreliés	176
22	Reformulation des questionnements de la recherche.....	177
23	Trois projets forment l'étude de terrain	179
23.1	La dynamique entre les trois projets d'études de cas	180
23.2	La collecte et l'analyse des données de recherche	183
24	Projet A – approche traditionnelle.....	185
24.1	Contexte et directives	186
24.2	Déroulement du projet, les données et les interprétations.....	188
	L'analyse à l'aide des catégories pour le projet A	191

Élargissement du projet	193
24.3 Conclusions du projet A	194
24.4 Première version du modèle théorique de processus de design d'IHO	197
24.5 Raffinement de l'hypothèse de travail	199
25 Particularités du projet B	200
25.1 Contexte général du projet	201
26 Projet B – une expérience opportune	203
26.1 Le contexte du projet et les questions posées	203
26.2 Déroulement des activités de collaboration de l'équipe	205
L'analyse à l'aide des catégories pour le projet B	207
26.3 La conception visuelle du site et la réflexion sur la collaboration	207
26.4 Mémoire du projet	208
26.5 Conclusion du projet B	209
27 Projet C – perfectionnement du modèle de conception	213
27.1 Le contexte et les objectifs du projet	214
Rencontre et décisions prises avant l'atelier	215
27.2 Déroulement du projet à l'aide de l'atelier intensif de conception	217
27.3 Le déroulement de l'atelier intensif	219
27.4 Analyses et interprétations du projet C	220
Analyse à l'aide des catégories	220
Autres réflexions sur le déroulement de l'atelier du projet C	221
Une recherche vue comme projet de design	223
27.5 Conclusions du projet C et de l'ensemble des trois études de cas	223
La conclusion générale : le schéma modifié de processus de design	225
28 Réflexions sur l'approche méthodologique de la recherche	227
L'apport de la recherche sur les résultats du projet professionnel	228
La démarche des étapes suivantes	229
Partie IV : Le modèle de conception centrée sur l'utilisateur	231
29 Développement du modèle théorique de conception d'IHO	232
30 Description de notre modèle théorique	236

30.1	Attitude interdisciplinaire.....	237
30.2	Copratique réflexive.....	240
30.3	Phase de compréhension et découverte.....	241
30.4	L'aspect pragmatique du modèle.....	245
30.5	En quoi ce modèle se distingue-t-il ?.....	245
	Le processus de design est considéré comme une action sociale.....	246
	L'exploration du problème est faite dans une perspective commune.....	247
	L'utilisateur et le contexte d'utilisation sont des préoccupations de l'équipe.....	248
	Vérification et ajustement du design parallèlement par l'utilisateur et l'expert.....	249
	Modèle circulaire et évolutif.....	249
31	L'environnement de copratique réflexive.....	250
31.1	Échange, apprentissage et collaboration.....	251
31.2	Compréhension commune.....	252
31.3	L'ECpR : Quels en sont les constituants ? Comment se déroule-t-il ?.....	253
	a. Le déroulement de l'atelier intensif.....	255
	b. Le design comme méthode pour faciliter les activités de l'atelier.....	257
31.4	Le designer comme médiateur de l'ECpR.....	258
32	Validation du modèle par la méthode mixte.....	260
33	Les entrevues.....	262
33.1	La préparation.....	262
	33.2 Le protocole et la démarche de l'entrevue.....	263
33.3	Le profil des experts.....	264
33.4	Compte rendu des commentaires des experts et interprétation des résultats.....	264
	Synthèse des résultats des entrevues.....	265
	Portrait des opinions sur la [collaboration] et le modèle.....	268
	Interprétation des résultats.....	270
	Conclusion des entrevues.....	274
34	Discussion sur la méthodologie.....	276
	Conclusion.....	279

Annexes	299
Annexe 1 Survol historique	301
Annexe 2 L'émergence du concept d'utilisabilité	303
Annexe 3 Diagramme de synthèse	305
Annexe 4 Comment créer des scénarios	307
Annexe 5 Guide pour la construction de personas	309
Annexe 6 Liste des communications	313
Annexe 7 Schéma de collaboration multidisciplinaire	315
Annexe 8 Déroulement du projet dans le cadre des études de cas	317
Annexe 8-a / Référence : partie III, section 25.1	317
Annexe 8-b / Référence : partie III, section 26	318
Annexe 8-c / Référence : partie III, section 26.2	318
Annexe 8-d / Référence : partie III, section 26.3	326
Annexe 8-e / Référence : partie III, section 26.4	329
Annexe 8-f / Référence : partie III, section 27.3	329
Annexe 9 Guide d'entrevue	339
Annexe 10 Liste de questions pour les entrevues avec les experts	351
Version française	351
Version anglaise	353

Liste des tableaux

Tableau 1 : Périodes du développement d’objets mécaniques - interprétation.....	35
Tableau 2 : Processus de design d’après Quarante, 1984 - interprétation	36
Tableau 3 : Développement des objets mécaniques et numériques – interprétation.....	40
Tableau 4 : Synthèse (design/processus vs design/paradigmes méthodologiques)	82
Tableau 5 : Liste des catégories de collecte et d’analyse des données	185
Tableau 6 : Résumé de l’analyse par catégories pour le projet A.....	192
Tableau 7 : Liste modifiée des catégories pour la collecte et l’analyse des données.....	205
Tableau 8 : Résumé de l’analyse par catégories pour le projet B	207
Tableau 9 : Résumé de l’analyse par catégories pour le projet C	221
Tableau 10 : Procédure de la recherche utilisant des méthodes mixtes	230
Tableau 11 : Conditions pour une approche collaborative centrée sur l’utilisateur.....	233
Tableau 12 : Tableau de synthèse - caractéristiques pour les deux types de processus.....	235
Tableau 13 : Portait des opinions sur la [collaboration]	268
Tableau 14 : Portait des opinions sur le modèle	269
Tableau 15 : Une première version de l’architecture de l’information.....	317
Tableau 16 : Extrait de la communication à l’équipe	318
Tableau 17 : Document d’introduction pour l’activité d’AI.	321
Tableau 18 : Schéma inspiré par « <i>Elements of User Experience</i> » (Garrett, 2003).....	322

Liste des figures

Figure 1 : Exemples d'usage et de contexte. Sources : banque d'image libre de droits.....	10
Figure 2 : Trois perspectives impliquées dans le développement d'une interface.....	11
Figure 3 : Cadre de référence de la recherche.....	13
Figure 4 : Plus-value esthétique versus intérêt pour l'ergonomie.....	30
Figure 5 : Le lien client-concepteur-utilisateur.....	52
Figure 6 : Cadre de la recherche – champ de développement du modèle.....	69
Figure 7 : Champs de design (cf. Figure 6).....	76
Figure 8 : <i>Black-box designer. Design methods: seeds of human futures</i> , Jones 1970.....	79
Figure 9 : <i>Design development spiral. Inquiry by design</i> , Zeisel 2006, p. 30.....	81
Figure 10 : Reproduction du modèle de B. Archer (1984), traduction non vérifiée.....	90
Figure 11 : Reproduction du modèle de B. Archer (1984), traduction non vérifiée.....	91
Figure 12 : Développement d'un environnement de conception par le designer.....	93
Figure 13 : Champs de l'interaction humain-ordinateur (cf. Figure 6).....	109
Figure 14 : Modèle mental du designer et de l'utilisateur, d'après le modèle de Norman	113
Figure 15 : Champs de la théorie de projet (cf. Figure 6).....	127
Figure 16 : Le processus de projet en design industriel d'après Kruge et Cross (2006)....	132
Figure 17: Les étapes de projet en design pédagogique – interprétation.....	133
Figure 18 : Les étapes de projet en design de logiciel - DMR Macroscope ^{MD}	134
Figure 19 : Plan montrant les axes de recherche en IHO (Wania et al, 2006).....	135
Figure 20 : Schéma reprise du <i>Interaction design</i> . Preece et al. 2002, p. 9.....	142
Figure 21 : Démarche cyclique, inspirée par le modèle de Kolb.....	174
Figure 22 : Relation théorie/pratique pendant la conception d'un projet.....	176
Figure 23 : L'interrelation des deux projets (professionnel et recherche).....	177
Figure 24 : La période au cours de laquelle la recherche de terrain a eu lieu.....	180
Figure 25 : Le rapport entre les trois projets de terrain.....	181
Figure 26 : Les étapes cycliques de conduite de ce cas de recherche.....	182
Figure 27 : Images d'écran de l'ancien site.....	187

Figure 28 : L'organisation de l'information	188
Figure 29 : Collecte des données par le designer pour la conception d'un projet	190
Figure 30 : Schéma de processus de design et de développement d'interfaces utilisateur .	198
Figure 31 : Distribution des votes sur les cinq propositions	208
Figure 32 : La collaboration de l'ensemble des intervenants lors du projet C.....	217
Figure 33 : Niveau de participation du client pendant l'atelier intensif.....	219
Figure 34 : Nouveau modèle de processus de design d'interfaces utilisateur	226
Figure 35 : Changement de vision des disciplines et alignement sur l'axe utilisateur	238
Figure 36 : Rapprochement des disciplines entre elles et avec l'axe utilisateur.....	239
Figure 37 : La démarche dans le temps pour poser le problème (plan P).....	242
Figure 38 : La démarche de la construction de l'AI (plan A)	243
Figure 39 : La superposition des trois plans P, A et C.....	244
Figure 40 : Les activités de l'ECpR.....	254
Figure 41 : Les éléments de l'ECpR	255
Figure 42 : Les trois étapes pour poser le problème du projet.....	256
Figure 43 : Processus itératif de construction de l'AI.....	323
Figure 44 : Processus de la construction de l'AI	325
Figure 45 : Schéma d'une version intermédiaire de l'architecture de l'information.	325
Figure 46 : Exemple d'un document de travail.....	334
Figure 47 : Exemple d'une des transcriptions au propre en format électronique	335

Liste des abréviations

La liste alphabétique suivante présente les principales abréviations utilisées.

ACM : *Association for Computing Machinery*

AI : Architecture de l'Information

ATM : *Automated Teller Machine*

CHI : *Computer Human Interaction*

CMS : *Content Management System*

ECpR : Environnement de Copratique Réflexive

HCI : *Human Computer Interaction* ou *Human Computer Interface*

HIM : *Human Machine Interface*

ICSID : *International Council of Societies of Industrial Design*

IHM : Interaction Homme-Machine

IHO : Interaction Humain-Ordinateur

RtD : *Research through Design*

TI : Technologie de l'Information

TIC : Technologie de l'information et de la Communication

TIL : Traitement Informatique des Langues

UCD : *User Centered Design*

Liste des définitions

Les mots et expressions suivants sont définis afin de clarifier leur acception dans notre étude.

Design – Le mot « design » couramment employé dans ce document réfère au sens anglais du mot, utilisé pour expliquer un processus et non au sens de l'esthétique industrielle des objets, utilisé aussi couramment français. Comme Lawson (1980, p. 4) l'explique, design « *deal with both precise and vague ideas, call for systematic and chaotic thinking, need both imaginative thought and mechanical calculation.* »

Dans la littérature en anglais, le mot *design* s'utilise non seulement comme nom, mais aussi comme verbe. En français, le mot design est utilisé comme adjectif et comme nom. En tant qu'adjectif, ce mot qualifie certains styles des objets de consommation, mais ce sens n'a pas été utilisé dans ce document. En tant que nom, ce mot désigne un type activité ou une

idée d'arrangement. Dans le contexte de ce document, nous parlons de l'activité de design (donc *design* comme verbe) dans le sens de concevoir par un processus itératif des solutions à une situation problématique mal définie. Le résultat de cette activité est un concept susceptible de rendre possible l'exécution d'un objet ou d'un service. Pour clarifier davantage la question nous nous référons à l'explication de L. Waks (2001, p. 42-43) pour qui le design est « *to conceive, plan, form, model, originate, outline or sketch. The activity of designing is thus one of conceiving, planning, dreaming up something that will subsequently be brought into existence following its guidelines.* » La signification du mot dans la discipline et dans le champ de l'interaction humain-ordinateur est présentée dans la partie II.

Copratique réflexive – Nous avons introduit cette nouvelle expression qui est expliquée dans la partie IV, section 30. Les notes suivantes sont à propos de l'usage de « co » dans l'expression. Citation du Grand Robert sur CD_ROM version 2000, à l'article « co- »:

- Préfixe tiré du lat. co-, de cum « avec », et qui indique la réunion, l'adjonction, la simultanéité. Il sert à former un grand nombre de mots composés (voir à l'ordre alphabétique).
- Le Robert cite F. Brunot : « [...] un assez grand nombre de noms français commencent par co, qui y apporte l'idée d'un accompagnement, d'une simultanéité : cohéritier, qui hérite en même temps. D'instinct co s'ajoute à des noms pour leur donner une signification analogue : coéquipier, copropriétaire, colistier. »
- En science, le préfixe forme des noms désignant un processus (co-polymérisation) ou des verbes exprimant une action commune.

[Collaboration] versus collaboration – La collaboration est définie par le Grand Robert comme « Action de travailler en commun (avec qqn). » Dans le cadre de ce document, nous utilisons ce mot dans son sens habituel qui réfère à un partage et à un échange au cours d'un travail. Cependant dans le cadre du modèle que nous proposons, la définition est plus spécifique et elle est mise en relief par [collaboration]. C'est un processus de coopération (c'est-à-dire l'action de participer à une œuvre commune) entre les membres d'une équipe de projet, y compris des utilisateurs, impliqués dans une démarche commune de

compréhension et de découverte. Par cette démarche, les membres de l'équipe visent la réalisation de l'œuvre commune, pour laquelle ils sont déterminés à travailler ensemble, prêts à partager leurs connaissances, à recevoir les opinions des autres ouvertement, à faire confiance à la bonne volonté des autres membres, et à s'engager pleinement pour réfléchir collectivement sur la problématique. Le but de la [collaboration] est de permettre l'échange de connaissances et d'expériences, de faciliter la copratique réflexive, et de rendre possible la cristallisation des concepts fondée sur les besoins et les désirs des utilisateurs. Cette [collaboration] permet aux membres du projet de ne pas être limités par les barrières disciplinaires. Elle favorise la construction d'une vision globale du projet.

Utilisateur – Les termes « utilisateur » et à l'occasion « usager » sont utilisés pour désigner la personne qui est en interaction avec un objet ou un système informatisé.

Remarque : Dans le présent document la forme masculine est employée pour désigner à la fois le masculin et le féminin.

*À mes professeurs, qui m'ont appuyée et
accompagnée dans mon cheminement ;
et à mes enfants Ilya et Vanda, qui m'ont
encouragée tout au long de ce processus.*

Remerciements

Mon parcours à la Faculté de l'aménagement de l'Université de Montréal a commencé par l'enseignement. L'ambition de poursuivre des études doctorales m'est venue un peu plus tard. J'ai alors consulté Philippe Lalande qui m'a prévenu... de la longueur du parcours et de l'isolement qu'il allait engendrer. L'avertissement était bon, et je l'en remercie.

Giovanni De Paoli a généreusement accepté de m'encadrer dans ma démarche et il m'a proposé Manon Guité comme codirectrice. J'ai eu donc le privilège d'être suivie et appuyée par mes deux chers professeurs tout au long de mon parcours.

Leur soutien, leurs conseils et leurs encouragements m'ont donné confiance et ils ont enrichi et stimulé ma réflexion par des dialogues judicieux. Je remercie chaleureusement Manon pour sa relecture attentive de ma thèse, ses commentaires m'ont incitée à clarifier les imprécisions et à améliorer mon français. Sans Manon et Giovanni, cette recherche n'aurait pu être menée à bien.

Ma profonde gratitude va aussi à Alain Findeli, avec qui j'ai eu la chance de tenir quelques conversations riches et inspirantes. Il m'a transmis sa passion pour l'enseignement et la recherche en design. Je remercie également Rabah Bousbaci, dont les questions qui ont stimulé ma réflexion. Je sais également gré à Tiiu Poldma de ses sourires réconfortants. Elle m'a donné l'occasion de la première présentation publique de mon projet.

Je tiens également à remercier les personnes avec qui j'ai eu la chance et le plaisir de travailler pendant ma recherche sur le terrain. Elles se sont toujours montrées prêtes à appuyer ma démarche.

Je ne peux malheureusement pas citer le nom des experts qui ont pris la peine de valider ma démarche et dont la contribution à mon travail est indéniable. Je les remercie profondément pour leur intérêt, leur générosité et leurs commentaires judicieux.

Je remercie le groupe du GRCAO, son directeur et ami Temy Tidafi, mes amies Nathalie Charbonneau, Carole Lévesque et Nada El-Khoury pour leurs encouragements et Ivanka Iordanova qui n'a jamais cessé de me soutenir et de me motiver. Je pense aussi à mon ami Yves Voglaire qui m'a suivie et encouragée et a cru dès le début au potentiel de ma démarche dans la pratique de design. Je remercie mon ami Guy Van Wallegem qui a fait des relectures attentives de cette thèse à ses différents stades.

Merci aussi à la Faculté de l'aménagement et au bureau du personnel enseignant qui m'ont accordé des aides financières pour mes activités de perfectionnement et ma participation à des colloques scientifiques.

Enfin, je remercie profondément ma famille, mon mari et mes enfants pour leur patience, et leur aide. Ils m'ont toujours encouragée et soutenue, et ont cru à mon projet.

Introduction

Depuis plusieurs années déjà, l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC)¹ dans de nouveaux produits et services a modifié nos rapports avec le monde. La diffusion rapide des TIC dans tous les domaines rend l'accès à l'information de plus en plus facile ; aujourd'hui, les ordinateurs sont intégrés dans plusieurs produits et de nouveaux objets interactifs ont émergé. De nouveaux types d'activités et d'interactions sont apparus (Dourish, 2004). Les technologies de l'information sont en progression continue, de nouvelles possibilités techniques s'intègrent dans les produits et services, et de nouveaux utilisateurs doivent apprendre à les utiliser ou parfois à s'y adapter. Le rapport des utilisateurs avec ces objets se modifie sans cesse selon le design de ces produits, les besoins, et l'expérience de l'utilisateur.

Nous utiliserons l'expression « dispositif interactif » pour désigner ce type d'objet. Par cette expression, nous faisons référence à un système interactif (objet, outil, environnement, logiciel) dans lequel la technologie de l'information permet à l'utilisateur d'interagir avec un système informatisé pour supporter des activités humaines. Nous allons expliquer cette expression de façon plus détaillée dans les prochaines pages.

¹ Les technologies de l'information et de la communication (TIC ou son équivalent anglais ICT pour *Information and communication technology*) désignent les techniques utilisées dans le traitement et la transmission des informations. Elles regroupent un ensemble de ressources nécessaires pour intervenir dans le fonctionnement des équipements informatiques et électroniques, les télécommunications, le multimédia, les logiciels et d'autres applications électroniques. Les TIC sont souvent considérées comme des outils ; cependant, leurs apports dans la conception des interfaces des équipements et leur évolution continue exigent de les considérer non seulement comme des outils, mais aussi comme des éléments actifs et évolutifs à intégrer dans le design. Plusieurs chercheurs partagent l'avis selon lequel les TIC ont un rôle qui dépasse celui d'outil et qu'il est important de les introduire dans la phase de réflexion du processus de conception.

Aujourd'hui, l'importance de ces dispositifs et de leurs interfaces avec les utilisateurs dans la vie de tous les jours n'est plus à prouver ; cependant, leur efficacité est mise en question par plusieurs disciplines et des lacunes semblent exister dans nombre de ces dispositifs (Preece et al., 2002 ; Dourish, 2004). La difficulté à utiliser efficacement des dispositifs comme des photocopieuses, des téléphones cellulaires ou des sites web² est bien connue. Les spécialistes en interaction humain-ordinateur (IHO)³, en ergonomie, en informatique et en design se penchent régulièrement sur la question des interfaces et cherchent à offrir des solutions universelles. Cependant, il faut ajouter que la recherche dans ce domaine a divers objectifs et l'attention des chercheurs n'est pas uniquement focalisée sur l'utilisateur de ces systèmes. Comme Stolterman et Croon Fors (2008) l'expliquent, l'objectif d'un chercheur en IHO n'est pas toujours de rendre service à l'utilisateur. Trouver des solutions technologiques aux problèmes réels ou imaginaires, ou tendre à améliorer l'efficacité de l'organisation font aussi partie des objectifs de la recherche en IHO. Ces auteurs attirent notre attention sur la responsabilité des chercheurs de développer de nouveaux artefacts, mais aussi de réfléchir sur l'effet de ces artefacts sur notre vie et notre bien-être.

Par rapport à l'intégration des TIC en éducation et en formation, Linard (2001) soulève la question de l'efficacité des outils informatiques et explique que sans un cadre de référence qui intègre en un tout cohérent les caractères de l'apprenant, des outils, des tâches et des situations, il est impossible de concevoir des interactions humain-ordinateur adéquates. Elle donne l'exemple des utilisateurs débutants qui sont vulnérables face à la technologie et qui sont perturbés à la moindre erreur de conception. Ces utilisateurs

² Dans le cadre de cette recherche, la question de la conception des interfaces de sites web (ou sites Internet) nous préoccupe particulièrement, et cela, en considérant l'approche web 2.0 qui offre des contenus dynamiques et des réseaux sociaux où l'interaction entre les utilisateurs est encouragée. L'utilisateur du web 2.0 est une personne qui contribue à alimenter le contenu des sites et à les modifier (e. g. blogs, wikis). Rappelons que le web est né de l'ambition de rassembler et de partager des informations.

³ Le domaine de l'IHO ou « *Human-Computer Interaction* » (HCI) est défini par Carroll (1997) comme : « *Human-computer interaction (HCI) study is the region of intersection between psychology and the social sciences, on the one hand, and computer science and technology, on the other.* »

réagissent souvent par l'abandon. Linard (2001) fait référence aux questionnements, dès les années quatre-vingt, des pionniers en sciences cognitives tels que Winograd (1986) et Norman (1988, 2002) qui demandaient un changement radical de perspective dans la conception de l'interaction entre humains et machines. Ils plaidaient l'abandon des concepts abstraits fondés sur les seules exigences du calcul logique et des propriétés des machines (*computer-centered*) ou sur les seules contraintes de la tâche (*task-centered*). Ils mettaient en évidence la nécessité de passer à une conception plus pragmatique centrée sur les besoins réels de l'utilisateur en situation d'activité (*user-centered*). Linard (2001) mentionne cependant que les lacunes observées sont aussi causées par des obstacles liés aux conditions des environnements techniques, économiques et pédagogiques.

Notre question de recherche s'est révélée à la suite de plusieurs années de pratique en design. La problématique de la conception des interfaces des logiciels spécialisés, des programmes de formation en ligne, d'intranet et d'Internet est entre autres le contexte qui nous a conduit à poser la question principale de la recherche. Nous nous sommes demandé, en tant que designer d'une équipe multidisciplinaire de conception, comment modifier la dynamique de collaboration existante et créer les conditions d'une conception véritablement centrée sur l'interaction humain-ordinateur.

Notre recherche se propose d'étudier le design des interfaces utilisateur dans le contexte où la contribution d'une équipe d'experts est requise. Notre hypothèse est que l'activité de design dans le contexte d'un projet est un moyen efficace de faciliter la création d'un langage commun, les échanges constructifs entre les disciplines, et la réflexion centrée sur l'utilisateur. De plus, nous croyons qu'un objet ou qu'un système centré sur l'utilisateur facilite l'accomplissement des tâches attendues.

Une méthodologie mixte a été utilisée pour cette recherche. Nous avons utilisé une approche *par projet* (ou recherche-projet) dans laquelle notre fonction était celle de designer-chercheur. Cette position provient de notre expérience de plusieurs années à titre de praticien avant d'investir le domaine de la recherche. La recherche-projet privilégie les

méthodes qualitatives et interprétatives ; elle étudie la situation dans sa complexité et de façon engagée. C'est un type de recherche-action qui se fait dans le champ d'un projet de design. Nous avons effectué trois études de cas qui nous ont conduit à définir un nouveau modèle théorique de conception basé sur la copratique réflexive. Ce modèle a pour objectif de rehausser l'approche centrée sur l'utilisateur et l'utilisabilité. Enfin, pour valider la valeur du modèle et éventuellement le perfectionner, nous avons mené des entretiens auprès de trois experts reconnus dans le domaine afin de recevoir leurs avis sur un ensemble d'aspects qui définissent la valeur du modèle, dont notamment la crédibilité, la transférabilité, et la fidélité. Les experts ont confirmé l'aspect novateur du modèle et son potentiel d'amélioration de la pratique du design centré sur l'utilisateur. La démarche proposée leur semble très féconde pour créer des collaborations interdisciplinaires et la construction de nouvelles connaissances. Leurs commentaires nous ont aidé à enrichir et à compléter notre travail.

Structure de la thèse

Cette thèse est présentée en quatre parties subdivisées en sections et suivies d'une conclusion générale. Elle comporte également neuf annexes

La première partie, sous le titre « Dispositif interactif et utilisateur », est une exploration de la problématique des dispositifs interactifs. Elle porte sur l'objectif de la recherche, la définition des concepts clés, l'origine de l'interaction humain-ordinateur, les repères historiques en design industriel, la conception des dispositifs interactifs et l'utilisabilité. Nous concluons cette partie par l'énoncé du projet de recherche, ses questions, et une hypothèse du travail.

Dans la deuxième partie, nous présentons le « Cadre de référence » de l'étude. La revue de la littérature porte sur trois champs d'étude qui sont : le champ de design, le champ de l'interaction humain-ordinateur, et la théorie de projet. Nous considérons que les enjeux de la conception liés à notre objet d'étude se trouvent à l'intersection de ces champs.

En conclusion, nous expliquons notre position méthodologique pour la recherche effectuée sur le terrain.

La troisième partie de la thèse, qui a pour titre « L'exploration par la recherche-projet » comprend notre stratégie de recherche. Dans cette partie, nous présentons l'approche de la recherche-projet qui est utilisée pour faire des recherches en design et qui est particulièrement appropriée pour le design des interfaces utilisateur. Nous exposons également trois études de cas qui forment notre étude de terrain. Nous expliquons le déroulement de chaque étude. Ces explications sont suivies par l'analyse des données de terrain à l'aide de catégories. À la fin de cette partie, nous présentons la première version du modèle qui servira pour la création de notre modèle théorique de conception.

Enfin dans la partie IV, intitulée « Le modèle de conception centrée sur l'utilisateur », nous présentons le modèle théorique, sa structure, ses fondements et ses éléments. Nous présentons comment le modèle peut être opérationnalisé et soutenir la transition du design multidisciplinaire à la copratique réflexive. Cette partie comprend aussi la démarche de validation du modèle qui a été réalisée par des entrevues avec des experts. Nous terminons par l'explication des résultats obtenus, les difficultés du modèle et de nouvelles pistes de recherche.

Cette thèse apporte un regard novateur sur la conception des interfaces humain-ordinateur complexes, qui doit nécessairement se réaliser avec l'implication et l'engagement d'une équipe multidisciplinaire et des utilisateurs. Ce processus de recherche dans le cadre d'une thèse doctorale nous a permis de constamment enrichir, organiser et structurer nos réflexions en tant que praticienne réflexive, de concilier la théorie et la pratique, et d'appliquer les connaissances acquises de la recherche à la pratique et vice versa.

Partie I : Dispositif interactif et utilisateur

1 Conception des interfaces des dispositifs interactifs

La conception d'un dispositif interactif fait appel à des processus complexes permettant aux concepteurs de créer des interfaces qui visent à optimiser l'interaction humain-ordinateur. Plusieurs dispositifs de ce type font partie des objets que nous utilisons couramment dans les activités quotidiennes. Mentionnons comme exemples les interfaces des logiciels de nos ordinateurs, les interfaces des applications web, les commandes d'un appareil numérique (une photocopieuse ou un téléphone cellulaire), les guichets automatiques des banques (ATM), pour n'en citer que de très courants. Les difficultés observées lors de l'utilisation de ces objets ont motivé cette recherche. Or, aujourd'hui, on s'attend à ce que l'utilisation d'un tel dispositif soit facile et agréable.

Depuis plusieurs années, nous avons été impliqué dans la conception des interfaces de ces dispositifs destinés à donner accès à des logiciels spécialisés, à des applications d'apprentissage ou à des informations diverses, fonctionnant de façon autonome ou à travers l'intranet (réseau interne) et le web. Ces expériences dans le milieu de la pratique professionnelle ont également contribué à motiver la recherche en cours. Ainsi, la problématique relative au rapport des utilisateurs avec ces dispositifs interactifs nous a incité à examiner cette question de plus près. Ce sujet a attiré l'attention des chercheurs et des associations spécialisées depuis les années quatre-vingt.

Par son interface, un dispositif interactif donne aux utilisateurs la possibilité d'accéder à la technologie d'information (TI) offerte, pour atteindre un objectif visé. Les utilisateurs qui désirent accéder à la technologie ont des connaissances et des besoins divers et ils utilisent les dispositifs dans des contextes variés (Norman, 1988 ; Preece et al., 2002).

De plus, la technologie de l'information est en développement rapide et continu et influence la manière dont les interfaces sont conçues. L'utilisateur se trouve devant différentes générations d'interfaces offrant des modalités d'interactions diverses, parfois contradictoires.



Figure 1 : Exemples d'usage et de contexte. Sources : banque d'image libre de droits

Avec un nouveau dispositif interactif dans un contexte donné, les interactions avec la machine changent et l'interface offre de nouvelles fonctions pour traiter et accéder à l'information. Dans ces conditions, pour des utilisateurs experts, l'apprentissage est rapide, mais nous avons besoin de prendre en compte comment les activités des utilisateurs novices évoluent pour que ceux-ci deviennent des experts (Carroll, Kellogg et Rosson, 1991). Aussi, avec de nouvelles interfaces, lorsque des utilisateurs se trouvent devant des problèmes, ils modifient les modes d'utilisation et inventent de nouveaux modes d'action pour résoudre les problèmes. Nous avons également besoin de tenir compte de ces conditions dans la conception des interfaces (Gay et Hembrooke, 2004 ; Béguin, 2005).

1.1 Objectif de la recherche

Nous allons nous concentrer sur la question de la conception des interactions humain-ordinateur relative à l'usage des dispositifs. Il est clair que le design a des impacts importants sur l'apprentissage et l'utilisation des dispositifs et sur la satisfaction de leurs utilisateurs (Norman, 1988 ; Preece et al., 2002 ; McCullough, 2004). Notre intention est d'approfondir nos connaissances se rapportant aux enjeux du design des interfaces des

dispositifs interactifs et de contribuer à la conception centrée sur l'utilisateur. Le but de la présente recherche est donc de proposer un modèle théorique qui soutient une approche de conception centrée sur l'utilisateur et intégrant les critères d'utilisabilité. Les obstacles liés aux conditions technologiques, économiques et pédagogiques ne seront pas abordés par cette étude.

Nous fondant à la fois sur notre expérience pratique et sur les enseignements de maints auteurs, le présent travail a pour objet d'étudier et de démontrer un ensemble complexe de concepts qui s'articule comme suit :

- Pour être efficace, tout dispositif interactif doit être centré sur l'utilisateur ;
- La conception de ce dispositif doit nécessairement être réalisée par une équipe multidisciplinaire ;
- La collaboration de l'équipe est prépondérante ; le passage de la multidisciplinarité à l'interdisciplinarité est une condition nécessaire au succès du projet.

2 Les diverses perspectives

Dans des projets de développement d'interfaces, nous remarquons l'implication de trois perspectives génériques et interdépendantes (figure 2) :

- Celle du propriétaire (client) ;
- Celle de l'utilisateur ;
- Celle de l'équipe de conception et de réalisation.

Nous considérons que la perspective de l'utilisateur à propos des aspects liés à son interaction avec le système est centrale dans notre recherche.

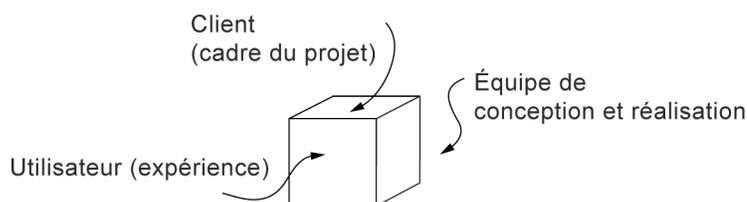


Figure 2 : Trois perspectives impliquées dans le développement d'une interface

Chacune de ces perspectives semble conduire le projet dans une direction ou une autre, selon leur pouvoir d'action et de décision et leur degré de collaboration. L'impact de

la perspective de l'utilisateur peut être direct quand ce dernier est consulté pendant le processus de conception. Son impact est indirect si le propriétaire et l'équipe de conception et de réalisation se réfèrent à leurs propres connaissances sur l'utilisateur ou aux recherches et aux analyses sur ce dernier.

La perspective du client représente la vision d'un nouveau système, d'une opportunité, d'un investissement ou encore d'une demande. Cette vision définit généralement le cadre (par exemple : les besoins, les ressources) du projet. Par cette vision, l'entreprise s'assure également que le projet est conforme à ses objectifs. Dans le cadre de cette étude, la perspective du propriétaire ne sera abordée que partiellement. Par conséquent, la pertinence des conditions économiques et politiques de l'entreprise ne sera pas l'objet de notre étude. Toutefois, il est essentiel que les objectifs du projet soient compris par l'équipe de conception.

Pour l'utilisateur, comme nous l'avons souligné plus haut, la perspective est centrale, l'interface est l'élément essentiel et c'est à travers cet élément qu'il peut évaluer son expérience. Cependant, l'élaboration de l'interface se fait par l'équipe de conception et réalisation. Il est donc nécessaire de comprendre la perspective de cette équipe et d'étudier les activités qui contribuent à la conception de l'interface (donc l'interaction humain-ordinateur) et à l'expérience de l'utilisateur.

Notre cadre référence est construit à partir des domaines des interactions humain-ordinateur et de la conception de celles-ci. Il se définit par l'intersection des trois champs (de conception, d'IHO et de projet), tel qu'illustré dans la figure 3. En d'autres termes, par l'étude de l'IHO, nous voulons voir comment améliorer l'expérience de l'utilisateur dans ses activités avec un dispositif interactif et, par le processus de design, nous allons chercher à créer des conditions favorables pour l'émergence des concepts centrés sur les besoins de l'utilisateur. Nous allons aussi aborder la notion de projet puisque c'est dans un contexte de projet que les activités de conception se réalisent et que les interactions entre les différentes expertises prennent forme. La section suivante décrit ce cadre plus en détail.

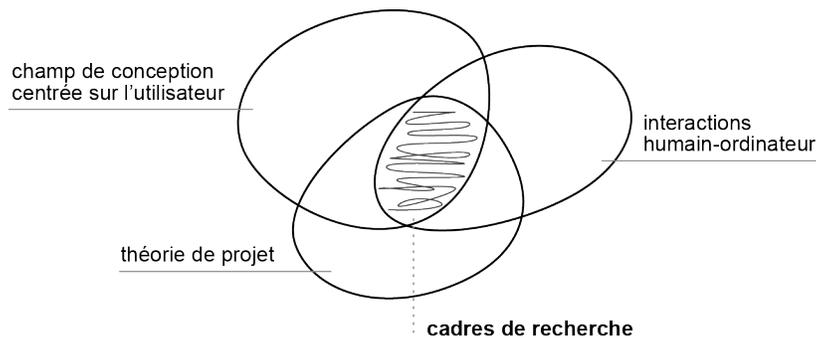


Figure 3 : Cadre de référence de la recherche

3 Définition des concepts clés

Les explications suivantes nous permettent de clarifier certains concepts utilisés dans le domaine de l'IHO : interface humain-ordinateur, dispositif et dispositif interactif, design d'interactivité et interactivité et contexte ; par la même occasion, nous poserons certains choix conceptuels que nous jugeons pertinents sur la base de notre expérience et constaterons d'ores et déjà le rôle central du designer.

3.1 Interface humain-ordinateur

Dans le domaine des TIC, une interface utilisateur assure le dialogue entre l'homme et la machine. On y retrouve l'interface graphique (e. g. interface des logiciels des systèmes), l'interface textuelle (e. g. HTML) et l'interface en langage naturel (écrit ou oral).

Les expressions comme interface, interface utilisateur, interface humain-ordinateur, ou interface humain-machine, sont utilisées pour désigner le composant qui permet à une personne de se mettre en relation avec un système informatisé. Une interface matérielle est utilisée, par exemple, entre le clavier et l'ordinateur. Tandis qu'une interface logicielle permet, par exemple, de convertir tous les documents d'une base de données en un format acceptable par le traitement de texte.

L'*International Engineering Consortium*⁴ (IEC) définit l'interface humain-machine de la façon suivante : « *The human-machine interface (HMI) is where people and technology meet.* » Pour l'IEC, le rôle du HMI est d'étudier le modèle mental des utilisateurs de la technologie pour créer des interfaces qui rendent nos interactions avec la machine, possibles et évidentes. L'efficacité d'une interface est mesurée par la qualité de l'expérience de l'utilisateur (*Quality of use*), c'est-à-dire la mesure dans laquelle l'utilisateur apprend à utiliser le dispositif facilement et est productif avec lui. Pour le design d'interface homme-machine, l'IEC cite le standard ISO 9241 qui définit le concept de « *Quality of use* » avec les critères suivants :

- Efficience – Est-ce que le produit fait ce que l'utilisateur demande ? Est-ce qu'il le fait correctement ?
- Efficacité – Est-ce que l'utilisateur peut apprendre l'interface rapidement ? Peut-il faire la tâche désirée avec un minimum d'effort et sans faire d'erreurs ? Est-ce que l'interface améliore la productivité ?
- Satisfaction – Est-ce que l'utilisateur exprime une satisfaction lors de l'usage du produit ? Est-ce que le produit diminue le stress ? En utilisant l'interface, est-ce que l'utilisateur est plus satisfait dans son travail ?

Dans leur article *Exploring the Rhetoric of HCI*⁵ (1994), Daniel Boyarski et Richard Buchanan font une analogie entre interface et texte. Ils expliquent qu'une interface (d'une machine ou d'un logiciel) sert d'intermédiaire entre un humain et un système, de la même manière qu'un texte sert d'intermédiaire entre un lecteur et un écrivain. Les auteurs expliquent que lors de la lecture d'un texte à un tiers, l'harmonie entre trois éléments est nécessaire : il faut un raisonnement logique, clair et facile à suivre ; une voix rassurante ; et un style d'écriture qui concorde avec le but du texte. Les auteurs expliquent ce que ressent alors le public : il est engagé dans le discours, il est passionné et intéressé, il éprouve du plaisir, mais aussi de la tension, ainsi qu'un sentiment de satisfaction à la fin de chaque étape, le tout selon un rythme approprié. Autrement dit, l'interface humain-ordinateur

⁴ Une organisation américaine subventionnée par des universités et des industries dans le domaine de l'électronique. www.iec.org/ [Consultée en 2004]

⁵ Selon le cas, HCI est l'acronyme de *Human Computer Interface* ou de *Human Computer Interaction*

ressemble à un discours persuasif. L'utilisateur est conduit dans le système informatique et il bénéficie pour son utilisation du soutien de tous les éléments jugés importants. Cette analogie nous fait comprendre qu'un bon équilibre entre raison et sensation est crucial pour une communication efficace entre l'humaine et l'ordinateur. Ces critères d'équilibre doivent être trouvés dans la nature même de la tâche à exécuter.

Or, historiquement, la conception des interfaces humain-ordinateur a été menée par des ingénieurs s'adressant à des experts (Boyarski et Buchanan, 1994 ; Gay et Hembrooke, 2004). Ces ingénieurs considéraient les autres utilisateurs comme eux-mêmes. Ils voulaient partager les mêmes connaissances, les mêmes habitudes de travail et les mêmes valeurs avec les utilisateurs. En d'autres mots, le design d'interface était basé sur la logique de programmation. Ainsi, quand une personne voulait utiliser un ordinateur, il devait avoir certaines connaissances de programmation (Boyarski et Buchanan, 1994).

D'après Rosson et Carroll (2001), l'édition de texte sur ordinateur a été le premier domaine de recherche qui a attiré l'intérêt commun des ingénieurs en informatique et des chercheurs en cognition, et ils ont appelé ce domaine « *human computer interaction (HCI)* ». Pour Carroll (1997, p. 62) « *HCI is a science of design. It seeks to understand and support human beings interacting with and through technology.* » Selon lui, le HCI est, d'une part, situé à l'intersection de la psychologie et des sciences sociales, et d'autre part, il relève de la science informatique. Il ajoute : « *HCI is the visible part of computer science.* » Selon Carroll, il faut donc intervenir au niveau du design de la technologie. En d'autres mots, en général, les spécialistes dans ce domaine doivent faire l'analyse, le design et le développement des interfaces. Ils doivent ainsi avoir une véritable mission d'accroître l'utilisabilité des systèmes informatiques.

Ajoutons qu'un grand nombre des dispositifs interactifs qui nous entourent sont conceptualisés par des industries dont la préoccupation première est la technologie de l'information. Des industries qui développent des ordinateurs, des logiciels ou des dispositifs de télécommunication en sont des exemples (Löwgren et Stolterman, 2004). Cependant, ces industries se sont, de plus en plus, intéressées à la question de l'interaction

humain-ordinateur et ils recherchent la collaboration des spécialistes en conception d'interface et en utilisabilité. Dans le monde académique du génie informatique, la question de l'utilisabilité est également une préoccupation.

Cependant, pour Ben Shneiderman (1992), l'interface utilisateur est la partie d'un système qui détermine la manière dont les gens contrôlent et utilisent les dispositifs. Il insiste sur l'importance du design dans le développement des dispositifs interactifs. Il rappelle que le design de l'interface a des effets sur l'efficacité d'un système, la productivité et la qualité de l'expérience des utilisateurs.

Notre expérience nous incite à nous rallier à ce point de vue.

3.2 Dispositif et dispositif interactif

Le sens que nous attribuons à l'expression « dispositif interactif » est basé sur les définitions mentionnées ci-dessous. Un dispositif interactif est selon nous un système (objet, outil, environnement, logiciel) appartenant au domaine des TIC, centré sur les besoins de l'utilisateur et ses activités, pour qu'il atteigne des résultats dans les conditions établies et pour qu'il puisse dialoguer avec le système, en temps réel.

Le concept de dispositif dans le monde des TIC joue un rôle central. Pour l'Office québécois de la langue française, 2004, un dispositif est l'« unité qui assure la réalisation d'une opération particulière, indispensable au bon fonctionnement d'un système informatique, d'une machine ou d'un appareil. » Selon Linard (2002), l'actualité de l'expression « dispositif » coïncide avec la généralisation des TIC en tant qu'instruments ordinaires d'action et de connaissance. Elle donne la définition suivante (1998, en ligne) : « Organisation ou agencement systématique par un agent intentionnel des éléments et des moyens (physiques et symboliques, naturels et artificiels) d'une action et/ou situation en vue de générer certains résultats. » Un dispositif est donc un agencement des éléments et des conditions d'un système, avec certaines logiques, pour qu'un utilisateur du système puisse, dans un contexte donné et par rapport à une action précise, obtenir des résultats.

Linard (2002) définit les dispositifs suivant deux paradigmes, d'une part, le paradigme rationnel objectif, centré sur les objets, et d'autre part, le paradigme expérientiel subjectif, centré sur les acteurs de l'action. Elle explique (2002, p. 143) :

« Le modèle objectif convient aux cas restreints de la résolution de problèmes et de la production industrielle. Mais il ignore les conditions pragmatiques et sociales qu'implique l'usage efficace des TIC par leurs utilisateurs. Le modèle expérientiel, constructiviste interactionniste est mieux adapté à l'action et à l'interaction des acteurs. Mais il est moins facile à appliquer et doit être étendu pour répondre aux problèmes d'autonomie soulevés par la pratique des TIC. »

Linard cite Peeters & Charlier, (1999, p. 18) : « Avec la notion de dispositif, on se trouve bien dans une logique de moyens mis en œuvre en vue d'une fin. » (2002, p. 144) Cette relation entre fins et moyens implique aussi bien le concepteur que des utilisateurs face à un dispositif. Linard précise qu'au plan pratique le dispositif est :

« à la fois technique et symbolique, logique et empirique, utilitaire et esthétique. C'est un moyen de médiation qui organise de façon plus ou moins rigoureuse un champ de relations fonctionnelles entre humains et outils, buts et moyens, intentions et actions. Cette nature intermédiaire du dispositif l'oppose par définition à toute coupure de type cartésien entre corps et esprit ou entre sujet et objet. »

Face à un dispositif tel que nous allons le considérer, l'utilisateur n'est pas un opérateur passif. Au contraire, il est dans une situation d'acteur. Il fait des opérations en vue d'obtenir certaines réponses du dispositif qui vont lui ouvrir la possibilité de faire des choix et de faire de nouvelles opérations. Un dialogue se met en place entre l'utilisateur et le dispositif. Le dispositif est au service des activités de l'utilisateur, qui a des attentes de plus en plus spécifiques. Le dispositif doit avoir donc la capacité de répondre à ces attentes de façon conviviale et éventuellement d'amener l'utilisateur à faire d'autres choix et opérations, lui offrant de nouvelles possibilités.

Soulignons que par rapport à l'utilisation d'un dispositif interactif, apparaissent constamment les tensions suivantes : physique et mentale, théorique et pratique, et intuitive et réfléchie. Une tension existe aussi entre l'utilisateur et le concepteur. Le concepteur qui a sa vision de l'activité de l'utilisateur et l'utilisateur qui se trouve dans une situation

d'action et d'usage, et utilise le dispositif pour atteindre un but particulier. Nous pensons que pour élaborer un dispositif, il est important de comprendre ces tensions.

3.3 Design d'interactivité

Un dispositif interactif doit nous permettre des interactions entre un ou des utilisateurs et un ou des systèmes (produits informatisés, applications informatiques, environnements numériques). Dans ce contexte, l'expression « *interaction design* » (ou « design d'interactivité », ainsi qu'on a choisi de la traduire) est utilisée pour définir comment le produit est compris, utilisé et expérimenté.

Pour le Design Council, l'*interaction design* est :

« *The key skill used in creating an interface through which information technology can be manipulated. Interaction design considers human cognition, context of use, task analysis, user experience and learnability, understanding of functions, error feedback and failure recovery.*⁶ »

Pour cette organisation, *graphical user interface design* et *human-computer interaction design* renvoient aussi au design d'interactivité.

Löwgren et Stolterman (2004, p. 2) définissent le design d'interactivité comme « *The shaping of use-oriented qualities of a digital artefact for one or more clients.* » Ils utilisent le concept de design d'interactivité dans un sens très large qui comprend les aspects éthique, fonctionnel et expérimental qu'offre le dispositif. Ils soulignent la responsabilité du designer et ajoutent que notre vie quotidienne devient de plus en plus numérique, interactive et complexe. Le designer est maintenant devant le défi de gérer ce changement et de créer des interactions pour cette nouvelle réalité. Ils insistent également sur le fait que le processus du design d'interactivité est complexe et plein de contradictions,

⁶ Le *Design Council* est une organisation britannique qui existe depuis 1944. Cette organisation a commencé ses activités sous le nom de « *Council of Industrial design* ». Aujourd'hui, le *Design Council* aide à promouvoir le design dans l'industrie et fait le lien entre l'industrie et l'enseignement du design. www.designcouncil.org.uk [Consultée en 2004]

qu'il est important d'avoir une pensée réflexive, de penser de façon critique en examinant notre rôle comme designer et de remettre en question notre manière de faire.

Pour Boyarski et Buchanan (2000, p. 20), le design d'interactivité est « *The synthesis of many traditional and new elements of design thinking, leading to products that provide intelligent and emotionally satisfying experiences serving a wide variety of human needs.* » Ils ajoutent que le design d'interactivité concerne l'humain et la manière dont on comprend les dispositifs. Selon ces auteurs (1994), l'expression « design d'interface » présuppose que le designer considère les gens comme des utilisateurs passifs, c'est-à-dire des utilisateurs qui vont suivre des instructions. Dans ce cas, le designer reste éloigné de l'utilisateur et prend des décisions de design en se basant sur ses propres jugements à propos des habitudes et des connaissances de l'utilisateur. Par contre, l'expression « *interaction design* » présume que l'utilisateur est actif. Dans ce cas, le dispositif doit répondre non seulement aux besoins, mais aussi aux désirs de l'utilisateur. Le designer doit prendre en considération les valeurs et les habiletés de l'utilisateur, et cela, dans le but de lui offrir plus de possibilités et de contrôles.

Enfin, selon Faiola (2007), le design d'interactivité est né des théories et pratiques de design d'interface humain-ordinateur ; cette discipline est concernée par le design centré sur l'utilisateur pour répondre aux besoins et aux désirs des gens et leur offrir de meilleures performances. Il fait la distinction entre un designer d'interactivité et un spécialiste traditionnel en IHO : un designer d'interactivité a souvent une formation de base en design industriel ou en communication visuelle, et il se préoccupe de l'expérience de l'utilisateur, c'est-à-dire du processus de design, en considérant les comportements de l'humain avec le produit. Tandis qu'un spécialiste en IHO a traditionnellement une formation en sciences de l'information et en psychologie cognitive.

3.4 Interactivité et contexte

Pour mieux clarifier les concepts et les définitions précédentes, nous allons nous référer particulièrement à la vision de Paul Dourish, qui propose de placer l'interaction au

centre de nos préoccupations. Autrement dit, de questionner l'« interaction » en termes de *quoi* et de *comment* ; donc de voir l'interaction comme un moyen dynamique et contextuel, avec lequel un travail est effectué.

Dans son livre *Where the Action Is* (2004), il attire notre attention sur les difficultés rencontrées lors de l'utilisation des dispositifs interactifs ; cela, malgré les développements technologiques importants des ordinateurs, leur intégration dans tous les aspects de notre vie, et les nouvelles façons dont nous les utilisons. Pour remédier à cette situation, il suggère de changer les approches de design et pour se concentrer sur l'interactivité.

Dourish (2004) explique que dès le début du développement des ordinateurs, on a fait un compromis. Comme les ordinateurs étaient très coûteux, et que le temps des ordinateurs coûtait beaucoup plus cher que le temps des gens qui les utilisaient, on a misé sur l'efficacité des ordinateurs et non sur l'efficacité des utilisateurs. Comme les ordinateurs étaient essentiellement utilisés par l'industrie et l'armée, ce compromis semblait approprié. Cette logique a conduit à l'acceptation d'un modèle qui a donné la priorité au temps de l'ordinateur sur le temps de l'utilisateur. Pour Dourish, nous utilisons encore ce modèle.

Aujourd'hui cependant, la situation est différente : d'une part, les ordinateurs sont très puissants et nous n'utilisons qu'une très petite portion de leur capacité. D'autre part, ils sont intégrés dans des produits comme nos voitures, nos téléphones, nos fours micro-ondes, nos billetteries numériques, etc. (ce que nous avons appelé des dispositifs interactifs). Dans cette nouvelle situation, le compromis entre la performance de l'ordinateur et la performance de l'utilisateur n'est plus acceptable. Dourish suggère de chercher de meilleures façons pour dialoguer avec les dispositifs, des approches qui tiennent compte de nos besoins et nos capacités en tant qu'utilisateur. Il appelle cette approche « *Embodied Interaction* », qui est définie comme suit : « *Embodied Interaction is interaction with computer systems that occupy our world, a world of physical and social reality, and that exploit this fact in how they interact with us* » (Dourish, 2004, p. 3). Traditionnellement, le

design d'une interaction homme-machine est basé sur le modèle qui se réfère aux procédures et tâches pour atteindre un but défini (par exemple les opérations pour déposer un chèque dans un guichet automatique, ou imprimer une carte d'embarquement).

Les concepts clés mentionnées ci-dessus encadrent notre recherche. Pour nous, le design d'interactivité est le processus de commande et de feedback entre l'utilisateur et le dispositif. Il s'agit d'une série d'éléments et fonctions d'un artefact qui rendent des échanges utilisateur/dispositif possibles, et cela, dans un contexte particulier, pour atteindre un but spécifique, et en assurant une expérience favorable pour l'utilisateur. En d'autres termes, le designer d'interactivité est responsable de mettre au point des dispositifs qui, par leur forme et leur interface, communiquent aux utilisateurs comment les comprendre et comment les utiliser pour accomplir les tâches attendues.

4 Survol sur l'origine de l'interaction humain-ordinateur

Les interfaces graphiques sont à l'origine des réflexions sur les interactions humain-ordinateur. De même, la notion « d'interface usager » exprime le souci de permettre à plus de gens d'utiliser des ordinateurs. La technologie n'étant plus actuellement une fin en soi, c'est la recherche de la satisfaction de l'utilisateur qui prévaut, d'où l'importance de la recherche en IHO. Dans ce survol, nous mettrons en évidence les éléments suivants :

- L'évolution des interfaces graphiques, la production de masse des ordinateurs personnels et la miniaturisation des processeurs ont particulièrement contribué au développement des interactions humain-ordinateur (Weiser, 1996 ; Grondin, 2001 ; Dourish, 2004) ; avec les interfaces graphiques, il est devenu possible pour des utilisateurs d'accéder à l'information et d'interagir avec des systèmes informatisés sans avoir besoin de connaissances avancées en technologie de l'information (Weiser, 1996) ;
- Aussi, la production de masse et le prix abordable des ordinateurs ont modifié le rapport humain-ordinateur ; auparavant, c'était le temps de l'ordinateur qui était valorisé à cause du prix et de la rareté de ces appareils, et le développement des ordinateurs relevait particulièrement du domaine du génie informatique ;
- Avec l'arrivée des ordinateurs personnels et leur adoption par le public, un changement de paradigme a eu lieu : l'industrie et la recherche ont commencé à porter attention aux besoins de l'utilisateur ; d'une part, l'industrie, cherchant à atteindre une productivité élevée, s'est efforcée de créer des outils (ordinateurs,

interfaces, accessoires) pour augmenter la performance des utilisateurs ; d'autre part, les chercheurs dans les disciplines de l'ergonomie, de l'ergonomie cognitive et de la psychologie cognitive⁷ ont porté leur attention sur l'utilisateur et la relation humain-ordinateur ;

- Les ordinateurs ne sont plus seulement utilisés par des spécialistes ou des professionnels ; pour répondre aux attentes d'un public varié, les compagnies ont vu la nécessité de créer des équipes de conception multidisciplinaires ;
- Le besoin d'un nouveau langage qui permette l'échange et le partage de points de vue hors des frontières disciplinaires.

Nous considérons à ce propos que le rôle du designer consiste aussi bien à intervenir dans la création de ce nouveau langage qu'à aider les autres spécialistes à comprendre les utilisateurs

Depuis des années 1975, l'industrie et la recherche ont contribué à la réflexion sur les interfaces graphiques. Nous avons l'exemple de Dynabook⁸ de Alan Kay et Goldberg (Xerox PARC, 1977), avec leur vision basée sur l'utilisateur, sur le contexte d'usage et sur la convivialité de l'outil.

Autour des années 1980, on note l'apparition de communautés s'intéressant à l'interaction humain-ordinateur pour répondre aux défis et aux opportunités présentés par les systèmes interactifs (i. e. HCII, SIGCHI, UPA, AFIHM⁹). Ce domaine a beaucoup évolué au cours des quinze dernières années.

⁷ L'ergonomie pour la performance physique et sensorielle, l'ergonomie cognitive pour l'adaptation des ordinateurs aux capacités et aux besoins des utilisateurs, et la psychologie cognitive pour chercher à interpréter les processus naturels de traitement de l'information en considérant les fonctions intellectuelles à la lumière de l'analyse des performances de l'être humain dans l'exercice de ses fonctions.

⁸ En 1975, la vision d'Alan Kay de Dynabook était un ordinateur personnel, aussi accessible qu'un livre, branché à un réseau d'information et offrant aux utilisateurs des informations en forme de texte, de son, d'image ou d'animation.

⁹ Voir www.hci-international.org/ www.sigchi.org www.upassoc.org/ www.afihm.org/

SIGCHI¹⁰ (*Special Interest Group on Computer-Human Interaction*) encadre l'histoire de ce domaine comme suit :

« Human-computer interaction arose as a field from roots in computer graphics, operating systems, human factors, ergonomics, industrial engineering, cognitive psychology, and the systems part of computer science. Computer graphics was born from the use of CRT¹¹ and pen devices very early in the history of computers. This led to the development of several human-computer interaction techniques.¹² [...] A related set of developments were attempts to pursue "man-machine symbiosis" (Licklider, 1960), the "augmentation of human intellect" (Engelbart, 1963), and the "Dynabook" (Alan Kay and Goldberg, Xerox PARC, 1977). Out of this line of development came a number of important building blocks for human-computer interaction. Some of these building blocks include the mouse, bitmapped displays, personal computers, windows, the desktop metaphor, and point-and-click editors.¹³ »

Le SIGCHI donne la définition suivante du HCI : *« Human-computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them. »*¹⁴ Une des premières conférences annuelles de cette organisation était centrée sur la psychologie cognitive, la sociologie et l'anthropologie, et le design industriel. Les foyers d'attention de cette même organisation aujourd'hui (conférence CHI2008) sont la recherche de l'équilibre entre l'art et la science, le design et la recherche, la motivation et le processus pour satisfaire l'utilisateur des systèmes. Cette organisation cherche à rassembler les

¹⁰ La communauté CHI (*Computer-Human Interaction*) ou SIGCHI est née en 1982. Le SIGCHI est une organisation internationale qui rassemble les professionnels et les universitaires intéressés par l'interaction entre l'humain et la technologie de l'information. Cette organisation offre des forums de discussion et des conférences annuelles sur divers aspects de l'interaction humain-ordinateur.

¹¹ *Cathode ray tube* (le tube cathodique) : dispositif d'affichage utilisé dans certains écrans d'ordinateur

¹² *« Many techniques date from Sutherland's Sketchpad Ph.D. thesis (1963) that essentially marked the beginning of computer graphics as a discipline. Work in computer graphics has continued to develop algorithms and hardware that allow the display and manipulation of ever more realistic-looking objects (e.g., CAD/CAM machine parts or medical images of body parts). Computer graphics has a natural interest in HCI as "interactive graphics" (e.g., how to manipulate solid models in a CAD/CAM system). »*

¹³ Hewett, et al. ACM SIGCHI *Curricula for Human-Computer Interaction*, 1996
www.sigchi.org/cdg/cdg2.html [mise à jour 2008.04.11]

¹⁴ Voir sources en ligne : http://sigchi.org/cdg/cdg2.html#2_1 [Consultée en 2008]

communautés qui travaillent sur le design, la gestion, l'utilisabilité, l'ingénierie, l'éducation et la recherche sur l'interaction humain-ordinateur. Plus de place est donnée aujourd'hui à la question du design et de l'expérience de l'utilisateur.

Le développement des logiciels et des systèmes d'opération des ordinateurs, à la fin des années 1970 et au début des années 1980 (Hewett et al., mis à jour 2008), a également joué un rôle important dans l'évolution des interfaces et par conséquent, dans les progrès réalisés dans le domaine de l'interaction humain-ordinateur. Ces développements ont conduit :

- Aux techniques pour entrées/sorties de données, visant un meilleur temps de réponse de la machine aux commandes de l'utilisateur ;
- Au traitement multiple de l'information ;
- À la création des environnements comprenant plusieurs fenêtres d'informations.

Comme nous l'avons mentionné auparavant, d'autres éléments sont liés au progrès de l'interaction humain-ordinateur dont les disciplines de l'ergonomie et de la psychologie cognitive, la productivité des industries, et le marché.

Ergonomie : L'ergonomie, comme discipline, est rentrée dans le domaine de la technologie de l'information de façon naturelle, à cause de son intérêt pour la performance physique et sensorielle dans la relation humain-machine. L'ergonomie a un apport important dans la conception des systèmes informatisés ; notamment, la relation de l'utilisateur avec l'ordinateur a mis en évidence le besoin d'étudier de nouvelles dimensions en ergonomie traitant la cognition, la communication et l'interaction.

Particulièrement, il faut mentionner l'ergonomie cognitive¹⁵. Elle trouve son application dans la conception, l'évaluation et la modification des produits. L'objectif est

¹⁵ « L'ergonomie cognitive est l'ensemble des études portant sur les processus d'acquisition de l'information par l'esprit humain. L'*ergonomie* étant l'étude scientifique des conditions du travail et des relations entre l'homme et la machine, et *cognitif* signifiant 'capable de connaître'. » (Office québécois de la langue française, www.granddictionnaire.com/)

d'adapter les produits aux caractéristiques physiologiques et psychologiques, aux capacités et aux besoins des utilisateurs en vue de leur en faciliter l'usage.

Psychologie cognitive : Cette discipline a notamment contribué au développement de la recherche sur l'IHO. La psychologie cognitive, dont le début remonte au milieu des années 1950, est une branche de la psychologie qui étudie les processus de la connaissance et du savoir. « La psychologie cognitive cherche à interpréter les processus naturels de traitement de l'information en considérant les fonctions intellectuelles à la lumière de l'analyse des performances de l'être humain dans l'exercice de ses fonctions¹⁶. » Bien que le terme *psychologie cognitive* soit le plus souvent utilisé dans le sens générique, il sert aussi pour désigner, de façon plus spécifique, l'étude des processus de la connaissance et du savoir, par exemple, l'étude des processus de la perception, de la pensée, de la mémoire, de l'intelligence et de l'apprentissage.

Productivité : Avec l'industrialisation, on voit apparaître un intérêt pour la création d'outils, de méthodes et de manuels d'utilisation pour augmenter la performance et donc la productivité des gens. Le même intérêt a été introduit dans le domaine de l'IHO afin de trouver des façons d'aider l'utilisateur à être plus performant.

Marché : Le marché a continuellement influencé la recherche sur la qualité des interfaces. Avec la production de masse des ordinateurs personnels, une évolution vers la standardisation des interfaces a eu lieu (aussi bien en ce qui concerne le matériel que les logiciels). Ceci a également conduit les chercheurs à développer des techniques de test d'interface aussi bien du point de vue de la technologie que de l'utilisation.

Dans les années 1990, il y eut une nouvelle vague de développement de la technologie informatique qui a mené à l'apparition des ordinateurs mobiles et à l'usage de

¹⁶ Il est aussi à noter que la psychologie cognitive « [...] qui représente actuellement un des courants les plus féconds de la psychologie, est liée de très près au développement de l'informatique. Outre cette dernière, diverses autres disciplines ont contribué à son émergence : la linguistique, la neurologie, la logique et les sciences de la communication. Le domaine étant relativement jeune, les connaissances qui en relèvent ne sont pas encore définitivement établies. » (Office québécois de la langue française)

cette nouvelle technologie dans divers systèmes et outils. Dans cette période, les forces qui ont influencé la direction de notre approche des ordinateurs ont été entre autres les suivantes :

- Réduction du prix des ordinateurs et de ses composants (hardware) ;
- Meilleure performance des composants (systèmes plus rapides, besoin de moins d'électricité, plus de mémoire, réduction de taille des éléments) ;
- Nouvelle technologie d'affichage, de réseau et d'entrée de données ;
- Développement des logiciels spécialisés.

Un autre mouvement qui a fortement contribué à notre environnement technologique (dès 1988) est l'« *ubiquitous computing*¹⁷ » visant à rendre l'informatique invisible pour ses utilisateurs. Weiser et Brown, dans *Designing Calm Technology*¹⁸, expliquent :

« Ubiquitous computing names the third wave in computing, just now beginning. First were mainframes, each shared by lots of people. Now we are in the personal computing era, person and machine staring uneasily at each other across the desktop. Next comes ubiquitous computing, or the age of calm technology, when technology recedes into the background of our lives. Alan Kay of Apple calls this "Third Paradigm" computing. »

Selon Hewett et al. (1996), la miniaturisation des ordinateurs et l'intégration de ceux-ci dans les produits sont des raisons qui expliquent les liens intimes que nous avons aujourd'hui avec une variété de dispositifs interactifs.

Depuis 1995 environ, les ordinateurs ne sont plus seulement utilisés par des spécialistes ou des professionnels. Un plus grand nombre de gens, avec ou sans connaissances au sujet des machines, de tous âges et capacités, ont commencé à utiliser des produits informatiques. Ces gens avaient des attentes qui n'étaient que partiellement satisfaites. Pour mieux comprendre ce public et pour créer des produits qui offraient de nouvelles interactions, les compagnies ont vu la nécessité de créer des équipes de

¹⁷ Que nous traduisons par « Informatique omniprésente ».

¹⁸ Mark Weiser, et John Seely Brown, « *Designing Calm Technology* », Xerox PARC, 21 Décembre 1995 www.ubiq.com/weiser/calmtech/calmtech.htm [Consultée le 1 oct. 04].

conception multidisciplinaires. Les compagnies ont inclus des spécialistes en média, film, théâtre, design industriel et design graphique. Elles ont aussi fait appel aux sociologues et anthropologues (Preece et al., 2002). La collaboration de tous ces gens avec différentes expériences et formations a généré de nouvelles idées et de nouveaux produits. Cependant, d'après Preece et al. (2002, p. 9), la communication et la collaboration entre les membres sont difficiles. « *The more people there are with different backgrounds in a design team, the more difficult it can be to communicate and progress forward the designs being generated.* » La raison expliquée par ces auteurs est que les gens avec différents backgrounds ont différentes visions du monde. Dans notre pratique, nous avons aussi remarqué qu'une telle situation crée une confusion et un manque de compréhension qui mènent à un blocage de la communication. Ce constat nous démontre l'importance de réfléchir sur des méthodes de travail collectif et de développer des processus visant à encourager une collaboration efficace. Nous allons revenir sur ce point, qui est une préoccupation centrale de notre recherche.

Ces développements ont mené vers la création de dispositifs interactifs de plus en plus performants (rapides, compatibles avec d'autres dispositifs, offrant plusieurs fonctionnalités). Ces dispositifs établissent des communications entre eux et avec leurs utilisateurs. Ils incluent des capacités donnant l'occasion à leurs utilisateurs de personnaliser les interfaces selon leur compréhension des systèmes. Parallèlement, les designers sont confrontés à divers types d'utilisateurs. Certains sont novices, d'autres acquièrent plus d'expérience avec les dispositifs et obtiennent une compréhension plus profonde des systèmes. Par conséquent, leurs attentes et exigences changent. Plus récemment, afin de développer ces produits, les concepteurs ont porté leur attention sur l'utilisateur et sur ses activités avec les dispositifs. On se pose alors des questions sur « qui » utilise le dispositif, « pour quel but » et « dans quel contexte ». Auparavant, quand le designer étudiait son public cible, il cherchait plutôt à connaître les caractéristiques de ce dernier afin de lui enseigner le mode de fonctionnement d'un dispositif, au lieu de faire *le* design qui s'accorde ou qui s'adapte à l'utilisateur.

Enfin, on remarque qu'en 2008, la communauté CHI a fêté ses vingt-six ans d'activités et la communauté IHM¹⁹, ses vingt ans. Les deux communautés privilégient aujourd'hui une approche centrée sur l'utilisateur. Selon la communauté CHI, pour les activités de recherche en interaction humain-ordinateur, l'informatique, la psychologie cognitive, la sociologie, l'anthropologie et le design industriel doivent être au cœur de cette recherche, tandis que des disciplines comme la physique ou la mécanique se placent à la périphérie et doivent n'avoir qu'un rôle de soutien. La CHI mentionne que les problèmes de design d'interactivité doivent être considérés dans un contexte large et que la recherche doit être effectuée aussi bien sur le côté machine que sur le côté humain.

Ainsi, à l'origine de l'IHO, la technologie était une finalité en soi. D'autres modes de pensée et de réflexion étaient moins à la portée de l'industrie et donc moins à la disposition des utilisateurs : « *The important waves of technological change are those that fundamentally alter the place of technology in our lives. What matters is not technology itself, but its relationship to us.* » (Weiser et Brown, 1995)

Les deux déclarations suivantes montrent la direction prise par les chercheurs à deux étapes de l'évolution de l'IHO. En 1994, lors d'une communication à propos de l'IHO, Smith²⁰ explique : « *Today we are at the silent film stage in interaction design, depending on existing design languages to represent systems to users.* » Dix ans plus tard, le colloque DIS2004 (*Designing Interactive Systems*) sur le design des systèmes interactifs, organisé par la SIGCHI, a concentré son attention sur ce qui suit : « *[...] to embrace the diversity of interests in this new community, crossing the spectrum of contributing disciplines including business, technology and engineering, psychology, interaction,*

¹⁹ La communauté IHM ou AFIHM (Association Francophone d'Interaction Homme-Machine) est une organisation semblable à CHI qui a pour but principal « de promouvoir le savoir et les connaissances du domaine de l'Interaction Homme-Machine et des divers domaines concourant au savoir et aux connaissances facilitant la conception, la réalisation et l'évaluation des systèmes interactifs actuels et futurs. » www.afihm.org/

²⁰ Gillian Crampton Smith a établi le premier programme de design d'interactivité au Royal College of Art à Londres en 1989.

*design, expressive media and culture.*²¹ » Réfléchir sur de nouvelles approches en design et trouver des moyens pour améliorer la collaboration entre les disciplines formaient les deux ambitions principales de ce colloque.

Ce que nous trouvons particulièrement intéressant dans cette position du DIS est la question du besoin d'un nouveau langage : un langage qui dépasse la spécialisation et qui permette l'échange et le partage de points de vue hors des frontières disciplinaires. Également, le rôle du designer nous préoccupe, aussi bien pour intervenir dans la création de ce nouveau langage que pour aider les autres spécialistes à bien comprendre les utilisateurs dans le contexte de leur relation avec des dispositifs interactifs.

Dans les prochaines pages, nous continuons avec un bref rappel historique pour identifier l'origine des objets munis de possibilités d'interaction et pour souligner les éléments qui ont contribué à l'émergence des produits tels que nous les connaissons aujourd'hui.

5 Repères historiques en design industriel

De l'objet industriel, fruit de la production de masse, à l'objet numérique interactif, le chemin a été long et difficile, avec pour aboutissement que la fonction d'usage de l'objet interactif dépasse sa matérialité ; il devient un quasi-sujet avec lequel l'utilisateur établit une relation interpersonnelle (Manzini, 1989).

Dans *Cyberculture et objets de design industriel* (2001), Grondin explique que vers les années 1930, on voit apparaître aux É.-U. de nouveaux critères : d'une part, Raymond Loewy met de l'avant l'idée d'ajouter aux objets une plus-value esthétique, développée en fonction de contraintes techniques et fonctionnelles, mais aussi en fonction de la rentabilité à court terme (figure 4, image de gauche). D'autre part, Henry Dreyfuss (*Designing for people*, première édition en 1955) s'intéresse à l'ergonomie et à l'optimisation de la relation homme/machine, et il élabore des objets à partir de mesures anthropométriques

²¹ www.sigchi.org/dis2004/ [Page consultée en févr. 04]

(figure 4, image de droite)²². Walter D. Teague se fait connaître à ce moment pour le développement de l'image de marque de compagnies, dont Ford, Dupont et Kodak. Pour Teague, un objet moderne tend à atteindre *sa forme idéale* quand entre ses composantes de base existe un équilibre harmonieux. Parallèlement, le Musée d'art moderne de New York (MoMA), en 1929, se donne comme mission d'éduquer et d'élever *le bon goût* des Américains. Le MoMA cherche à mettre internationalement en valeur le design national en insistant sur le *Good Design* qui est alors défini comme étant la vérité d'utilisation des matériaux, l'unification de la forme et de la fonction et la simplicité esthétique.

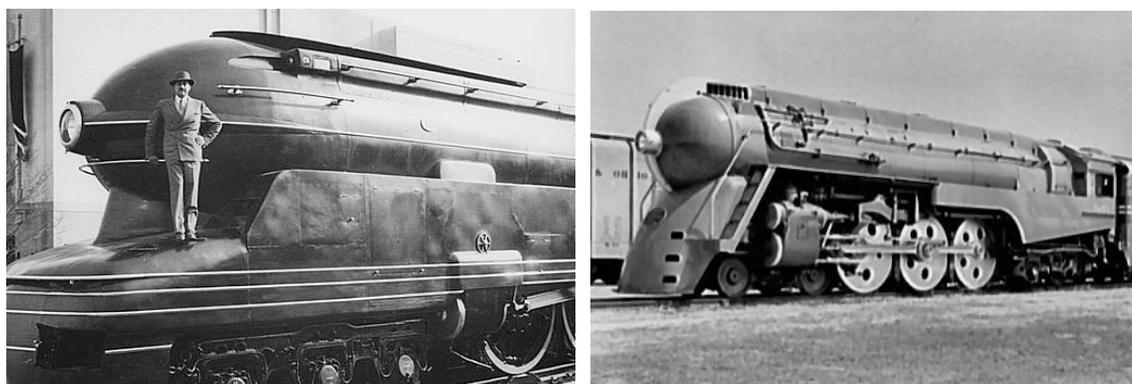


Figure 4 : Plus-value esthétique versus intérêt pour l'ergonomie

À la fin de la Seconde Guerre mondiale, l'Amérique devient le centre mondial de la fabrication de masse et considère la planète comme un marché potentiel pour ses produits. Le design, tel que proposé par le MoMA, et de nouvelles technologies comme le moulage de l'aluminium, du contre-plaqué et des matières plastiques sont développées. Ainsi, les manufacturiers américains proposent des objets modernes à prix abordables diffusés massivement. Cette vision populaire américaine est critiquée par l'école d'Ulm (1955-1968), qui propose une esthétique rationaliste plus rigoureuse et la production d'objets de masse dont la conception est basée sur la simplicité d'utilisation (ex. les produits Braun).

²² Notes concernant les deux exemples (figure 4) : à gauche, la locomotive S1, dessinée par R. Loewy pour le Chemin de fer de Pennsylvanie en 1939 ; à droite, la locomotive J-3a, dessinée par Henry Dreyfuss pour le *New York Central Hudson Railroad* dans les années 1930. (Photos de Wikimedia Foundation)

Ainsi, nous remarquons l'importance de l'idée d'internationalisme et l'intérêt pour une production de masse. L'internationalisme, un des caractères dominants du modernisme américain, a aussi amené les notions d'universalité et d'accessibilité qui ont conduit à des objets redessinés en fonction de la consommation de masse et des préoccupations liées au consommateur. La production de masse implique aussi la mise en place de processus de conception efficaces ne laissant pas de place à l'imprévu dans l'automatisation, la division en tâches précises du travail des ouvriers et l'aménagement de l'espace de travail, pour atteindre une plus grande efficacité des travailleurs et accélérer les opérations.

La fonction d'usage d'un objet et sa fonction de signe ont aussi attiré l'attention des auteurs. À ce propos, Deforge (dans Grondin [2001, p. 94]) explique :

« Tout objet est fonctionnel. Celui qui ne sert à rien a la fonction de signifier quelque chose d'autre que l'utilité et celui qui sert à quelque chose a la fonction d'être utile. Ces deux fonctions, de signe et d'utilité, vont de pair et leur distribution relative est tributaire d'un référentiel culturel et d'un référentiel pratique variables suivant les lieux, les circonstances et les époques. »

La question est aussi abordée par rapport à l'objet interactif qui établit une relation personnalisée avec son utilisateur. Pour Manzini (1989), l'objet interactif doit être perçu comme un objet actif. Il entraîne la rencontre entre l'objet et son utilisateur. La fonction d'usage de l'objet interactif dépasse sa matérialité et ne joue plus seulement un rôle d'outil.

5.1 Processus de développement des objets industriels

Grondin (2001, p. 2) s'interroge sur l'influence de l'usage de l'ordinateur sur la forme des objets industriels. Selon elle, cette nouvelle technologie « contribue à rapprocher l'objet de design industriel du consommateur en tant qu'individu, entraînant ainsi un changement de paradigme où se confondent les concepts de fonction d'usage et de fonction de signe, de fabrication de masse et de fabrication artisanale ». L'auteur compare les caractéristiques de deux catégories d'objets qui sont conçus pour être fabriqués industriellement, avant et après l'arrivée de l'ordinateur. Ces catégories sont : les *objets mécaniques* et les *objets numériques*. Dans les pages suivantes, nous allons faire référence

à Schulmann (1991) et plus particulièrement à Grondin (2001) pour expliquer ces deux catégories et pour voir l'influence de l'usage de l'ordinateur sur la forme, le processus de design et la fabrication des objets numériques.

Nous verrons dans les sections 5.2 à 5.4 que le processus de développement linéaire de l'objet mécanique fait du consommateur sa cible ultime ; influencé par la publicité, il a pour seul pouvoir celui de choisir le « meilleur » produit (Quarante, 1984).

Quant à l'objet numérique, nous mettrons en évidence la différence radicale de conception et de fabrication et nous verrons combien, dans la phase de conception, la collaboration entre diverses disciplines est essentielle et que la performance des interfaces est primordiale. Ce point essentiel méritera un développement approfondi à la section 6.

5.2 Objets mécaniques

La recherche sur les objets mécaniques montre que la fabrication par les machines de la fin du 19^e siècle a généralement modifié le mode de réalisation des objets, mais non leur forme. Cependant, certains industriels ont montré un intérêt pour l'exploration des possibilités offertes par les nouvelles techniques industrielles. À cet égard, on donne l'exemple de la fabrication de la chaise n° 14 de Michael Thonet en Allemagne en 1859.

En 1851, les manufacturiers américains présentent des objets qui sont caractérisés par des formes simples, une fabrication en série techniquement développée, des pièces interchangeables et une mise en évidence des mécanismes. C'est à la suite de ces tendances qu'on voit apparaître à Chicago, en 1896, la célèbre formule fonctionnaliste de Louis Sullivan : « La forme suit la fonction »²³. La standardisation des objets industriels vient quelques années plus tard. On donne l'exemple des ventilateurs électriques AEG en

²³ Le fonctionnalisme propose d'adapter la forme de tout objet à son procédé de fabrication et à sa fonction d'usage, dans le but de le libérer de toute contrainte d'ordre purement stylistique. Cette approche n'est pas nouvelle, on retrouve d'ailleurs tout au long de l'Histoire des objets conçus selon des formules similaires. Ainsi Platon, bien avant Sullivan, avait affirmé : « Or l'excellence, la beauté, et la rectitude de chaque objet, de chaque être vivant, de chaque action, à quoi se rapportent-elles, sinon à l'usage pour lequel chacun est fabriqué, ou est né naturellement ? » (Platon, traduction de Pierre Pachet, *La République, Du régime politique*, Paris, Gallimard, 1993, p.503.)

Allemagne en 1911, où les propriétés formelles sont totalement déterminées à l'avance en fonction de la fabrication industrielle.

Le fonctionnalisme est aussi imposé par *The Ford Motor Company* (1903). Ford propose des solutions esthétiques facilitant la fabrication en grande quantité de produits rigoureusement identiques.

Après la Première Guerre mondiale, la fabrication industrielle entre dans une ère nouvelle : le développement des techniques nouvelles, l'utilisation de matériaux jusqu'alors inconnus (ex. : les tubes d'acier sans soudures, l'aluminium, les matières plastiques). Grondin explique (2001, p. 13) « Les sciences et les techniques, déjà considérées comme génératrices d'un avenir meilleur, sont alors portées au rang de valeurs par une société qui voit en elles un mode d'accès à l'universalité. » Grondin explique que les mouvements qui ont suivi la Première Guerre sont d'une part, le modernisme européen (1917-1930), qui dit que le champ du design peut transformer la conscience humaine et améliorer par le fait même les conditions matérielles de la vie de l'humanité ; et d'autre part, le mouvement de modernisme international (1930-1970) où l'on assiste, aux É.-U., à des interventions technologiques orientées sur l'apparence des objets.

En Europe, les constructivistes russes et les représentants du mouvement *De Stijl* annoncent la venue de l'art moderne. Les constructivistes russes (1917-1927) favorisent la création d'objets utiles, entièrement redessinés, mis au service d'un nouveau mode de vie porté par l'idéal socialiste.

L'école du *Bauhaus* (1919-1932) et Le Corbusier mettent en place le début d'une rupture qui se traduit par un engagement esthétique relié à la fois à la fonction de l'objet et à la production industrielle. La consolidation des liens entre beaux-arts et arts appliqués est souhaitée pour produire des créateurs responsables, capables d'intervenir dans tous les secteurs de la production industrielle.

Les enseignants du *Bauhaus* avaient le souci d'encourager un fonctionnalisme qui devait tenir compte des besoins de l'utilisateur. En mettant à profit les innovations

industrielles, ces enseignants voulaient mettre en forme des objets réunissant avec harmonie forme, fonction, art et technologie. Dans cet esprit, Walter Gropius affirme que la formule « tout ce qui est fonctionnel est beau » n'est qu'à moitié vraie. Il mentionne (dans Grondin [2001, p. 20]) « Seule une harmonie parfaite dans la finalité technique et dans la proportion des formes peut engendrer la beauté. » Les avant-gardes européennes visent alors le fonctionnalisme et l'éthique, voulant rendre aux objets leur *vérité* et leur *honnêteté*. Ils s'intéressent aux nouveaux matériaux et aux procédés de fabrication industriels. Leur enseignement propose d'intégrer les arts à la société. Les notions d'universalité, d'échange culturel et d'internationalisme deviennent les plus fortes et toute forme de nationalisme est rejetée. Pour qu'il y ait l'égalité des hommes à l'échelle planétaire, les concepteurs cherchent à donner accès à des objets identiques et standardisés, offrant les mêmes services à toutes les couches de la population. Il devient essentiel d'utiliser des matériaux et des techniques industrielles sans créer d'illusion ou de fausse impression. Donc, chaque composant de l'objet doit être utilisé dans le respect de ses propriétés physiques et mécaniques. L'adéquation de la forme avec sa fonction d'usage est recherchée.

Processus de conception des objets mécaniques

Quarante (1984) considère deux grandes périodes de développement d'un produit, à savoir la période de conception et la période de réalisation. Ces étapes sont séquentielles, avec une structure pyramidale. Au sommet de la pyramide, l'équipe de direction assure les investissements et supervise les opérations. D'une part, elle coordonne la conception des produits par l'entremise de l'équipe de conception composée de spécialistes de la gestion de projet, du marketing, du design industriel et de la conception de produits. D'autre part, elle coordonne l'équipe de réalisation composée de spécialistes de l'ingénierie, du design industriel, de la fabrication industrielle et du dessin industriel. Le tableau 1 est une interprétation de l'explication de l'auteur.

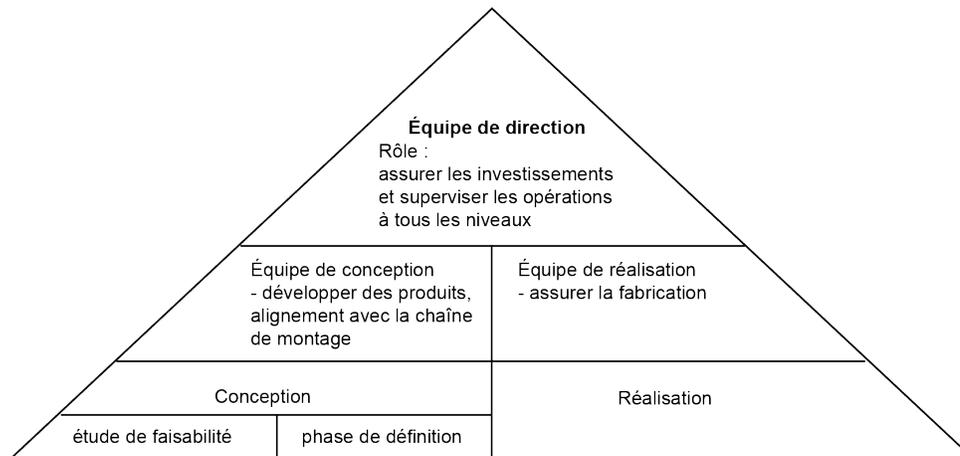


Tableau 1 : Périodes du développement d'objets mécaniques - interprétation

Selon l'auteur, la période de conception se divise en deux phases : la phase d'étude de faisabilité et la phase de définition de l'objet. La phase d'étude de faisabilité vise à déterminer la pertinence du développement d'une solution pour combler un ou plusieurs besoins identifiés. Cette phase comprend la clarification des objectifs du projet et les critères de performance du produit futur. La phase de définition est une phase de synthèse qui permet de formuler des solutions et de les analyser, et de faire des sélections parmi ces solutions. Cette phase comprend la recherche, l'analyse des données et l'élaboration des concepts.

Quant à la période de réalisation, elle est divisée en phase de développement, phase d'exécution et phase d'évaluation. La phase de développement consiste à définir la forme et le mécanisme en fonction des matériaux et des procédés de la fabrication. La phase d'exécution consiste à fabriquer des prototypes et des préproductions qui permettent d'analyser les performances du produit en développement et de faire le choix final par rapport à l'objet (par exemple les composantes et les matériaux). La phase d'évaluation consiste à utiliser des exemplaires de la préproduction pour réaliser des tests permettant d'évaluer, entre autres, la sécurité, la convivialité et la durée de vie du nouveau produit. Une évaluation positive permet alors le passage à la production de masse.

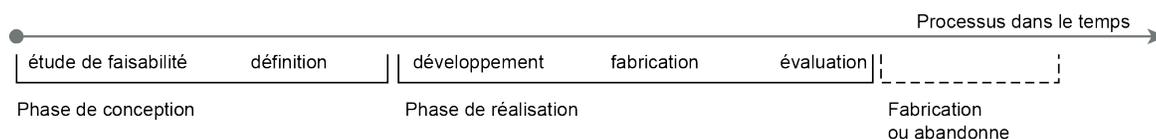


Tableau 2 : Processus de design d'après Quarante, 1984 - interprétation

Dans ce processus linéaire (tableau 2), chacune des phases comporte parfois plusieurs boucles. Une équipe multidisciplinaire contribue selon l'expertise de ses membres au développement du produit. Le développement de l'objet de design industriel continue à se modifier jusqu'à obtention du consensus de l'équipe de direction (Id., 1984).

On remarque que le consommateur²⁴ (ou l'utilisateur) se trouve au bout d'un long processus linéaire dont il est la cible. Il est influencé par la publicité et son pouvoir est de choisir la meilleure offre parmi les produits proposés. Quarante (1984) mentionne qu'avec l'objet mécanique, l'utilisateur devient un élément d'un marché cible.

5.3 Objets numériques

L'origine des objets numériques se trouve dans les années 1960. Ces années sont aussi une période de transformation des normes et des opinions de la société américaine. L'impact de cette transformation se fait aussi sentir en Europe, particulièrement en Angleterre et en Italie. La consommation dans ces années est favorisée par l'augmentation de l'emploi et par l'influence grandissante de la publicité. La télévision et plus tard l'ordinateur ont eu une grande influence pour faciliter la communication et la publicité. C'est dans ce contexte que des objets dits *pop* sont nés.

²⁴ Dans cette section, nous utilisons le terme « consommateur » employé par Quarante (1984). Cependant pour la suite de ce document, nous privilégions l'utilisation du terme « utilisateur ».

L'arrivée de l'électronique dans les modes de production et de consommation des pays industrialisés est considérée, selon Caron (1997), comme un des moteurs de la troisième révolution industrielle²⁵.

Le mouvement *pop* s'oppose au fonctionnalisme. Il lui reproche ses bases théoriques, son esthétique dépourvue de contenu symbolique et propose en échange un nouveau langage basé sur le plaisir, la créativité, la liberté et les variations stylistiques. Les concepteurs misent sur des matériaux nouveaux et économiques pour fabriquer des produits de consommation éphémères ou même jetables. Mais en même temps, ce mouvement encourage la recherche de formes qui redonnent la priorité au consommateur et à une symbolique adaptée à la sensibilité individuelle. Ainsi la recherche de formes centrées sur les technologies offertes par l'industrie est peu à peu abandonnée. Le mouvement *pop* dominera l'esthétique de l'objet de design industriel durant la seconde moitié du 20^e siècle et nous passons d'une société industrielle à une société postindustrielle.

Les premiers ordinateurs ont été inventés aux É.-U. pendant les années 1945-1950. En 1955, IBM lance les premiers ordinateurs pour l'usage scientifique. Avec l'arrivée des microprocesseurs dans les années 1970, il devient possible de miniaturiser cette technologie, ce qui permet, au début des années 1980, à la compagnie Macintosh d'introduire les ordinateurs personnels. C'est dans ces mêmes années que l'utilisation des ordinateurs dans les industries se généralise et ensuite, vers 1990, prend la forme d'un réseau de communication à l'échelle mondiale. Ce réseau, qu'on a appelé aussi cyberspace, contribue au développement des technologies de l'information et de la communication. Il donne aussi la possibilité d'accéder au savoir mondial de façon

²⁵ Selon François Caron, le concept de révolution industrielle est formalisé pour désigner le processus d'accélération des progrès techniques de la fin du 18^e siècle à nos jours. Caron énumère trois révolutions industrielles : la première (Grande-Bretagne, 1780-1860) correspond à la mécanisation des industries textiles, à la machine à vapeur, à la maîtrise de la sidérurgie au coke ainsi que de la chimie ; la seconde (États-Unis et Europe occidentale, 1880-1960) correspond au développement de la chimie organique, du moteur à explosion à base de pétrole ainsi qu'à la découverte de l'électricité ; la troisième (principaux pays industrialisés, de 1970 à aujourd'hui [1997]) correspond à l'avènement de l'électronique ainsi qu'au développement de nouveaux matériaux permettant l'évolution des technologies informatiques.

accélérée. Nous avons déjà vu que cette utilisation mondiale des ordinateurs, aussi bien au niveau personnel qu'au niveau industriel, a contribué grandement aux questions de l'IHM. Lévy (1998) explique qu'avec le cyberspace, la question n'est plus la diffusion ou le transport de messages. Il précise qu'il faut penser « en termes de problématique, d'interaction, de coopération et de réinterprétation » (p. 51). On remarque que cette réflexion doit continuer, puisque les utilisateurs des TIC continuent sans cesse de vouloir de nouvelles possibilités pour le traitement de l'information. Ce sont alors les concepteurs qui s'intéressent à la complexité, à l'ambiguïté, au symbolisme, à la manipulation du sens et à la volonté de susciter l'émotion en développant un langage formel personnalisé et diversifié.

Contrairement aux objets qui étaient influencés par le mouvement *pop*, les objets numériques conçus par les designers des années 1980 sont durables. Ils sont parfois fabriqués en petite série avec des matériaux de qualité et sont construits avec des détails sophistiqués. Ce mouvement contribue au retour de la fabrication manuelle et de la collaboration entre concepteurs et artisans, mais le concepteur utilise aussi les techniques de la fabrication de masse. C'est depuis le début des années 1990 qu'on remarque des changements de société à l'échelle mondiale : mondialisation, accélération du rythme de vie, protection de l'environnement et recyclage. Certains produits se font une place à l'échelle mondiale. La montre Swatch est un exemple éloquent. Elle se distingue par le fait qu'elle est traitée pour valoriser l'expression personnelle.

Le design d'objets numériques

Pour être compétitives, dès le début des années 1960, les entreprises se trouvent peu à peu dans l'obligation d'acquérir de l'équipement informatique pour la conception et la fabrication assistée par ordinateur. Ceci amène les concepteurs à développer des formes adaptées aux limites des logiciels et équipements disponibles. Ainsi, les processus de création sont régis davantage par les limites de la technologie. Cette situation change rapidement avec le développement rapide de logiciels plus souples et plus puissants qui permettent de créer et de fabriquer des objets complexes et comportant un grand nombre de

détails. Pour les objets de design industriel, la simulation informatique est devenue un outil pour la conception permettant des vérifications multiples en cours de processus, comme la vérification du comportement de certains matériaux en fonction des contraintes reliées à leur utilisation ou à leur fabrication, et permettant aussi de vérifier les qualités ergonomiques de l'objet et de s'assurer du bon fonctionnement d'un mécanisme en action. La conception assistée par ordinateur facilite aussi la création de formes complexes et rend possible le dimensionnement, le contrôle et la fabrication des maquettes par prototypage rapide. Ainsi, la qualité de la représentation virtuelle est devenue un important aspect de la conception (Grondin, 2001).

La simulation et le partage de l'information sous forme de réseau permettent d'effectuer des modifications aux différentes étapes. Il est donc possible d'intégrer des opérations de conception et de fabrication et par conséquent, d'effectuer un rapprochement de la pensée et du faire, comme c'était le cas avant le phénomène de la fabrication en série. La conception assistée par ordinateur, associée à la fabrication assistée par ordinateur, permet aussi bien au concepteur qu'au fabricant de penser aux différents types de production industrielle : d'une part, l'automatisation fixe et programmable de grandes quantités, d'autre part, l'automatisation flexible permettant de réagir rapidement aux changements et d'adapter la production en fonction de la demande. Dans ce type de développement, la production flexible permet aux consommateurs de demander des objets avec des pièces presque sur mesure.

5.4 Objets mécaniques versus objets numériques

Le tableau ci-après (3) souligne quelques-unes des particularités de la conception, de la fabrication et de l'organisation de travail des deux types d'objets. Ce résumé est fait d'après le tableau de Grondin (2001).

OBJETS MÉCANIQUES	OBJETS NUMÉRIQUES
• Conception	• Conception
Processus de développement soutenu par la mémoire individuelle, les dessins, les maquettes et les prototypes	Processus de développement soutenu par la simulation informatique
Dissociation des opérations de conceptions et de fabrication	Intégration des opérations de conception et de fabrication
• Fabrication	• Fabrication
Fabrication mécanique à la chaîne	Fabrication flexible, permettant des variations
Modifications laborieuses et coûteuses	Modifications plus faciles
• Organisation du travail	• Organisation du travail
Structure de travail : multidisciplinaire, linéaire, séquentielle et pyramidale	Structure de travail : collaboration entre les acteurs
Le consommateur est un spectateur	Un début de participation du consommateur dans le processus de conception et validation
Savoir et savoir-faire stables et centralisés	Savoir et savoir-faire dynamiques et dispersés
Conception, production et distribution associées à des lieux précis	Conception, production et distribution déterritorialisées

Tableau 3 : Développement des objets mécaniques et numériques – interprétation

Cette comparaison montre la flexibilité dans le processus de conception et de fabrication de l'objet numérique. La technologie numérique offre de nouvelles façons de travailler, par exemple en permettant de générer, de manière très rapide, une variété de concepts. La partie consacrée à l'organisation du travail des objets numériques souligne la collaboration entre les intervenants et la participation du consommateur dans le processus de design. Cependant, ces deux points ne sont pratiqués que rarement et de manière limitée. Il est souhaitable que la communication entre les divers intervenants prenne la forme d'un réseau et que l'échange et la collaboration entre les disciplines soient ainsi favorisés. Grondin (2001) précise aussi que la collaboration n'est présente que dans la phase de la fabrication des objets numériques. Mais de nos jours, le contexte de mondialisation oblige tout objet industriel à répondre à une vaste variété d'utilisateurs. En tant que concepteurs, nous sommes concernés par l'usage de l'objet, par son ergonomie et par sa capacité à

répondre à un ensemble de besoins ; la collaboration entre les disciplines dans la phase de conception est donc essentielle.

Nous avons présenté ce survol historique sous la forme d'un schéma (voir l'Annexe 1). C'est une synthèse montrant les éléments qui ont influencé le champ de design sous deux angles particuliers : de 1850 à 1960 par rapport aux objets mécaniques et de 1960 à 2000 par rapport aux objets numériques. Les événements majeurs et les champs d'intérêt des intervenants sont rassemblés dans ce schéma.

En résumé, ces explications nous laissent croire que l'utilisation de l'informatique et la fabrication assistée par ordinateur ont contribué au rapprochement entre les connaissances scientifiques et techniques. Le développement de l'objet numérique a favorisé la collaboration des diverses disciplines relatives au design, cela au moins au niveau de la fabrication. Une autre influence de ces développements est liée à l'utilisation plus répandue des ordinateurs, ce qui a augmenté la nécessité d'aborder les questions liées à la performance des interfaces.

6 La question de la conception des dispositifs interactifs

Dans cette section, nous porterons tout d'abord notre attention sur la question de la conception et nous constaterons que la conception des dispositifs interactifs requiert des équipes multidisciplinaires qui doivent travailler dans des situations mal définies. Par la suite, nous examinerons le rôle des réseaux de communication : dans l'économie numérique, l'information ne passe plus par les intermédiaires traditionnels, mais est transmise directement au consommateur. Enfin, nous soulignerons le rapport de l'utilisateur avec le concepteur des dispositifs. Ceci montre que l'interface est l'élément crucial dont dépend la performance du produit.

Les approches classiques de la conception des produits industriels ne sont pas adaptées aux besoins des concepteurs quand il s'agit de créer des dispositifs et des interfaces interactifs. Les dispositifs interactifs sont aujourd'hui, plus que jamais, des objets utilisés par un grand nombre de gens, un public d'âges différents, de cultures variées, avec

des niveaux de connaissances techniques divers et avec des besoins qui changent. Une interface composée d'une variété d'éléments, souvent complexes, nous permet d'accéder à la technologie offerte par ces dispositifs. L'importance de ce type d'interface est évidente ; il suffit par exemple de penser aux nombres d'interactions que nous avons chaque jour avec divers produits de la technologie de l'information et aux types d'expériences que nous avons avec eux pour être convaincu du rôle des interfaces dans nos activités courantes.

En général, la conception des dispositifs interactifs se fait par des équipes multidisciplinaires (Arias et al., 1997 ; Dourish, 2004 ; Löwgren et Stolterman, 2004) où plusieurs types d'expert interviennent dans les différentes étapes du processus. Ces équipes peuvent avoir des préoccupations de design graphique ou design industriel et avoir une approche centrée sur l'utilisateur (*user-centered*), comme ils peuvent appartenir au milieu du génie informatique et avoir une approche centrée sur la technologie ou sur la tâche. Dans les deux cas, d'autres intervenants, par exemple le client ou les gestionnaires, ont des pouvoirs décisifs et il arrive fréquemment que les buts de ces personnes soient incompatibles. L'émergence de conflits semble intrinsèque à ce type de situation de design. Selon Arias et al. (1997), chaque décision majeure de design est influencée ou soigneusement surveillée par *quelques* intervenants. Tandis que ceux qui profiteront des résultats, sont ignorés. Il faut donc pouvoir collaborer face à une diversité d'opinions conflictuelles. Apporter son soutien dans ces conditions est difficile puisqu'on est face à des situations mal définies (*ill-defined*) qui ne comportent pas une série de problèmes précis connus (Rittel et Webber, 1984 ; Simon, 1996), cela, au moins pour une partie des éléments des dispositifs interactifs. Chaque intervenant a une vision (parfois bien limitée) de la situation et une stratégie en vue de réaliser son but particulier, stratégie qui peut parfois rendre difficiles les démarches menant aux objectifs du projet. Selon Arias et al. (1997), à part le fait que les constituants d'une situation mal définie sont obscurs, il est aussi difficile de savoir comment la résoudre ou comment porter un jugement sur les propositions de solution apportées.

6.1 Les produits industriels et les réseaux de communication

Il est à noter qu'en ce qui concerne des produits industriels plus traditionnels, les entreprises utilisent depuis plus longtemps des réseaux de communication. Ainsi, lors de la réalisation d'un projet, la collaboration et la diffusion des informations entre les différents intervenants sont favorisées d'une façon simultanée et horizontale. Selon E. Portella (1992) les entreprises (par exemple Philips) s'associent à des équipes de sociologues, de psychologues, d'anthropologues pour obtenir des données. Dans ces situations, l'interdisciplinarité, au sens de collaboration entre les diverses expertises, a une influence plus directe dans le développement d'un produit. Cette situation, rend les barrières entre les savoirs scientifiques, techniques et artistiques moins nettes. Les connaissances et les compétences de chaque discipline se distribuent par et entre les intervenants du réseau.

Le processus du développement des produits industriels à l'aide des technologies numériques a introduit aussi des changements au niveau du rôle des intervenants dans le processus. L'expertise particulière des intervenants a modifié la structure hiérarchique traditionnelle. Selon les phases du projet, les opérations sont dirigées par des experts différents. P. Grondin (2001, p. 76-77) mentionne :

« [...] nous remarquons un changement radical dans la façon de percevoir le consommateur. De spectateur qu'il était, il devient coproducteur, agent actif de la pratique de design industriel ; c'est un intervenant qui, par les traces qu'il laisse dans le cyberspace, participe, plus ou moins volontairement, à l'élaboration d'objets marqués par sa personnalité. »

Selon Steve Mott (1998), l'âge de l'information est terminé dans le commerce, nous entrons dans une ère de post-information, de communication directe et en temps réel entre le consommateur et les organisations industrielles. Il ajoute qu'auparavant, l'accès à l'information n'était possible qu'à travers des intermédiaires qui avaient le rôle de convaincre le consommateur. Ainsi les interactions entre le consommateur et l'organisation étaient-elles contrôlées. Tandis qu'aujourd'hui, avec la nouvelle économie, l'information est transmise directement au consommateur et une relation individuelle (utilisateur-organisation) est attendue.

6.2 Rapport de l'utilisateur avec le concepteur des dispositifs interactifs

Quant aux dispositifs interactifs, la programmation informatique permet de rendre les dispositifs plus fonctionnels, donnant ainsi la possibilité au dispositif d'identifier la situation dans laquelle il se trouve pour ensuite s'adapter à cette situation ou s'ajuster à son environnement. Avec ce type de programmation, le dispositif présume les intentions de l'utilisateur et réagit dans le sens des ses attentes. Pour Grondin (2001), ceci rend possible un rapprochement plus grand entre l'utilisateur (le terme consommateur est utilisé par l'auteur) et le concepteur, et donne à l'interactivité une place plus importante. Le développement des produits devient une activité que le concepteur fait conjointement avec l'utilisateur et la collaboration créative devient un défi important. Le concepteur s'intéresse donc à découvrir comment concevoir des objets qui répondent bien aux attentes de l'utilisateur.

Mais comme l'objet informatisé se complexifie et que ses composants sont miniaturisés, l'utilisateur de l'objet n'est pas en mesure de comprendre vraiment le produit qu'il utilise. Le revêtement extérieur de l'objet le sépare de l'esprit de l'utilisateur et l'objet numérique perd le lien avec ses composantes internes (Sparke, 1986). De plus, des appareils traditionnellement différents offrent désormais des fonctions similaires (par exemple, accéder à l'Internet par téléphone sans fil et faire une conversation téléphonique par ordinateur). Le lien entre les utilisateurs et les objets numériques est donc constitué par le boîtier, l'écran, les touches, les interrupteurs, les boutons de commande. Selon Manzini (1989), les structures et les mécanismes ne sont plus déterminants lors de la définition de la forme de l'objet. Ce sont les références culturelles associées à l'ensemble des performances de celui-ci qui deviennent importantes. Il mentionne que : « l'interface, surface où s'échange l'information, mais aussi structure profonde où s'organisent les flux d'information entrant et sortant, l'interface devient le terrain crucial dont dépend la possibilité ou non d'augmenter les performances d'un produit. »

7 Utilisabilité et conception des dispositifs interactifs

Dans les pages qui suivent, nous allons explorer :

- a. La notion d'utilisabilité, telle qu'expliquée par différents auteurs et associations spécialisées ;
- b. Les approches méthodologiques de conception, étudiées parallèlement à l'utilisabilité.

Par la suite, nous approfondirons cette analyse en prenant pour exemple la démarche de conception d'une compagnie active dans le domaine étudié. Puis, nous étudierons brièvement la question de l'enseignement relatif à la conception de produits interactifs, et nous verrons la vision de l'Institut de développement de produits sur la performance des entreprises.

L'utilisabilité est l'indicateur ultime de la qualité de la conception d'un dispositif. Il est essentiel de comprendre cette notion pour les activités de la conception des dispositifs interactifs.

L'importance de comprendre l'utilisateur et le contexte d'usage devient de plus en plus clair pour toutes les disciplines qui interviennent dans la conception des dispositifs interactifs pour lesquels les critères d'utilisabilité encadrent leurs interfaces. Cette réflexion est acceptée par les chercheurs (Norman, 1988 ; Carroll, 2000b ; Preece et al., 2002), les associations spécialisées en design (e. g. *Design Council* et l'AIGA), et les communautés intéressées par la recherche sur l'interaction humain-ordinateur qui tiennent régulièrement des conférences (i. e. IHM, HCI, UPA, SIGCHI). Il est devenu plus clair aujourd'hui que la question d'utilisabilité doit se poser au niveau de la conception des dispositifs, en se concentrant sur l'utilisateur, sur les conditions et la qualité de l'interaction, et sur les processus de design (McCullough, 2004 ; Löwgren et Stolterman, 2004).

Pour assurer la satisfaction des utilisateurs, il faut pouvoir leur offrir des interfaces utiles, plaisantes, d'un usage immédiat ou faciles à apprendre. Il faut donc se concentrer sur les activités de conception, le designer a besoin de comprendre les rapports de l'utilisateur avec les interfaces, de se soucier du contexte d'usage, d'assurer l'utilisabilité, et de

travailler avec des équipes multidisciplinaire de conception. Ce point est souligné notamment par Dourish (2004). Il donne le commentaire qui suit²⁶ : « *Computer science as an engineering discipline has been spectacularly successful. Yet it is also a philosophical enterprise in the way it represents the world and creates and manipulates models of reality, people, and action.* »

7.1 Utilisabilité

L'apparition du terme « utilisabilité » est relativement récente et il est particulièrement lié aux technologies de l'information. L'utilisabilité correspond à la « capacité d'un système à permettre à ses utilisateurs de faire efficacement ce pourquoi ils l'utilisent. Afin que le travail soit fait, le système utilisable doit non seulement être facile à utiliser, mais aussi fiable et efficace.²⁷ » Dans la pratique le concept d'utilisabilité (*usability*) est couramment utilisé en génie informatique et en design. En génie informatique, ce mot est utilisé pour la vérification des systèmes ; on parle donc de « *usability testing* », mais en design, l'utilisabilité indique la qualité de la conception. Autrement dit, elle met en évidence la possibilité d'utiliser efficacement l'objet principalement par son interface. Cette notion est donc une dimension importante dans la conception et dans l'évaluation d'une interface. C'est cette dernière acception du mot que nous allons approfondir.

Norman explore la question de l'utilisabilité dans le contexte du design des outils. Dans son ouvrage *The Design of Everyday Things* (édition 2002), il parle des interfaces des outils divers qui nous entourent et définit ainsi les quatre critères d'une bonne interface :

- Chaque *commande* doit être visible ; autrement dit, l'utilisateur doit pouvoir *voir* dans quel état se trouve la commande ;
- Il doit être facile pour l'utilisateur de se faire un modèle conceptuel du fonctionnement de l'objet ;

²⁶ Texte figurant sur le dos de la page couverture du livre *Where the Action Is : The Foundations of Embodied Interaction*, Paul Dourish, 2004.

²⁷ Office québécois de la langue française (2003)

- Il faut une bonne correspondance (*mapping*) entre l'interface et le fonctionnement de l'objet ;
- Il faut que l'utilisateur reçoive une *rétroaction* des actions qu'il déclenche.

Nous adoptons cette définition comme référence clé et universelle. Cependant comme dans le contexte plus précis des dispositifs interactifs il y a plusieurs visions liées à ce concept, nous allons explorer les définitions offertes par d'autres auteurs pour compléter les critères essentiels qui serviront pour notre étude.

La question d'utilisabilité est discutée largement par plusieurs d'autres auteurs entre autres, J. Nielsen (1994, 2000), J. Preece et al. (2000), Rosson et Carroll (2001), J. M. Carroll (2000b), T. Brinck et al. (2002).

Rosson et Carroll (2001, p. 33) expliquent « *Usability emerged as an issue when the population of end users and the situations in which computing was used expanded from specialty to general-purpose use.* » Dans les années 1980, apprendre rapidement et apprendre par soi-même sont devenus critiques pour les utilisateurs des systèmes. Il est devenu nécessaire de trouver des méthodes pour améliorer l'utilisabilité des produits. Aussi des chercheurs en psychologie, anthropologie et sociologie se sont-ils intéressés à l'interaction des gens avec les ordinateurs pour comprendre le processus de résolution des problèmes et la façon dont les gens apprennent de nouvelles choses (Rosson et Carroll, 2001).

Pour Carroll (1997), l'émergence du concept « *usability* » en interaction humain-ordinateur est liée à l'attitude et au comportement des gens qui n'ont pas d'expertise particulière relative aux ordinateurs et à la technologie de l'information. Aussi, l'impact de l'ordinateur dans la vie de ces utilisateurs donne une importance accrue au critère d'utilisabilité.

Selon Jordan (1996, p. 189), « *Usability is not a quality that exists in any real or absolute sense. Perhaps it can be best summed up as being a general quality of the appropriateness to a purpose of any particular artifact.* » Il ajoute que cette qualité d'un

outil ou d'un système doit être vue dans le contexte où il est utilisé et qu'il doit être approprié par rapport à ce contexte. Cependant, comme le contexte varie d'une situation d'usage à l'autre, la comparaison de mesure d'utilisabilité d'un système à un autre est très difficile.

Nielsen (1994) propose les cinq critères d'utilisabilité qui suivent :

- Efficience : facilité à réaliser une tâche donnée (on peut la mesurer notamment grâce au temps d'exécution) ;
- *Learnability* : concerne la facilité (ou la rapidité) avec laquelle l'utilisateur apprend à utiliser le système ;
- Mémorisation : capacité à reprendre en main rapidement le système lors d'utilisations espacées ;
- Fiabilité : prévention ou gestion des erreurs par le système ;
- Satisfaction de l'utilisateur, qui est subjective.

Enfin, la norme ISO 9241-11 (1998) définit l'utilisabilité comme « la mesure dans laquelle un produit peut être utilisé par des utilisateurs particuliers pour réaliser un objectif défini avec efficacité, efficience, et satisfaction dans un contexte précis d'utilisation »²⁸. Aussi bien dans la définition de la norme ISO que dans la définition de Nielsen, on voit apparaître des indications relatives aux critères d'évaluation des produits interactifs.

Le terme « guidage », utilisé par Bastien et Scarpin (1993, p. 45) est également important à comprendre. Il le définissent comme suit : « Le guidage est l'ensemble des moyens mis en œuvre pour conseiller, orienter, informer, et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur (messages, alarmes, labels, etc.), y compris dans ses aspects lexicaux. » Pour ces auteurs, un bon guidage facilite l'apprentissage et l'utilisation du système informatique. Il permet à l'utilisateur « de savoir, à tout moment, où il se trouve dans une séquence d'interactions, ou dans l'accomplissement d'une tâche ; de connaître les

²⁸ La version anglaise du texte concernant cette norme est la suivante (1994) : « *ISO9241-11 suggests that measures of usability should cover a- effectiveness (the ability of users to complete tasks using the system, and the quality of the output of those tasks), b- efficiency (the level of resource consumed in performing tasks), and c- satisfaction (users' subjective reactions to using the system).* » (P. Jordan 1996, p.190)

Une autre norme d'utilisabilité est la norme internationale ISO 13407 qui est focalisée sur le processus de conception et offre un modèle de conception. Nous expliquerons ce modèle dans la partie IV.

actions permises ainsi que leurs conséquences ; et d'obtenir de l'information supplémentaire. » Les quatre sous-critères du guidage sont : l'incitation, le groupement/distinction entre items, la rétroaction immédiat et la lisibilité. La facilité d'apprentissage et d'utilisation ainsi obtenue conduit l'utilisateur à de meilleures performances. Même si nous trouvons des critères semblables, « guidage » ne remplace pas « utilisabilité ». Dans ce document, nous allons donc continuer à utiliser le terme « utilisabilité ».

L'utilisabilité, un principe lié à la conception

L'utilisabilité est un principe de conception et d'évaluation globale de la qualité d'un système informatique. Nous avons vu qu'elle est liée à l'utilité du système et à la facilité d'utilisation de son interface. Nous la considérons comme une constituante de la conception qui peut être développée à l'aide des scénarios d'usage. L'utilisation des scénarios pour déterminer les spécifications d'utilisabilité d'un système et évaluer son interface est largement discutée par des auteurs dans le domaine (Nielsen, 1994 ; Rosson et Carroll, 2001 ; Carroll, 2003). Quand les scénarios deviennent plus raffinés et concrets, les critères d'utilisabilité deviennent aussi plus précis.

Enfin, nous percevons l'utilisabilité comme la convergence de trois points de vue : l'ergonomie et la performance, l'interaction cognitive d'humain à ordinateur dans le sens de l'apprentissage et de l'attrait du système, et la collaboration de ceux qui déterminent les contextes et les moyens d'interaction. Ainsi, avec une population de plus en plus variée d'utilisateurs moins formés technologiquement et la complexité croissante des interfaces, la qualité d'un système est mesurée par la facilité de son usage et de son d'apprentissage, et la satisfaction de ses utilisateurs (Rosson et Carroll, 2001 ; T. Brinck et al., 2002).

Un tableau présenté en Annexe 2 illustre l'émergence du concept d'utilisabilité.

7.2 Conception

Une approche de conception centrée sur l'utilisateur est à la base de toutes les activités de design des dispositifs interactifs.

Par le design, nous intervenons non seulement dans la conception des produits, mais aussi dans la conception des interactions. Preece et al. (2002, p. 6) citent Winograd pour la définition du design d'interactivité : « *The design of spaces for human communication and interaction* » et expliquent que le design d'interactivité se préoccupe de la conception des produits interactifs qui assistent les gens dans leurs activités quotidiennes de travail (1997). Pour Stone (2002), par le design d'interactivité, nous modifions l'expérience des utilisateurs avec les objets. Il devient alors plus clair que la conception d'un dispositif est concernée par les possibilités que le dispositif offre et par les manières dont il est utilisé.

McCullough, dans son ouvrage *Digital Ground* (2004, p. 4), mentionne ce qui suit :

« How do you deal with yet another device? How does technology mediate your dealing with other people? When are such mediations welcome, and when are they just annoying? How do you feel about things that think, and spaces that sense? You don't have to distrust technology to want it kept in its place... The more that interactive technology mediates everyday experience, the more it becomes subject matter for design. »

Selon Carroll (2000b), la conception des dispositifs interactifs fait partie d'un cycle continu dans lequel les nouvelles technologies apportent de nouvelles opportunités aux utilisateurs ; en réponse à ces opportunités, les gens modifient leurs tâches et de nouveaux besoins technologiques se présentent. Dans cette situation, le rôle des scénarios est de décrire les actions des utilisateurs au moment où ils utilisent les dispositifs afin de pouvoir discuter, analyser et comprendre comment la technologie peut changer leurs manières de faire. De plus, les scénarios seront créés avant la construction des dispositifs et donc leur impact se fera déjà sentir sur les concepteurs.

Dans le cas particulier des interfaces, une méthodologie pour la conception centrée sur l'utilisateur a été proposée par Gould et al. (1991). Cette méthodologie s'appuie sur les principes suivants :

- Attention immédiate et continue aux utilisateurs ;
- Conception intégrée (tout évolue en même temps : interface, manuel d'utilisateur, etc.) ;

- Évaluation immédiate et continue auprès des utilisateurs ;
- Conception itérative.

Le premier principe de cette liste (attention immédiate et continue aux utilisateurs) mérite plus d'explications. Il exige en effet des méthodes de conception centrée sur l'utilisateur. On distingue deux grandes catégories de méthodes. Les méthodes qui aident à rassembler des données sur le comportement des utilisateurs par l'intermédiaire des utilisateurs eux-mêmes, et les méthodes qui aident à rassembler des données en dehors de la présence effective des utilisateurs (Brinck et al., 2002). Dans la première catégorie, différents moyens comme l'observation, l'entrevue individuelle, le *thinking-aloud*, les *focus groups*, les tests d'utilisabilité sont couramment utilisés par les concepteurs. Dans la deuxième catégorie, il s'agit de l'utilisation de scénarios d'usage. Les scénarios (Rosson et Carroll, 2001) sont des descriptions concrètes qui décrivent le contexte d'utilisation, l'utilisateur, et les actions de l'utilisateur dans son interaction avec l'interface. Les scénarios contiennent aussi des informations concernant le comportement de l'utilisateur, ses buts, ses plans, ses réactions à l'interface. Nous reviendrons sur la question des scénarios plus tard pour expliquer leurs apports dans le processus de conception et d'évaluation.

Lors du développement des projets, nous avons remarqué qu'une approche centrée sur l'utilisateur n'est utilisée que sporadiquement par les concepteurs. La plupart du temps, suite à une opportunité ou un besoin, le client transmet l'idée d'un projet au concepteur. La conception se fait de façon itérative, fondée sur la compréhension des objectifs, l'expertise et l'expérience du concepteur ou de l'équipe de conception. Traditionnellement, le concepteur s'appuie sur ses connaissances antérieures au sujet des utilisateurs pour prendre des décisions de conception. Tenir compte de l'utilisateur de cette manière ne permet pas une vision riche et prospective des souhaits et des actions de ce dernier. De plus, l'attention du concepteur est généralement portée sur le dispositif : ses composants, sa construction, sa forme, ses nouveautés. Le designer qui consulte l'utilisateur le fait souvent à la fin de la phase de conception pour valider le concept d'une manière générale. Quand le projet est

réalisé et le produit mis à la portée de l'utilisateur, le designer n'est pas engagé dans le suivi du projet et il n'est pas mis au courant des commentaires ou réactions des utilisateurs. La figure 5 qui suit montre cette situation : la liaison entre le client et le concepteur, et la déconnexion entre le concepteur et l'utilisateur.

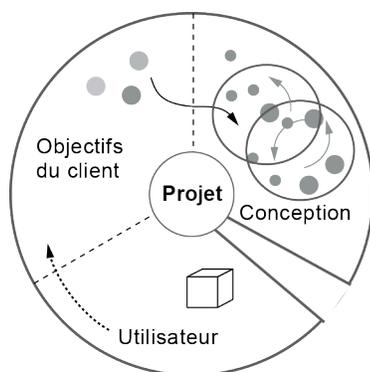


Figure 5 : Le lien client-concepteur-utilisateur

Dans une telle situation, il devient plus clair qu'ainsi que nous l'avons mis en évidence plus haut, une approche centrée sur l'utilisateur, comprise par tous les intervenants d'un projet, est nécessaire tout au long de la définition et de la conception d'un dispositif. Le concepteur a besoin de comprendre comment le dispositif sera perçu réellement par les utilisateurs. C'est en s'appuyant sur les données recueillies directement auprès des utilisateurs qui sont en interaction avec les dispositifs que le concepteur pourra améliorer le design, enrichir son espace et son processus de conception, et enrichir ses expériences.

7.3 Point de vue d'une compagnie reconnue dans le domaine

Quelques rares compagnies se distinguent par leur vision et leurs processus dans la conception des dispositifs interactifs. Comme exemple, nous prenons le cas de la firme Cooper²⁹ que nous considérons comme particulièrement intéressante pour notre recherche

²⁹ Cooper est une firme américaine de design, fondée en 1992 par Alan Cooper avec l'idée suivante : « *Companies are more successful when their products help users achieve their goals.* » Les explications sont obtenues depuis le site web de l'entreprise. www.cooper.com

parce qu'elle place l'utilisateur au centre de sa mission. Cette firme explique qu'elle a une dynamique entre les aspects théorique, pratique et économique ; dynamique qu'elle exerce dans ses démarches de développement de produits interactifs. Le processus utilisé est linéaire et comprend les étapes suivantes dans l'ordre : planification, recherche, *modeling* (création des *personas*³⁰), cahier des charges, visualisation, raffinement et suivi.

Ces étapes sont expliquées de la manière suivante :

- a. **Planification** : lors d'un nouveau projet, un designer est désigné pour rencontrer le client et discuter avec lui afin de comprendre ses besoins. Il devient responsable du projet et, dans le but de répondre aux besoins exprimés par le client, il planifie les étapes du projet. Cooper explique que cette planification par le designer a pour intérêt d'être réaliste, contrairement à une éventuelle planification par des agents de vente : « *Because our projects are planned by the designers responsible for delivering the work, and not by sales people, you can be sure you'll get realistic estimates of timelines and costs.* » Le designer aide à déterminer l'approche de recherche qui est la plus pertinente pour le client et pour son équipe de développement. Le designer responsable s'engage à aider le client dans les communications avec les autres intervenants du projet.
- b. **Recherche** : cette firme suggère à ses clients d'observer les utilisateurs dans l'action et de faire des entrevues avec eux. Elle promet à son client que, par des études ethnographiques, elle peut découvrir des opportunités qui ne sont pas trouvables autrement. Mais la firme prévoit aussi des situations dans lesquelles le temps ou le budget ne permettent pas de faire ce type de recherche.
- c. **Modeling** : avec le modeling, la firme expose une technique de création des personas. « *As we interview and observe users in their natural habitats, we look for patterns of behavior and goals shared by multiple people. Each distinct behavior pattern becomes the basis for a persona: a description of an archetypal user.* » Pour cette firme, les personas sont utilisées pour que tous les intervenants puissent comprendre les utilisateurs d'une manière semblable. Les personas guident les décisions du design.
- d. **Cahier des charges** : afin de déterminer les critères du cahier des charges, Cooper crée d'abord des scénarios d'usage dans lesquels des personas sont utilisées pour décrire comment elles interagissent avec un produit idéal. C'est à

³⁰ Des *personas* sont des utilisateurs imaginaires. Avec les personas, nous représentons certains comportements de nos utilisateurs cibles. Pour Grudin (2002) la création des utilisateurs fictifs (personas) est une technique relativement nouvelle dans le design d'interactivité. Nous reviendrons sur la définition des personas et l'utilisation de cette technique plus loin (cf. 13.3).

partir de ces scénarios que les critères du cahier des charges deviennent plus clairs.

- e. **Visualisation (*framework*)** : dans cette étape, les personas et les scénarios sont utilisés par le designer pour générer, examiner et modifier les idées, et éliminer les idées qui n'ont pas de potentiel.
- f. **Raffinement** : le designer raffine le concept et crée des maquettes qui représentent parfaitement le design dans tous les détails. Il décrit les comportements et les caractéristiques des éléments. Ces maquettes précises servent d'outils de communication avec le client. Elles servent aussi au gestionnaire pour vérifier l'exécution du travail par les programmeurs et les autres collaborateurs.
- g. **Suivi** : Cooper recommande à ses clients de faire participer leurs ingénieurs au processus de design pour assurer la faisabilité des concepts et pour résoudre les problèmes techniques. La firme fait le suivi avec le client pendant le développement du projet.

Cette firme insiste sur l'engagement du client dans la recherche sur l'utilisateur. Elle explique que pour le design d'un nouveau dispositif, le client ne doit pas se laisser influencer par les possibilités que la technologie offre ou par la tentation d'offrir toujours plus de fonctionnalités. Elle propose de concentrer les efforts afin de comprendre les buts de l'utilisateur et ses besoins dans le contexte d'usage. Trois questions sont alors posées au début du processus : qui utilise le dispositif, pourquoi l'utilise-t-on, et comment l'apparence de ce dispositif peut-elle influencer l'expérience des autres utilisateurs clés ? Pour répondre à ces questions, le gestionnaire du projet a besoin de traduire les demandes du client en objectifs du dispositif et de créer des scénarios d'usage.

La création d'un nouveau dispositif interactif est généralement liée à deux forces, parfois opposées : les développeurs et les agents de marketing (Alan Cooper et al., 2007). Les agents de marketing, dans leur effort pour comprendre le marché et pour saisir les opportunités, listent une série de critères, et demandent que les processus de design et de développement tiennent compte de ces critères. Ces critères sont peu compatibles avec les besoins ou les désirs des utilisateurs et sont plutôt définis en regard de la compétitivité du produit. Les données de marketing viennent des enquêtes de marché, de ce que les gens « disent » qu'ils achètent ; cependant, ajoutent Cooper et al. (2007), il est rare que les gens

expriment clairement leurs besoins et de ce fait, la liste de critères de design dictée par les agents de marketing ne conduit pas aux dispositifs technologiques utiles. Quant aux développeurs, ils doivent exécuter le travail et résoudre les problèmes technologiques. Selon Cooper et al. (2007), ils reçoivent souvent des instructions peu claires et même contradictoires et ils sont obligés de prendre des décisions importantes ayant des conséquences sur l'usage que les utilisateurs feront du dispositif.

Dans les pages précédentes, nous avons souligné qu'il existe un manque de connexion client-designer-utilisateur dans la plupart des cas de développement de projet et qu'une approche centrée utilisateur n'est pas maintenue tout au long du processus de design. Cependant, la revue de la démarche de Cooper nous permet de remarquer l'importance que cette firme et ses dirigeants donnent à l'utilisateur, quoique la connexion entre les trois parties semble encore limitée. Aussi, Cooper reste flou au sujet de la collaboration entre les experts. À ces propos, les listes suivantes soulignent les points que nous avons trouvés favorables ainsi que les lacunes observées, pour une approche centrée sur l'utilisateur.

Démarches centrées sur l'utilisateur :

- La firme observe l'utilisateur en action et fait des entrevues avec lui.
- La firme demande également à son client d'inclure l'utilisateur dans le processus du projet.
- Elle met en doute les données de marketing et privilégie l'observation de l'utilisateur en contexte. Les techniques ethnographiques sont utilisées pour comprendre les utilisateurs. Lors d'un projet, ces techniques servent à la firme pour faire la distinction entre les besoins réels des utilisateurs et les demandes qui sont énoncées par les gens de marketing.
- Comme la firme met le designer en contact direct avec le client, le designer a l'occasion de mieux comprendre les objectifs de celui-ci. Par ce contact, le designer peut éventuellement influencer le regard du client.
- Le designer a la responsabilité d'interpréter les scénarios d'usage et de vérifier si le projet répond au cahier des charges établi auparavant.

Lacunes observées :

- Ce processus montre que l'utilisateur est consulté par le designer dans l'étape de la recherche. Dans les autres étapes, l'utilisateur est uniquement présent à travers les personas et les scénarios d'usage qui sont créés par le designer lui-même et selon ses observations pendant de la recherche. Cette vision unique du designer nous semble limitée.
- En fonction de la nature du projet, la firme prévoit des séances de collaboration entre experts afin de créer des solutions qui intègrent les critères du cahier des charges. Les experts et le client participent ensuite à l'étape de raffinement pour s'assurer que tous les détails sont couverts. Comme ces experts multidisciplinaires ne sont pas invités à participer à la définition des objectifs, à observer les utilisateurs, ou à déterminer les critères du cahier des charges, leur engagement à l'égard du projet est limité ; chaque expert ne voit le problème que dans la perspective du designer.
- Le rôle du designer dans ce processus est traditionnel, c'est-à-dire qu'il cherche à comprendre le problème en interprétant les informations que le client lui donne ou qu'il peut trouver par sa propre observation. Il consulte les experts pour compléter ses connaissances afin de résoudre le problème et il vérifie sa suggestion en se référant au cahier des charges.
- Ce qui manque aussi dans ce processus, ce sont les échanges multidisciplinaires pour permettre une vision globale du projet et une construction des connaissances entre experts pour permettre des solutions nouvelles.

7.4 Enseignement relatif à la conception de produit interactif

Une révision de l'enseignement du design semble nécessaire, en particulier sous l'angle de la multidisciplinarité et sous celui de l'*interaction design*.

Nous nous référons à un article de Faiola (2007) sur la question de l'enseignement dans le domaine du design des produits interactifs et de l'IHO. Il explique qu'aujourd'hui nous sommes à une étape d'évolution de l'IHO où il est important de se poser des questions fondamentales sur le développement de la formation dans ce domaine, ce qui aura des impacts sur le design et sur le déroulement de la technologie. D'autres auteurs remettent également en question l'enseignement du design des produits interactifs. Ainsi, Faiola cite Hollan et al. (2000) : « *We need to better understand the emerging dynamic of interaction in which the focus task is no longer confined to the desktop but reaches into a complex*

networked world of information and computer-mediated interactions. » Hollan et al. (2000) ajoutent qu'il faut créer de nouvelles bases théoriques et de nouveaux cadres de recherche en IHO, cela pour garantir que la technologie pourra aider les gens à atteindre leurs buts futurs dans le domaine des collaborations sociales. Les auteurs se demandent si les enseignants se penchent sur des formations qui permettraient l'émergence d'une nouvelle génération de « *interaction designers* », des designers qui comprendront la dynamique des gens dans les contextes sociaux et qui créeront de meilleurs systèmes interactifs.

L'activité de design des dispositifs interactifs est devenue multidisciplinaire et les programmes correspondent rarement à cette évolution. Il faut revoir les modèles d'apprentissage de ce domaine pour trouver des solutions qui harmoniseront la tension existant entre l'apprentissage traditionnel de l'IHO (généralement une formation en sciences de l'information et en psychologie cognitive) et le rôle que le design doit jouer dans la création de dispositifs (Faiola, 2007 ; Löwgren et Stolterman, 2005 ; Perece et al., 2002 ; Visser, 2004, etc.). Ces programmes d'étude doivent inclure la compréhension du design (théorie, pratique, gestion de projet), les contextes sociaux, les stratégies commerciales et l'informatique. Et donc tendre vers une approche holistique (Faiola, 2007).

L'expression *interaction design*, explique Faiola (2007), montre le besoin de reconnaître le rôle que le « design » joue dans le développement de la technologie émergente. Avec l'expression design d'interactivité (*interaction design*), la notion de complexité dans les composantes d'un produit est également prise en compte, ce qui comprend les fonctionnalités, les caractéristiques et les possibilités que la nouvelle technologie offre aux utilisateurs.

7.5 Problème de performance des entreprises

La question de la performance des entreprises a été discutée lors d'une conférence à l'Université de Montréal sur les enjeux de l'innovation dans les entreprises. La conférence

était organisée en automne 2007 par l'Institut de développement de produits (IDP)³¹. D'après les recherches de cet institut, les éléments qui affectent négativement la performance des entreprises par rapport à l'innovation sont des problèmes liés aux relations entre les gens, et non les techniques ou les technologies qu'elles utilisent. Ce n'est pas non plus la compétence des gens qui est en cause. Pour cet institut, souvent les gens (les experts intervenant dans un projet) ne visent pas les mêmes objectifs ; chacun interprète les objectifs du projet avec ses propres filtres, causant ainsi un manque de cohérence dans les buts à atteindre. Cet institut se donne comme objectif d'apprendre ensemble, l'un de l'autre, d'échanger entre professionnels. Enfin, on explique qu'en développement de produit, il est important d'apprendre à saisir la complexité des projets et gérer l'incertitude et l'ambiguïté. On ajoute que dans les situations complexes inhérentes à la situation actuelle, la capacité à travailler au sein d'une équipe multifonctionnelle et la sensibilité aux besoins des utilisateurs et aux objectifs du client sont des aspects clés à considérer d'un bon designer

8 Énoncé du projet de recherche

Divers dispositifs interactifs font partie des objets que nous utilisons couramment dans nos activités quotidiennes. Afin de cerner la recherche, nous abordons particulièrement la conception de l'interface utilisateur considérée comme un dispositif interactif ; il s'agit de l'écran par lequel une personne est reliée à un système informatique.

Depuis le milieu des années 1990, on remarque l'évolution des interfaces utilisateur. Cette évolution résulte des recherches dans ce domaine et des progrès technologiques, du développement des approches d'ergonomie, de la diminution du prix des processeurs et de l'accessibilité de la technologie par un plus grand nombre de personnes. En même temps, la complexité de ces interfaces est sujette à discussions. Pour

³¹ L'IDP a l'appui de Développement économique Canada, comme partenaire principal, et du Ministère québécois du Développement économique et régional et de la Recherche, à titre de partenaire de projets (www.idp-ipd.com/). La conférence donnée par Guy Belletête a eu lieu en automne 2007 à l'École de design industriel, Faculté de l'aménagement, disponible au www.gradient.umontreal.ca/

de Rosnay (2000), cette complexité défie nos méthodes d'analyse traditionnelles et il est nécessaire de les remettre en question.

Dans les années qui ont suivi, des notions clés en ergonomie des interfaces utilisateur, notamment les notions d'utilisabilité et d'affordance ont été révisées. La notion de l'action située (Suchman) et la théorie de l'activité (Vygotsky, Kuuti, Nardi) ont contribué à l'émergence des principes et des règles de communication dans la conception des interfaces.

Notons que d'une part, des interfaces utilisateur sont utilisées par une diversité de gens, avec des connaissances, des expériences, des comportements, des cultures et des âges différents et l'universalité de leur design est un objet constant de recherche. D'autre part, en raison de leur complexité tant au niveau technologique qu'à celui du design, des interfaces utilisateur ne peuvent être conceptualisées et développées que par des équipes d'experts.

Historiquement, une approche orientée vers la technologie a été adoptée pour concevoir les interfaces utilisateur. En grande partie, la tendance à la miniaturisation des composants et à l'intégration d'un plus grand nombre de fonctionnalités a contribué à aborder la conception par la voie de la technologie de l'information dans les années 80. L'idée de faire la conception par une approche centrée sur l'utilisateur n'est cependant pas nouvelle. Depuis plus d'une dizaine d'années déjà, nous voyons apparaître des règles et des principes d'utilisabilité ainsi que des méthodes de recherche sur l'utilisateur (Carroll, 2000b ; Linard, 2001 ; Dourish, 2004 ; Löwgren et Stolterman, 2004) et des outils de conception comme la création de *persona* et l'utilisation de scénarios d'usage. Aujourd'hui, l'importance de ces connaissances est reconnue dans les milieux académiques et l'on remarque leur transfert dans la pratique, comme nous l'avons exploré dans les pages précédentes à propos de la notion d'utilisabilité et du processus de conception dans le cas de la firme Cooper.

Malgré ces changements graduels d'approche et le développement de principes allant tous dans le sens de faciliter l'utilisation, on observe encore certains malaises et

insatisfactions. Nous revenons sur les critères d'utilisabilité de Norman (2002) pour plus de clarification : aujourd'hui, un utilisateur expérimenté réussit facilement à travailler avec la plupart des interfaces qui satisfont aux quatre critères d'utilisabilité de Norman (voir la section 7.1). Son expérience avec diverses interfaces et sa familiarisation avec diverses logiques de navigation lui permet de trouver la commande qu'il veut et de comprendre l'état de cette commande, par exemple si cette dernière est active ou non. Les aspects visuels de l'interface le guident de façon à ce qu'il se fasse un modèle conceptuel du fonctionnement du système. Il trouve les correspondances entre les commandes et les fonctions, et son expérience avec des générations d'interfaces facilite son interprétation au niveau des rétroactions. De plus, il est à l'aise pour apprendre par essais et erreurs. Bien souvent, il peut aussi configurer l'interface pour le rendre plus facile et plus attrayant pour lui.

Par contre, quand une interface ne satisfait pas aux critères d'utilisabilité, quand il s'agit d'utilisateurs novices, quand les systèmes se complexifient et que l'interface offre de nouvelles fonctions, ou quand une combinaison de ces situations se présente, on constate des difficultés d'utilisation et des insatisfactions. Pourtant, aujourd'hui, on s'attend à ce que l'utilisation d'une telle interface soit facile et agréable.

Le développement de la technologie de l'information continue d'apporter de nouvelles possibilités, qui donnent naissance à de nouveaux dispositifs interactifs et à de nouvelles interfaces, et le design joue un rôle prépondérant pour offrir une meilleure interaction humain-ordinateur. Comme nous l'avons mentionné dans la section sur l'utilisabilité, l'intervention du design se présente dans l'union de :

- a. L'ergonomie et la performance ;
- b. L'interaction humain-ordinateur pour rendre l'interface facile à apprendre et attrayante ;
- c. La collaboration des experts pour conceptualiser les contextes et les moyens de l'interaction.

Prenons le cas de l'Internet. Au cours des dix dernières années, le développement de la technologie de l'information, et par conséquent l'Internet, a modifié d'une manière considérable nos rapports avec l'information, avec l'apprentissage, avec nos communications personnelles et sociales, avec la façon dont nous effectuons nos activités commerciales et financières, pour ne citer que quelques domaines. Ceci n'est pas particulièrement propre à un groupe d'âge ou à une culture particulière. Nous remarquons que grâce au design de l'interface, la personne qui entre en interaction avec les domaines mentionnés peut vivre différents types d'expériences.

L'intervention du design est donc le moteur de cette recherche. Cette motivation provient de situations réelles de pratique du design, à savoir notre intervention de plusieurs années en tant que designer impliquée dans différentes équipes multidisciplinaires de conception, et des questionnements des chercheurs et des associations liées à l'IHO. Les aspects suivants sont à l'origine de cette recherche :

- Comment pouvons-nous faciliter l'interaction de l'utilisateur avec les interfaces ?
- Comment devons-nous conceptualiser des interfaces utiles, faciles à comprendre, et motivantes ?
- Comment les évaluer ?
- Quel est le rôle de l'utilisateur dans le processus de la conception et comment peut-il intervenir ?
- Dans quelle mesure la conception doit-elle se faire par des équipes multidisciplinaires ?
- Comment un tel projet doit-il être conduit ?

Dans le but d'approfondir ces aspects, nous avons choisi d'explorer l'activité de design des interfaces humain-ordinateur avec le souci de comprendre la dynamique et la complexité de la collaboration entre les experts, ceci afin de découvrir les principes qui peuvent contribuer à l'amélioration de l'utilisabilité, étant donné que pour concevoir des interfaces (i. e. applications, interface du web) qui favorisent le dialogue humain-ordinateur, l'effort d'une équipe multidisciplinaire est requis.

Notre désir de mieux comprendre la complexité des projets du design des interfaces humain-ordinateur ainsi que d'améliorer la pratique du design nous a amené à remarquer qu'il existe des défis importants à relever en fait de collaboration entre le designer et les intervenants, en amont d'un tel projet.

L'activité de conception dans laquelle une équipe multidisciplinaire est impliquée est complexe. En référence à Morin (2005, p. 10), la complexité est définie comme suit : « Est complexe ce qui ne peut se résumer en un maître mot, ce qui ne peut se ramener à une loi, ce qui ne peut se réduire à une idée simple. » Il ajoute que « la complexité ne saurait être quelque chose qui se définirait de façon simple et prendrait la place de la simplicité ». Il faut comprendre que d'une part, la complexité met de l'ordre et de la clarté dans la connaissance, et d'autre part, la pensée complexe met en évidence les articulations entre les disciplines (Morin, 2005).

9. Questions de recherche et hypothèse

La problématique des interfaces explorée dans les pages précédentes nous conduit à poser la question principale de la recherche. En tant que designer d'une équipe multidisciplinaire de conception :

- Comment modifier la dynamique de collaboration existante et créer les conditions d'une conception véritablement centrée sur l'interaction humain-ordinateur ?

Ceci génère une série d'autres questions que nous qualifions de secondaires. Dans l'ordre de priorité, elles sont :

- Pourrions-nous trouver le moyen que l'équipe communique dans un langage commun ?
- Pourrions-nous intervenir pour encourager les échanges et focaliser les réflexions de l'équipe ?
- Est-il possible de mettre en place un environnement *in situ* de réflexion et de collaboration pour que tous les intervenants du projet se préoccupent de l'utilisateur et adoptent une approche centrée sur l'utilisateur ?
- Comment matérialiser ou opérationnaliser un tel environnement ?

Notre démarche de recherche a été guidée par l'hypothèse que l'activité de design peut être le moyen de faciliter la création d'un langage commun, les échanges constructifs entre les disciplines, et la réflexion centrée sur l'utilisateur. Émettre cette hypothèse nous amène à reconsidérer le rôle du designer dans une telle situation.

Nous considérons qu'au cours des étapes de problématisation et de définition d'un projet de design d'interface humain-ordinateur, les conditions à satisfaire pour l'activité de conception sont les suivantes :

- Les intervenants du projet doivent être convaincus que l'activité de design d'interface humain-ordinateur est un processus social. Par « design comme processus social », nous entendons que les activités qui mènent à structurer la définition du projet, à créer une vision globale de celui-ci, et à en déterminer les lignes directrices sont assurées par plusieurs disciplines collectivement. Le design comme processus social nécessite que :
 - L'équipe s'engage à travailler ensemble avec confiance et bonne volonté ;
 - Les communications de l'équipe du projet se fassent de façon fluide ;
 - L'équipe s'implique dans des discussions constructives ;
 - L'échange d'idées entre les disciplines se fasse de façon dynamique.
- Tous les intervenants du projet doivent soutenir, pendant tout le processus de conception, une approche centrée sur l'utilisateur.
- Il faut que les principes d'utilisabilité, dans un sens large, soient pris en compte tôt dans le processus de conception et qu'ils demeurent une priorité tout au long d'un projet.

Nous proposons la création d'un modèle de conception qui soutient une approche permettant de modifier la dynamique de collaboration et de faciliter la réflexion interdisciplinaire pour que l'équipe focalise ses efforts sur les besoins et désirs de l'utilisateur. Ainsi, il sera possible de concevoir des interfaces innovantes, durables et économiquement rentables pour les utilisateurs ciblés.

Dans les prochaines pages, nous allons d'abord présenter le cadre de référence de la recherche. Par la suite, nous allons tenter de répondre aux questions présentées par une recherche qualitative. Selon Creswell (1998), c'est seulement par la recherche qualitative qu'on peut trouver les réponses à une question de recherche qui commence par

« comment ». De plus, la recherche qualitative s'impose puisqu'il s'agit d'étudier les personnes dans une situation de collaboration et d'action. La recherche nous amène à élaborer le modèle et à vérifier l'hypothèse émise. Cela dans un contexte réel de projet où nous intervenons non seulement comme chercheur, mais aussi comme designer. Dans ce but, l'approche méthodologique recherche-projet (Findeli 2004) nous guide. Nous revenons sur ces points dans la partie III.

Dans l'Annexe 3, nous présentons un diagramme de synthèse qui a pour but de montrer l'articulation de la problématique sur les théories de design, d'IHO et de projet.

Partie II : Cadre de référence

« La mission fondamentale d'une science naturelle est de rendre banal le merveilleux : de montrer que la complexité, correctement analysée, est seulement un masque dissimulant la simplicité ; de trouver la forme ordonnée cachée dans l'apparent désordre. »

Herbert Simon (2004, p. 27)

Cette partie sur le cadre de référence de la recherche est composée des sections suivantes :

- L'introduction sur la recherche dans le domaine de l'IHO ;
- Les aspects transversaux qui sont : les problèmes mal définis, et la théorie constructiviste sur laquelle notre réflexion est fondée ;
- Les trois champs d'intervention qui sont le champ du design, le champ de l'interaction humain-ordinateur, et la théorie de projet et de la dynamique de collaboration ;
- L'intersection des trois champs d'intervention ;
- L'approche centrée sur l'utilisateur ;
- Le choix de l'approche de la recherche.

10 Recherche dans le domaine de l'interaction humain-ordinateur

Dans la section précédente, nous avons fait référence à Dynabook³² et à la vision d'Alan Kay qui a révolutionné l'idée qu'on avait des ordinateurs à l'époque. L'idée de design de Dynabook est née à un moment où les ordinateurs étaient aussi grands qu'une salle, nullement personnels ou à la portée de tout le monde. Le but était d'offrir aux enfants un dispositif portable avec lequel ils auraient pu lire, écrire, stocker des images et des textes, faire de la musique et jouer. Du point de vue du design, l'idée de Dynabook était intéressante : elle était fortement liée au contexte d'usage et d'apprentissage, sans se concentrer sur la technologie (Löwgren et Stolterman, 2004). Il y avait des idées de

³² Projet réalisé au début des années 1970 par *Learning Research Group, Xerox Palo Alto Research Center*

nouvelles interactions avec ce dispositif portable qui dépassaient les possibilités technologiques de l'époque. Ceci montre la valeur du design dans la conception d'un nouveau dispositif.

L'exemple du Dynabook est aussi intéressant pour guider des questions sur les conditions nécessaires à une équipe de projet et sur les qualités et les connaissances que doit avoir un designer pour la conception d'un dispositif interactif correspondant aux souhaits de l'utilisateur. Dans le cas particulier de Dynabook, Alan Kay, le designer, était aussi le scientifique du projet. Il était également un musicien de jazz, et pour ce projet, il était accompagné d'intervenants en architecture et en anthropologie (Löwgren et Stolterman, 2004). Ce constat amène les chercheurs à se demander si ces expertises diverses ont eu des effets sur le design et le développement de ce projet. Nous n'avons pas de réponse précise à cette question, mais comme nous allons en discuter plus loin, l'intervention et la collaboration des diverses disciplines sont cruciales en design. Le design est un domaine qui a pour objectif d'améliorer les situations et qui doit se baser sur les besoins des utilisateurs, et la technologie n'est qu'un des moyens importants pour atteindre cet objectif. Dans ces conditions, l'exemple mentionné provoque plusieurs questions, par exemple : quelle devrait être la composition de l'équipe, de quelles connaissances a-t-elle besoin, et quelle dynamique rend l'équipe efficace ? Comment le designer doit-il agir dans une telle situation de design, de quelles connaissances a-t-il besoin, quand devrait-il intervenir ?

Il est clair que les progrès réalisés dans le domaine de la technologie de l'information au cours des vingt dernières années ont mené à l'émergence de produits intelligents et complexes dans lesquels le design joue un rôle prépondérant. De plus, l'intérêt porté à la question d'utilisabilité a fait qu'aujourd'hui, nous profitons de l'expertise et des recherches des associations spécialisées en interaction humain-ordinateur et nous remarquons l'apparition des principes et des processus propres à ce domaine.

Cette introduction nous amène aux aspects qui sont au cœur de notre recherche, c'est-à-dire la réflexion sur la contribution du design et particulièrement le rôle du designer dans la conception de l'interaction humain-ordinateur : d'une part pour prendre en compte une diversité d'utilisateurs, leurs besoins réels, leurs limites et leurs désirs, d'autre part pour porter un nouveau regard sur les lacunes rencontrées et trouver de nouvelles solutions.

La recherche dans le domaine de l'interaction humain-ordinateur a contribué aux nouvelles méthodes d'apprentissage, de travail, de collaboration et d'échanges sociaux. En référence à Arias et al. (2000), cette contribution se trouve à trois niveaux :

- Au niveau du développement de la technologie (par ex. des composants informatiques ou des logiciels de base) ;
- Au niveau des techniques et des principes d'interaction (par ex. des interfaces graphiques et des recherches d'utilisabilité) ;
- Au niveau de nos approches du design (par ex. design centré sur l'utilisateur).

Nous nous concentrons sur l'approche du design et sur la dynamique d'échange entre les experts et les non-experts participant à un projet de conception³³ de dispositif interactif. En intervenant sur ces deux points, nous pensons qu'il est possible d'innover dans le domaine des interactions humain-ordinateur et d'influencer la direction des études et des développements techniques vers les besoins des utilisateurs. Le processus de conception des dispositifs interactifs est considéré, dans cette réflexion, comme une activité intensive d'équipe multidisciplinaire (Dourish, 2004 ; Löwgren et Stolterman, 2004). C'est donc dans un contexte social tel qu'expliqué par B. Gauthier que nous allons étudier cette activité : Benoît Gauthier (2000) cite J. W. Lapierre dans l'ouvrage *Recherche sociale* : « Les éléments d'un système social sont des personnes ou des groupes et les relations

³³ Il existe une variété de processus de design quand il s'agit de considérer toutes les activités qui mènent à la réalisation d'un objet. Van Aken (2005) a exploré la littérature et a distingué deux types de processus : explicite et normatif. De plus, il donne la liste de quatorze modèles de processus de design parmi lesquels on trouve le modèle de Cross en six étapes (décomposition du problème en sous problèmes : clarifier, établir les fonctions, définir un cahier des charges, générer des idées, évaluer les idées, et raffinement des détails) et le modèle de Prasad (appelé *concurrent engineering* où les activités de conception et de réalisation se font simultanément). Dans notre pratique, ce sont souvent ces deux modèles de processus que nous avons utilisés et les démarches de conception que nous étudions s'inscrivent dans ces modèles.

sociales sont des interactions entre ces personnes ou ces groupes ». Il ajoute : « Le social traite de l'homme dans ses relations avec les autres hommes ». Notre projet de recherche tend à approfondir l'impact de ces relations, donc la collaboration, dans la conception des dispositifs interactifs. Les données de cette recherche sont recueillies à partir d'étude de cas, suivant une approche de recherche par projet (Findeli, 2004). Ces points seront discutés dans la partie III.

10.1 Les champs d'intervention sélectionnés

Comme nous l'avons brièvement expliqué au début de ce document, pour définir le cadre théorique de cette recherche, nous nous positionnons à l'intersection de trois champs : d'abord, le champ du design qui est fondé sur la conception centrée sur l'utilisateur ; ensuite, le champ de l'IHO où l'on s'appuie sur la documentation relative à l'utilisabilité des interfaces utilisateur ; et enfin celui de la théorie de projet, puisque notre compréhension est guidée par le design et que nous reconnaissons que ce type de design appartient au champ des projets complexes, mal définis et multidisciplinaires. C'est à l'intersection de ces champs que se trouvent les enjeux de notre recherche. Nous nous positionnons donc dans cette interaction pour situer, dans chacun des champs, des concepts fondamentaux pertinents aux projets d'IHO. Cette position nous permet d'avoir un regard holistique. Le schéma de la figure 6 illustre cette intersection. Nous décrirons les champs mentionnés de façon plus détaillée dans les pages suivantes.

Le design d'interface fait traditionnellement partie des activités qui relient les designers avec les spécialistes de l'IHO. Généralement le design est pris en compte plus tard dans le processus de développement d'un projet. Il est aussi à noter que les méthodes de conception peuvent être différentes selon qu'un projet est géré par les designers ou par les spécialistes de l'IHO, mais l'étude de cette différence n'entre pas dans le cadre de ce travail.

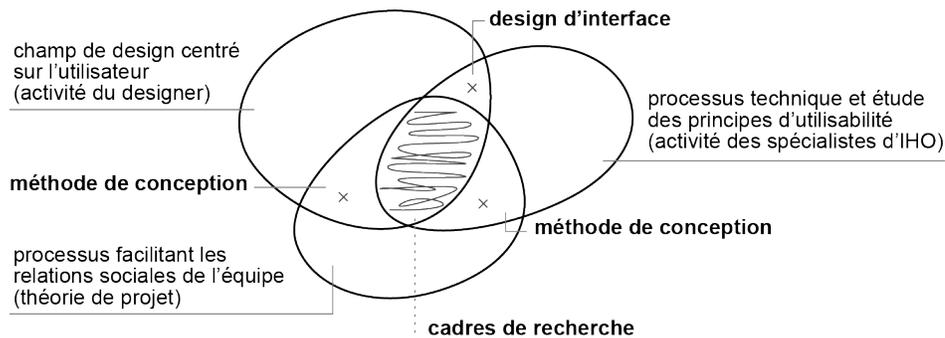


Figure 6 : Cadre de la recherche – champ de développement du modèle

Afin de décrire le processus des actions dans chacun de champs, nous utilisons les concepts de *phase* et d'*étape*. Nous soulignons que ces concepts ne sont pas transversaux parce que chaque champ a son ou ses propres processus qui sont segmentés en phases et par la suite, en étapes. Les sous-divisions d'une étape sont des *activités*. Cependant, nous avons aussi utilisé le terme « activité » dans son sens général qui signifie l'ensemble d'actions et des opérations d'un processus.

11 Deux aspects transversaux

Avant d'aborder chacun de ces champs, nous allons expliquer ce que les auteurs disent sur les « problèmes mal définis », étant donné qu'ils font partie des caractéristiques de la plupart des projets complexes et des problèmes de design d'IHO. Nous allons essentiellement nous référer à la littérature en design et si nécessaire, nous mettrons en relief les nuances que certains auteurs des deux autres domaines apportent.

Il est aussi fondamental de donner une description de la « théorie constructiviste » sur laquelle notre réflexion est bâtie. Cette théorie est centrale dans le cadre de notre étude puisqu'elle est un aspect transversal des trois champs. Le constructivisme est le paradigme qui est le plus riche et le plus pertinent pour aborder ce type de situation. Nous nous appuyons sur les réflexions des chercheurs constructivistes tels que Schön, Morin, Le Moigne, Zeisel et Findeli. De plus, la théorie constructiviste nous a guidé dans la construction du modèle théorique de conception que nous présenterons dans la partie IV. Il

est à noter qu'un des éléments clés du modèle, la copratique réflexive (cf. section 30.2), est fondé directement sur cette théorie.

11.1 Les problèmes mal défini

Les problèmes de design de l'IHO sont généralement des problèmes complexes et une de leurs caractéristiques est qu'ils sont mal définis. Avant d'aller plus loin et d'explorer les enjeux de chacun des trois champs, il nous semble important de revoir les explications de quelques auteurs clés et de préciser les caractères distinctifs de ce type de problème.

La nature mal définie des problèmes de design en général est discutée par plusieurs auteurs (Simon, 1996 ; Rittel et Webber, 1984 ; Cross, 1984 ; Darses et al., 2001). Ces auteurs s'accordent sur le fait que les problèmes de conception pourront souvent être qualifiés de problèmes mal définis. Rittel et Webber utilisent l'expression « *wicked problem* » et expliquent que ces problèmes ne peuvent pas être résolus par les approches traditionnelles d'analyse, c'est-à-dire par les étapes suivantes : 1) définition du problème, 2) collecte de données, 3) analyse de données, 4) construction d'une solution.

Conklin (1987, p. 8) renvoie à la description de Rittel sur les problèmes mal définis.

Il explique :

« Wicked problems lack a definitive formulation; their problem space cannot be mapped out without understanding the solution elements; in short, the only way to really understand a wicked problem is to solve it. [...] Solutions to wicked problems are not "right" or "wrong"; they just have degrees of sufficiency. »

Selon Rittel et Webber (1984), pour résoudre les problèmes mal définis, il faut que tous les intervenants participent et échangent leurs points de vue ainsi que leurs préoccupations. Ainsi, avec une meilleure compréhension des différents points de vue, chaque intervenant arrive à mieux comprendre tout le problème. Ce processus permet une compréhension commune des enjeux de la situation et la génération des solutions. Ces propos de Rittel et Webber ont été présentés dans le contexte de la planification. Cependant selon Conklin, les problèmes de design des systèmes numériques sont confrontés au même type de problème. Ce point est aussi partagé par Darses et al. (2001).

Du point de vue de la psychologie cognitive, Darses et al. (2001) expliquent que les problèmes d'IHO tendent à être larges et complexes. Les auteurs précisent que ces problèmes sont mal définis et qu'ils ont les caractéristiques suivantes (p. 12) :

- « Une conséquence de cette complexité est que la résolution de ces problèmes requiert de mettre en commun des compétences multiples, ce qui nécessite des collaborations au sein d'une même équipe.
- Les solutions à un problème de conception sont plus ou moins acceptables : il n'y a pas une seule bonne solution.
- On ne peut pas distinguer deux phases consécutives : analyse du problème, puis résolution de ce problème. Les deux s'effectuent en interaction : il n'y a pas le problème qui précède la solution.
- Il n'y a pas de chemin de résolution prédéterminé de conception : on connaît un certain nombre de procédures utiles et de méthodologies, on peut s'appuyer sur des projets similaires déjà traités ou sur des prototypes existants, mais il faut à chaque fois recombinaison, sinon réinventer, des stratégies pour élaborer une solution. »

Dans le cadre de notre sujet de recherche, certaines caractéristiques des problèmes mal définis sont particulièrement à noter :

- Le problème ne peut pas être indépendant de son contexte et ne peut pas être divisé en problèmes simples et indépendants ;
- Les critères ne peuvent pas être ordonnés selon un ordre objectif ;
- L'activité de conception ne peut pas être séparée en étapes indépendantes et consécutives ;
- Les solutions sont multiples et elles sont plus ou moins satisfaisantes ;
- La validation des solutions est subjective.

11.2 La théorie constructiviste

Ici, le but n'est pas de faire une revue de la documentation, mais d'expliquer l'importance et l'impact de l'épistémologie constructiviste sur la suite de notre travail. Nous allons donc considérer cette théorie dans la perspective de notre recherche, en nous référant à Jean-Louis Le Moigne (*Les épistémologies constructivistes*, 1995) et à J-M. Besnier (*Les théories de la connaissance*, 2005), en gardant à l'esprit que les pionniers du constructivisme furent aussi des philosophes comme Paul Valéry (1871-1945) et Jean Piaget (1896-1980).

Afin de mieux saisir la théorie constructiviste, il nous faut d'abord comprendre les définitions de « épistémologie » et de « connaissance », et comprendre les axiomes et les principes de l'épistémologie positiviste sur laquelle notre science est basée depuis longtemps. Les réflexions de Piaget particulièrement, et l'insatisfaction des chercheurs et des enseignants s'interrogeant sur le statut des connaissances, ont amené les chercheurs à développer la théorie constructivisme, qui selon Besnier (2005, p. 114), est « la théorie issue de Kant selon laquelle la connaissance des phénomènes résulte d'une construction effectuée par le sujet »³⁴.

Piaget établit la définition suivante pour l'épistémologie : « étude de la constitution des connaissances valables. » En d'autres mots, c'est le discours sur les connaissances. La connaissance dans les termes de Piaget est : « la mise en relation d'un sujet et d'un objet, par le truchement d'une structure opératoire. [...] chaque fois qu'on énonce une proposition traduisant un savoir, ces trois éléments – c'est-à-dire, le sujet, l'objet et la structure – se trouvent mobilisés » (Besnier 2005, p. 23). Ces deux concepts nous amènent à réfléchir sur les questions posées par Le Moigne (1999). Il attire notre attention sur les trois questions fondatrices de l'épistémologie et du statut de la connaissance :

- Qu'est-ce que la connaissance ?
- Comment est-elle constituée ou engendrée ?
- Comment apprécier sa valeur ou sa validité ?

Le questionnement peut également se porter sur d'autres aspects comme la production d'une connaissance, la dynamique de sa production, les conditions liées à son organisation et son évaluation.

Outre les définitions des deux mots précédents (épistémologie et connaissance) qui sont nécessaires pour mieux comprendre la théorie constructiviste, il nous semble utile de brièvement expliquer aussi l'épistémologie positiviste. Cette épistémologie a dominé notre éducation et nos institutions scientifiques pendant plus de deux siècles et de grands

³⁴ Dans le Robert, on trouve la définition de l'épistémologie suivante : « Étude critique des sciences, destinée à déterminer leur origine logique, leur valeur et leur portée ».

philosophes ont contribué à son développement. Besnier (2005, p. 118) définit le positivisme comme suit :

« Doctrine fondée par August Comte (1798-1857) qui s'attache à établir les lois reliant les phénomènes et qui abandonne à la métaphysique la recherche de leurs causes. Par la suite, le terme de « positivisme » a qualifié l'attitude tournée exclusivement vers les faits. La théorie de la science qui se réclame de lui prétend écarter tout ce qui ne se laisse pas ramener à des expériences sensorielles et soumettre à des énoncés justiciables d'une analyse logique. »

Les principes de l'épistémologie positiviste mènent à la décomposition des problèmes en des chaînes d'éléments simple à résoudre, ce qui est inspiré par la logique déductive (recherche de la cause). Ajoutons que la logique déductive est à l'opposé de la logique inductive, c'est-à-dire la recherche de l'effet.

Les repères des connaissances constructivistes

Selon Le Moigne (1999) les épistémologies constructivistes sont établies par Jean Piaget et formées par H. Simon et E. Morin. Le Moigne nous explique les repères historiques et la contribution des philosophes (par exemple : les réflexions de Léonard de Vinci, P. Valéry, J. Dewey, G. Bachelard). Il nous rappelle (1999, p. 56-57) la phrase célèbre de Bachelard écrite en 1938 (dans *La formulation de l'esprit scientifique* [p. 14]).

« Les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique. Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question... Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit. »

Cette interprétation conduit les penseurs à préciser la différence entre le *réalisme* et le *rationalisme*. Wiener (cybernétique), Bateson et von Foerster sont ensuite cités pour leurs contributions aux épistémologies constructivistes. L'attention est portée sur le « rôle du sujet observant dans la connaissance d'un réel observé » (p. 61).

Les épistémologies constructivistes – hypothèses et principes

« La connaissance implique un sujet connaissant et n'a pas de sens ou de valeur en dehors de lui » (Le Moigne, 1999, p. 67). Ceci montre l'importance de l'expérience du réel

dans la construction de la connaissance. Il s'agit du résultat d'un processus et du processus lui-même. Pour une personne qui expérimente un réel en activité, sa connaissance est construite dans l'action et la valeur de cette connaissance dépend de la façon dont elle devient accessible et opérationnelle.

Deux hypothèses sur lesquelles s'appuient les connaissances constructivistes sont l'hypothèse phénoménologique³⁵ et l'hypothèse téléologique (qui est en rapport avec l'étude de la finalité).

L'hypothèse phénoménologique est exposée par Piaget, qui met en évidence l'inséparabilité de l'acte de connaître un objet et de l'acte de se connaître. L'interaction entre l'objet à connaître et le sujet forme à la fois la connaissance de l'objet et le mode d'élaboration de la connaissance par le sujet. Le sujet expérimente et « la connaissance que construit le sujet par son expérience organise simultanément le mode de construction de cette connaissance, ou son intelligence » (p. 71). Quant à l'hypothèse téléologique, elle prend en compte l'intentionnalité ou la finalité du sujet. Elle considère que l'acte cognitif est intentionnel et que le sujet a un rôle décisif dans la constitution de sa connaissance.

Les principes méthodologiques de l'épistémologie constructiviste

Deux principes méthodologiques sont associés aux deux hypothèses mentionnées : le principe de modélisation systémique et le principe d'action intelligente.

Le fondement de **la modélisation systémique** (découverte vers les années 1970) est étroitement associé au développement des épistémologies constructivistes. La modélisation systémique (aussi nommée l'analyse de systèmes ou l'approche système) privilégie la modélisation de l'acte sur la modélisation de la chose. Autrement dit, les questions sont : « Qu'est-ce que ça fait ? Pourquoi ? » et non « Par qui est-ce fait ? » La modélisation systémique cherche à maintenir *le modèle ouvert* et ne prétend jamais à l'exhaustivité. La

³⁵ La phénoménologie recherche dans l'expérience vécue l'essence même du phénomène. Elle prend pour base de réflexion les objets tels qu'on les perçoit, et n'entreprend pas de les modifier de façon systématique pour mieux les observer et les comprendre (Office de la langue française, 1990).

modélisation systémique est organisée par le projet dans le but de décrire une action dans son contexte et sans réduire sa complexité. Les questions posées sont : « Quoi ? Faisant et devenant quoi ? Pourquoi ? Dans quoi ?... » (Le Moigne, 1999, p. 81) La complexité de la modélisation systémique est une complexité du regard ou du projet, plutôt que la complexité attribuée à l'objet ; dans les mots de Piaget, c'est « l'interaction du sujet et de l'objet » (p. 82).

Le principe **d'action intelligente** caractérise « la capacité d'un système cognitif explorant et construisant les représentations symboliques des connaissances qu'il traite » (Le Moigne, 1999, p. 83). L'auteur fait référence à J. Dewey et à ce qu'il désigne par « Action intelligente ». C'est :

« le processus cognitif par lequel l'esprit construit une représentation de la dissonance qu'il perçoit entre ses comportements et ses projets, et cherche à inventer quelques réponses ou plans d'action susceptibles de restaurer une consonance souhaitée (ce que l'on appelle couramment « résolution de problème » au sens large). » (p. 83-84)

Selon ce principe, toutes les ressources de l'esprit se mettent en œuvre et permettent de construire des connaissances à la fois constructibles et reproductibles.

Les hypothèses et les principes méthodologiques exposés ci-dessus ont permis d'établir les fondements de notre réflexion et de notre démarche de recherche. Il est aussi à souligner que les hypothèses et les principes des épistémologies positivistes nous aident à mieux comprendre les démarches des autres disciplines et la dynamique des interactions au sein des équipes multidisciplinaires. Nous nous appuyons aussi sur l'approche de la recherche par projet (ou recherche-projet)³⁶, qui trouve son fondement scientifique dans l'épistémologie constructiviste. Il est à retenir que selon les épistémologies constructivistes, le phénomène à connaître est inséparable du sujet connaissant, que la réalité est considérée comme une construction de la compréhension du sujet, que la réalité est toujours partielle, et que le phénomène à connaître se rapporte au but qui motive toujours le sujet. Ces propos

³⁶ La recherche-projet sera explicitée dans la partie III.

sont fort importants dans la construction du modèle de conception centré sur l'utilisateur que nous proposons.

Enfin, citons Bachelard : « Marcheur, il n'y a pas de chemin, le chemin se construit en marchant » (dans Le Moigne, [1999, p. 72]).

12 Champs de design : approche centrée sur l'utilisateur

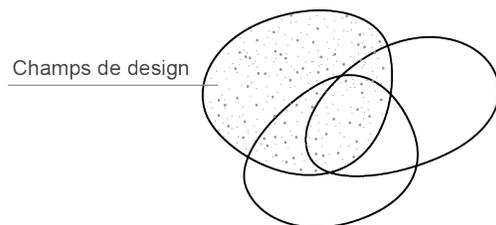


Figure 7 : Champs de design (cf. Figure 6)

Cette section est composée de plusieurs thèmes destinés à situer autant que possible le lecteur dans le contexte du design. Cependant, il ne s'agit pas d'une revue exhaustive. L'étude préalable des champs de design est prioritaire, puisque cette thèse a pour but de contribuer à la discipline du design à laquelle nous sommes particulièrement attaché. Les thématiques de cette section sont :

- Le design en général, composé des sujets suivants :
 - Les caractères distinctifs du design ;
 - La recherche en design ;
 - Un survol historique ;
 - Les processus de conception couramment utilisés en design industriel.
- Le design des produits interactifs; nous introduirons le design des interfaces utilisateur en soulignant l'apport de l'ergonomie dans ce domaine et les caractéristiques des problèmes mal définis.
- Le design participatif.
- Enfin, une brève étude sur la réflexivité en design nous permettra de voir comment faire rayonner ladite réflexivité dans l'activité multidisciplinaire qu'est le design des interfaces utilisateur.

12.1 Les caractères distinctifs du design

Il nous semble opportun de souligner d'abord les caractères distinctifs du design. Il est bien entendu que par le design, on passe de l'état d'idée à un état réel et meilleur. Plusieurs auteurs expliquent cette ambition. Historiquement, on distingue deux grands mouvements dans la réflexion sur la méthodologie en design. L'un, qui est né dans les années soixante, met en valeur les démarches scientifiques et propose des méthodes pour améliorer la performance du design. L'autre, développé depuis les années quatre-vingt, cherche à comprendre et à définir les processus de réflexion en design. Les explications qui suivent sont situées dans le cadre de ce deuxième mouvement.

Dans les mots de Simon (1996) le but du design est : « *To transform a situation into a preferred one* ». Cross (2001, p. 54) mentionne : « *design knowledge is of and about the artificial world and how to contribute to the creation and maintenance of that world* ». Pour Rittel (1987, p. 1) « *Designing is plan-making* ». Il explique : aussi bien que les architectes, les ingénieurs, les gestionnaires, les éducateurs, les législateurs font du design. Le design commence par l'ambition d'imaginer un meilleur état du monde, de chercher les diverses manières de l'obtenir en se préoccupant des conséquences des actions envisagées pour arriver à l'état souhaité. Il explique que le design prend naissance dans l'imagination où l'on invente et manipule les idées qui sont intangibles pour préparer une intervention réelle. Selon Zeisel (2006), le design d'un produit commence par l'élaboration des idées d'une personne ou d'un groupe qui visent à changer l'environnement physique ou à créer quelque chose pour atteindre des objectifs identifiables. Les idées sont développées et présentées ensuite pour être concrétisées.

Cependant il nous semble important de préciser qu'on ne peut pas parler d'un processus unique. Le processus varie d'un domaine de design à l'autre et selon les chercheurs. Toutefois, certaines caractéristiques communes peuvent être soulignées. Par convention, ce processus est divisé en étapes, mais il est difficile à systématiser puisqu'il est composé des connaissances implicites comme l'intuition, l'imagination et la créativité. Par ailleurs, ce processus se développe dans la tête du designer et il n'est pas directement

observable. Il est mieux compris par l'expérience et la participation dans le processus de projet (Jones, 1970 ; Zeisel, 2006 ; Findeli 2004).

Plusieurs chercheurs se sont penchés sur l'étude du processus de design, particulièrement en architecture et en design industriel. Ils ont présenté des modèles expliquant le processus par lequel les activités de design se déroulent. Afin d'approfondir ce point, nous portons notre attention d'une part, sur les explications de Kruger et Cross (2006) relatives aux stratégies de design et d'autre part, sur le processus de design défini par Zeisel (2006).

Kruger et Cross ont étudié les activités cognitives des experts en design industriel afin de développer un modèle de processus. Ils ont déterminé quatre stratégies utilisées par les designers : « *problem driven, solution driven, information driven, and knowledge driven* » (2006, p. 527). Quand la stratégie du designer est focalisée sur le problème, il commence par collecter les informations venant de sources externes pour de mieux en mieux préciser le problème et il développe le design en se basant sur ces informations. Ainsi, la stratégie nommée « *information driven* » fait partie de la stratégie « *problem driven* ». Dans ce cas, le designer est intéressé presque uniquement par des informations qui sont directement liées au raffinement du problème.

Par ailleurs, les auteurs parlent de la stratégie nommée « *solution driven* » quand le designer envisage d'abord une solution, cherche des informations particulièrement en lien avec cette solution, et focalise ses efforts sur l'utilisation de ses propres connaissances, déjà structurées, pour développer le design. Donc, la stratégie « *knowledge driven* » fait partie de la stratégie « *solution driven* ». Dans ce cas, pendant le processus de design, peu de temps est consacré à analyser le problème, et le problème de départ reste mal défini pendant qu'une série de solution sont générées.

Mais ces stratégies ne sont pas utilisées de manière isolée. Les auteurs expliquent que les designers qui ont plus d'expérience utilisent la combinaison des deux stratégies,

« *problem driven* » et « *solution driven* », et font progresser le problème et la solution parallèlement.

Le processus de design tel que défini par Zeisel (2006) comporte certaines caractéristiques particulières. L'auteur souligne cinq caractéristiques de l'activité de design (2006, p. 22) :

« *I. Three elementary activities: imaging, presenting, and testing. II. Two types of Information. III. Shifting Visions of Final Product. IV. Toward a Domain of Acceptable Responses. V. Development through Linked Cycles: A spiral Metaphor.* »

Dans un premier temps, la conception est composée de trois activités interconnectées : « *imaging, presenting, testing* ». « *Imaging* » est la capacité d'imaginer au-delà des choses qu'on connaît sur le sujet, de concevoir une image mentale qui est souvent vague. Ce concept d'image mentale est exprimé par J.C. Jones dans sa fameuse illustration « *Black-box designer* » (1970, p. 46). Le designer est considéré comme un magicien (figure 8) qui se pose une question et qui dit « j'ai trouvé » (eurêka) pendant que se passent des opérations mystérieuses dans sa pensée.

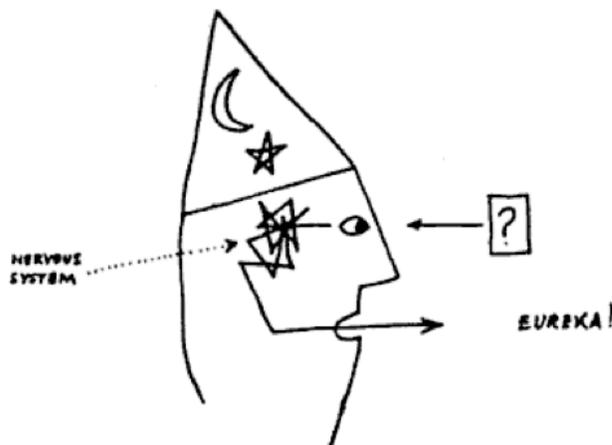


Figure 8 : *Black-box designer. Design methods: seeds of human futures*, Jones 1970

« *Presenting* » consiste à communiquer l'image mentale à soi-même et aux autres pour pouvoir développer l'idée. Zeisel fait référence à Simon (1969) pour souligner que le

designer ne présente pas ses images mentales, mais les implications de ces images ; « *solving a problem simply means representing it so as to make the solution transparent* » Simon (1969, p. 77).

Enfin, « *testing* » est un processus de réflexion, de critique et de jugement pour comparer ou vérifier la représentation avec les informations obtenues sur les objectifs du projet et le contexte dans lequel le résultat sera utilisé. Avec ce processus de vérification, le designer examine la qualité des représentations, en crée d'autres et les raffine.

Cette activité complexe de conception, composée de la formation d'une image mentale, de sa représentation et de sa vérification, est circulaire et permet de progressivement améliorer le design. À ce propos, Zeisel (2006, p. 27) cite Schön : « *New [design] options are versions of earlier ones growing out of the thinking that went into the rejection of earlier ones.* » L'activité de conception d'un objet et la compréhension de son contexte sont deux processus qui s'alimentent mutuellement et qui évoluent ensemble. Le designer se sert des informations qui proviennent de ses images mentales et il les compare ou les vérifie avec celles qui proviennent du *testing*, c'est-à-dire de son processus de réflexion et de jugement sur le projet dans le contexte dans lequel le projet sera utilisé. Ce processus itératif conduit le designer à faire un choix parmi les différentes options. Selon Zeisel, l'acceptabilité de l'option choisie est liée à la manière dont elle répond aux conditions externes dans lesquelles elle se situe, autrement dit son contexte, et à la cohérence entre les éléments qui la composent.

Enfin, Zeisel présente le processus de design comme une spirale (figure 9) qui reflète trois caractéristiques de cette activité :

1. À certains moments, les designers font des retours en arrière et prennent de la distance par rapport au but du projet ;
2. Les designers répètent les activités de conception plusieurs fois et ils répondent à de nouvelles questions à chaque tour ;
3. Ces activités, qui peuvent sembler multidirectionnelles, tournent plusieurs fois autour d'un même axe et guident le designer pour atteindre les buts de son projet.

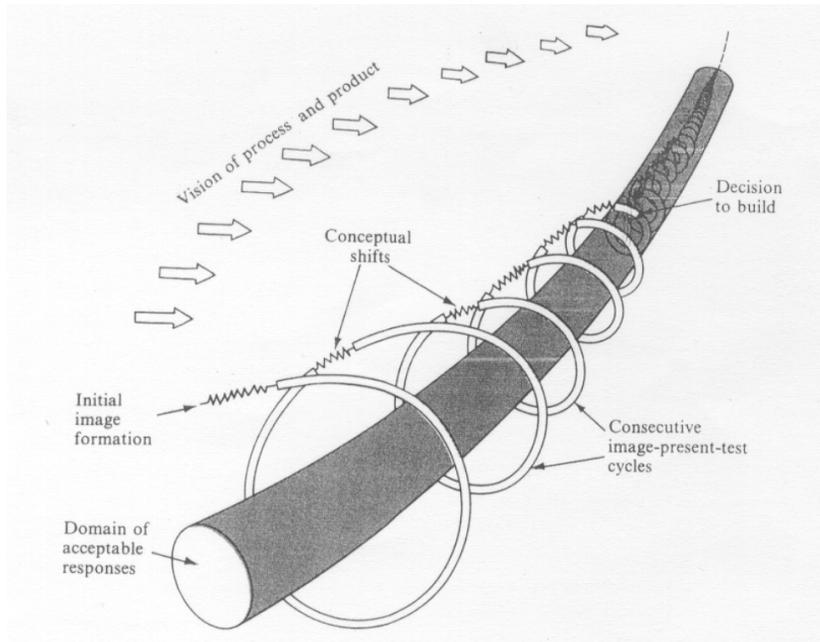


Figure 9 : *Design development spiral. Inquiry by design*, Zeisel 2006, p. 30

Dans une autre perspective, Kees Dorst (1997, 2003) décrit la structure des problèmes de design et explique comment ces problèmes sont traités selon les deux paradigmes méthodologiques qu'il définit comme « résolution de problème par des raisonnements rationnels » et « paradigme basé sur la pratique réflexive »³⁷. Il précise que la méthodologie en design est souvent préoccupée par le processus, alors qu'elle doit harmoniser le processus de design avec le designer et le problème de design.

Dorst (2003) explique que les problèmes de design sont composés de trois dimensions. En grande partie, ils sont sous-déterminés, mais ils contiennent aussi une partie précise et une autre partie qui est indéfinissable au début du projet. Dans les termes de Dorst, ces dimensions sont : a) déterminée, b) sous-déterminée et c) indéterminée³⁸.

- a. Une partie d'un problème de design peut être connue avec précision par les besoins ou les intentions définissables. Pour cette partie du problème, le

³⁷ Les expressions originales sont « *rational problem solving* » et « *reflective practice paradigm* ». Ces traductions ne sont pas vérifiées.

³⁸ Les expressions originales sont : « *a) determined, b) underdetermined, c) undetermined* ».

designer cherche des informations au début du processus de design. Dorst ajoute que trouver des solutions pour cette partie peut se faire par des raisonnements rationnels.

- b. Une grande partie du problème est sous-déterminée. C'est-à-dire que pour résoudre cette partie, le designer a besoin de passer à travers un processus de design pour interpréter le problème, créer des solutions pertinentes et faire des choix parmi ces solutions.
- c. Enfin, une partie du problème est considérée comme indéfinissable dans le sens où le designer est libre de faire des choix qui satisferont ses propres exigences.

En référence aux explications de Kruger et Cross (2006), à la division des problèmes définie par Dorst et en tenant compte de nos expériences de pratique, il nous est possible de dire que pour les projets de design des interfaces utilisateur, le designer traite une partie du problème (la partie a) en focalisant ses efforts sur le problème. Alors que pour trouver des solutions pour la deuxième et la troisième partie (b et c) du problème, il interprète les éléments du problème et concentre ses efforts sur la solution. Dans ce cas, le designer est dans le paradigme de pratique réflexive. Le tableau 4 montre cette synthèse. Nous expliquerons ce que les chercheurs, notamment D. Schön et K. Dorst disent au sujet de la pratique réflexive dans les pages qui suivent.

Les trois dimensions d'un problème	Modèle de processus	Paradigmes méthodologiques
(a) Déterminée	- Focalisé sur le problème ³⁹ - À la recherche de l'information	Résolution de problème par des raisonnements rationnels
(b) Sous-déterminée	- Focalisé sur la solution ⁴⁰ - À la recherche de l'information et des connaissances	Paradigme basé sur la pratique réflexive
(c) Indéterminée	- Focalisé sur la solution - À la recherche des connaissances	Paradigme basé sur la pratique réflexive

Tableau 4 : Synthèse (design/processus vs design/paradigmes méthodologiques)

En résumé, notre réflexion est fondée sur les trois caractères distinctifs du design mentionnés plus haut, à savoir :

1. L'ambition du design est toujours de rendre la situation meilleure ;

³⁹ *Problem driven*

⁴⁰ *Solution driven*

2. Pour trouver une meilleure situation, le designer qui en saisit la complexité reformule ou restructure le problème et la solution de manière itérative, en tournant autour de l'axe de solution ;
3. Il utilise la combinaison des deux stratégies « Focalisé sur le problème » et « Focalisé sur la solution » pour ses réflexions.

Coopération entre le design et la recherche selon Zeisel

L'activité de design et l'activité de recherche sont itératives, se nourrissent mutuellement et sont associées. Selon Zeisel (2006, p. 47) « *Research and design cooperation grows out of the variability of social reality: boundaries of problems change, situations differ, viewpoints are flexible, and people grow* ». Il explique que les solutions que les designers et les chercheurs offrent ont des effets les uns sur les autres. Pour lui, la coopération entre la recherche et le design enrichit chacun des deux processus : cette coopération permet de considérer et de définir aussi bien la question de design que la question de recherche en dehors de leur propre cadre, pour avoir une perspective plus large et pour améliorer les deux activités. Pour l'auteur, l'activité de la recherche en design est composée de trois éléments : *le développement de concepts, la formation de l'hypothèse et la réalisation des tests empiriques*. Le processus commence par le développement de concepts, qui permettront de poser les problèmes d'une nouvelle façon et de proposer de nouvelles hypothèses. La formation d'une hypothèse sert à prendre une position pour observer et pour collecter les données. L'hypothèse est comme une façon de présenter des idées afin de les confronter avec des données empiriques et avec d'autres concepts. Faire des tests empiriques permettra de vérifier les hypothèses en contexte et de les améliorer. La figure 9 montre aussi bien le processus de design que le processus de la recherche.

12.2 Recherche en design

Tout d'abord, faisant référence à Nigel Cross (2001, p. 54), l'axiome sous-jacent à la discipline du design peut être expliqué comme suit : « *there are forms of knowledge special to the awareness and ability of a designer, independent of different professional domains of design practice.* » Ce savoir concerne la création et le maintien d'un monde artificiel. Une partie de ce savoir est acquis par la « pratique réflexive » (Schön, 1994) de

l'activité de design ; d'autres éléments sont obtenus par la réflexion sur l'usage, les procédés de fabrication, les autres disciplines et l'enseignement. Cross (2001, p. 54) renvoie aux « *designerly ways of knowing* ». Il précise : « *Design as a Discipline, therefore, can mean design studied on its own terms, within its own rigorous culture. It can mean a 'science of design' based on the 'reflective practice' of design.* » Aussi, il se réfère au paradigme constructiviste exposé par Schön et mentionne que le designer est confronté à des situations problématiques incertaines et complexes.

Avec une perspective similaire, il est nécessaire de se concentrer sur une manière de penser et d'agir propre au design (Rittel, 1987 ; Cross, 2001). Ceci s'applique à une recherche où la pratique de design a sa propre culture intellectuelle forte et appropriée.

Enfin, Cross explique, plutôt que de submerger la recherche en design par des méthodes d'enquête empruntées à d'autres cultures, nous devons, avec prudence, faire appel à ces traditions là où c'est approprié et construire notre propre culture intellectuelle, selon nos propres critères. Cross insiste sur le fait que la recherche en design devrait être conduite avec rigueur. Ce point est examiné plus loin.

12.3 Survol historique de la recherche en design

Pour ce survol historique de la recherche en design, nous nous référons principalement à Cross (1984, 1993, 2001, 2007). Cette brève présentation décrit l'évolution de la recherche en design ainsi que sa complexité. Le premier colloque sur les méthodes de design tenu à Londres en 1962 fut un événement marquant qui provoqua l'émergence de la méthodologie du design. Au début des années 1960, on remarque un changement de point de vue en ce qui concerne la recherche : il s'agit de l'intérêt pour la recherche sur le *processus* plutôt que sur le *produit*. Le *processus de design* attire particulièrement l'attention des chercheurs. Avec ce changement, l'attention est portée sur la logique et la rationalité scientifique pour expliquer le processus de design. Christopher Alexander, connu comme le premier chercheur qui a étudié ce domaine, présente une description sous forme d'analyse et de synthèse pour décrire le processus de design

(Bousbaci et Findeli, 2005). Ainsi dans ces années, les méthodes de design trouvaient leur origine dans celles des sciences. Ces années-là virent aussi les débuts de l'utilisation des ordinateurs pour la résolution de problèmes. Par la suite, dans les années 1970, un groupe d'universitaires, comprenant Alexander et Jones, fonda la *Design Research Society* (DRS)⁴¹ et mit ensemble des perspectives empruntées à l'ingénierie, à l'architecture, au design et à l'ergonomie (Zimmerman et al., 2004). Ils commencèrent par rejeter la méthodologie des premiers pionniers et définirent une nouvelle approche du partage des savoirs. Cross (1993, p. 64) cite John Christopher Jones : « *In the 1970s I reacted against design methods. I disliked the machine language, the behaviourism, the continual attempt to fix the whole of life into a logical framework.* » Ce rejet était partiellement relié au contexte socioculturel de l'époque (le nouvel humanisme libéral et le refus des valeurs antérieures). Aussi les chercheurs n'avaient-ils pas obtenu beaucoup de succès dans l'application de la méthode scientifique au design. Un autre problème fondamental fut soulevé par Rittel et Webber (1973), pour qui le design et les problèmes de planification avaient pour caractéristique d'être des problèmes mal définis (*wicked problems*), contrairement aux techniques scientifiques et à l'ingénierie, qui géraient des problèmes bien définis (*tame problems*). Les problèmes mal définis sont expliqués plus haut, dans la section 11.1.

D'autres chercheurs ont mis en cause ou ont contesté ces points de vue. Ils considéraient que cette distinction était fondée sur des opinions positivistes, voire simplistes. L'on avançait également que tant la science que le design étaient fondés sur notre perception. Dans ce contexte, Archer a écrit en 1981 : « *Design, like science, is a way of looking at the world and imposing structure upon it.* » (Cross, 1993, p. 65)

Depuis les années 1970, la recherche s'est progressivement dirigée vers l'acteur du projet de design (Bousbaci et Findeli 2005). En 1979, Archer a utilisé l'expression « *'designerly' way of thinking and communicating* » qui souligne une manière de penser et

⁴¹ Dans les années qui ont suivi, la recherche en design s'est développée, en partie grâce à l'apparition des journaux sur la recherche. Le DRS a sorti le *Design Studies* en 1979 et plus tard, il y a eu l'apparition du *Design Issues* en 1984).

de communiquer propre au domaine du design, et cela, en contraste avec des manières scientifiques de penser et de communiquer. Selon Cross (2007), plus tard dans les années 1980, le design a été accepté comme une discipline cohérente d'étude à part entière, qui repose sur l'idée que le design a ses propres réalités à connaître et ses propres manières de les connaître.

En 1983, Schön remet en question les idées positivistes et proposa à leur place un paradigme constructiviste. Il critiqua l'approche de Simon, qui consistait à résoudre des problèmes bien définis et amena l'idée que le design avait à traiter de situations confuses et problématiques (*messy, problematic situations*). Schön a plutôt proposé le concept de « réflexion dans l'action », qui présentait les pratiques professionnelles comme des conversations réflexives avec des situations problématiques. Pour expliquer le processus de design, Schön (1983) a proposé également le concept de « pratique réflexive », qui consistait à rechercher une épistémologie de la pratique implicite dans le domaine artistique et les processus intuitifs, que certains praticiens apportent dans les situations d'incertitude, d'instabilité, et de conflit de valeurs.

Lawson (dans Cross [1984, p. 209-220]) a souligné une autre distinction : dans sa recherche, il a comparé les étudiants en architecture (discipline de design) et ceux qui étudient les sciences (disciplines non-design). Il a conclu que les designers sont « centrés sur la solution » alors que les scientifiques sont « centrés sur le problème ».

Dans ce survol, nous avons mentionné l'attitude positiviste et la rationalité technique adoptées par Herbert Simon, ce qui constituait une tentative d'optimisation du design. Par la suite, les méthodes de design ont évolué vers la prise en considération de problèmes mal définis, de situations d'incertitude et d'instabilité, de la construction du savoir par la pratique et de la reconnaissance du besoin de solutions adaptées aux utilisateurs. Il est toutefois important de noter que Simon parlait, lui aussi, des problèmes mal définis (ou mal structurés) (Cross, 1984, p. 145-166). Il a également mentionné que le design pouvait faire l'objet d'études interdisciplinaires parmi les personnes engagées dans

cette activité. Il a proposé un processus participatif au cours duquel les designers sont des partenaires de ceux à qui le problème appartient, par exemple les clients, les utilisateurs ou la société (Cross, 2007). Il ajoute qu'en architecture et en planification, cette approche a été mieux acceptée qu'en design industriel. Cependant de nos jours, le design participatif est couramment apprécié dans de nombreux domaines relatifs au design.

En dépit de toutes les controverses sur le sujet, plusieurs chercheurs partagent l'idée que si l'activité de design n'est pas en soi scientifique, il n'en est pas moins possible de l'étudier de manière scientifique. Pour cela, il est important de définir une méthodologie, en d'autres mots, de définir les méthodes et principes utilisés pour la recherche qui soient les mieux adaptés pour le design. Du point de vue de Manzini (2008) la recherche en design est une activité qui a pour objet de produire un savoir utile pour les praticiens du design. Il se réfère au savoir que tant designers que non-designers peuvent utiliser pour l'activité de design. Enfin, Findeli (2006) présente une série de questions de nature épistémologique, méthodologique, communicationnelle, pédagogique et autres, sur lesquelles la recherche en design doit se pencher. Concernant les questions épistémologiques, il mentionne (2007a, p. 7) :

« Quel champ de recherche revendiquons-nous, autrement dit : quels sont les objets que nous découpons sur le monde et sur lesquels nous nous proposons de construire des connaissances et des théories ? En quoi celles-ci sont-elles spécifiques au design, conçu comme discipline scientifique, c'est-à-dire en quoi consiste ce que Nigel Cross, après Bruce Archer, appelle le si intraduisible mais tellement juste *designerly way of knowing* ? »

Pour ce qui est du *designerly way of knowing*, Cross (2001) explique que, comme dans d'autres domaines intellectuels qui se concentrent sur les connaissances de leurs professionnels, en design nous devons nous concentrer sur les « "*designerly*" *ways of knowing, thinking, and acting* ». Il ajoute qu'après Schön, plusieurs chercheurs en design ont constaté que la pratique de design s'appuie sur des connaissances solides qui lui sont propres, et qu'il ne faut pas que la recherche en design soit inondée par les méthodes de recherche importées des sciences ou des arts. Il faut que la recherche en design apprenne de

ces traditions là où c'est approprié pour lui, tout en construisant son propre savoir. Il faut qu'on puisse clairement définir ce qui est la recherche en design et qu'on soit en mesure de démontrer un niveau de rigueur qui soit comparable avec d'autres domaines intellectuels.

Pour conclure cette section, nous reprenons la définition de la recherche en design présentée par Findeli lors de la conférence *Question & Hypotheses* (2008b) « *Design research is a systematic search for acquisition of knowledge related to general human ecology considered from a 'designerly way of thinking' (i.e. project-oriented) perspective.* »⁴²

Cette définition est basée sur celle de Bruce Archer (1980)⁴³. Les mots *design* et *design activity* sont remplacés par *general human ecology* ; Findeli souligne que l'écologie humaine a aussi pour objet la culture, l'expérience et les interactions de l'humain avec son environnement.

12.4 Démarches de conception couramment utilisées

Tel que mentionné à la section 12.1, les processus de design sont variés : toutefois, la plupart des projets de produit industriel adoptent une démarche traditionnelle et relativement semblable, comprenant les principales phases suivantes:

- a. La définition du projet, incluant l'analyse, la collecte des données et l'étude de faisabilité ;
- b. La conception, qui est composée de la synthèse, du design et développement du prototype, et de l'évaluation ;
- c. Le développement et la production.

Ces phases ont différentes appellations et l'importance accordée à une phase ou à certaines étapes varie d'un projet à l'autre.

⁴² L'écologie humaine est un domaine de recherche scientifique qui étudie l'homme, ses activités sociales et individuelles, et son environnement. « *Human Ecology is an interdisciplinary applied field that uses a holistic approach to help people solve problems and enhance human potential within their near environments* » (University of Alberta, Dept. of Human Ecology).

⁴³ « *Design Research is a systematic search for and acquisition of knowledge related to design and design activity.* »

Il est commun que le designer reçoive une définition du projet dans laquelle les besoins et les intentions sont déjà définis par son client. Dans ce cas, le designer, comme nous l'avons vu dans la section précédente, traite le projet avec une approche particulière (focalisée sur le problème, focalisée sur la solution, etc.). Dans d'autres situations, le designer peut être sollicité pour travailler sur la définition du projet avant de consacrer ses efforts à la conception. Mais dans toutes les situations, le designer a besoin d'avoir une bonne compréhension du projet pour pouvoir le traiter.

Afin de montrer les démarches de conception couramment utilisées, nous expliquerons deux modèles présentés par Archer (1984). D'abord, un modèle qui montre le découpage du processus de conception d'un projet en étapes ; ensuite, un modèle qui schématise les interactions humain/outil/action/contexte pour faciliter la compréhension du projet. Nous expliquerons aussi comment Schulmann (1991) décrit les démarches de conception en design industriel.

Exemple du découpage du projet en étapes

Archer (dans [Cross, 1984]) illustre le déroulement du projet de design en six étapes : planification, collecte des données, analyse, synthèse, développement et communication (voir la figure 10). Ces étapes mènent le projet à une solution⁴⁴. L'auteur explique que dans la pratique, les frontières entre les étapes ne sont pas claires ; elles se chevauchent. Archer ajoute : confronté aux problèmes obscurs, le designer retourne fréquemment vers les premières étapes. Ce modèle ne présente pas un découpage en phases identique à celui mentionné plus haut, cependant nous retrouvons les trois phases : la définition, qui résulte en cahier de charges ; la conception, qui est composée de synthèse, développement et communication ; et le développement (la solution).

⁴⁴ Dans la langue originale, les six étapes sont : *Programming, Data Collection, Analysis, Synthesis, Development, Communication*. Ces étapes sont précédées par *Training* et mènent à *Solution*.

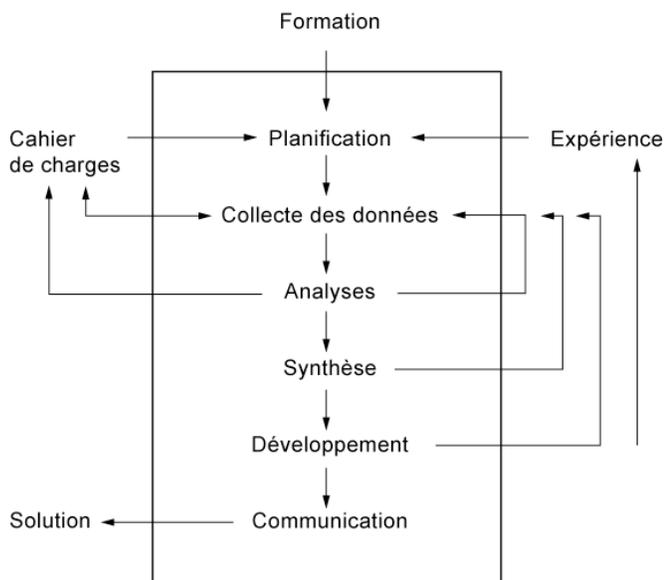


Figure 10 : Reproduction du modèle de B. Archer (1984), traduction non vérifiée

Selon ce modèle, l'élaboration d'un concept se fait généralement suivant une démarche systématique de « résolution de problème » (Simon, 2004) qui implique une approche permettant de réduire un problème à des proportions qui seront plus facilement gérables : il comporte une simplification. La méthode de résolution de problème a pour fonction d'évaluer le problème et de développer une solution par le design, cela avec l'objectif de rendre le processus de conception plus efficace et plus performant.

Modèle facilitant la compréhension des problèmes

Pour comprendre un problème, Archer propose le modèle « *man-tool-work-environment system* » (Cross, 1984, p. 57-62). Le modèle met en évidence les interactions entre les éléments du système. Selon lui, il faut examiner le système complet dans lequel le produit est censé s'inscrire (et non considérer le produit comme un objet indépendant). Le système d'Archer montre (voir la figure 11 ci-dessous) la relation et l'interdépendance des quatre éléments : l'homme (ou l'utilisateur), le travail (ou l'activité), l'outil (ou l'artefact) et enfin le milieu (ou le contexte) dans lequel les trois autres éléments interagissent.

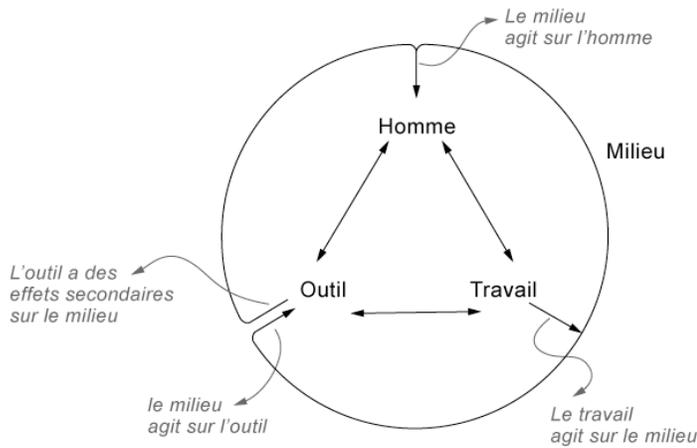


Figure 11 : Reproduction du modèle de B. Archer (1984), traduction non vérifiée

En utilisant ce modèle, le designer se crée un espace de réflexion et enrichit ses connaissances sur le projet au moyen des échanges qu'il peut avoir avec une équipe multidisciplinaire. Aussi, il fait des recherches sur l'utilisateur et les situations d'usage. Il s'oriente vers une solution en utilisant différentes approches de design (i. e. esquisse, rendu, maquettes, prototypes, etc.). Le modèle met en évidence les interactions entre les éléments du système.

Démarches de conception selon Schulmann

Pour Schulmann (dans son livre *Le design industriel* [1991]), le design est en partie une démarche créatrice et intégratrice et le designer a une approche de généraliste. Le designer est en relation avec l'ensemble des acteurs de l'entreprise et de ses partenaires extérieurs, et il a besoin d'avoir une expérience multidisciplinaire. Il ne maîtrise pas l'univers de toutes les compétences avec lesquelles il interagit et c'est avec l'expérience qu'il arrive à atteindre des résultats de meilleure qualité. Selon l'auteur, le designer est aussi un spécialiste d'une méthode spécifique d'analyse et de résolution des problèmes pour créer de nouveaux produits. Il a l'aptitude de remettre l'existant en question. Cette mise en cause est soutenue par un regard particulier qui lui permet d'avoir simultanément une perception non seulement globale, mais aussi détaillée. Devant un problème, le designer peut voir une gamme de possibilités sans perdre de vue la réalité de la situation. Il

ajoute que le designer doit avoir une attitude curieuse. Il doit s'intéresser à tout. Il doit pouvoir intégrer l'ensemble des données qu'il obtient, faire des synthèses et proposer des solutions nouvelles. Dans le développement d'un projet, il doit partager les préoccupations de chacun des intervenants et apporter des éléments de réponse tout en gardant la vision initiale.

Schulmann (1991) définit la créativité comme la capacité de découvrir des structures nouvelles et non apparentes, et cela, dans l'ensemble des paramètres qui caractérisent un problème. Il ajoute qu'avoir une démarche créative en design implique la nécessité de savoir organiser les données d'une nouvelle manière, d'avoir l'aptitude de sortir des schémas analytiques traditionnels. Cependant, le designer a besoin de communiquer avec un environnement et avec des individus n'ayant pas la même démarche intellectuelle, ni les mêmes attitudes psychologiques. Dans un tel contexte, certaines caractéristiques comme une grande capacité d'écoute, une communication cohérente et efficace, une capacité de capter des signaux faibles et la tolérance semblent essentielles.

Démarche multidisciplinaire conventionnelle

Pour aborder un projet, le designer a souvent besoin des connaissances complémentaires d'autres disciplines telles que le génie, l'ergonomie ou le marketing. Cependant, les spécialistes de toutes ces disciplines travaillent en général séparément.

Du fait même de sa profession et des exigences de sa tâche, le designer est apte à dialoguer avec les autres disciplines. Il pose des questions spécifiques, relatives à la situation, et recherche des données et des connaissances dans d'autres disciplines pour envisager des solutions. Avec les réponses et les connaissances obtenues, il se construit un environnement de conception dans lequel le projet prend forme (voir la figure 12).

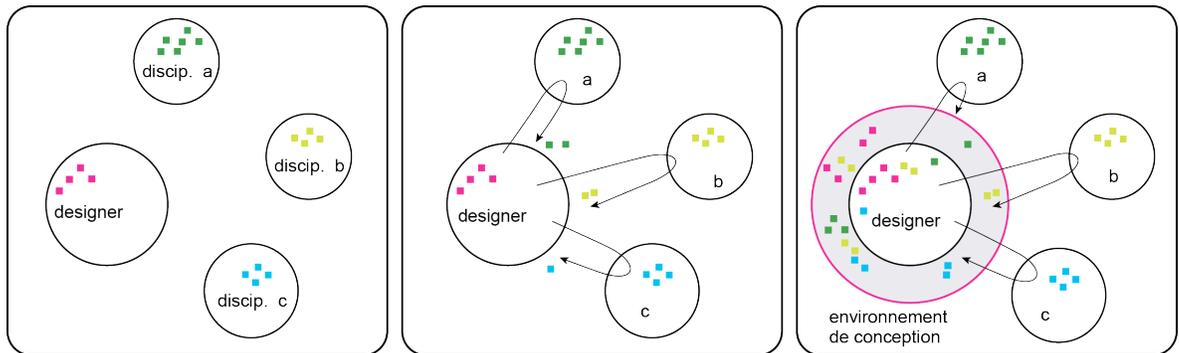


Figure 12 : Développement d'un environnement de conception par le designer

En somme, cette situation multidisciplinaire conventionnelle qui donne au designer un accès plus profond et précis aux connaissances et aux savoir-faire, de façon sélective et indépendante, répond bien aux besoins qui concernent le design de certains produits. Cependant, selon notre expérience, quand il s'agit de réfléchir sur les questions complexes, où la problématique est floue et où avoir une définition claire et détaillée au début du processus de conception n'est pas possible, le designer ne sera pas en mesure de répondre aux besoins du projet de la manière schématisée plus haut. Enfin, dans les projets de l'IHO, tel que nous l'avons souligné dans la première partie, ce type de situation complexe est presque toujours le cas.

En effet, ce problème est le fondement même de notre questionnement de recherche. Les difficultés liées à l'obtention des données pertinentes et le manque de connexion directe avec les experts nous ont incité à entreprendre l'étude en cours. Quand par exemple le designer se trouve confronté à la conception de produits dont les utilisateurs ont des profils très variés, que plusieurs spécialisations doivent intervenir, et qu'une attitude prospective est souhaitée, il lui sera nécessaire de travailler en collaboration avec les utilisateurs du produit en même temps qu'avec les spécialistes et le client. Selon nous, en plus des données qu'il peut obtenir de chacune des disciplines séparément, le designer aura la possibilité de mettre à profit l'exposé des enjeux du projet à la collectivité et les interactions entre les intervenants pour enrichir ses connaissances. Ces points seront étudiés dans la partie III de ce document.

12.5 Design des dispositifs interactifs et les interfaces utilisateur

Pour la conception des produits interactifs, dont la problématique est complexe, les échanges entre les intervenants d'un projet sont essentiels. Ces échanges permettent le décloisonnement entre les disciplines et le partage des informations contribuant à enrichir la connaissance du projet et à accroître la qualité des communications. Morin nous explique la vertu de la spécialisation et le risque de l'hyperspécialisation :

« La frontière disciplinaire, son langage et ses concepts propres vont isoler la discipline par rapport aux autres et par rapport aux problèmes qui chevauchent les disciplines. L'esprit hyperdisciplinaire va devenir un esprit de propriétaire qui interdit toute incursion étrangère dans sa parcelle de savoir. On sait qu'à l'origine le mot discipline désignait un petit fouet qui servait à s'auto-flageller, permettant donc l'autocritique ; dans son sens dégradé, la discipline devient un moyen de flageller celui qui s'aventure dans le domaine des idées que le spécialiste considère comme sa propriété. » (Morin, 1994 – en ligne)

Concernant le design des interfaces utilisateur, nous admettons la pertinence du découpage du projet en définition, conception et développement ; cependant, nous remarquons que pour les projets des interfaces utilisateur, la frontière entre la phase de définition et la phase de conception est souple, et que les allers-retours entre ces deux phases sont particulièrement nombreux. (Cela peut être expliqué par le fait qu'avec l'informatique, la réalisation rapide des prototypes est possible ; ces derniers permettent au designer de mieux expliquer les concepts aux intervenants et d'influencer leurs visions respectives. Ainsi, les intervenants peuvent participer à la conception, partager les défis et apporter de nouvelles idées pour le projet). C'est donc encore par un développement itératif autour d'un axe, similairement au modèle de Ziesel, que le projet progresse. Nous reconnaissons aussi la pertinence du modèle « *man-tool-work-environment system* » d'Archer pour les projets d'IHO. Ce modèle est considéré comme une base qui met en évidence les liens entre les éléments du système complexe qu'est le produit interactif. Enfin, la démarche multidisciplinaire que nous venons d'expliquer nous préoccupe, puisque les problèmes des interfaces utilisateur ont plusieurs facettes et que le design de ces produits exige la collaboration de plusieurs disciplines. Par cette recherche, nous voulons

découvrir les conditions qui permettent l'engagement et l'attitude d'ouverture des intervenants menant à une collaboration réflexive.

Parallèlement à l'émergence rapide des TIC, des dispositifs interactifs et des interfaces utilisateurs, la réflexion sur les approches méthodologiques que les designers utilisent pour la conception de ces produits s'est enrichie. De plus en plus, l'informatique offre de nouvelles possibilités de communication entre les gens et les systèmes. Par le design, nous intervenons non seulement dans la conception des produits, mais aussi dans la conception des interactions. Nous modifions ainsi l'expérience que l'utilisateur fait avec l'objet, et dans certains cas, sa façon d'interagir avec d'autres gens.

« The growing complexity and increased use of 3-dimensional products like DVD players and PDAs, as well as screen-based products such as web sites, CD-ROMs, and touch screen kiosks, has caused designers to shift their focus from design as a form-giving process, to design as a process of facilitating interaction⁴⁵. »

La révolution des TIC a conduit à une catégorie d'objets « intelligents⁴⁶ » qui permettent des interactions plus complexes entre les utilisateurs et les systèmes. D'après Joël de Rosnay (2000), après la révolution agricole et la révolution industrielle, nous entrons maintenant dans la révolution de l'information et de la communication, qui devrait s'opérer en quelques décennies. Les TIC ajoutent à la complexité des objets avec lesquels nous interagissons. C'est une complexité qui défie nos méthodes traditionnelles d'analyse et d'action. Il ajoute que nous ne sommes pas préparés à de telles situations :

« Notre raisonnement face à la complexité reste analytique, notre vision du monde disciplinaire, nos connaissances, de nature encyclopédique. Nous continuons à

⁴⁵ B. Stone, *Hand Held Communication Interface: Design, Development and Process*, Ohio State University, Document publié sur le site de l'Association américaine des designers industriels ISDA (*The Industrial Designers Society of America*). [Consultée le 15 sept. 2004].

http://new.idsa.org/webmodules/articles/articlefiles/ed_conference02/40.pdf.

⁴⁶ Dans son article *Unified Theories of Cognition*, Allen Newell (1990) définit l'intelligence comme suit : « *The degree to which a system approximates a knowledge-level system. Perfect intelligence is defined as the ability to bring all the knowledge a system has at its disposal to bear in the solution of a problem (which is synonymous with goal achievement)* ». [Consultée le 15 sept. 2004].

<http://ai.eecs.umich.edu/cogarch0/common/theory/utc.html>

extrapoler de manière linéaire les données du passé, alors que les évolutions que nous vivons sont non linéaires, exponentielles, en constante accélération.⁴⁷ »

Pour de Rosnay, comme nous ne sommes plus dans un monde stable où les mêmes causes produisaient les mêmes effets, nos méthodes et nos outils intellectuels du passé, qui étaient basés sur un mode de raisonnement linéaire, ne sont plus pertinents. « Il nous faut donc de nouveaux outils, de nouvelles méthodes de pensée pour aborder une évolution dont nous sommes les acteurs principaux. »

Dès lors que les objets deviennent « intelligents » et communiquent entre eux, ils créent des environnements interactifs dans des lieux divers et ils modifient notre vie quotidienne aussi bien au niveau personnel que social (de Rosnay, 2000).

Les possibilités offertes par un dispositif interactif affectent les activités dans lesquelles le dispositif nous engage. Le concepteur est préoccupé par ces activités et les façons dont un tel produit sera perçu, appris et utilisé. Il s'agit, pour le concepteur, de comprendre le point de vue de l'utilisateur pour développer des dispositifs conviviaux qui répondent aux attentes des gens.

La conception vue par l'ergonomie cognitive

Depuis les années 80, les chercheurs en ergonomie cognitive du travail ont aussi étudié les activités des concepteurs afin de savoir ce qui caractérise les tâches de conception. L'ergonomie cognitive, comme approche de recherche, contribue à la compréhension de la conception des produits numériques ; cependant, son champ d'activité n'est pas limité à uniquement ce type de produits. Visser (2001, p. 4) explique : « L'ergonomie vise à améliorer la compatibilité entre les opérateurs⁴⁸ et leurs systèmes de travail, informatique ou autres. » Elle souligne l'intérêt de l'ergonomie pour les situations

⁴⁷ Version en ligne, 2000, section 1. <http://csiweb2.cite-sciences.fr/derosnay/articles/FigMagFutur.html>

⁴⁸ En ergonomie, le terme « opérateur » renvoie à « celui qui exécute certaines tâches dans certaines situations de travail bien précises ». Dans ces tâches, il y a mise en œuvre d'« une activité orientée vers des objectifs précis, avec des contraintes précises » (De Montmollin 1997). Note citée par Visser (2001, p.3).

de conception en milieu industriel où le décloisonnement des différents métiers est souhaité. Pour Darses et al., l'ergonomie cognitive contribue à analyser les caractéristiques mal définies de la conception. La recherche en ergonomie cognitive permet de « déterminer la construction des représentations mentales élaborées par les concepteurs pour réaliser leur activité, dans les pratiques individuelles et collectives de conception » (2001, p. 11). L'objectif de l'ergonomie cognitive est de développer des outils pour assister des concepteurs dans leurs domaines d'activité et de ce fait, comprendre les situations présentes et les transformer en situations plus favorables.

Clot et al. (2000) utilisent la notion de la *clinique de l'activité* pour leur recherche ergonomique. Ils expliquent : « Dans la perspective que nous adoptons en clinique de l'activité, nous cherchons à comprendre la dynamique d'action des sujets. » La recherche est faite avec les collectifs de travailleurs. Le processus de clinique de l'activité comprend une coanalyse qui mise sur un développement aussi bien des sujets, du collectif que de la situation : à la suite des collectes de données en situation d'activité, les professionnels (les collectifs) sont situés dans des conditions particulières de confrontation, pour qu'ils expliquent les raisons de leurs actions et décisions dans le contexte particulier de leurs activités professionnelles, et améliorent leurs activités. L'idée principale de cette approche est que seuls les collectifs eux-mêmes peuvent enrichir des connaissances qui leur permettraient de créer des transformations durables dans leur milieu de travail.

Pour expliquer l'approche de l'ergonomie cognitive, Visser (2001) précise d'abord que les termes « conception » et « concepteur » renvoient généralement à une fonction sociale. Elle fait référence à Darses et Falzon (1994) qui considèrent la conception comme consistant en des activités qui sont menées par des professionnels qui ne participent que rarement à la réalisation de l'objet à concevoir lui-même (e. g. les activités de l'architecte qui élabore le concept d'un édifice). Cependant, dans l'approche de l'ergonomie cognitive, « conception » et « concepteur » définissent plus d'activités et de personnes, et renvoient à un type d'activité de résolution de problèmes qui est menée par plusieurs personnes. C'est-à-dire qu'à part le professionnel, d'autres acteurs (i. e. les techniciens, censés seulement

réaliser ce qui est défini par les ingénieurs, les utilisateurs qui modifient la solution) font aussi partie de l'activité de conception. Une autre caractéristique importante d'un problème de conception est qu'il est lié à son contexte et ne peut pas être fragmenté en sous-problèmes indépendants.

Visser introduit le couple problème-solution et explique (2001, p. 5) : « Dès le moment que le concepteur commence à construire une représentation des spécifications initiales du problème et qu'il entreprend leur analyse, il commence à spécifier une solution. » Outre l'interdépendance du problème et de la solution, nous remarquons aussi que les deux se précisent simultanément au fur et à mesure que la conception avance.

Pour conclure, soulignons que pour un problème de conception (qui est considéré comme mal défini), les critères ne peuvent pas être ordonnés par un ordre objectif d'importance ou de validité, unanimement accepté par tous les intervenants du projet. Il n'y a pas une solution unique au problème et il n'est pas possible de qualifier la solution de correcte ou d'incorrecte. La solution adoptée est une possibilité parmi d'autres qui émerge selon la considération des critères par le concepteur et son point de vue du problème. Visser (2001) fait référence à Simon (1973) et explique : « La solution est plus ou moins satisfaisante : il n'y a pas de critère *définitif* pour tester toute solution proposée, comme il en existe pour des problèmes *bien définis*. »

La solution et le problème évoluent-ils ensemble ?

Le découpage de la conception en étapes (présenté par le modèle de B. Archer, cf. figure 10) est reconnaissable dans le cas des dispositifs interactifs. Cependant, la question d'évaluation de l'interaction tout au long des activités de conception a une place importante dans le processus.

La démarche de conception utilisée généralement par les organisations qui font le design des dispositifs interactifs consiste à procéder par trois phases : l'analyse du problème (en termes d'ergonomie cognitive, il s'agit de la construction d'une représentation mentale du problème) ; le développement ou génération d'une solution ; et

l'évaluation de cette solution. Chaque phase est divisée en plusieurs étapes séparées l'une de l'autre, mais dans le cas d'un projet mal défini, séparer le problème et la solution est en contradiction avec l'interdépendance de ces deux activités. Visser (2001) explique que si un concepteur est en situation de résoudre un problème qu'il juge similaire à un problème connu, son analyse peut évoquer dans sa mémoire la solution correspondante qu'il pourra réutiliser. Ceci montre qu'en conception, à côté des connaissances plutôt abstraites, un rôle important est joué par des connaissances spécifiques, concernant des problèmes résolus dans le passé. D'autre part, la génération d'une solution et l'évaluation de cette solution ne sont pas des activités totalement séquentielles. Selon Visser, « une solution n'est pas nécessairement développée entièrement avant d'être évaluée. Souvent, une première évaluation d'une solution conduit à un développement renouvelé de celle-ci » (2001, p. 6). L'évaluation conduit le concepteur à porter des jugements sur la validité des solutions, mais elle sert aussi à orienter l'activité de résolution de problème.

Ce point est également discuté par Cross (1999) dans un contexte de design sans mentionner expressément l'interactivité. Il explique qu'à cause de la nature mal définie des problèmes de design, ils ne peuvent pas être résolus simplement par le rassemblement et l'analyse des données. Il cite (p. 29) l'architecte Richard MacCormac : « *I don't think you can design anything just by absorbing information and then hoping to synthesise it into a solution. What you need to know about the problem only becomes apparent as you're trying to solve it.* » Pour MacCormac, il n'est pas possible de prédire et d'établir toutes les données pertinentes avant l'activité de conception. Enfin, nous pouvons dire qu'aussi bien en design en général qu'en design de l'interactivité, pour la partie de problème qui est mal définie, la solution et le problème évoluent ensemble.

12.6 Les principaux concepts de design collaboratif

Nous avons vu que les projets de conception des interfaces utilisateur se trouvent dans un contexte complexe et que généralement un nombre important de personnes sont amenées à intervenir. Boyarski (1998) fait remarquer que l'activité de design est également pratiquée par d'autres disciplines, y compris l'ingénierie, l'informatique et les technologies

de l'information. Dans cette perspective, la conception des dispositifs interactifs doit toujours se faire de façon collaborative et le partenariat entre ces disciplines est nécessaire pour améliorer les produits. À ce propos, nous voulons clarifier quelques notions qui semblent se recouper. Le design participatif est un concept que nous allons préciser de façon plus exhaustive, mais nous allons aussi expliquer l'ingénierie concourante et la co-conception.

Les définitions du design dans les littératures française et anglo-saxonne

Tout d'abord, précisons que le sens du terme « design » tel que nous l'utilisons dans cette étude est celui expliqué au début de ce document (dans la Liste des définitions). Cependant dans le cadre de cette section, il nous semble intéressant de mentionner quelques définitions connues. La définition de l'ICSID va dans le même sens que celle à laquelle nous nous sommes référé : « *Design is a creative activity whose aim is to establish the multi-faceted qualities of objects, processes, services and their systems in whole life cycles.* »⁴⁹

Plusieurs auteurs reconnus dans le domaine ont défini le design en anglais. Il est clair que dans ces définitions, le mot *design* est utilisé comme étant un verbe (*to design*). Charles Owen explique : « *Design is a profession that is concerned with the creation of products, systems, communications and services that satisfy human needs, improve people's lives and do all of this with respect for the welfare of the natural environment.* » Pour Herbert Simon (1969) « *Design is concerned with how things should be.* » et « *Everyone designs who devises courses of action aimed at changing existing situations into preferred ones.* »

En français, on trouve la définition suivante : « Activité créatrice qui consiste à élaborer un projet, ou une partie des éléments le constituant, en partant des besoins exprimés, des moyens existants et des possibilités technologiques dans le but de créer un

⁴⁹ Voir www.icsid.org/ [Consultée en oct. 2008]

bien ou un service.»⁵⁰ Il faut noter qu'en français, le mot peut aussi désigner une harmonisation esthétique de l'environnement humain⁵¹. Cependant, le terme *design* au sens anglais est couramment utilisé et accepté dans notre milieu professionnel du design industriel au Québec, ceci donc dans le sens d'une intention, d'un projet, visant la création d'un bien ou d'un service dans sa complexité.

Design participatif

Étant donné que la conception des interfaces utilisateur exige la participation de plusieurs experts, il nous paraît important d'expliquer plus en détail la méthode du design participatif (DP) qui favorise la collaboration entre les acteurs.

Brièvement, le DP est une méthode qui favorise la participation de tous les acteurs concernés d'une entreprise à la définition et à la création des produits. Autrement dit, faire en sorte que les décideurs, les spécialistes et les fournisseurs qui sont situés en amont du projet, et les utilisateurs situés en aval, participent au processus de conception en vue de transmettre toutes les données sur le projet.

Le DP s'inspire des approches ethnographiques, dans le but de mieux comprendre les gens. Les premières utilisations de cette méthode ont commencé au début des années 1970. La méthode de DP a été particulièrement développée dans les pays scandinaves, dans un contexte sociopolitique voulant inclure les employés dans la prise des décisions concernant leur milieu de travail. Un autre élément qui a contribué à l'émergence de cette méthode était le désir de communiquer les connaissances au sujet des systèmes complexes (Kensing et Blomberg, 1998 ; Preece et al., 2002 ; Muller, 2003). Dans le contexte de l'IHO, selon Baek et Lee (2008, p. 173) « *Participatory design deals with the problem of enabling users to participate in the design process and with the task of generating ideas by*

⁵⁰ Office québécois de la langue française (2005)

⁵¹ Lors d'une communication récente (IHM08, à Metz), nous avons remarqué qu'en France (dans le milieu de l'interaction humain-ordinateur et probablement de l'ergonomie cognitive) le mot *design* n'est pas compris comme désignant une activité créatrice pour élaborer un projet, de la manière que nous venons de citer.

means of generative toolkits and workshops. » Dans le contexte d'une organisation, le design participatif est un acte social et créatif auquel tous les intéressés contribuent activement. Dans cette activité collective, tous les acteurs sont considérés comme des experts et leur participation est basée sur leurs connaissances et non sur leur rôle dans l'organisation.

Kensing et Blomberg (1998) expliquent la méthode de design participatif comme suit : « *We characterize Participatory Design (PD) as maturing area of research and as an evolving practice among design professionals. [...] PD researchers explore conditions for user participation in the design and introduction of computer-based systems at work.* » D'après ces auteurs, les chercheurs sont intéressés par cette méthode particulièrement pour inclure l'utilisateur dans le processus de design. Ils se réfèrent aux colloques sur le DP qui attirent les chercheurs concernés par l'interaction des humains avec les ordinateurs. Ils citent aussi Lucy Suchman, pour qui le design participatif satisfait les chercheurs qui exigent des relations plus humaines, créatives et efficaces entre ceux qui s'occupent du design des technologies de l'information et ceux qui utilisent ces technologies.

Le DP est un processus de négociation entre plusieurs acteurs venant de diverses disciplines. Pour explorer un problème particulier, le designer organise des sessions de design et rassemble les acteurs afin de discuter du problème et trouver des solutions. Ainsi, les participants au processus vont influencer le design. L'approche de design participatif est donc différente des approches plus classiques de conception de produit. Notons par exemple l'approche par étapes composée de l'analyse, la conception, la validation etc., ou encore l'approche traditionnelle de l'IHM où l'attention est portée sur les interfaces et sur les interventions qui peuvent aider au transfert de l'information entre l'utilisateur et le logiciel. Pour Muller (2003, p. 6), la plupart des méthodes traditionnelles sont relativement unidirectionnelles :

« – e.g., we analyze the requirements 'from' the users; we deliver a system 'to' the users; we collect usability data 'from' the users. While there are many specific practices for performing these operations, relatively few of them involve two-way

discussions and fewer still afford opportunities for the software professionals to be surprised. »

Le design participatif comprend un ensemble de théories, de pratiques et de recherches qui découlent d'autres domaines comme le design industriel, le graphisme, l'architecture, la communication, l'informatique, la sociologie, l'anthropologie et la science politique (Muller, 2003). Depuis les années 1990, cette méthode est utilisée de plus en plus par les organisations s'occupant de l'IHM pour inclure les utilisateurs dans le processus de design des logiciels et des ordinateurs. Les outils et les techniques qui facilitent le design participatif incluent (mais ne sont pas limités à) des scénarios d'usage (Carroll, 2000), des jeux, des activités de simulation, des prototypes, ainsi que les techniques inspirées par l'ethnographie comme l'entrevue avec des questions ouvertes et les observations dans le contexte d'utilisation (Muller, 2003). Mais étant donné que les praticiens de cette méthode viennent de diverses disciplines et qu'ils sont influencés par leurs perspectives et leur formation professionnelles, il est difficile de donner une définition unique de cette approche. Cependant, en IHO, les praticiens de DP s'accordent sur les points suivants en tant que lignes directrices⁵² :

- Tous les participants à l'activité de DP sont considérés comme experts et leurs opinions comptent ;
- Les participants sont les premières sources d'innovation ;
- Les idées de design émergent de la collaboration des participants venant de divers milieux ;
- La technologie n'est considérée que comme une des options pour aborder les problèmes émergents ;
- L'activité de DP, y compris les validations de design, doit être faite dans le contexte du problème ;
- Les participants doivent trouver eux-mêmes des solutions aux difficultés liées à leur collaboration ;
- Les participants doivent avoir le souci d'améliorer leur collaboration ;

⁵² Ces lignes directrices du DP adoptées par ses partisans sont décrites par le CPSR (*Computer Professionals for Social Responsibility*). <http://cpsr.org/issues/pd/introInfo/> [Consultée en oct. 2008]

- Chaque participant doit être conscient de son rôle et essayer d'être un praticien réflexif.

En résumé, disons que le DP est une activité collaborative pour comprendre les problèmes dans leurs contextes spécifiques et pour générer collectivement des idées et des solutions. Ceci avec l'aide des acteurs venant de divers milieux, et en partageant leurs visions. Il est clair que cette méthode vise à réaliser ce que l'utilisateur dit explicitement et ce qu'il fait (par exemple en créant des dessins ou des prototypes) ; cependant, plusieurs recherches montrent que l'efficacité de la démarche dépend non seulement des participants, mais aussi des activités et de la manière dont les activités sont facilitées ; de plus, les résultats sont influencés par les outils utilisés et la dynamique du groupe des participants. Notre position est que pour le design des interfaces utilisateur, la méthode de DP permet de mieux comprendre les problèmes, mais que le designer (en tant que facilitateur) doit continuellement guider, évaluer et ajuster le cheminement des activités. La vision du designer, ses connaissances et son expérience lui donnent l'expertise pour déterminer la direction du projet.

Ingénierie concourante

L'ingénierie concourante (utilisée dans l'industrie et la construction des bâtiments) a pour objet d'intégrer dans un collectif les différents intervenants de manière à atteindre une optimisation des ressources. C'est une stratégie de mise en œuvre d'un projet qui prend en compte la singularité de celui-ci et cherche à trouver les solutions qui lui sont particulières, par opposition aux solutions standard. Par la mise en œuvre de l'ingénierie concourante, l'industrie cherche à être plus réactive et plus flexible. D'après Darses (1997, p. 3), les points essentiels qui différencient l'ingénierie concourante de la situation de conception individuelle sont l'envergure des projets de conception en terme de complexité du produit à concevoir et le nombre des acteurs impliqués dans le processus de conception. Elle attire notre attention sur le fait que les collectifs de conception fonctionnent suivant des lois propres aux groupes, auxquelles un concepteur isolé n'est pas soumis : « degré de

confiance dans les autres, reconnaissance de la compétence personnelle, épanouissement individuel procuré par les relations professionnelles, répartition des pouvoirs, etc. »

L'ingénierie concourante envisage la conception comme un lieu d'interactions sociales entre les intervenants du projet. Cette méthode de conception considère qu'au début du processus, le problème à traiter n'est pas entièrement défini, que les données nouvelles émergent progressivement avec l'avancement du projet, que les solutions ne sont pas uniques et que la définition du problème n'est pas préalable à l'élaboration de la solution : l'un et l'autre sont construits simultanément et par itération.

Co-conception

Nous expliquons ici la co-conception exposée par Darses et Falzon (1994) pour mettre en lumière les distinctions entre ladite approche et notre proposition (cf. partie IV). En parlant de la conception collective (qui suppose une interaction entre les participants d'un projet), dans la perspective de l'ergonomie cognitive, Darses et Falzon (1994) font la distinction entre les situations de co-conception et de conception distribuée.

Nous expliquons brièvement la conception distribuée, mais c'est la définition de la co-conception qui est utile dans le contexte de notre travail. Dans le cas de la conception distribuée, les participants au projet sont simultanément (mais non conjointement) engagés sur le même processus de coopération. Leur objectif est de participer à la résolution collective du problème. Cependant, ils exécutent des tâches qui sont bien déterminées à l'avance. La coordination entre les participants est cruciale pour ce type de conception.

Dans le cas de co-conception, les participants « développent la solution conjointement : ils partagent un but identique et contribuent à son atteinte grâce à leurs compétences spécifiques, ceci avec des contraintes très fortes de coopération directe pour garantir le succès de la résolution du problème » (p. 5). Dans ce processus, le but est atteint par un raisonnement par étapes. Pour ce type de coopération, les processus communicatifs ont une importance majeure et la synchronisation cognitive est dominante. Le processus de collaboration est défini comme suit (p. 6) :

- Préciser et partager la définition du but ;
- Déterminer et distribuer les sous-buts associés ;
- Établir les liens de dépendance entre buts et sous-buts ;
- Répartir les tâches à réaliser.

Les auteurs ajoutent que dans le contexte professionnel, souvent l'organisation détermine les différents points et désigne les personnes et les tâches qu'elles devront accomplir.

Ces explications ne nous indiquent pas comment la co-conception est réalisée. Le processus semble traiter une situation où le but est facilement identifiable ; les tâches sont précises et préalablement identifiées ; c'est donc un contexte très différent de ce que nous avons traité. De plus, on ne parle pas d'une réflexion collaborative et de la construction des nouvelles connaissances qui peuvent être le résultat des échanges entre les disciplines.

Cependant dans un exemple étudié par les auteurs, le dessin technique est considéré comme un élément central dans l'activité des concepteurs étudiés. Au niveau individuel, le dessin est le résultat d'un travail individuel, mais au niveau collectif, le dessin joue le rôle d'outil de communication avec d'autres participants au projet. Dans les mots des auteurs (p. 7), « il [le dessin] est aussi un matériau collectif, une matière d'œuvre sur laquelle les concepteurs opèrent ». La conception est vue alors comme un processus de prise de décision par les collaborateurs utilisant le dessin comme outil de gestion de l'interdépendance entre concepteurs.

12.7 Réflexivité en design

Un autre élément sur lequel notre thèse est fondée est la pratique réflexive. Nous verrons en partie IV comment ce concept est interprété. Dans cette section, nous voulons faire le point sur son épistémologie et pour cela, nous explorerons ce que les auteurs nous disent de la pratique réflexive en design.

Chez le designer, selon Cross (dans Borillo et Goulette [2002]), la relation entre les réflexions (processus mentaux intérieurs) et les expressions extérieures de ces réflexions se fait d'abord par des représentations sous forme de simples croquis. La relation entre

l'imagination intérieure et la représentation extérieure progresse, et le designer s'exprime et organise sa pensée. Cette relation est comme un dialogue que le designer fait avec lui-même. Le designer maîtrise des moyens tels que dessin et croquis pour s'exprimer visuellement et il utilise ces expertises pour clarifier ses idées. Ce processus est itératif et cyclique. Il progresse dans le temps, aide le designer à générer des solutions et diminuer de plus en plus l'ambiguïté des problèmes qu'il essaye de traiter. Il crée un dialogue qui est critique : la réflexion est traduite par les croquis ; en les regardant, le designer est en mesure de les critiquer, les modifier, et clarifier aussi bien le dessin que ses idées. Dans les termes de Cross, les croquis aident le concepteur « à converger vers une association problème-solution harmonieuse ».

L'idée que la conception est réflexive mène au concept de praticien réflexif et de pratique réflexive : un praticien réflexif dans les domaines du design est un professionnel qui bénéficie à la fois de connaissances théoriques et d'une expérience pratique du milieu, lui permettant de mettre en œuvre ses connaissances théoriques et d'enrichir sa pratique. Le praticien réflexif travaille au perfectionnement de ses connaissances théoriques et les adapte aux nouvelles situations de pratique. Il agit dans son domaine avec une approche de recherche. Autrement dit, la pratique réflexive est un type de recherche qui est faite par le praticien dans son activité réelle. La réflexion est centrée sur les actions (*action-oriented*) que le praticien-chercheur fait dans le contexte de sa pratique : elle consiste en l'analyse de l'expérience (qui a eu lieu dans le passé ou dans le présent), la démarche de structuration et de transformation de ses perceptions et de ses savoirs, et la mise en application des savoirs qui ont émergé de la situation, entre autres, le savoir tacite. Ce nouveau savoir s'ajoute également au savoir théorique du praticien qui par son agir professionnel, reste toujours dans un état de recherche, de découverte et d'auto-apprentissage.

Schön fait un examen du comportement réel de certains praticiens pour aborder l'épistémologie de la pratique professionnelle et explique que les praticiens en savent habituellement plus sur leur pratique que ce qu'ils peuvent en dire (Schön 1994). Une partie de leur savoir reste donc tacite et n'est mise en pratique qu'en situation, c'est-à-dire

pendant leur intervention. Pour Schön, le praticien établit un dialogue réflexif avec la situation de projet durant l'action et ce dialogue est un processus d'expérimentations et de découverte successives. Schön explique « non seulement que nous pouvons penser à faire mais aussi penser à ce que nous faisons tout en exécutant cette tâche » (1994, p. 82). Il appelle ce processus la « réflexion en cours d'action ».

Schön cite Hebert Simon qui avance : « toutes les professions qui cherchent à bonifier des situations ont un rapport avec le design » (1994, p. 109). Faire le design est considéré par Schön comme « une conversation entre le professionnel et les matériaux appartenant à une situation donnée » (p. 111). Le designer travaille dans des situations particulières et complexes et pour trouver une réponse à un problème, il doit faire des choix. « À cause de cette complexité, *le designer* a tendance à provoquer des conséquences autre que celles qui sont initialement prévues, avec des résultats plus ou moins heureux selon les circonstances » (p. 112). Ainsi, un dialogue est créé entre le designer et la situation. Schön dit que la situation « renvoie la balle » au designer et que ce dernier en fait autant pour intervenir sur le projet.

Le design est pratiqué dans plusieurs domaines et d'un domaine à l'autre, les buts, les contextes, les outils peuvent être différents. Cependant, Schön souligne certains critères qu'il considère comme généraux. Ces critères sont :

- Dessiner et parler sont des fonctions parallèles, mais aussi complémentaires et reliées ; l'un sans l'autre est souvent incomplet et obscur ; on appelle cette combinaison le « langage de design » ;
- On travaille chaque élément du projet en même temps que l'ensemble ; on avance en spirale ; de plus, on revient en arrière et on repart ; en d'autres mots, c'est par un processus itératif que le projet progresse ;
- La conversation réflexive avec la situation de projet aide à mettre en évidence la maniabilité d'une situation et à restructurer le problème, à développer des idées nouvelles ;
- À mesure que la conversation réflexive avance, on remarque un changement d'attitude du designer à l'égard de la situation.

Enfin, la pratique réflexive permet de reconstruire l'expérience de la pratique et d'apprendre de cette expérience.

13 Champs de l'interaction humain ordinateur

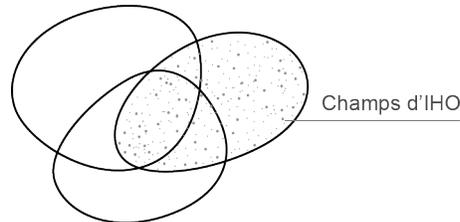


Figure 13 : Champs de l'interaction humain-ordinateur (cf. Figure 6)

Dans cette section, nous étudierons la conception des interfaces discutée par des chercheurs spécialisés en interaction humain-ordinateur, pour la plupart des informaticiens ou des chercheurs en sciences cognitives. Les thèmes traités sont :

- La position et l'apport de l'utilisateur au design ;
- Le modèle mental de l'utilisateur en relation avec les interfaces ;
- Les approches et outils de design centré sur l'utilisateur comprenant la collecte des données, les notions d'affordance, de persona et de scénario d'usage ;
- L'activité de design en IHO.

Quelle approche de conception devons-nous privilégier ? Les interfaces utilisateur sont complexes. D'une part, l'apport de la technologie joue un rôle essentiel dans la conception. D'autre part, les connaissances en ergonomie cognitive nous guident dans la conception. L'approche de la conception centrée sur l'utilisateur doit être à la base de toute activité de design des interfaces humain-ordinateur et des dispositifs interactifs (Norman, 1988, 2002, 2004 ; Carroll, 2000 ; Preece et al., 2002 ; Garrett, 2003 ; Dourish, 2004). Avec cette approche, l'objectif est d'améliorer l'expérience de l'utilisateur. Ce qui veut dire, par exemple, aider l'utilisateur à trouver les possibilités offertes plus rapidement et avec moins d'erreurs, rendre l'expérience intuitive et cohérente. Une approche centrée sur l'utilisateur exige de tenir compte de la personne dans toutes les phases de la conception du produit.

13.1 Intervention à deux niveaux : forme et interaction

Dans la conception des interfaces, nous intervenons tant sur la forme que sur les interactions. Preece et al. (2002) expliquent que le design d'interactivité se préoccupe de la

conception des produits interactifs qui soutiennent les gens dans leurs activités de tous les jours. Ainsi, l'expérience de l'utilisateur avec les objets est modifiée. Il devient alors plus clair que la conception d'une interface est concernée par les possibilités que l'interface offre et par les manières dont elle est utilisée. Selon Malcolm McCullough (2004), le domaine de l'interaction humain-ordinateur étudie d'une part la manière dont les gens interagissent avec la technologie, d'autre part la manière dont ils interagissent entre eux, mais à travers la technologie.

13.2 L'utilisateur et la conception de produits interactifs

De Rosnay (19 nov. 2005, entrevue publiée par *Le Figaro*) explique : « on constate un grave décalage entre développements technologiques et capacité des hommes à les intégrer dans leur vie. » On peut se demander à quel point de nouvelles possibilités des TIC proposées par les ingénieurs et intégrées dans les dispositifs sont destinées à servir les utilisateurs plutôt que des fins économiques ou politiques. Ce n'est qu'en portant notre attention sur les utilisateurs qu'il devient possible de comprendre les enjeux ; et de là, découvrir comment créer de nouvelles interfaces faciles, efficaces, intuitives et motivantes.

En premier lieu, le design de l'interface est lié aux activités que le dispositif doit soutenir. Comme tout projet de design, plusieurs questions concernant l'utilisateur surgissent, comme : Qui utilise le dispositif ? Que veut-il en faire ? Dans quels contextes l'utilise-t-il ? Quelles autres activités souhaite-t-il faire avec le dispositif et dans quels contextes ? Pour permettre à tous les acteurs du projet de modifier la lecture de cette problématique et de répondre aux questions en considérant l'utilisateur avant tout, nous renvoyons à l'approche du design centré sur l'utilisateur en IHO (Engeström, 1999 ; Carroll, 2000 ; Norman, 2002 ; Dourish, 2004 et 2006).

L'évolution du design (en ce qui concerne l'IHO) est expliquée par Carroll (1997). Il mentionne que dans les années 1970, le problème du design est souvent divisé en plusieurs éléments. Le processus consiste à trouver, de façon itérative, des solutions pour chacun des éléments. Le designer ne travaille que sur un élément et ses spécifications à la

fois. Il utilise un scénario d'usage pour comprendre les interactions de l'utilisateur avec le système et trouver une solution. Il vérifie la solution – qui est une solution provisoire – avant de passer au design d'un autre élément. Dans ce processus, il arrive que le problème soit complètement reformulé et que des objectifs soient redéfinis. Vers les années 1980, faire le design des interfaces et des logiciels de façon empirique, en utilisant des prototypages rapides et en encourageant la participation des utilisateurs dans le processus de design, est devenu une pratique plus courante (Carroll, 1997). Parallèlement, la technique « *Thinking aloud* » est devenue essentielle pour les études empiriques et pour l'évaluation de l'IHO. Depuis, d'autres méthodes comme l'observation et la création des scénarios d'usage s'utilisent pour les recherches empiriques et les évaluations.

Toutefois, en design industriel, Henry Dreyfuss (1955), a utilisé une approche empirique dès les années 1940. Dans son approche, il a mis en œuvre quatre idées clés : a) création des prototypes tôt dans le processus de design ; b) participation des vrais utilisateurs ; c) introduction de nouvelles fonctions basées sur des concepts déjà familiers ; d) conception par plusieurs cycles d'itération. Pour Dreyfuss, la conception itérative et les prototypes étaient faits non seulement pour les besoins du designer, mais aussi pour clarifier le problème du design chez les utilisateurs de façon à ce que d'une part, ils puissent partager leurs connaissances et leurs expériences, et d'autre part, qu'ils s'impliquent dans le processus menant au résultat.

La compréhension des interfaces est également un point qui est beaucoup étudié par certains chercheurs depuis les années 1980 et le développement des processus qui ont l'utilisabilité pour but est devenu prioritaire.

Nous référant à Carroll (1997), nous constatons qu'en général, l'utilisateur veut comprendre rapidement quoi faire pour atteindre son but. L'utilisateur essaye de mettre en parallèle sa logique et la logique cachée de l'ordinateur, ses gestes posés sur l'interface et les réactions du système. Dans ce processus, l'utilisateur se fie à sa perception (son modèle perceptuel) de l'interface et il l'intègre aux composantes de ses connaissances pour prédire

les résultats de ses actions (Norman, Carroll, Preece et al.). À ce sujet, Norman (1988, 2002, p. 57) explique : « *People function through their use of two kinds of knowledge: 'knowledge of' and 'knowledge how'.* »⁵³ *Knowledge of* correspond à la mémorisation des faits. Par exemple, mémoriser des informations pour un examen. *Knowledge how* est très différent : c'est la connaissance nécessaire pour accomplir une tâche. La meilleure façon d'acquérir ce type de connaissance est l'observation et l'expérience. Norman remarque l'influence de ces deux types de connaissance sur le design des objets : certains objets sont faits avec l'idée que tout utilisateur a déjà les connaissances requises pour les utiliser. Or, si la personne n'a pas des connaissances antérieures adéquates, elle rencontrera des difficultés pour atteindre son but et son expérience sera négative. Au sujet de l'importance de l'expérience, rappelons cette phrase de Dewey (1997, p. 27) : « *Everything depends upon the quality of the experience which is had. The quality of any experience had two aspects. There is an immediate aspect of agreeableness or disagreeableness, and there is its influence upon later experience.* »

Aussi, nous référant à Dewey, Piaget, Schön, Carroll, pour ne nommer que ces auteurs importants, nous dirons que les gens aiment apprendre par la pratique (*learning by doing*). Carroll (1997) explique que les gens sont des « utilisateurs actifs » qui veulent improviser, faire des hypothèses et comprendre les environnements complexes. Ces réflexions ont conduit au design des systèmes, qui permet un apprentissage par la pratique et par essai-erreur.

Le design d'un système est performant quand il y a une correspondance entre ce que le designer conceptualise et ce que l'utilisateur comprend. Ce point est décrit par Norman (2002) : pour utiliser un dispositif, l'utilisateur se construit un modèle perceptuel qui est basé sur sa compréhension du fonctionnement du système. Si le dispositif répond (réagit) d'une façon qui ne correspond pas au modèle perceptuel de l'utilisateur, c'est-à-dire à ce qu'il a prédit, il devient, au moins temporairement, désorienté.

⁵³ Nous donnerons une explication plus détaillée de ces termes plus loin dans cette section.

Le schéma qui suit (figure 14) est une interprétation du schéma de Norman dans *The design of everyday things* (2002, p. 16 et 190). Ce schéma montre la relation entre le modèle mental du designer et le modèle perceptuel de l'utilisateur. Il faut ajouter que le modèle mental décrit l'image qu'on (dans ce cas, le designer) a d'un système et de son fonctionnement (Dourish et Button, 1998). Avec le design centré sur l'utilisateur, le but est de conceptualiser des dispositifs qui permettent à l'utilisateur de faire la correspondance entre ces deux modèles sans difficulté, et cela, pour atteindre son objectif. Il sera ainsi guidé à utiliser le dispositif de façon plus intuitive et avoir une expérience positive.

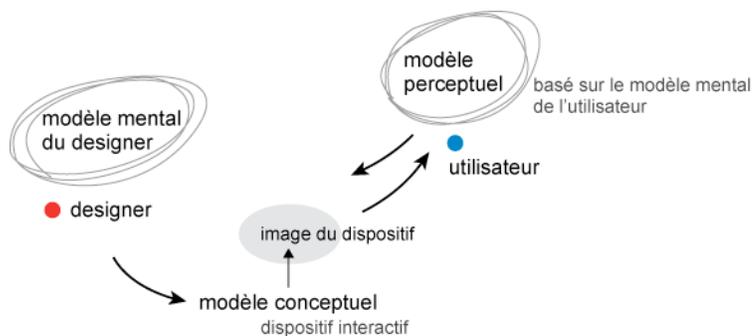


Figure 14 : Modèle mental du designer et de l'utilisateur, d'après le modèle de Norman

Alors l'impact du design sur la facilité de l'apprentissage et de l'utilisation des dispositifs semble clair. Il en va de même pour ce qui regarde la satisfaction des utilisateurs dans leurs interactions (Carroll, 2000 ; Norman ; 2002, 2004, Preece et al., 2002 ; McCullough, 2004). Ces réflexions servent de guide à la recherche de l'utilisabilité des dispositifs. Nous croyons qu'afin de créer des conditions favorisant l'émergence des solutions intuitives et performantes, les éléments qui définissent la situation du projet devraient être exploités de manière holistique par l'ensemble des intervenants du projet. Ainsi, le modèle conceptuel qui est guidé par ce travail collaboratif des intervenants correspond à la fois au modèle mental du concepteur et au modèle perceptuel de l'utilisateur.

13.3 Les principaux outils pour la conception centrée sur l'utilisateur

Afin d'approfondir la discussion sur la conception centrée sur l'utilisateur, nous aborderons les sujets suivants : a) la collecte de données sur l'utilisateur, b) ce que nous entendons par données, informations et connaissances, c) le concept d'affordance, d) le concept de scénario et e) le concept de persona. La compréhension de ces sujets est nécessaire pour la recherche en cours parce qu'ils sont directement liés à la conception de l'IHO. Le concept d'affordance fait partie des critères de design des interfaces utilisateur, et les scénarios et les personas sont des outils pour l'approche centrée sur utilisateur ; ils sont utilisés dans nos études de cas. Pour les explications sur ces sujets, nous nous référons principalement à Visser, Carroll, Norman, et Preece et al. Ces auteurs ont une vision qui prend en considération l'apport du design dans le domaine de l'IHO et nous sommes en accord avec leurs propos.

Nous avons aussi remarqué que d'autres experts, notamment ceux en psychologie cognitive et en ergonomie, ont parfois une vision différente. L'exemple suivant le démontre. La psychologie cognitive est concernée par l'utilisateur. Ses experts interviennent dans les projets de l'IHO pour étudier les comportements de l'utilisateur, sa perception du système avec lequel il interagit et ses activités mentales. Ces experts visent à assurer que les résultats sont cohérents avec les principes d'utilisabilité. Cependant dans notre expérience, aussi bien dans l'industrie que dans le milieu de la recherche, nous avons remarqué que ces experts ont souvent une vision erronée du design. Ils considèrent le design comme une intervention qui est située à la fin du processus du projet afin d'embellir les interfaces. À ce propos, nous nous référons à un commentaire reçu à la suite de la soumission d'un article lors de la conférence IHM08⁵⁴. Ce commentaire a été fait par un des responsables du comité de programme :

« La communauté des concepteurs IHM, du fait de l'évolution des IHM, se trouve régulièrement face à l'intégration de nouveaux acteurs dans la conception. Jusqu'à

⁵⁴ Conférence annuelle d'interaction homme-machine francophone. IHM 2008 était la 20^e édition de cette conférence, tenue à Metz du 2 au 5 septembre.

présent, les designers n'y étaient pas intégrés, si ce n'est dans une phase finale, et de manière un peu caricaturale, "pour l'esthétisme". Or le design a d'autres ambitions. L'ambition de cet article est de vouloir proposer une méthode allant davantage dans le sens de l'intégration du designer dans les équipes. »

Or, en design, focaliser sur l'utilisateur est à la base de cette pratique. Généralement très tôt dans le processus du projet, le designer cherche à comprendre l'utilisateur et le contexte dans lequel ce dernier se trouve lors de l'utilisation du produit (existant ou futur).

a. Collecte de données sur l'utilisateur

Plusieurs méthodes existent pour la collecte de données sur les utilisateurs. Ici, le but est seulement d'indiquer les préférences. Tout d'abord, en ce qui concerne le contexte, les études menées en situation, c'est-à-dire sur le terrain, sont réputées en règle générale plus riches que celles conduites hors situation (Visser, 2006 ; Carroll, 2000 ; Preece et al., 2002). Pour Visser, les données sur les activités complexes, recueillies en situation, ne sont pas seulement plus riches, mais plus appropriées.

De plus, hors situation, les gens présentent leur attitude face à l'activité et non leur comportement réel ; par exemple, ce qu'ils disent qu'ils font versus ce qu'ils font réellement (Visser, 2006). À ce propos, nous nous référons aussi à la *théorie professée* et à la *théorie d'usage* (Argyris et Schön), qui correspondent à ce qu'on dit vouloir faire, c'est-à-dire à un schéma de l'activité projetée ; et à ce que l'on fait en réalité, c'est-à-dire à un schéma de l'activité réalisée (Leplat, 2002). Lors d'un questionnaire sur les tâches par exemple, hors situation, les gens expliquent des choses dont ils se souviennent et des choses qu'ils pensent que le chercheur veut entendre (Nielsen Norman Group⁵⁵). Aussi, en expliquant, ils rationalisent leur pensée et leurs souvenirs. Tandis qu'en situation, on a remarqué que les gens n'exécutent pas les tâches de façon systématique et selon des processus préétablis (Visser, 2006). L'observation et le questionnaire sur le terrain permettent de découvrir les détails d'une activité et de les comprendre.

⁵⁵ Revue en ligne sur les questions d'utilisabilité depuis 1998. <http://www.nngroup.com/>

L'observation en situation et d'autres techniques de récolte des données sur les comportements de l'utilisateur (par exemple : enregistrement faits par vidéo, verbalisation) sont des techniques qui ne sont pas toujours accessibles pour la conception. Aussi ces techniques nous informent-elles des interactions de l'utilisateur avec des dispositifs existants. Elles servent à découvrir les actions, les problèmes et les écarts de performance, les erreurs de système, l'utilisabilité, l'affordance, etc. D'autres techniques, comme le *storytelling*⁵⁶, la création de scénarios d'usage et de personas, sont de plus en plus utilisées par les concepteurs pour se focaliser sur l'utilisateur, cela pour comprendre les comportements, les besoins, les interactions, les problèmes que différents types d'utilisateurs pourraient avoir avec un dispositif. Aussi, les scénarios et les personas permettront d'imaginer des situations futures et ainsi de tenir compte des utilisateurs éventuels avec différents besoins, ambitions, connaissances et comportements.

b. Données, informations et connaissances

Il convient de parler brièvement de la connaissance. Ici, nous parlons d'une approche constructiviste (cf. 11.2), selon laquelle la connaissance des phénomènes résulte d'une construction effectuée par le sujet (Besnier, 2005). Besnier cite Piaget (2005, p. 23) et explique : « Définie minimalement, la connaissance est la mise en relation d'un sujet et d'un objet par le truchement d'une structure opératoire. » Il précise qu'au niveau cognitif, pour qu'il y ait une connaissance, trois éléments, c'est-à-dire le sujet, l'objet et la structure se trouvent mobilisés. Les travaux de Piaget ont mis en lumière que la connaissance se construit progressivement lorsque le sujet est en contact avec le monde. Dans ce contexte, c'est le processus de construction des connaissances qui est important et non seulement le résultat.

La distinction entre données, informations et connaissances est soulignée par Shedroff (1994) et Kempf (2002). Dans le contexte de design d'informations, Shedroff

⁵⁶ Ici, le *storytelling* est la verbalisation d'une série de vrais événements ou d'événements fictifs pour aider les concepteurs à comprendre la complexité du contexte d'usage et les motivations des utilisateurs.

explique que nous sommes continuellement bombardés par des « données » et non des informations. Les données sont considérées donc comme des éléments bruts, qui, hors contexte, n'ont pas de sens. Les données doivent être organisées, structurées et mises en contexte pour avoir un sens. Ainsi, les données interprétées et mises en contexte deviennent des « informations ». Cependant, les informations, à leur tour, doivent être traduites, traitées, assimilées et mises en contexte par les gens pour devenir des connaissances et servir à réaliser des actions. Suite à la transformation des données en informations et puis en connaissances, ces dernières peuvent être évaluées et interprétées (Shedroff, 1994). Selon Kempf (2002), la réflexion sur les connaissances et sur les expériences est nécessaire pour accroître la capacité de raisonner et d'agir en utilisant les connaissances acquises. Kempf cite Grundstein (2002) qui explique que dans les entreprises, les connaissances sont fortement marquées par les circonstances dans lesquelles elles sont créées et qu'en les appliquant, c'est-à-dire dans l'action, ces connaissances mènent à des compétences.

Il faut aussi ajouter que les données et les informations viennent de l'extérieur, de la part de quelqu'un d'autre. Tandis que les connaissances sont produites par l'exploration et l'interprétation qu'un individu fait lui-même. Enfin, les connaissances ont la capacité d'être génératrices d'autres connaissances, ce qui n'est pas toujours possible dans le cas des données et des informations.

Pour les sciences appliquées, cette question de la transformation des connaissances en compétences est soulignée. Schön (1994) souligne que selon le modèle de la science appliquée⁵⁷ « l'activité professionnelle est une façon de résoudre des problèmes pratiques en leur appliquant des théories et des techniques scientifiques » (p. 45). Il cite Wilbert Moore qui fait une distinction entre un métier et une profession : un métier est basé sur une activité individuelle et habituelle qui est modifiée par essais et erreurs. Une profession est une activité spécialisée. Le professionnel déclare d'une part avoir un répertoire important

⁵⁷ La science appliquée date de dix-neuvième siècle. Elle est liée au positivisme et vise à répondre à des besoins précis du développement industriel. C'est un mouvement qui est orienté vers l'utilisation pratique de la recherche.

de connaissances, et d'autre part maîtriser la méthode de production du savoir ou de son application. Dans ce sens, les professionnels appliquent les connaissances à des problèmes concrets. Schön ajoute que dans le modèle de la science appliquée, le savoir professionnel est hiérarchisé, et la recherche et la pratique sont séparées ; elles sont liées cependant par des rapports d'échange clairement définis.

Rappelons de nouveau la différence, soulignée par Norman (2002, p. 57), entre deux types de connaissances : les connaissances de quelque chose, « *knowledge of* » (ou déclaratives), et les connaissances de comment faire quelque chose, « *knowledge how* » (ou procédurales). Les connaissances déclaratives incluent des connaissances des faits et des règles. Elles sont faciles à décrire et à enseigner. Les connaissances procédurales sont celles qui rendent une personne apte à faire quelque chose, par exemple faire de la musique. Elles sont difficiles, voire impossibles à décrire. On ne peut les apprendre que par la pratique.

Enfin, nous remarquons qu'aussi bien dans le cas des données que des informations ou des connaissances, il y a toujours une intervention de design : c'est-à-dire qu'on fait le design de la recherche pour obtenir les données, qu'on fait le design de l'information pour que les données deviennent accessibles à notre public, et qu'on fait le design de l'expérience (ou design pour qu'une expérience soit facilitée), qui aboutit à la construction des connaissances individuelles ou sociales.

c. Affordance

Le concept d'affordance est utilisé en psychologie et en informatique. Il s'agit de la capacité d'un objet de révéler spontanément son fonctionnement à l'utilisateur. Ce mot, couramment utilisé en français, est directement calqué de l'anglais, et désigne à la fois le fait d'offrir (*to offer*) et celui de fournir quelque chose (*to afford*).

Selon Gibson, « Les affordances sont des propriétés réelles des objets qui peuvent avoir une valeur utile pour leur observateur. Elles portent sur ce que l'on perçoit en

fonction de ce sur quoi on peut agir.⁵⁸ » Les affordances sont déterminées par les caractères physiques d'un objet et par les capacités sensorielles, motrices et mentales d'une personne.

En informatique, « l'affordance » est définie par la capacité suggestive d'action, c'est-à-dire la capacité d'un objet (par exemple d'un élément d'une interface de logiciel) à suggérer aux utilisateurs d'effectuer l'action appropriée à la situation.

Krippendorff (2006) ainsi que Norman (2002) abordent l'interactivité des objets selon le point de vue de la cognition humaine. Krippendorff (2006) dit que la compréhension d'un objet, même minimale, est essentielle à son utilisation et que cette compréhension naît du jeu, de l'exploration, de l'action et de la perception, en un cycle expérimental d'usage. Ainsi, différents degrés de compréhension impliquent différents usages⁵⁹. Il explique trois concepts : « compréhension », « signification » et « affordance ». Par le concept de *compréhension*, il décrit le sens qui se construit, dans un contexte particulier lors de l'usage de l'objet en fonction de ce que l'utilisateur comprend de celui-ci. Le concept de *signification* représente le résultat de tous les contextes dans lesquels un utilisateur peut imaginer du sens pour l'objet. Ensuite, il définit le mot *affordance* comme étant l'ensemble des modèles cognitifs, des significations ou des pratiques qu'un objet peut porter. Ainsi, toute erreur de la part d'un utilisateur n'est plus attribuée à son incompetence, mais à une confusion entre ce qu'un objet peut réellement faire et ce que l'utilisateur perçoit qu'il est capable de faire. Krippendorff associe donc l'erreur humaine à un manque d'affordance de l'objet et à un mauvais design. Il dit alors que le rôle du concepteur ne consiste plus à concevoir en solitaire des objets en fonction de ce qu'ils doivent faire, mais à concevoir, en collaboration avec les intervenants du processus de développement de produits, des objets ayant de l'affordance, c'est-à-dire qui sont au niveau d'un plus vaste éventail de modèles cognitifs des utilisateurs.

⁵⁸ Office québécois de la langue française [définition donnée en 1979]

⁵⁹ Klaus Krippendorff a abordé ce sujet dans le cadre de la conférence *The Product Semantics '89* à Helsinki.

Pour Krippendorff (2006), lors de la pratique du design, pour que le sens, la compréhension et l'affordance émergent, il faut un système dynamique en forme de réseau de communication où tous les intervenants reliés à l'objet de design prennent place et sont responsables (un réseau coopératif global de communication). Pour lui, l'échange et la circulation de l'information deviennent un phénomène d'apprentissage qui guide la création et l'usage des objets ainsi que sa compréhension. La survie de l'objet dépend alors de sa capacité de communication, et cela, en ayant un sens pour tous les participants du réseau.

d. Scénario

Les scénarios sont des images de futurs possibles, probables, ou préférables (Jonas, 2001). Il explique qu'en construisant un scénario, le designer focalise son attention sur le processus de communication et d'interaction et non sur l'objet. Ainsi, son attention est portée sur le processus, ce qui lui permet de faire l'analyse, la projection et la synthèse de la situation. La construction d'un scénario encourage l'implication des acteurs, la communication entre eux et leur participation à la création de nouvelles connaissances sur un projet. Pour J. Carroll (2000b), les scénarios sont des histoires de gens et de leurs activités avec les caractéristiques suivantes : un contexte, des acteurs qui ont des buts, et des actions ou événements qui forment l'histoire. Pour Preece et al. (2002) un scénario est une histoire focalisée sur les activités humaines ou les tâches à exécuter, de façon descriptive, et qui permet d'explorer les contextes, les besoins et les spécifications.

Comme on peut le voir, ces définitions concordent. Un scénario est d'une part un outil de collecte de données sur l'utilisateur et d'autre part un outil de conception. Nous nous référons particulièrement à Carroll pour faire le point sur les scénarios. Avec les scénarios, il est possible d'utiliser avantageusement la complexité et la fluidité du domaine du design (Carroll, 2000b), et cela, en cherchant à apprendre sur la structure et les dynamiques de la situation problématique, en essayant de voir la situation sous différents angles, et en interagissant avec les éléments de la situation de façon concrète (Schön, 1983).

Concernant le design des systèmes informatiques, selon Carroll (2000a) et Rosson et Carroll (2003), les designers sont responsables de l'amélioration des situations problématiques malgré le fait que les problèmes de ces situations sont rarement définis clairement à l'avance. De plus, pour Carroll (2000a), ces situations ne peuvent être vraiment analysées que quand les solutions aux problèmes sont trouvées. Pour lui, les problèmes de design des systèmes informatiques sont complexes et on ne peut pas diviser ces problèmes en plusieurs sous-problèmes et les traiter séparément, c'est-à-dire décomposer le problème comme un casse-tête, puis le résoudre pièce par pièce. Il présente une nouvelle approche : le design basé sur scénario (SBD ou *scenario-based design*) où les problèmes sont abordés de façon concrète. Avec les scénarios, l'attention du designer est portée sur les activités qui doivent être soutenues ; sur les besoins des acteurs et non sur une liste de spécifications. En d'autres mots, le design basé sur scénario décrit la situation problématique initiale et la solution envisagée, qu'on analyse au cours du processus de design. Ainsi, le designer intègre aussi bien les considérations spécifiques et techniques de l'objet du design que les considérations liées aux motivations, actions et expériences de l'utilisateur.

Traditionnellement, les scénarios sont utilisés dans les études ergonomiques relatives au design des artefacts. Aussi l'approche de design basée sur scénario est-elle particulièrement utile dans le cas de la conception et de l'apprentissage des outils (par exemple dans le cas de l'apprentissage des systèmes multimédias). Dans le cadre de la conception des dispositifs interactifs, un scénario est une narration qui décrit les intentions, les actions et les expériences d'une personne qui essaye d'utiliser le dispositif (Carroll, 2000a). Cette narration inclut aussi des détails sur la personne et sur le contexte.

Les scénarios ont la capacité de représenter aussi bien le présent que le futur. C'est cette capacité qui a encouragé leur utilisation dans diverses disciplines, notamment en design et dans le domaine de l'IHO. À l'aide d'un scénario, le designer définit les caractéristiques de l'artefact visé et les activités que les gens peuvent faire avec lui. Les étapes sont alors illustrées schématiquement sous forme de narration détaillée d'une suite

d'événements (des *récits*). Chaque récit a un ou plusieurs acteurs, un contexte, et un ou plusieurs artefacts (Carroll, 2000a, 2000b, 2006). Le récit a un *but* principal et des buts secondaires. Les buts sont atteints par l'*acteur* (ou les acteurs). Le récit a une *intrigue* qui est incluse dans les *actions* qui se déroulent à la suite d'événements et dans le *contexte* donné. Le récit est flexible et volontairement incomplet ; il est possible de le modifier facilement pour qu'il reflète des détails et qu'il précise un aspect particulier de l'usage de l'artefact. Ainsi par exemple, on explique les choses que les gens font, ce qui leur arrive, les changements dans les circonstances.

« Scenarios highlight goals suggested by the appearance and behavior of the system; what people try to do with the system; what procedures are adopted, not adopted, carried out successfully or erroneously; and what interpretations people make of what happens to them. » (Carroll, 2000a, p. 46)

En IHO, les spécialistes utilisent les scénarios pour spécifier l'utilisation des systèmes depuis plus de vingt ans (Muller, 1999). Il est possible d'utiliser les scénarios pour différentes phases de design et de développement d'un dispositif : pour définir le dispositif dans la phase de conception, pour évaluer les options du design et pour raffiner les prototypes. Après le développement du dispositif, les scénarios aident à l'évaluer et à guider les réajustements. Comme nous l'avons mentionné auparavant, les scénarios sont aussi utilisés pour l'apprentissage : par exemple pour développer la documentation ou le mode d'emploi du dispositif.

Enfin, Carroll se réfère à Schön pour expliquer l'importance, pour le designer, de bien comprendre et sentir comment l'utilisateur se sent quand il interagit avec l'objet du design et quels sont ses choix. Les scénarios sont alors des hypothèses du designer sur ce que les gens vont faire et expérimenter avec l'objet. Il ajoute : *« Thus, in Schön's terminology, scenarios evoke reflection-in-action »* (2000a, p. 59).

Nous utilisons les scénarios comme outils de conception, de développement et de validation. Il faut faire la distinction entre un scénario et un *use-case*⁶⁰. Pour écrire des scénarios, il faut tout d'abord définir le projet de façon collaborative : ceci pour aider les intervenants d'un projet à déterminer les utilisateurs d'un dispositif, les activités, les contextes, les motivations. Nous utilisons aussi les scénarios tout au long du processus itératif de design : pour mettre les solutions à l'épreuve et pour raffiner le design. Les mêmes scénarios sont également utilisés lors des vérifications d'utilisabilité technique par les développeurs. Dans nos expériences, nous avons remarqué que l'écriture collaborative des scénarios par les intervenants les encourage à focaliser leur attention sur les activités et les expériences du futur utilisateur et non sur le savoir-faire professionnel de chacun. Un exemple de « Comment créer des scénarios » est en annexe (voir l'Annexe 4). Nous avons utilisé ce document dans nos projets et pour nos études de cas.

e. Persona

Le mot *persona* vient du latin et fait référence aux masques que mettaient les acteurs pour incarner les personnages qu'ils jouaient. Dans ce contexte, une *persona* signifie la manière dont un acteur de théâtre se présente au monde extérieur. Ce terme a été introduit en psychanalyse par Jung en 1923 pour désigner la part de la personnalité qui organise le rapport de l'individu à la société. En design de produit et en marketing, l'utilisation de personnages imaginaires comme outils de design et de communication est une pratique courante. En design d'interface, l'utilisation de *personas* est relativement récente (Grudin et Pruitt 2002). Selon ces auteurs le but de la création des *personas* est d'aider l'équipe de projet à identifier et à comprendre son public cible et à prendre des décisions de design et de développement pour un produit particulier. La firme Cooper (mentionnée auparavant, cf.

⁶⁰ Nous avons vu qu'un scénario est flexible et contextuel, tandis qu'un *use-case* (cas d'utilisation) est rigide et ne considère le contexte que d'une manière limitée. Le scénario permet de décrire l'interaction entre l'utilisateur et le système informatique d'une façon systématique, considérant la logique et la structure de la machine. Le *use-case* ne tient pas compte de la motivation de l'utilisateur. En d'autres mots, pour un système informatique, un *use-case* est une séquence d'événements que l'utilisateur (appelé acteur de *use-case*) doit exécuter pour atteindre son but.

7.3) utilise, de manière soutenue, les personas dans le processus de conception des objets numériques depuis 1999. Cooper définit les personas comme des archétypes hypothétiques d'utilisateurs réels. Pour nous, une persona est une personne fictive qui représente les caractéristiques d'un groupe cible (par exemple le profil, les connaissances, les habitudes, les motivations, les limitations, etc.) dans un contexte particulier, et avec qui nous développons des scénarios d'usage. Des recherches ethnographiques et des entrevues sont souvent utilisées pour la construction des profils des personas. Ces profils sont enrichis avec des attributs qui expriment les besoins et les motivations présentes et futures des personnes ciblées. Grâce à la construction de personas comme outil de conception, on décrit les buts des utilisateurs fictifs de manière précise. Les personas deviennent les acteurs des scénarios d'usage où on peut prédire certaines actions et faire le design en conséquence.

Il est donc important de construire des personas et par la suite des scénarios de façon collaborative en y engageant les divers intervenants du projet. Les visions et expertises diverses (basées sur des données réelles et fictives) enrichissent les attributs qui sont donnés aux personas et aux scénarios d'usage. La construction collective des personas facilite les échanges entre les intervenants d'un projet et les engage dans une meilleure communication (Grudin et Pruitt, 2002). La construction collective des personas offre l'opportunité de mettre en valeur l'approche centrée sur l'utilisateur ; cependant, il faut que tous les participants du projet reconnaissent la valeur ajoutée des personas pour le projet. Construire des personas permet également à chacun de se détacher de sa préconception de l'utilisateur et ainsi de se développer une vision plus flexible des besoins et des motivations des utilisateurs. Cette collaboration contribue à la clarification de la situation, à la création d'une compréhension commune des objectifs et au développement des solutions pour le projet.

Lors de la construction des personas, il est important de leur donner des visages humains : un nom, un âge, un genre, une histoire et des particularités par rapport à leur profil en fonction des activités qu'elles vont devoir faire. Ainsi, au cours du processus de

projet, une relation sociale et émotionnelle est créée avec cette personne fictive. En Annexe 5 nous présentons un guide pour la construction de personas.

L'engagement de l'équipe de projet dans la construction des personas et des scénarios d'usage aide l'équipe à focaliser son effort sur les actions des utilisateurs éventuels.

13.4 L'activité de design vue par Visser

Dans les pages précédentes, nous avons expliqué la vision des chercheurs en informatique et en sciences cognitives. Les explications de Visser nous donnent un bon aperçu de cette vision à l'égard du design des interfaces utilisateur. Visser (2006) dit que le design présente des caractéristiques spécifiques qui le distinguent des autres activités cognitives. Elle mentionne que le design prend des formes différentes selon son objectif principal. Selon elle, dans le domaine de l'IHO, le design peut être considéré comme une activité de résolution de problèmes comportant les aspects suivants :

- Les problèmes de design sont mal définis ;
- Les problèmes de design sont complexes et ne peuvent être décomposés en sous-problèmes indépendants ;
- Les problèmes de design ont plusieurs solutions acceptables et plus ou moins satisfaisantes ;
- L'analyse du problème et l'élaboration de la solution ne constituent pas deux étapes successives, mais progressent plutôt en parallèle ;
- Dans leurs activités, les designers ne peuvent se baser sur une procédure préétablie, mais doivent saisir les opportunités présentes dans les différentes situations de design ;
- Enfin, les designers réutilisent les connaissances acquises au cours de projets antérieurs.

On remarque que cette description s'apparente à la description des problèmes mal définis de Rittel et Webber (1973) (cf. la section 11.1). Mais la liste ci-dessus ne fait aucune mention de l'aspect multidisciplinaire de l'activité de design, ni de toutes les questions relatives à la collaboration qui mène aux solutions de design. Cependant Visser (2006) explique ailleurs que le design (dans le contexte de l'IHO) met toujours plusieurs

personnes à contribution. Selon elle, un projet de design nécessite généralement des compétences variées, l'intégration des informations et des connaissances de divers domaines, ainsi que leur coopération.

13.5 Conclusion

En conclusion, nous pouvons dire que les chercheurs du domaine de l'IHO ont généralement accepté l'idée que le terme « design » ne puisse recevoir une définition étroite et qu'il doit couvrir plusieurs activités. Nous avons vu qu'un des principaux sujets de discussion au sein de la communauté des professionnels de l'IHO se rapporte au design centré sur l'utilisateur et que différentes approches et techniques sont proposées. Nous adhérons aux approches qui étudient les besoins et les activités de l'utilisateur, particulièrement dans le contexte du design basé sur scénario (Carroll, 2000a).

Il est aussi à remarquer que dans le domaine de l'IHO, les deux concepts de « *research-oriented design* » où l'on utilise la recherche pour faire avancer le projet de design et « *design-oriented research* » qui vise la construction de nouvelles connaissances pour la recherche sont de plus en plus acceptés (Löwgren et Stolterman, 2004 ; Fallman, 2008 ; Zimmerman et al., 2007).

Il convient aussi de remarquer que la compréhension que nous (en tant que designer) avons du « design » est, de façon intrinsèque, centrée sur l'utilisateur (voir par exemple le modèle humain/outil/activité/contexte d'Archer qui a été présenté à la section précédente sur le processus de design). Tandis que pour les chercheurs des disciplines comme l'informatique, l'ergonomie ou les sciences cognitives, le design a des ambitions diverses et n'est pas nécessairement au service de l'utilisateur, d'où notre insistance sur des approches centrées sur l'utilisateur. Dans la pratique, nous avons maintes fois remarqué les mêmes divergences avec les autres praticiens qui interviennent dans les projets d'interfaces utilisateur.

14 Théorie de projet et dynamique de collaboration

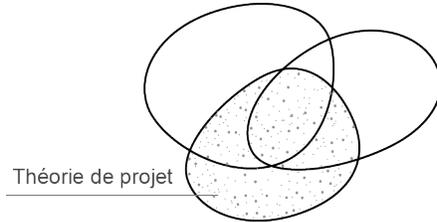


Figure 15 : Champs de la théorie de projet (cf. Figure 6)

La présente section explique le troisième champ identifié au début de cette partie concernant notre cadre de référence. L'idée de *projet* est ce qui structure les activités des divers domaines de design. Les activités de conception de l'IHO se réalisent dans un contexte de projet et c'est dans ce contexte que la collaboration et les interactions entre les différentes expertises prennent forme. Nous abordons ici la définition du projet, les présupposés d'une activité par projet, et les étapes de la mise en œuvre du projet en design industriel et en design des logiciels.

14.1 Projet dans les termes de Boutinet

Le terme projet, qui a toujours une connotation positive, évoque l'intention, l'anticipation, la finalité et la planification ; c'est un concept aux caractères flous ; « il n'y a de projet qu'à travers une matérialisation de l'intention, qui en se réalisant cesse d'exister comme telle » Boutinet (2005, p. 7). L'auteur explique (p. 5) « Parler d'une anthropologie du projet, c'est finalement s'interroger sur la façon dont les individus, les groupes, les cultures vivent le temps. » Les activités de conception font partie des « activités à projet » (dans les termes de Boutinet). Autrement dit, le projet se centre autant sur un processus à mettre en action que sur l'obtention d'un résultat. Dans ce sens, le projet prend en considération les aspects techniques, la position des différents intervenants pour arriver au résultat, et aussi une finalité économique. Le projet a la qualité de mobiliser les énergies autour d'une situation.

Outre des disciplines comme l'architecture, l'urbanisme, l'art et le design, les sciences du génie, les sciences de gestion, les sciences humaines et sociales figurent aussi au nombre des disciplines de projet. Dans ces disciplines, les activités de conception et le développement se font « par projet », autrement dit, les connaissances théoriques du domaine sont accompagnées par des applications pratiques. Boutinet donne l'exemple de « la gestion par projet », qui est une façon de lutter contre le fonctionnement bureaucratique des organisations et aussi une manière de développer la motivation et l'innovation des gens.

En parlant de l'anticipation opératoire et de la dynamique de la démarche par projet, Boutinet souligne que les pratiques architecturales, les pratiques pédagogiques et les pratiques technologiques font appel au projet pour décrire une intention d'anticipation et « comme aide indispensable à l'action » (p. 156). Pour notre étude, nous nous intéressons aux projets technologiques qui se trouvent dans le secteur du développement sociotechnique et organisationnel. Dans ce secteur, il est essentiel de rendre l'entreprise efficace, et de maintenir ou de susciter un haut niveau de motivation dans l'entreprise. « Le projet s'y trouve donc placé à la conjonction des paramètres techniques et humains » (idem, p. 219). Plus loin, l'auteur souligne l'ambiguïté de ce type de projet « qui vient de l'oscillation continue entre une rationalité technique à stimuler et une politique participative à développer. Ces deux registres parfois apparaissent bien distincts, parfois se confondent et se renforcent, souvent entrent en conflit ».

14.2 Les présupposés d'une activité par projet

Dans son explication sur la méthodologie de l'activité qui consiste à se construire un projet, Boutinet (2005) nous parle des présupposés d'une activité par projet :

- a. Le projet exige une union entre élaboration et réalisation. Autrement dit, il y a une oscillation continue entre le but poursuivi et la programmation à réaliser. Ceci permet au projet de rester entier et ne pas se réduire à une série d'objectifs. « Se doter d'un projet, c'est dans le même mouvement chercher à le construire et vouloir le réaliser » (p. 252). Cette union n'est possible que grâce aux auteurs du projet.

- b. Tout projet est singulier : aussi bien l'acteur du projet que la situation à aménager ont leurs caractéristiques propres et de ce fait, il ne saurait y avoir de projet répétable.
- c. Une démarche par projet est justifiée pour la gestion de la complexité et de l'incertitude. Autrement dit, une situation trop simplifiée (où les résultats sont évidents ou attendus) ne nécessite pas le recours au projet. Un projet est destiné à gérer « une situation problématique faite de l'interdépendance de plusieurs paramètres exigeant que ladite situation ne soit pas abusivement simplifiée, mais au contraire prise dans toute sa complexité » (p. 254).
- d. Pour concevoir un projet, il faut un environnement ouvert qui puisse donner lieu à l'exploration et à la modification. Le projet a besoin d'une vision optimiste grâce à laquelle son auteur pense pouvoir amener un changement par rapport à un état existant.
- e. Enfin, il n'y a pas de projet sans auteur. À travers un projet, un auteur individuel ou collectif authentifie le travail de conception et de réalisation.

En tant que designer, nous sommes généralement d'accord avec ces critères ; cependant, dans un projet de design des interfaces, peut-on considérer que tous les intervenants adhèrent à ces présupposés ? Selon nous, pour qu'on puisse établir une communication efficace entre les disciplines, il est nécessaire que tous les intervenants voient le « projet » d'une manière semblable. Il faut qu'ils voient chaque projet de design d'interface utilisateur comme une occasion qui a ses propres particularités dans sa complexité où on réfléchit et collabore sur le sujet mal défini et ce, dans une situation qui permet le va-et-vient entre le problème et la solution. Ainsi, le projet structure les activités multidisciplinaires et les présupposés mentionnés créent la base commune pour faciliter la collaboration.

Ainsi, on peut dire que pour les projets d'IHO, on parle de la collaboration comme une stratégie qui doit être utilisée pour la création des connaissances collectives en vue de contribuer à trouver des solutions.

Selon Borja de Mozota (2003), de nombreux auteurs proposent d'encourager la communication et la collaboration entre les membres des équipes multidisciplinaires pendant le processus de design. Elle explique que la capacité de communiquer efficacement entre les disciplines est considérée comme une capacité qui gagne de l'importance tous les

jours. La communication et l'échange permettent de s'impliquer davantage dans le projet. De ce fait, l'activité de conception devient une activité qui rassemble l'équipe de projet, donnant l'occasion d'utiliser efficacement les connaissances de chacun pour mieux comprendre la problématique du projet et pour y apporter des solutions. Ce partage des connaissances valorise la collaboration et par la même occasion permet de concentrer les efforts sur les objectifs communs.

14.3 Les étapes de la mise en œuvre du projet

Qu'il soit individuel ou collectif, le projet est un véhicule pour structurer les actions que l'on a besoin de mener pour qu'une intention soit réalisée. Aussi bien des auteurs dans les domaines de la recherche en design qu'en gestion ont proposé des découpages en phases [et](#) en étapes pour la conception et la mise en œuvre du projet (par exemple Archer, [dans Cross 1984] ; Cooper, 2007 ; Bouinet, 2005). Cependant, comme nous venons de le voir, chaque projet est unique dans sa situation et sa complexité, les divers domaines de design ont leurs particularités et un découpage universel ne peut être applicable à tout. Mais les phases essentielles d'analyse de la situation (comprenant la planification, la collecte des données), de synthèse, de développement et de validation sont généralement acceptées par les chercheurs et les praticiens. Pour chaque projet, il faut déterminer les conditions qui favorisent les activités propres à ce projet.

Les trois schémas de processus qui suivent sont des exemples pour illustrer les grandes phases mentionnées, les étapes intermédiaires et les relations entre les étapes. Ces schémas correspondent aux domaines de design de produit, design pédagogique et design de logiciel. Chacun de ces schémas a des caractéristiques qui nous servent de référence.

Le processus d'élaboration d'un projet de design d'interface peut, dans certaines circonstances être structuré comme celui de design d'un produit. Dans ce cas, le schéma de la figure 16 est approprié. En ce qui concerne le schéma de design pédagogique (figure 17), il peut sembler périphérique à notre démarche, mais ce schéma de processus est suffisamment riche pour nous avoir inspiré dans l'élaboration de notre modèle. Une de ses

caractéristiques particulières est la vérification du prototype qui se fait par le designer auprès des utilisateurs (des apprenants) aussi bien qu'auprès des experts du contenu. Cette vérification est un processus cyclique : les rétroactions permettent de réviser le design et faire de nouvelles vérifications. Ce processus cyclique nous paraît particulièrement pertinent : le design d'interface contient une dimension pédagogique et la technologie de l'information permet de produire de nouvelles versions d'interface après chaque révision. Le schéma de design de logiciel présenté avec la figure 18 est également pertinent. Ce schéma représente les deux cercles : l'un est lié aux efforts du début du projet et l'autre consiste à représenter la maintenance et les révisions.

On remarque que contrairement au processus de design de produit et au processus pédagogique où le déroulement a un point de départ et un point d'aboutissement, le design de logiciel est une démarche circulaire ; une version est suivie par une autre plus complète et améliorée. Cette procédure par itération est nécessaire pour répondre à l'évolution technologique continue et aux demandes changeantes des publics cibles, deux éléments fondamentaux dans les projets de design de logiciel. Dans la partie IV, nous allons revenir sur ces trois schémas de processus.

Schéma de processus de projet en design industriel

Après une étude menée sur le travail de neuf experts en design industriel, Kruger et Cross (2006) ont développé le modèle de processus de projet (pour le design de produit) illustré à la figure 16. Les auteurs appellent ce modèle un « *expertise model* », qui est défini comme un modèle de compétences pour la résolution de problèmes.

Pour une plus grande clarté, nous avons ajouté les phases sur le côté gauche de ce schéma. Dans une situation de projet, ces phases se chevauchent. Les flèches montrent aussi les vérifications ou validations par les multiples retours aux étapes précédentes.

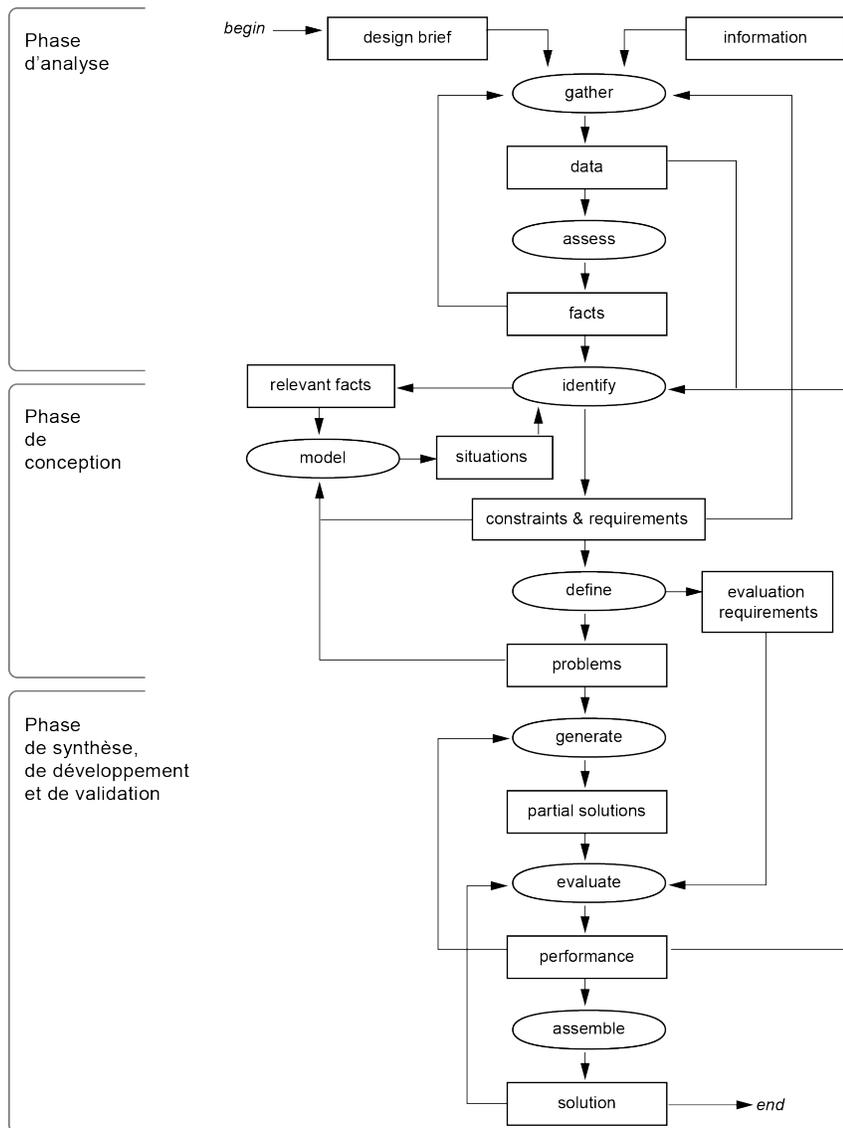


Figure 16 : Le processus de projet en design industriel d'après Kruger et Cross (2006)

Schéma de processus de projet en design pédagogique

Le modèle de conception illustré à la figure 17 est proposé par Stolovitch et Keeps (2003) pour le design pédagogique. Le processus démarre à la suite d'une analyse préalable sur le terrain pour savoir s'il existe un besoin de formation. Comme cela est expliqué plus haut, plusieurs ressemblances existent entre ce modèle de design et le modèle de design de

produit. Mais ce schéma exige un lien étroit et continu entre le designer, l'expert de contenu et l'utilisateur.

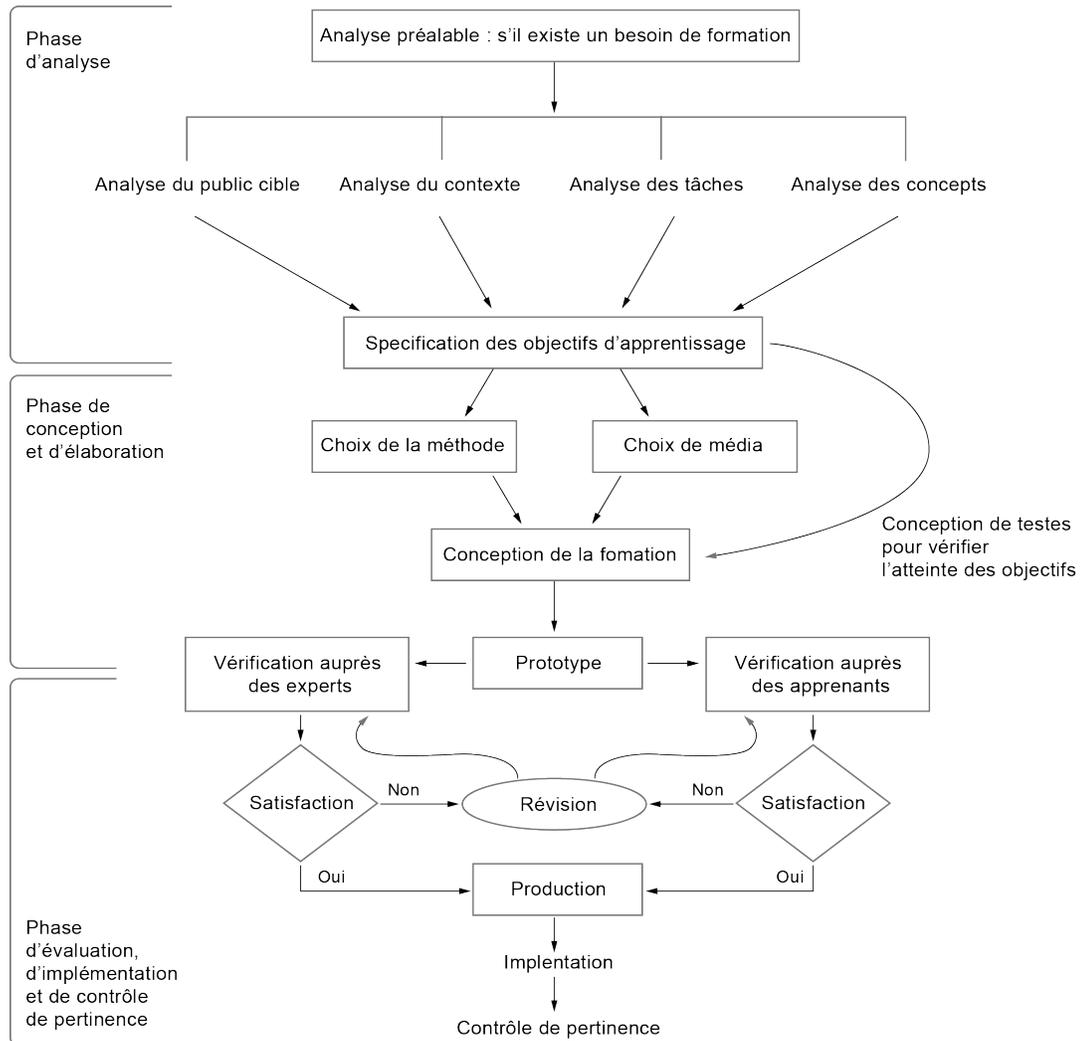


Figure 17: Les étapes de projet en design pédagogique – interprétation

Schéma de processus de projet en design de logiciel

La figure 18 montre le processus de développement et de maintenance de systèmes de Macroscop^{MD} (défini comme un référentiel intégré de méthodes, de processus et de pratiques). Ce modèle de processus est développé par DMR, une firme conseil en

technologies de l'information⁶¹ (1999). On remarque que les phases de ce schéma ne sont pas illustrées de la même façon que celles des deux schémas précédents. Une ligne horizontale divise l'ensemble des activités en deux parties : Opération et Maintenance d'une part, Mise en œuvre de l'autre. Le processus démarre en bas à gauche (dans la partie Opération) et se dirige directement dans la section de la mise en œuvre où les trois activités d'évaluation d'opportunité, de développement et d'implantation de la première version sont réalisées. Le processus se poursuit comme l'illustre la partie inférieure du schéma.

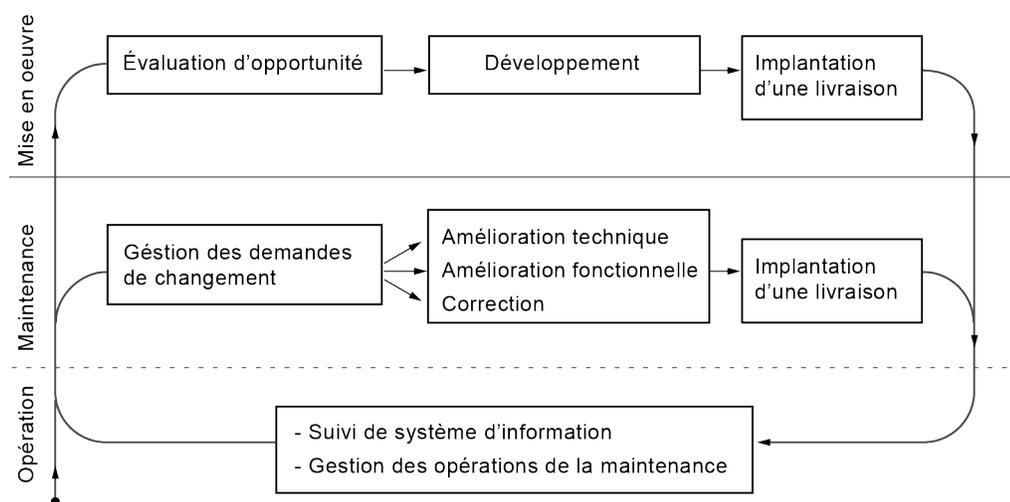


Figure 18 : Les étapes de projet en design de logiciel - DMR Macroscopie^{MD}

Nous avons présenté ces trois modèles non seulement du fait des liens qu'ils ont avec les projets de design des interfaces, mais aussi à défaut de trouver un modèle spécifique pour le processus de ces derniers. Nous fondant sur ces modèles et notre expérience professionnelle, nous avons développé le modèle de la figure 30 (voir à la fin de la partie III, section 24.4), qui illustre le déroulement des projets des interfaces utilisateur, comme cela se fait traditionnellement. Ce dernier modèle met en évidence la perspective du designer.

⁶¹ D'après le parcours illustré dans le manuel « Cartes de référence, DMR Macroscopie^{MD} ».

identifiés auparavant. Faire correspondre ces trois zones à ces trois champs (en ce qui concerne l'IHO) construit le cadre et la structure de notre étude.

Nous nous alignons sur les réflexions des auteurs cités ci-après :

Se référant à Arias et al. (1997), le design de dispositifs interactifs bénéficie des activités collaboratives de conception. Ces activités permettent la construction des connaissances de manière collaborative (Carroll, 2000a, 2000b). Cependant, au début du processus de design, comme les critères du projet ne sont pas clairs, il est courant que les membres de l'équipe apportent des points de vue différents et parfois controversés sur les différents aspects du projet. Cette situation peut sembler problématique et complexe, mais en même temps cette complexité fait partie des activités de design (Cross, 2002 ; Findeli, 2003). Les échanges, la création d'une compréhension commune et le partage des visions multiples des intervenants conduisent l'équipe à être créative et à générer des idées nouvelles (Senge, 1990 ; Cross, 1996 ; Arias et al., 2000). Notre recherche s'appuie sur ces trois points.

L'activité de design doit pour cela prendre en considération l'influence que les connaissances et les comportements sociaux et culturels de chacun pourraient avoir sur le projet. À ce propos, Boyarski dit (1998, p. 8) : « *without primary consideration for the people using the artifacts we design, and the context for their use, – in short, the entire experience of use – we relegate design to a marginal and self-serving activity.* » C'est cette préoccupation au sujet de l'utilisateur qui distingue les disciplines de design des autres disciplines comme l'informatique ou la gestion.

À ce stade, faire la distinction entre les deux termes *multidisciplinarité* et *interdisciplinarité* nous semble important. Boyarski (1998) souligne cette distinction en se référant à Buchanan et Vogel (1994), pour qui la multidisciplinarité est un ensemble de disciplines réunies pour résoudre un problème et l'interdisciplinarité est un ensemble de disciplines qui forment une équipe qui s'engage à résoudre un problème collectivement. Calenge (2002) explique l'interdisciplinarité comme étant un mouvement transversal « qui

insiste sur l'importance qu'il y a à passer outre les barrières disciplinaires, à inventer des liens et des synthèses, à la fois pour disposer d'un regard neuf et pour favoriser la germination d'espaces nouveaux de recherche et de création, et par là faciliter l'émergence de connaissances nouvelles. » (p. 5). Il ajoute que l'interdisciplinarité suggère une complémentarité, une ouverture et un questionnement réciproque entre les disciplines, ce qui donne l'occasion de multiplier les regards sur une situation commune⁶². En d'autres mots, l'interdisciplinarité favorise la multiplication des perspectives d'un objet commun. Enfin, selon E. Morin (1994), « L'interdisciplinarité suppose un dialogue et l'échange de connaissances, d'analyses, de méthodes entre deux ou plusieurs disciplines. Elle implique qu'il y ait des interactions et un enrichissement mutuel entre plusieurs spécialistes. »

Calenge (2002) insiste également sur le fait que l'exigence d'interdisciplinarité est aussi une exigence politique. En citant Morin, il ajoute que l'exigence politique d'interdisciplinarité est apparue, entre autres, à travers les réflexions sur la nature et les contenus de l'éducation. Il faut ajouter qu'ici, il ne s'agit pas de critiquer les catégorisations disciplinaires qui sont à la base du savoir reconnu.

Enfin, l'interdisciplinarité apporte une vision critique. Elle offre les aspects suivants qui sont des éléments clés pour notre propos : « l'engagement partagé » (*shared commitment*), « la complémentarité », « le dialogue et l'échange de connaissances, d'analyses, de méthodes ».

En conclusion, notre exploration dans le cadre des trois champs mentionnés permet de développer le modèle théorique de conception qui est l'objectif de cette thèse. En rendant le modèle opératoire, nous cherchons à créer les conditions pour atteindre un

⁶² Calenge (2002, p.6) fait référence à Dominique Vinck, (*Pratiques de l'interdisciplinarité*, Grenoble, PUG, 2000) qui distingue les termes suivants : « la pluridisciplinarité – qui juxtapose des points de vue et des contributions relevant de disciplines distinctes –, l'interdisciplinarité proprement dite – qui suppose un dialogue, un échange ou une confrontation entre plusieurs disciplines –, et la transdisciplinarité – qui implique la poursuite d'un projet (problématique transversale ou production d'un nouveau savoir autonome) dépassant les disciplines existantes. » Le terme d'interdisciplinarité est souvent utilisé de façon générique.

meilleur niveau d'échange d'informations et à établir de nouvelles connaissances pour les projets de design d'interface utilisateur. Ainsi, nous nous inscrivons dans un cadre interdisciplinaire et par cette étude, nous cherchons à informer la pratique par la théorie et vice-versa.

Dans la prochaine section, nous présentons de courtes explications sur la définition de « modèle » et de « modélisation » ; ces explications permettront de nous positionner par rapport à la notion de modèle dans le cadre de ce travail.

16 La notion de modèle

Le mot « modèle » est très couramment utilisé par plusieurs disciplines. En design et en architecture, le sens premier de ce mot se réfère à une représentation à échelle réduite de l'objet pour montrer sa forme ou certaines de ses caractéristiques. Pour la recherche scientifique, un modèle est un instrument de production et d'explication des connaissances. C'est un instrument complexe que nous utilisons pour communiquer et pour raisonner (Le Moigne, 1987). Selon le *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines*, un modèle est défini « comme étant une description et une représentation schématique, systématique et consciemment simplifiée d'une partie du réel, faites au moyen de signes, de symboles, de formes géométriques ou graphiques, et de mots » (Willet dans Mucchielli 2004, p. 153). Ainsi, un modèle cherche à dégager une représentation (en simplifiant certains détails sélectionnés et en mettant en valeur d'autres) d'un phénomène que l'on veut faire comprendre. Par cette simplification, on met en valeur les caractéristiques les plus significatives des divers éléments qui construisent le phénomène et les interactions entre eux.

Le Moigne (1987) cite P. Valéry : « nous ne raisonnons que sur des modèles » et insiste sur le fait qu'il faut bien comprendre la notion de modèle et s'interroger sur le bon usage de nos raisonnements. L'auteur explique qu'une des caractéristiques d'un modèle est son ambiguïté : un modèle transmet une quantité d'information, cependant l'information envoyée et l'information reçue ne peuvent pas être entièrement équivoques puisqu'on

utilise notre connaissance précédente pour les interpréter. L'auteur explique aussi la souplesse d'un modèle qui permet d'interpréter intelligiblement un système, sans entraver la représentation par des règles trop contraignantes. Un modèle a un pouvoir « explicatif et général » et une fécondité. La puissance du modèle vient de son caractère actif, multidimensionnel et complexe. Le Moigne (1987) ajoute (p. 3) : « il n'a pas de réalité, il n'est rien d'autre que sa fonction : modèle de, modèle pour, il renvoie à autre chose que lui-même et sa fonction est une fonction de délégation. » Le modèle en tant que processus peut appartenir au monde de la découverte, donc dévoiler un réel, et au monde de l'invention, c'est-à-dire construire des représentations intelligibles (Le Moigne 1987).

16.1 La modélisation

Dans les recherches où l'objet d'étude est dynamique et complexe, « la modélisation devient alors une méthode particulièrement utile pour rendre intelligibles des phénomènes qui le seraient difficilement à travers la multitude des éléments du réel » (Mucchielli 2004, p. 153). L'action de modéliser est expliquée par J.-L. Le Moigne (1990, p. 5). C'est une :

« action d'élaboration et de construction intentionnelle, par composition de symboles, de modèles susceptibles de rendre intelligible un phénomène perçu complexe, et d'amplifier le raisonnement de l'acteur projetant une intervention délibérée au sein du phénomène : raisonnement visant notamment à anticiper les conséquences de ces projets d'actions possibles »

Avec le processus de modélisation, on construit les connaissances d'un projet. Pour J.-L. Le Moigne (1987), cette construction est faite de façon systématique, elle peut être ajustée ou transformée. Il ajoute que la légitimité d'un modèle est fondée sur son pragmatisme. Le principe de modélisation systémique est développé par J. Piaget (vers 1975) et par E. Morin (vers 1977). La modélisation systémique telle que l'explique Le Moigne (1990, p. 81) est directement héritière de l'*inventio*, puis de l'ingéniosité

cognitive suggérée par l'*ingenium*⁶³. L'auteur souligne que la modélisation systémique diffère fondamentalement de la modélisation analytique. Elle privilégie la modélisation de l'acte sur la modélisation de la chose, en posant des questions comme « qu'est-ce que ça fait, pourquoi... » et non « de quoi c'est fait » et en maintenant toujours le modèle « ouvert ».

En d'autres mots, dans la perspective constructiviste, « modéliser », c'est concevoir un outil (un système, un processus) susceptible de rendre compréhensible un phénomène ou une situation perçus comme complexes. Dans cette perspective et en tant que chercheur, il faut s'immerger dans le contexte d'une situation réelle pour la comprendre et la modéliser. Il faut se demander à qui s'adresse le modèle et à quelle fin il sera utile. Ainsi, on peut se servir du modèle pour construire et structurer les connaissances d'un nouveau projet et se faire une vision globale. Avec la modélisation, il est également question d'exprimer l'interaction complexe du sujet et de l'objet. Le Moigne (2006, p. 65) souligne qu'en modélisant, il ne faut pas oublier le « rapport de cet *observateur* modélisant avec *l'observé* modélisable ».

Enfin, le modèle est la source de connaissance et non le résultat : cette source de connaissance peut être un outil de compréhension, un instrument d'intelligibilité, ou une représentation opératoire. Il faut ajouter que la modélisation a aussi pour but de communiquer et de rendre l'apprentissage plus facile.

17 Vers une approche centrée sur l'utilisateur

Dans cette section, nous allons décrire le passage de l'approche centrée sur la technologie à celle centrée sur l'utilisateur. Ensuite nous expliquerons brièvement les méthodes de l'ethnographie et de l'ethnométhodologie, et la théorie de l'activité ; méthodes privilégiées par les chercheurs en IHO.

⁶³ Mot latin, l'*ingenium* est « cette faculté mentale qui permet de relier de manière rapide, appropriée et heureuse des choses séparées » Le Moigne 1995, p. 50 et p. 81.

Nous avons vu auparavant que les premières interfaces ont été créées par des ingénieurs pour être utilisées par des experts. L'interaction avec les interfaces des logiciels se faisait à l'aide de codes basés sur le modèle mathématique de ces machines (Boyarski et Buchanan 1994). Il en était ainsi dans les années 1950-1960. Ensuite, au cours des années 1970-1980, les communications hommes-machines étaient basées sur la méthode cognitive. En d'autres termes, elles étaient basées sur des descriptions de tâches (Linard, 1998). Ce n'est que plus tard, autour de 1983, alors qu'apparaissait l'Internet, que nous avons commencé à voir apparaître des interfaces basées sur les besoins des utilisateurs ; il est devenu plus clair qu'une conception centrée sur la technologie focalise le concepteur sur les caractéristiques techniques des interfaces, alors que l'attention devait se porter sur l'utilisation réelle, donc sur l'utilisateur dans le cadre de son activité. Cette nouvelle vision a influencé le design des interfaces.

Dans les années qui ont suivi, la continuelle évolution des TIC et l'attention des chercheurs qui, de plus en plus, s'est portée vers des utilisateurs (ciblés ou universels), le design des interfaces a gagné en importance et de nouvelles approches de design ont été développées pour d'une part, mieux répondre aux motivations et besoins des utilisateurs, et d'autre part pour rendre les processus de conception et développement plus performants. L'intérêt pour l'utilisateur actif et pour la théorie de l'activité (qui étudie la relation du sujet, du l'objet et de l'outil)⁶⁴ s'est également accru (Kuutti, 1996). Les designers de l'IHO se sont vus confrontés à de nouvelles demandes des utilisateurs, lesquelles ont été générées par l'évolution des technologies de l'information et la faible performance des interfaces typiques de l'ingénierie classique (Winograd et Flores, 1986 ; Norman, 1988 ; Linard, 1998).

Le rapide développement des technologies de l'information et la nouvelle demande des utilisateurs de disposer d'interfaces plus faciles et plus performantes ont contribué à la

⁶⁴ Voir 17.4 ci-après pour une brève explication de la théorie de l'activité.

création d'un nouveau domaine de design : le design d'interactivité où les efforts se concentrent sur les approches qui valorisent les expériences de l'utilisateur.

Parallèlement à ce changement d'approche centrée sur l'utilisateur, de nouveaux moyens (outils et techniques) ont été suggérés par certains chercheurs. Dans notre pratique du design cependant, nous avons noté combien il était difficile de faire un usage approfondi de ces moyens au sein d'une équipe de projet. Dans la plupart des cas, les difficultés rencontrées proviennent de ce que les membres de l'équipe ne partagent pas un langage commun (Preece et al., 2002). Par conséquent, ils n'ont pas une compréhension commune des concepts (voir figure 20), ils ne voient pas les avantages que comporte l'usage de ces nouveaux outils et techniques, et ils ne s'attachent pas vraiment à une approche centrée sur l'utilisateur. La figure suivante montre quatre membres d'une équipe qui regardent le même carré, que cependant chacun voit différemment.

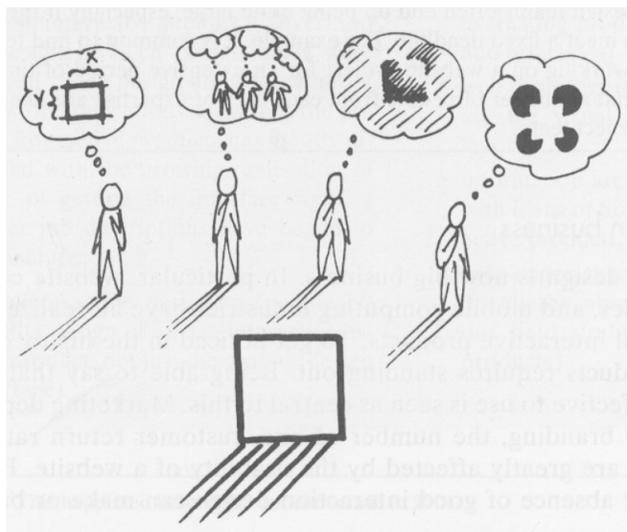


Figure 20 : Schéma reprise du *Interaction design*. Preece et al. 2002, p. 9

À ce propos, lors de la conférence scientifique ICALT08⁶⁵, nous avons présenté une partie de notre recherche en soulignant les problèmes relatifs au manque d'un langage commun et nous avons eu une conversation à ce sujet avec John Carroll et Mary B. Rosson.

⁶⁵ Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (Santander, July 2008)

Tous deux ont également confirmé le manque d'échanges efficaces lors des collaborations entre experts et l'importance prépondérante de créer des conditions pour faciliter la compréhension commune des équipes multidisciplinaires.

Enfin, par les explications qui précèdent, nous concluons qu'il faut que l'équipe de conception, composée des divers intervenants experts et non experts, prenne en compte l'ensemble de la problématique du projet (i.e. fonctionnement, technologie, utilisabilité, ergonomie, économie, marketing, etc.). Dans une telle situation, il nous paraît fondamental de créer les conditions pour que les échanges et le partage des informations et des connaissances entre les membres deviennent naturels et faciles, qu'ils arrivent à un consensus sur les objectifs du projet et qu'ils réfléchissent collectivement sur ses divers aspects en gardant l'utilisateur au centre de leurs préoccupations.

17.1 Les concepts se construisent dans la discussion

Étant donné que notre attention est particulièrement portée sur les communications entre les membres de l'équipe multidisciplinaire de conception, nous trouvons important de revisiter les concepts de « compréhension », « signification » et « affordance » tels qu'expliqués par Krippendorff (2006). Pour cet auteur, le rôle de designer consiste à concevoir, en collaboration avec les intervenants du processus de développement de produits, des concepts ayant de l'affordance, c'est-à-dire des concepts (destinés à devenir des produits futurs) qui sont au niveau d'un plus vaste éventail de modèles cognitifs des utilisateurs.

Nous adhérons aux précisions de Krippendorff (2006). Il explique que la *compréhension* et la *signification*, avant d'être comprises par l'utilisateur, doivent être exprimées en forme de langage. Pour lui, les concepts se construisent dans la réalité sociale par le langage, et cela, tout au long du processus du développement de produit. De façon très simplifiée, ce processus exposé par Krippendorff comprend les étapes suivantes : le designer reçoit une commande du client et rédige un contrat où il détermine les critères de performance du produit à concevoir. À la suite de consultations avec d'autres spécialistes,

le designer illustre et présente ses idées grâce au langage verbal et écrit, qui devient alors l'instrument avec lequel les propositions développées sont jugées, critiquées, évaluées, discutées dans le but d'obtenir un consensus.

Par ces propos, Krippendorff conclut que tous ceux, utilisateurs et non-utilisateurs, qui communiquent au sujet des objets ainsi que la structure même du langage sont à prendre en considération lors de l'émergence de la *signification*. Pour la pratique du design industriel, Krippendorff propose un modèle : un système dynamique en forme de réseau de communication où tous les intervenants reliés à l'objet de design prennent place et sont responsables (un réseau coopératif global de communication). Par « intervenants », il pense aux concepteurs, utilisateurs, producteurs, distributeurs, consommateurs... Le bouclage du réseau et la circulation de l'information deviennent un phénomène d'apprentissage qui guide la création et l'usage des concepts (des produits futurs) ainsi que sa compréhension. La survie du concept, et donc le produit, dépend alors de sa capacité de communication, et cela, quand il est compris par tous les participants du réseau.

17.2 Les problèmes de communication dans un contexte de projet d'IHO

Deux questions critiques dans le contexte multidisciplinaire de l'IHO sont la question de la dynamique de collaboration entre les disciplines et la question de la circulation de l'information dans des réseaux de communication (Preece et al., 2002 ; Dourish, 2004 ; Löwgren et Stolterman, 2004). Cependant, dans une équipe de projet, les diverses disciplines ont différentes structures de pensée, divers points de vue, valeurs et priorités, et ne partagent pas le même langage et les mêmes vocabulaires professionnels. Dans ces conditions, la question de la communication est donc très complexe (Preece et al., 2002 ; Boyarski et Buchanan, 2000 ; Carrara et al. 2009). Et à cette complexité s'ajoute le langage utilisé par des utilisateurs qui sont en général moins familiers avec les vocabulaires techniques ainsi qu'avec le processus de design.

Schein (1996) explique la divergence des points de vue entre les disciplines dans le contexte de l'apprentissage organisationnel. Il remarque le manque d'harmonisation qui

existe entre les diverses cultures d'une entreprise et qui empêche les membres de l'entreprise d'apprendre les uns des autres⁶⁶. Selon Schein (1996), tout le monde sait qu'il est difficile de faire travailler une équipe de façon collaborative. Il explique que chacun des membres de l'équipe amène sa culture disciplinaire dans le projet et fonctionne principalement selon cette culture pour communiquer avec les autres. En d'autres mots, chaque spécialiste utilise la logique propre à son domaine pour s'exprimer. Par conséquent, les communications entre les membres sont difficiles, ils n'arrivent que difficilement à un consensus et la mise en œuvre de décisions efficaces en souffre. Ces difficultés existent en partie parce que les membres ont des buts différents à l'intérieur du même projet, mais aussi parce que, plus fondamentalement, le sens des mots est différent pour chacun des membres. Schein donne l'exemple du mot « marketing » qui veut dire : développement de produit pour l'ingénieur, étude de marché pour le gestionnaire, mise en marché pour le vendeur, et changement de design pour le producteur.

Ce manque de compréhension commune crée des conflits de nature plutôt personnelle et empêche les membres de se concentrer sur le projet envisagé comme un tout. Dans le cas de notre étude, la réflexion par l'ensemble des intervenants sur les critères d'utilisabilité est souhaitée, mais elle est rarement obtenue. D'autres raisons de conflit, notamment la question de la hiérarchie, sont discutées par Schein. Mais ce qui est le plus problématique est de considérer ce type de situation comme « normal » et de ne pas se questionner pour le comprendre et pour le résoudre. Pour lui, jusqu'à ce que les membres d'une équipe n'aient pas découvert qu'ils utilisent des langages différents et qu'ils ont différentes priorités, il ne sera pas possible d'avoir du succès dans l'apprentissage organisationnel. Il nous semble que jusqu'à ce que les intervenants d'un projet interdisciplinaire, dans lequel le rapport humain ordinateur est central, n'aient pas trouvé

⁶⁶ Dans le contexte des entreprises, Schein souligne l'existence de trois cultures dans la communauté : « *operator culture* », qui est basée sur la réussite de l'entreprise, « *engineering culture* », qui se nourrit de la culture des designers ou des technocrates de l'entreprise; et « *executive culture* », qui s'appuie sur les valeurs managériales. Il constate que bien souvent ces cultures ne sont pas orientées dans la même direction et que cela empêche l'apprentissage mutuel des membres de la communauté.

une compréhension commune du projet et qu'ils ne se soucient pas en priorité de l'utilisateur, il sera difficile de conceptualiser des interfaces qui répondent aux critères d'utilisabilité ainsi qu'aux exigences de tous les intervenants.

17.3 Ethnographie et ethnométhodologie

Certaines méthodes de recherche en ethnographie⁶⁷ contribuent au domaine de l'IHO et à l'exploration des expériences des utilisateurs avec des produits interactifs. Cette méthodologie privilégie la vision holistique. Elle tente de saisir le déroulement des interactions d'un groupe de personnes interagissant sur les idées, les savoir-faire et les connaissances qu'elles mettent en commun. Elle se construit et se modifie au cours de la recherche.

L'ethnographie repose sur trois principes clés :

- La recherche se fait dans l'environnement naturel de son objet ;
- Pour expliquer efficacement les actions humaines, le chercheur doit comprendre la perspective socioculturelle des personnes qu'il étudie ;
- Ce type de recherche est basé sur la découverte des phénomènes et non sur la vérification des hypothèses.

En design, l'ethnographie et l'ethnométhodologie (science qui a pour objet la dimension subjective des relations sociales) sont utilisées dans l'industrie et pour les recherches en design depuis la fin des années 1980 (Laurel, 2003)⁶⁸ afin de tenter de comprendre les activités des concepteurs dans leur lieu de travail. Il s'agit de la recherche en « action située » (la notion d'*action située* a été introduite par Lucy Suchman (Xerox,

⁶⁷ L'ethnographie étudie les sociétés et la culture des groupes sociaux. Littéralement, le mot signifie la description des peuples. Selon Van Maanen (1996), « *When used as a method, ethnography typically refers to fieldwork (alternatively, participant-observation) conducted by a single investigator who 'lives with and lives like' those who are studied, usually for a year or more.* » Pour le chercheur, il s'agit d'une expérience personnelle où il fait des études détaillées en participant aux groupes sociaux tout en les observant (Genzük – en ligne).

⁶⁸ Brenda Laurel (2003) explique : selon Christopher Ireland, le terme « ethnographie » est apparu dans les discussions sur le design vers la fin des années 1980. La définition de l'ethnographie dans le contexte de la recherche en design donnée par Ireland est : « *a research approach that produces a detailed, in-depth observation of people's behavior, beliefs and preferences by observing and interacting with them in a natural environment.* » (Laurel 2003, p. 26).

1987). Avec l'action située, l'attention est dirigée vers des objets matériels, le contexte, les interactions de l'acteur avec les objets et avec les autres).

Pour Nathan Shedroff (2001), par l'ethnographie on accède à l'expérience de l'utilisateur (« *user experience* » selon les termes de Norman [1995]), expérience essentielle pour le design des interfaces d'ordinateur et pour le design de tous produits, services, ou environnements.

Dans le contexte de l'IHO, Dourish et Button (1998) favorisent la perspective d'ethnométhodologie pour le design des systèmes informatiques. Ils insistent sur la différence entre l'ethnométhodologie et l'ethnographie (p. 403) : « *ethnomethodology is a particular analytic orientation to the practical issue of the problem of social order. [...] Ethnography, on the other hand, is a form of investigative fieldwork and analysis.* » Ils expliquent que l'ethnométhodologie est utilisée pour comprendre le contexte social dans lequel le travail avec l'ordinateur se fait. Cette compréhension sociologique oriente ensuite le design des systèmes interactifs. Elle oriente aussi l'évaluation des systèmes dans leur contexte réel. Pour ces auteurs, les méthodes de la sociologie sont complémentaires aux perspectives techniques et psychologiques qui, à l'origine, ont contribué à la recherche en IHO. L'attention de l'ethnométhodologie est portée sur la façon dont les actions sociales sont réalisées. « Le projet scientifique de l'ethnométhodologie est d'analyser les méthodes, ou, si l'on veut, les procédures que les individus utilisent pour mener à bien les différentes opérations accomplies dans leur vie quotidienne » (Mucchielli, 2004 ; p. 88). Elle examine directement l'action pour trouver les méthodes par lesquelles les gens entrent en relation avec les autres et atteignent leurs objectifs. Ces actions pratiques vont guider le design des interactions. Par exemple, l'ethnométhodologie se penche sur l'étude de la conversation comme action sociale et elle analyse les aspects de cette action pour comprendre la façon dont cette activité est gérée (i. e. comment on introduit un nouveau sujet dans une discussion, quelle activité vient après l'introduction, quelles sont ses implications, etc.).

17.4 Survol de la théorie de l'activité

Nous allons brièvement explorer la théorie de l'activité. Cette théorie nous a semblé utile pour notre projet parce qu'à la base, elle s'intéresse aux problèmes pratiques dans leur contexte et étudie les interactions sujet/objet/outil⁶⁹. De plus, certaines études dans le domaine de l'IHO l'utilisent d'une part pour comprendre les problèmes lors d'un travail avec un artefact, d'autre part pour établir le lien entre la description du travail et la conception de l'artefact (Nardi, 1996 ; Kuutti, 1996 ; Gay et Hembrooke, 2004).

Kuutti (1996, p. 25) décrit la théorie de l'activité comme suit : « *a philosophical and cross-disciplinary framework for studying different forms of human practices and development processes, with both individual and social levels interlinked at the same time* ». Une caractéristique fondamentale de la théorie de l'activité est la prise en compte du contexte dans la compréhension d'une activité.

Le modèle fondamental de cette théorie est composé du sujet, de l'objet, et de l'outil. Le sujet est un individu ou un groupe engagé dans une activité. L'objet est ce vers quoi est dirigée l'activité. Le sujet et l'objet sont liés indirectement, c'est-à-dire par l'intermédiaire de l'outil. Les outils (des artefacts ou des concepts) sont des intermédiaires utilisés pour transmettre l'activité à l'objet. Autrement dit, les outils sont utilisés par le sujet pour accomplir une tâche et obtenir des résultats. Ce modèle fait partie d'un système plus complexe (système d'activité) composé des gens, des artefacts, d'un objet ou d'une intention, des règles, de la communauté (les règles socioculturelles) et des rôles (Engeström, cité dans Gay et Hembrooke, 2004).

La théorie de l'activité a joué un rôle important en éducation, en gestion et en design d'interactivité (Nardi, 1996). Selon Nardi, la théorie de l'activité s'applique bien en

⁶⁹ La théorie de l'activité a commencé dans les années 1920 en Russie avec les travaux de Vygostky. Elle a été développée ensuite par Leontiev. Un dérivé de cette théorie a été développé en Scandinavie vers 1986 par Engeström. La théorie de l'activité se concentre particulièrement sur les problèmes qui se présentent dans le processus de travail.

design puisque cette théorie considère l'activité comme une action située et que cette théorie est toujours vérifiée dans les situations réelles. Nardi explique (1996, p. 7) : « *Activity theorists argue that consciousness is not a set of discrete disembodied cognitive acts (decision making, classification, remembering), and certainly it is not the brain; rather, consciousness is located in everyday practice: you are what you do.* »

Malgré l'encadrement que cette théorie offre, nous ne l'avons pas retenue dans le contexte de la présente recherche pour les raisons suivantes. La recherche en design des interfaces utilisateur que nous avons entreprise a au moins trois facettes : dans un tel projet, on peut étudier l'interface en tant qu'outil, étudier le processus de sa conception, ou se concentrer sur la communication liée à ce processus. Nous concentrons la présente étude sur la communication et par conséquent, sur les interactions des intervenants au cours du processus qui a pour but de conceptualiser l'outil. En d'autres mots, nous nous sommes soucié en priorité des relations entre les gens. La théorie de l'activité pourrait être appropriée si notre attention était focalisée sur l'outil et si la question était de savoir comment un outil facilite certaines activités. Nous avons vu que pour cette théorie, la relation avec l'outil est essentielle et que l'on étudie les interrelations objet/sujet/outil (par exemple, l'étude d'un geste de la main pour accéder à une fonctionnalité d'une interface, ou encore l'étude de l'effet des présentations visuelles dans la compréhension d'un discours sur la conception des interfaces). Donc, comme l'outil n'était pas au cœur de notre préoccupation, nous n'avons pas pris en considération cette théorie pour la présente recherche. Cependant, c'est un des éléments que nous souhaitons explorer dans nos travaux futurs.

18 Méthode de la recherche

Pour cette étude, comme le problème majeur est la complexité, nous nous appuyerons sur la méthode mixte (*mixed methods research*⁷⁰). La méthode mixte consiste à

⁷⁰ Au cours des 50 dernières années, plusieurs noms ont été utilisés pour ce type de recherche. Aujourd'hui, « *mixed methods research* » est le plus fréquemment utilisé (Creswell et Plano Clark, 2007, p. 6).

utiliser conjointement plusieurs méthodes de recherche pour la même étude. La mixité des méthodes peut être qualitative et quantitative, ou exclusivement qualitative ou quantitative (Bergman, 2008). Cette méthode est définie comme suit par Creswell et d'autres auteurs (dans Tashakkori et Teddlie [2003, p. 212]) :

« A mixed methods study involves the collection or analysis of both quantitative and/or qualitative data in a single study in which the data are collected concurrently or sequentially, are given a priority, and involve the integration of the data at one or more stages in the process of research. »

L'aspect unique de cette méthode est la contribution de la mixité des deux types de données de la recherche à la construction d'une meilleure compréhension des problèmes (Creswell et Plano Clark, 2007). Les auteurs insistent pour que ce type de recherche soit fait dans un monde réel et orienté vers la pratique. L'idée est qu'une recherche avec méthode mixte rend le chercheur plus objectif.

La mixité des données se fait de trois façons (fusion, séquence et incorporation) :

- Les deux types de données sont obtenus séparément, ont la même importance, et sont fusionnés ensuite pour mener au résultat ;
- les deux types de données sont obtenus l'un après l'autre et il existe une connexion entre les deux ; dans ce cas, l'accent est mis sur la première méthode de recherche et la deuxième joue un rôle de vérification et de complémentarité ;
- enfin, un type de données est incorporé dans un autre, ce qui veut dire que l'un joue un rôle de soutien pour l'autre.

Dans notre recherche, la mixité des méthodes correspond à la deuxième façon mentionnée ci-dessus. D'abord, en nous appuyant sur la recherche qualitative, nous étudions le processus de conception dans les projets d'IHO. Nous obtenons en même temps les données relatives à la relation entre nous-même en tant que chercheur et les autres participants, à l'objet d'étude et au contexte. Dans une deuxième étape, nous présentons les résultats de la recherche aux experts du domaine afin de les valider et les compléter. Creswell et Plano Clark (2007, p. 75) expliquent que *« [two-phase exploratory design] is particularly useful when a researcher needs to develop and test an instrument. »*

Le choix de l'approche qualitative a été fait en fonction de la nature de l'activité de design et de notre question de recherche. Comme nous l'avons expliqué à la fin de la partie I, la recherche qualitative s'impose quand il s'agit d'étudier les personnes dans une situation de collaboration et que la question de la recherche vise à trouver des réponses à comment faire certaines activités pour améliorer la situation (Creswell, 1998). La recherche qualitative (Deslauriers, 1991) désigne ordinairement la recherche qui produit et analyse des données descriptives (paroles, écrits, dits, comportement observable des personnes). C'est le sens et l'observation d'un phénomène social dans son milieu habituel qui est étudié le plus objectivement possible. Il faut donc prendre en considération les conditions réelles de la vie sociale, de façon holistique. De plus, le chercheur n'a pas besoin de contrôler le contexte puisqu'il veut étudier l'ensemble. Deslauriers (1991 p. 12) explique : « On peut ainsi saisir la société comme un système vivant qui s'auto-organise, qui se transforme en évoluant et qui se préserve tout en s'adaptant. »

L'étude d'un système vivant requiert que la méthodologie soit adaptée, car « l'important n'est pas tant de déployer le modèle opératoire le plus rigoureux que d'obtenir les meilleures informations possibles » (p. 14). Ainsi, le plan de recherche peut évoluer et se modifier pendant la recherche pour répondre aux besoins qui se présentent. La pertinence de la recherche qualitative est soulignée par Deslauriers quand le but est d'approfondir des connaissances sur des phénomènes complexes et il est à noter qu'il faut un contact direct avec le contexte de ces phénomènes. La recherche qualitative doit s'orienter vers la praxis⁷¹ des personnes, c'est-à-dire la pratique fondée sur l'expérience et la réflexion.

Dans le contexte de conception par une équipe multidisciplinaire, la praxis des membres de l'équipe peut les mettre dans une situation de confrontation. Une méthodologie

⁷¹ Selon Deslauriers (1991, p.17), praxis, mot d'origine grecque, est souvent utilisé comme synonyme de pratique. Le mot praxis désigne le domaine de l'action humaine basée sur la réflexion et l'expérience. Il signifie aussi l'union de la théorie et de la pratique. Pour Van der Maren (1996), la praxis, « soit la conceptualisation ou la théorisation des gestes de la pratique quotidienne » (p.46), pourrait compléter le savoir appliqué.

de recherche flexible est alors nécessaire pour permettre des ajustements relativement aux contraintes, aux imprévus, aux instabilités qui sont propres à des situations complexes. Van der Maren (1996, p. 55) explique que la praxis ne peut s'élaborer que « dans un dialogue chercheur-praticien à propos de la trace des actions de ce dernier. » Il ajoute qu'aussi bien le chercheur que le praticien doivent accepter que tout ce qui se passe dans la pratique ne peut pas toujours s'expliquer ou se rationaliser, et que les décisions successives dans le processus d'une pratique peuvent, à l'occasion, paraître contradictoires. La raison est que ces décisions sont en lien avec une situation complexe où tous les éléments ne répondent pas à une même logique.

Enfin, la recherche qualitative considère la réalité comme changeante. Elle ne cherche pas à en diminuer la variété, mais veut plutôt en montrer la diversité. La recherche qualitative s'attarde à décrire comment les personnes interagissent dans la société ; elle est ancrée dans le temps réel des personnes, contrairement à la recherche de laboratoire où le temps est défini pour l'expérimentation. L'idée est de considérer le milieu habituel comme un laboratoire. Dans le cas de notre étude, il s'agit de considérer comme terrain d'exploration aussi bien le projet de design dans sa complexité que les actions des membres de l'équipe de projet.

18.1 Critères de validité de la recherche qualitative

Nous nous référons à Deslauriers (1991) concernant la question de la validité et de la fidélité en recherche qualitative. À ce propos, l'auteur souligne que toutes les méthodes de recherche ont pour but de trouver la vérité et doivent démontrer la validité de leurs résultats et la fidélité de leurs techniques. Il ajoute (p. 99) : « La validité signifie que la méthode de recherche utilisée a été capable de répondre à la question posée alors que la fidélité désigne la capacité de reproduire la recherche en obtenant les mêmes résultats. » Deslauriers cite trois directions que les auteurs (Denzin, Glaser et Strauss, Lincoln et Guba) ont prises concernant les indicateurs développés pour juger de la validité et de la fidélité de la recherche qualitative.

La direction qui semble la plus appropriée pour notre recherche est celle de Lincoln et Guba (1985, p. 289-331). Ils insistent sur le fait que pour progresser, la recherche qualitative (*naturalistic* dans les mots de Lincoln et Guba) doit développer ses propres critères d'évaluation. Ils parlent en termes de « *trustworthiness of inquiry* » (1985, p. 290) :

« *What is trustworthiness? The basic issue in relation to trustworthiness is simple: How can an inquirer persuade his or her audiences (including self) that the findings of an inquiry are worth paying attention to, worth taking account of? What arguments can be mounted, what criteria invoked, what questions asked, that would be persuasive on this issue? »*

Les critères proposés sont les suivants : la crédibilité, la transférabilité, la fiabilité, et la validation. (Dans les termes de Lincoln et Guba [1985, p. 294-300], ces critères sont : *Truth value, Applicability, Consistency, et Neutrality* [à la place de la validation]⁷².) Pour la définition de ces critères, nous préférons citer directement l'interprétation et la traduction de Deslauriers (1991, p. 101) :

« - la crédibilité : le chercheur démontre les résultats obtenus, et ils sont crédibles aux yeux des personnes ayant participé aux travaux de recherche. La crédibilité est assurée par les activités sur le terrain et l'observation répétée.

- la transférabilité : le chercheur doit spécifier le contexte à partir duquel les hypothèses et les concepts pourraient s'appliquer. La recherche qualitative prétend qu'il est impossible de généraliser à partir d'un échantillon mais qu'il faut plutôt penser en terme de transférabilité d'un contexte à l'autre.

- la fiabilité : on atteint cet objectif en demandant à un autre chercheur de faire une sorte d'expertise de la recherche semblable à ce que fait le comptable pour un bilan. Il n'invente rien, il regarde ce qui est, vérifie, et s'assure que les procédures en usage ont été bien suivies (Schwandt et Halpern, 1988).

⁷² *Trustworthiness is:*

- *confidence in the 'truth' of the findings;*
- *showing that the findings have applicability in other contexts;*
- *showing that the findings are consistent and could be repeated;*
- *a degree of neutrality or the extent to which the findings of a study are shaped by the respondents and not researcher bias, motivation, or interest. (Cité par Robert Wood Johnson Foundation, 2008)*

- la validation : en corollaire du critère précédent, l'expert passe les données en revue, mais en plus de contrôler si les procédures ont été suivies, il les vérifie et atteste que les résultats obtenus concordent avec les données recueillies. »

18.2 Choix de la méthodologie

Bien entendu, la méthodologie est l'ensemble des méthodes, des outils et des techniques de recherche qui peuvent être exploités pour l'étude d'un domaine spécifique (Deslauriers, 1991 ; Gauthier, 2000). La méthodologie se rapporte aux normes générales de la procédure scientifique et indique un ensemble de règles utiles pour trouver réponse aux questions de recherche. Ou comme l'explique Creswell et Plano Clark (2007), elle donne le cadre philosophique de la recherche. Dans ce sens, la méthodologie se rapporte à l'ensemble du processus de la recherche, tandis que les méthodes sont des techniques spécifiques de collecte et d'analyse des données. La méthodologie doit répondre aux règles, mais ne peut figer la recherche scientifique ; elle est surtout un processus de découverte où tout n'est pas planifié (Deslauriers, 1991). Pour entamer notre démarche, nous référant à la description de la méthode mixte, nous avons besoin de choisir deux méthodologies.

La première est destinée à l'étude sur la conception et la collecte des données afin de proposer un modèle théorique qui répond à nos questions de recherche. Parmi les nombreuses approches qualitatives, nous considérons que l'approche de recherche *par projet* est celle qui est la plus appropriée pour la présente étude. Étant donné que cette méthodologie est relativement nouvelle et moins connue, nous l'expliquerons dans la section 20 avant d'aborder nos études de cas.

La deuxième est destinée à la validation du modèle. Nous avons décidé de présenter les résultats de la recherche à trois experts et de leur poser une série de questions. Les critères de validation de Lincoln et Guba (1985) tels qu'exposés au 18.1 seront utilisés pour formuler nos questions. Nous expliquerons le processus et les protocoles des entrevues dans la section 33.

19 Conclusion de la partie II

Dans cette deuxième partie, nous avons tracé le cadre de référence de notre recherche et les méthodologies relatives à notre objet de recherche. Nous avons présenté la complexité de la conception d'une interface humain-ordinateur, mais en même temps, tracé des cadres pour limiter la présente étude à une envergure réalisable dans le contexte de la thèse. De plus, considérant le type d'étude, nous avons présenté les principales méthodologies de recherche en design pour mieux situer notre approche.

En plus des éléments des trois champs considérés, c'est-à-dire le design, l'IHO et le projet, il existe manifestement d'autres paramètres (i. e. économiques, technologiques, politiques, ou encore imprévisibles) qui complexifient la situation d'intervention et qui ont des effets sur les décisions à prendre dans la conception d'une interface. Cependant, il est bien connu que la participation active des personnes concernées à la prise de décision augmente la collaboration et la performance de l'équipe.

Dans la prochaine partie, nous allons préciser notre position méthodologique et expliquer les stratégies que nous avons privilégiées pour explorer la situation de conception. À l'aide de l'étude de cas, nous allons expliquer le déroulement de notre démarche, ses résultats et ses contraintes. Aussi nous appuierons-nous sur une approche de recherche par projet, pour comprendre la situation dans son contexte et faire des raisonnements, et pour améliorer la pratique ; ainsi comme l'explique Gauthier (2000), avec une approche centrée sur le praticien (nous-même dans ce cas), nous allons utiliser la recherche pour améliorer le travail en design et produire la théorie dans le contexte de la pratique.

Partie III : Exploration par la recherche-projet

« No one way of conceptualizing any major area of human behavior will do full justice to all its variety and complexity. Each type of theoretical orientation brings to the surface a different set of problems, provides unique insights and emphases, and thereby makes it possible for alternative and even competing theories to be equally and simultaneously useful, although often for quite different purposes. »

Easton (1965, p. 23)

« The philosophers have only interpreted the world, the point, however, is to change it. »

Karl Marx (1845)

Le travail de recherche que nous allons présenter dans cette partie s'inscrit dans le domaine du design des interfaces utilisateur. La finalité de cette recherche consiste ultimement à proposer un modèle théorique de conception et à contribuer à rehausser l'approche centrée utilisateur et l'utilisabilité des interfaces. Avec la conviction que le design des interfaces exige la collaboration d'une équipe multidisciplinaire, nous avons développé les modalités de cette collaboration pour assurer que les intérêts des utilisateurs soient pris en compte tout au long du processus de conception. Le modèle est basé sur la copratique réflexive⁷³. Nous avons utilisé une approche de recherche par projet (ou recherche-projet) et notre position était celle de designer-chercheur. Cette position provient de notre expérience de travail à titre de praticien pendant plusieurs années avant d'aborder la recherche. D'ailleurs, notre question de recherche s'est manifestée dans le cadre de la pratique.

Cette recherche étudie notamment les transformations sociales. Cette caractéristique impose le recours à une étude de terrain pour s'imprégner des situations qui produisent des

⁷³ Cette notion s'appuie sur l'attitude interdisciplinaire et la pratique réflexive. Nous l'expliquons dans la partie IV.

données descriptives, telles que les paroles, écrites ou dites, ainsi que du comportement observable des intervenants dans le projet (Van Maanen, 1983 ; Deslauriers, 1991). Nous sommes intéressé d'abord par le sens et par l'observation des échanges. Nous avons pris des échantillons pour les étudier en profondeur et saisir la complexité du phénomène qui nous intéresse, cela dans le contexte où le projet évolue et nous permet d'apprécier la dynamique des praticiens et les processus de leur travail collaboratif. Nous présenterons comment ces études ont contribué au développement de notre modèle. Comme l'explique Deslauriers (1991, p. 6), la recherche qualitative se concentre sur « l'analyse des processus sociaux, sur le sens que les personnes et les collectivités donnent à l'action, sur la vie quotidienne, sur la construction de la réalité sociale. »

Cette recherche qualitative et exploratoire est fondée sur la démarche suivante :

- a. Une revue de la littérature sur l'état de notre question de recherche ;
- b. Une étude sur le terrain où nous avons cherché à comprendre et à améliorer, par des expériences, l'activité de conception ; nos doutes à propos du processus traditionnel nous ont amené à une première version du modèle de processus de conception que nous avons mis à l'essai en situation réelle ; cette mise à épreuve nous a donné l'occasion de développer et perfectionner notre modèle théorique ;
- c. Validation préliminaire ;
- d. Des vérifications de notre démarche et de ses résultats intermédiaires auprès des pairs par la présentation du travail en cours dans des colloques scientifiques en design et en interaction humain-machine ; les rétroactions de la communauté scientifique ont contribué à guider et à enrichir ce travail ; la liste de ces communications se trouve en Annexe 6 ;
- e. La présentation du modèle théorique à trois experts, d'une part, pour nous permettre de valider la qualité de notre proposition et d'autre part, pour l'enrichir. Cette étape a eu lieu à la fin de la recherche, peu avant l'achèvement de la rédaction de cette thèse.

La revue de la littérature, l'étude de terrain et la conception du modèle sont les principales étapes qui ont été franchies. Il est à noter que cette démarche n'a pas été linéaire, les étapes n'ayant pas été franchies dans l'ordre. On peut dire que pour certains aspects, ce projet de recherche a été comparable à un projet de design (mal défini, unique et incertain). Il a été développé par une démarche itérative.

Comme nous l'avons mentionné au début de ce document, le but de la recherche est de proposer un modèle qui soutient une approche de conception centrée sur l'utilisateur et qui intègre les critères d'utilisabilité. Sachant que pour la conception des interfaces humain-ordinateur, la collaboration d'une équipe multidisciplinaire est nécessaire, nous cherchons à trouver les conditions pour amener l'ensemble de l'équipe de projet à se soucier de l'utilisateur pendant tout le processus de la conception et trouver des méthodes pour produire des résultats pratiques qui correspondent aux critères d'utilisabilité. De plus, nous avons la conviction que les produits qui seront développés selon ces objectifs seront durables. Pour y arriver, nous avons mené notre recherche sur le terrain dans un contexte réel de projet de design de sites web. Il s'agit de trois études de cas qui ont fait partie de notre méthodologie de recherche. Elles ont été les moyens de cerner la problématique et de mieux comprendre la situation ; puis elles ont contribué à élaborer les composantes de ce qui est devenu notre modèle théorique de conception. Nous avons étudié ces cas de conception d'interface pour trouver des réponses à nos questions de recherche. Plus précisément, nous avons étudié les cas sous les angles suivants :

- L'environnement socioculturel du projet ;
- La collaboration au sein de l'équipe multidisciplinaire du projet en vue de développer ou d'adapter une approche centrée sur l'utilisateur ;
- Le rôle des intervenants (aspects organisationnels) ;
- La facilité ou les blocages lors des échanges et des travaux en commun (outils et méthodes utilisés).

D'une manière générale, nous pouvons dire qu'au cours de la recherche et par un va-et-vient entre la théorie et la pratique, un enchaînement de questions et de réflexions nous a permis de mieux cerner notre étude. D'une part, nos lectures sont devenues plus ciblées. D'autre part, nous avons été plus sélectifs par rapport à nos observations et plus efficaces dans l'étude sur le terrain.

Dans cette partie, nous présenterons la méthodologie et la démarche de recherche, notre position comme chercheur, les études sur le terrain, la mise à l'essai de notre modèle et les réflexions qui nous ont amené à préciser l'hypothèse de départ.

20 Construire une méthodologie appropriée

Le design est une activité sociale au cours de laquelle des personnes de diverses disciplines interagissent et collaborent, dans un contexte de projet qui n'est pas évident au départ et qui se clarifie au fur et à mesure de son avancement. La recherche-projet est précisément adaptée à ce type de situation. De plus, il est courant de combiner deux ou plusieurs stratégies qualitatives pour se construire une méthodologie appropriée (Van der Maren, 1996 ; Creswell, 2007). Les principes généraux de la recherche-action sont expliqués plus loin (cf. 20.3), dans le but de mieux faire comprendre la recherche-projet. Cette stratégie a été privilégiée pour mener nos études de cas ; elle a beaucoup en commun avec la recherche-action.

Ajoutons que notre démarche ne vise pas un recensement exhaustif de tous les concepts pouvant intervenir dans notre domaine d'étude. Nous avons entrepris notre investigation sur le terrain, complété une revue de la littérature sur les concepts clés et déterminé la méthodologie pour structurer la démarche de la recherche.

En tant que designer, nous avons collaboré à des projets professionnels de grande envergure, qui ont contribué à la démarche d'investigation, de planification et de validation pendant plus d'un an. Les enjeux des projets menés dans la pratique ont aidé à donner une orientation à nos lectures et davantage guidé notre processus. Deslauriers (1991) nous fait remarquer que même si plusieurs chercheurs recommandent la recension des écrits au début du processus de recherche, les chercheurs qui privilégient l'approche qualitative doivent la faire en plusieurs étapes, liées au développement du projet. Nous pouvons dire que la consultation de la littérature pendant le déroulement de notre projet a permis de vérifier les idées qui ont émergé dans le projet et inversement, ces idées nous ont aidé à orienter nos lectures. Enfin, dans cette section sur la construction d'une méthodologie appropriée, nous exposons les thèmes qui aident à préciser la démarche de la recherche-projet.

20.1 Poser la question du « comment »

Il est important de nous référer à Van der Maren (1996). Dans *Méthodes de recherche pour l'éducation*, l'auteur parle de l'enjeu pragmatique (parmi les quatre types d'enjeux qui peuvent être perçus) dans la pratique de recherche qualitative en éducation. L'enjeu pragmatique est défini comme « l'enjeu de la résolution fonctionnelle des problèmes, que les dysfonctions soient celles du système, des acteurs ou des moyens » (p. 65). Il explique qu'il s'agit de trouver des solutions fonctionnelles aux problèmes de la pratique pédagogique. Dans ces contextes, il n'y a pas lieu de poser des questions en terme de « pourquoi », les questions se posent plutôt en terme de « comment » (par exemple, se demander comment modifier des comportements ou des perceptions, ou bien comment produire un outil de performance). Même si notre recherche ne se situe pas dans un contexte pédagogique, la dimension d'apprentissage est présente lorsqu'on étudie la question de multidisciplinarité dans la conception. Dans ce sens, il est important de prendre ces propos en considération. Ajoutons aussi que dans les contextes pédagogiques, il est courant que le chercheur participe activement à la recherche. La difficulté est de garder son objectivité malgré son implication. Comme chercheur, nous avons passé beaucoup de temps sur le terrain pour prendre en considération l'opinion des autres participants à la recherche afin de bien comprendre la situation. Creswell (1998) insiste sur l'importance de ces deux points.

20.2 La collecte et l'analyse des données

Van der Maren (1996) distingue trois types de données : les données invoquées, provoquées et suscitées (ou d'interaction). La constitution des données invoquées est antérieure ou extérieure au chercheur. Les données provoquées, comme leur nom l'indique, sont construites dans des conditions particulières. Pour obtenir ces données, le chercheur impose la forme de réponse aux sujets. Les données suscitées ou d'interaction sont « des données obtenues dans une situation d'interaction entre le chercheur et les sujets, données dont le format dépend tant de l'un que des autres » (1996, p. 83-84).

Les données suscitées sont les plus pertinentes pour la recherche en design : en effet, les questions ne peuvent pas toutes être définies à l'avance et la souplesse est nécessaire dans les interactions avec les sujets. Afin de s'assurer de la valeur des données, Van der Maren explique qu'il faut envisager des stratégies pour recouper les données (processus de triangulation). Pour la collecte des données, la recherche qualitative fait en général appel à l'observation participative et à l'entrevue. Selon Deslauriers et Kérisit (1997), deux questions sont importantes :

- Est-ce que les instruments choisis pour la collecte des données ont la capacité d'apporter les informations voulues ?
- Est-ce que les instruments sont efficaces et rentables, compte tenu du temps, du coût et de l'accessibilité des données ?

Les auteurs ajoutent que comme la recherche se fait sur le terrain, il est nécessaire de respecter les caractéristiques du milieu et la vie privée des participants.

L'analyse des données vise à trouver un sens aux informations collectées et à démontrer comment les données répondent à la question de recherche. C'est par un processus d'induction que l'on interprète et analyse les données collectées, ceci à la lumière des critères développés lors de la problématisation. Deslauriers et Kérisit (1997) expliquent qu'en recherche qualitative, l'on ne peut prévoir une description détaillée des résultats et de leur interprétation, et qu'il arrive qu'en cours de recherche, son objet se transforme.

20.3 De la recherche-action à la recherche-projet

Cette introduction a pour but de mieux aider à comprendre le concept de recherche-projet. La définition suivante est donnée de la recherche-action: « Il s'agit de recherches dans lesquelles il y a une recherche délibérée de transformation de la réalité; recherches ayant un double objectif : transformer la réalité et produire des connaissances concernant ces transformations »⁷⁴.

⁷⁴ Définition donnée en 1986 par des chercheurs, au cours d'un colloque de l'Institut National de la Recherche Pédagogique. Cité dans « A propos de la recherche-action existentielle de René Barbier » <http://biblio.recherche-action.fr/document.php?id=71> [Consultée en oct. 2008]

Le psychologue Kurt Lewin (1890-1947) est à l'origine de la recherche-action. Il dit : « Si vous voulez comprendre un système, essayez de le changer » (Gauthier, 2000, p. 485). Aujourd'hui, cette expression couvre plusieurs approches, dont *action learning* (Revans, 1972), *action science* (Argyris et Schön, 1985) et *participatory action research* (Whyte, 1991).

La recherche-action essaie de répondre aux questions sur des problèmes à résoudre dans une situation complexe. Avec la recherche-action, le chercheur participe à la situation qui est l'objet de l'étude. Les personnes qui forment la situation participent aussi à la recherche. Ainsi, la situation est étudiée à travers ses transformations. Les transformations sont provoquées par l'action conjointe du chercheur et des gens impliqués dans la situation. Les connaissances sont produites collectivement dans un contexte privilégié.

La recherche-action est composée de phases organisées en cycle, ou sous forme de spirale qui progresse dans le temps. Après la préparation de la recherche et l'élaboration d'un plan d'étude provisoire, la recherche-action entre dans le cycle composé successivement de :

- Planification de l'intervention ;
- Action (ou application d'une première étape du plan) ;
- Observation des effets, évaluation des effets et réflexion ;
- Planification d'une nouvelle étape d'action à partir des résultats obtenus dans la phase précédente.

Le cycle se répète et forme un mouvement cumulatif en spirale d'interactions entre pratique, observation et théorisation (Dolbec dans Gauthier, 2000).

C'est dans cette optique et en considérant que « la fécondité de la recherche pour la pratique découle de la posture pragmatique adoptée » (Findeli, 2007, p. 145) que nous sommes intervenu dans notre propre pratique.

La relation entre la pratique, la théorie et la recherche

La réflexion sur l'action mène à la réflexion sur la relation entre la pratique, la théorie et la recherche. St-Arnaud (1992) explique que pour le chercheur, le savoir précède

l'action tandis que pour le praticien, l'action précède souvent le savoir. La question qu'il pose est de savoir comment scientifiquement l'intervention du praticien peut être étudiée et évaluée⁷⁵.

Gadbois et Leplat (2004) expliquent que pendant longtemps, la pratique a été considérée comme l'application des connaissances scientifiques du domaine concerné. Cette vue erronée a été remise en question, notamment par Schön (1983), qui a montré que la mise en œuvre des connaissances constituait une compétence qui débordait les connaissances elles-mêmes. Selon Schön, la rencontre entre les connaissances professionnelles et les exigences de la pratique dans le monde réel enrichit la compétence. Il fait remarquer que longtemps on a conçu à tort la pratique comme un processus de résolution de problème « *problem solving* » en ignorant qu'elle était aussi un processus de position de problème « *problem setting* » (p. 40) par lequel une situation problématique est transformée en problème, acte par lequel on « nomme les choses à considérer et le cadre dans lequel on veut les traiter » (cité par Gadbois et Leplat).

Schön (1994) a parlé des trois composantes des connaissances professionnelles, à savoir, les connaissances scientifiques de base, les connaissances appliquées et les pratiques. Il remet en question la pertinence des connaissances professionnelles et explique que « dans l'ensemble, ils [les professionnels] évaluent que leur savoir est inapproprié à cause du caractère changeant des cas traités dans la pratique. Une pratique qui abrite dans son sein même complexité, instabilité, particularisme et conflit de valeurs » (p. 34). Notre pratique professionnelle est à l'origine de la préoccupation initiale de cette recherche ; il convient de souligner que nous y faisons souvent face à des situations mal définies, caractérisées par l'incertitude et le désordre, où le contexte du problème ainsi que les connaissances de l'équipe forment la base de toute intervention.

⁷⁵ L'auteur parle également de la science-action développée par Argyris et Schön (1978), qui est proposée comme alternative à la recherche-action. Elle étudie la réconciliation entre le savoir théorique et la pratique professionnelle.

Comme nous allons le voir, l'approche de la recherche-projet permet de prendre ces propos en considération et de découvrir dans l'action les éléments de notre recherche.

20.4 La place de recherche-projet dans la recherche en design

Les explications suivantes nous aideront à situer la « recherche-projet » dans la recherche en design. En 1993, dans le domaine des arts et du design, Christopher Frayling appela ce genre de recherche « *research through design* ». Il faisait la distinction entre les types de recherche en matière de design : « *research for design* », « *research into design* » et « *research through design* »⁷⁶.

Notre référence principale au sujet de ces concepts est constituée de divers articles de Findeli (entre 1998 et 2008). Notre recherche se situe dans la *research through design* appelée aussi recherche par le design ou la recherche-projet. Ces expressions expriment une recherche en situation de design, qui a pour objet le développement des savoirs et de la théorie relatifs à l'activité de design au cours même de la réalisation d'un projet de design. Autrement dit, mener une recherche et construire des savoirs font également partie du projet de design.

La recherche est effectuée de manière active, par un projet réel conciliant théorie et pratique. Ce projet est le « terrain » de recherche. Cela signifie que la théorie est insérée, impliquée, engagée et située dans le projet (Findeli, 1998). La situation caractéristique de la recherche-projet soulève la question de l'objectivité du chercheur : dans la situation

⁷⁶ La « *research into design* » est aussi appelée « *research about design* »), et la « *research through design* » est aussi appelée « *research by design* ». En français, ces trois expressions sont traduites par : « recherche pour le design », « recherche sur le design », et « recherche par le design ».

L'objectif de la « recherche pour le design » est d'apporter un soutien à la pratique du design et de développer le savoir productif. Elle est centrée sur le produit et elle vise à assurer la qualité du résultat du processus de design. La R&D est l'exemple le plus largement connu de ce type de recherche, qui concerne la capacité du design, ses résultats et sa validation. Findeli souligne l'utilité et la pertinence de la recherche pour le design, mais aussi le fait que la rigueur et le statut scientifiques de ce type de recherche ont des difficultés à être reconnus.

La « recherche sur le design » a pour objet de répondre aux questions relatives à l'activité de design sous l'angle des autres disciplines. Elle met en œuvre les outils méthodologiques et les cadres théoriques d'une discipline scientifique pour examiner des objets ou des phénomènes liés au monde du design (Findeli, 2004).

complexe d'un projet, l'objectivité est non seulement impossible, mais aussi indésirable, parce qu'on peut précisément perdre alors la caractéristique la plus importante du projet, à savoir sa complexité. Le chercheur doit mener sa recherche de l'intérieur et s'impliquer avec empathie dans le projet. Il convient d'ajouter que dans ce type de recherche, au fur et à mesure que le chercheur s'engage dans l'action, de nouvelles questions se posent et viennent modifier la recherche en cours de projet.

Manzini (2008) explique qu'il est nécessaire d'adopter des méthodes, des outils et des savoir-faire propres à la culture et à la pratique du designer⁷⁷. Il ajoute que dans la recherche par le design, il existe un niveau de subjectivité qui n'existe pas dans la recherche scientifique traditionnelle. Le niveau acceptable de cette subjectivité est encore une question qui reste vague. Cependant, Manzini (2008) nous rappelle que les connaissances construites par la recherche doivent être « *explicit, discussable, transferable, and accumulable* » (p. 6). Comme Findeli (1998, 2004), il souligne la contribution que ce type de recherche apporte pour résoudre les problèmes de design.

Au cours des dernières années, la recherche par design est également devenue une méthode privilégiée par un certain nombre de chercheurs en IHO comme Fallman (2008) et Zimmerman et al. (2007). Löwgren et Nagai (2008) aussi discutent de la recherche basée sur la pratique et affirment qu'on peut construire des savoirs à propos d'un phénomène tout en en faisant le design. Pour Zimmerman et Forlizzi (2008), la recherche par le design est une approche qui offre des avantages pour la recherche en IHO, comme le fait de permettre à la communauté des chercheurs en IHO d'aborder les problèmes mal définis, en créant un « *ongoing dialogue on what a preferred state should be* » (p. 42).

⁷⁷ Par contre, lorsque nous faisons de la recherche *pour* ou *sur* le design, généralement nous utilisons des méthodes comme l'ethnographie, la sémiotique, l'ergonomie, ou les méthodes qui appartiennent aux diverses disciplines technologiques (Manzini, 2008).

Aspects méthodologiques de la recherche-projet

Tout d'abord, il faut préciser que dans la perspective de la recherche-projet, l'être humain est placé au centre du projet en design. Autrement dit, la recherche s'intéresse d'une part, à la personne ou à l'équipe qui fait la conception (donc les activités et le processus de design en situation) et d'autre part, à l'utilisateur de l'objet ou du service à qui le design est destiné. La recherche-projet privilégie les méthodes qualitatives et interprétatives ; elle étudie la situation dans sa complexité et de façon engagée. C'est un type de recherche actif et situé, où le contexte du projet est équivalent du terrain de recherche (Findeli, 2004).

Coste et al. (2005) soulignent aussi ce que la recherche-projet emprunte aux autres méthodes : de la recherche-action, elle prend son caractère actif et engagé ; de la théorisation ancrée, elle prend le concept de l'immersion dans le travail empirique qui sert de point de départ au développement du travail théorique ; de l'étude de cas, elle prend sa condition d'investigation singulière ; et enfin de l'ethnométhodologie, son caractère interprétatif.

Aspects permettant de valider les résultats issus de la recherche-projet

Pour valider et communiquer les savoirs acquis par la recherche-projet, il est nécessaire de prendre du recul par rapport à l'expérience et de faire la distinction entre la connaissance acquise de façon interne et le monde extérieur. À ce propos, Findeli (2008) explique que les aspects suivants permettent d'évaluer les conclusions d'une recherche-projet :

- le degré de son originalité et sa contribution aux connaissances en design ;
- l'amélioration qu'elle peut apporter à la pratique du design, qui à son tour apporte la satisfaction aux utilisateurs ;
- sa contribution à enrichir l'éducation en design.

Les études de cas nous permettent d'évaluer la pertinence de notre méthodologie de recherche. Mais afin de valider notre modèle théorique de conception, nous renvoyons à Lincoln et Guba (1985), qui comme nous l'avons vu de façon plus détaillée dans la

partie II, section 18.1, proposent les critères suivants : crédibilité, transférabilité, fiabilité, et validation. La question de la validité est traitée dans la partie IV.

20.5 Le déroulement de la recherche-projet sur le terrain

Le travail que nous avons fait sur le terrain s'inscrit dans la recherche-projet. À part le fait que cette approche permet de concilier la théorie et la pratique dans le cadre d'un projet réel, elle nous permet de découvrir ce qui se produit lors des échanges entre les disciplines. La recherche-projet nous donne la possibilité d'avoir deux rôles : le rôle de chercheur d'une part, qui permet d'observer et de découvrir comment les membres de l'équipe agissent dans le contexte social du projet ; le rôle de designer d'autre part, qui permet de travailler dans le contexte réel du projet avec une équipe multidisciplinaire.

La présence des deux dimensions, la recherche et le projet de design, a facilité l'application de l'approche centrée sur l'utilisateur ainsi que le passage entre la théorie et la pratique pendant le processus de conception. Par la même occasion, nous avons pu tester des concepts théoriques et ajuster directement les activités de conception. Enfin par cette recherche, qui est guidée par le design, il est devenu possible d'observer comment le processus de design évolue.

Dans les termes de Jonas (2006, 2007), nous avons fait de la recherche par design « *research through design* » et du design par recherche « *design through research* » et notre projet a été développé vers deux pôles. En utilisant les études de cas comme moyens, nous avons développé progressivement des versions de notre modèle de conception. Ce modèle a été mis à l'essai dans un nouveau projet réel. Ce dernier a constitué notre troisième cas d'étude, dans lequel les conditions étaient propices pour compléter la construction du modèle et le perfectionner. La mise à l'essai a également démontré que le temps de

conception d'un projet pouvait être réduit sensiblement⁷⁸. Pour cette mise à l'essai, nous avons eu besoin :

- de l'acceptation de la proposition par le client ;
- du soutien de notre équipe ;
- de créer des activités et des outils pour inciter la collaboration et la réflexivité.

Le déroulement de la recherche sur le terrain a suivi un cheminement qui a été tracé au cours de l'étude, comme Deslauriers (1991) nous le fait aussi remarquer en expliquant que :

« ... l'originalité de la recherche qualitative réside dans sa grande flexibilité. Dans une première phase, la constitution des données, leur traitement et leur analyse vont de pair. Par la suite, le processus de recherche qualitative devient plutôt circulaire : bien qu'il y ait un ordre dans le déroulement des phases, aucune ne constitue un préalable à l'autre, et chacune peut être reprise et approfondie. Cette flexibilité du plan et cette simultanéité des opérations ne sont pas le fruit du hasard, elles sont nécessitées par le procédé inductif privilégié par la recherche qualitative. » (p. 85)

Enfin, tout au long de cette démarche, un dialogue a eu lieu entre la théorie et la pratique et le passage de l'une à l'autre s'est fait avec souplesse. La communication et le dialogue sont vus comme des processus d'expérimentation et de découverte. Nous avons remarqué que la question de la communication au sein de l'équipe est très complexe : les différentes disciplines ont leurs propres structures de pensée et des points de vue différents (Preece et al., 2002 ; Boyarski et Buchanan, 2000 ; Carrara et al., 2009). Ce n'est qu'en créant une compréhension commune que les membres d'une équipe peuvent communiquer adéquatement. Au moyen des études de cas, nous avons créé le modèle théorique qui est présenté dans la partie IV. Plus loin, les trois études de cas sont expliquées en détail.

⁷⁸ Au moment de cet essai, nous ne pouvions pas vérifier si le résultat de notre travail serait durable. Cependant, nous croyons fortement qu'un projet développé avec une approche centrée sur l'utilisateur conduit à un résultat durable.

20.6 Designer-chercheur

Nous avons agi comme « designer-chercheur ». À ce stade, nous tentons de donner une définition à ce que peut être un designer-chercheur : il est d'abord un praticien, une personne qui fait également de la recherche qualitative dans un contexte de projet réel et qui a une fonction de collaborateur dans le projet en plus de son rôle de chercheur. Cette personne s'engage dans le projet d'une part, pour découvrir quelque chose, d'autre part, pour faire avancer le projet en participant activement dans son processus de développement. Le designer-chercheur planifie ces actions, agit ensuite sur la situation de projet professionnel, et observe (soi-même, les autres collaborateurs, l'action et les résultats des actions) pendant le processus pour évaluer les actions. De nouvelles questions de recherche et de projet peuvent émerger. Le designer-chercheur, se basant sur ses évaluations, planifie de nouvelles actions relatives tant à la recherche qu'au projet. Se référant au modèle de Kolb (1984) et Smith (2001), le designer-chercheur se trouve en situation de praxis, c'est-à-dire dans une action basée sur la réflexion et l'expérience qui unissent la théorie et la pratique.

Le designer-chercheur se trouve à mi-chemin des deux pôles : comme praticien, il a besoin d'avoir des expertises de la discipline de design, d'avoir une pensée critique et d'être un praticien réflexif (Schön, 1983). Autrement dit de maîtriser, dans les mots de Cross (2006), *the designerly way of thinking and knowing*. Comme chercheur, il doit connaître les méthodologies de la recherche ; Deslauriers explique (1991, p. 51) : « En effet, le chercheur tente de décrire, de comprendre, d'éclaircir, d'expliquer les processus qu'il observe, de rendre explicite ce qui est implicite ; il aborde la question avec une sensibilité neuve et un autre point de vue. Ses observations sont dirigées. » Il est dans une situation qui lui permet de construire par lui-même des connaissances dont la source se trouve dans l'agir professionnel lui-même (Schön, 1994). En d'autres mots, la recherche du praticien est inspirée par sa pratique. Pour aboutir à des résultats, le rôle de designer-chercheur implique non seulement le passage perpétuel entre théorie et pratique, mais aussi la nécessité d'introduire des ajustements dans chacune des deux activités.

21 Les études de terrain

Notre étude de terrain est ancrée dans trois projets professionnels. Chaque projet est traité comme une étude de cas, mais les trois projets sont interconnectés et forment un tout. Nous allons d'abord présenter brièvement la méthode d'étude de cas et les grandes lignes qui ont guidé notre démarche pour collecter les données, et l'interprétation des données colligées.

21.1 Pourquoi faire des études de cas ?

La méthode d'étude de cas est appropriée pour notre recherche parce que cette méthode permet au chercheur d'étudier les situations sociales complexes en profondeur. Par cette méthode, il est possible d'étudier les activités de groupes et les phénomènes qui leur sont liés dans leur contexte (Yin, 2003). Afin de mieux expliquer ce choix, nous nous référerons à Leplat (2002). Selon lui, un cas est un objet, un événement, une situation constituant une unité d'analyse. Cette unité s'inscrit donc dans un contexte qui ne doit pas être négligé. Ce type d'étude montre comment se nouent les conditions d'une situation complexe. Ainsi, le contexte d'une étude de cas aide à saisir l'événement que l'on veut étudier ; les caractéristiques du chercheur déterminent et donnent un sens à l'activité de la recherche ; et la manière dont le chercheur vit le cas a un impact sur sa compréhension et son interprétation.

Dans la section précédente, nous avons vu que pour l'enjeu pragmatique, il faut commencer l'étude avec la question du « comment » et avoir une vision globale de projet. Cependant, vu l'importance du contexte et la situation complexe de l'étude, une étude de cas peut être modifiée ou révisée pendant le déroulement de la recherche pour mieux s'adapter à ses objectifs. Aussi faut-il noter qu'avec l'implication du chercheur, l'étude de cas se rapproche de la recherche-action participative.

Nous avons donc choisi d'étudier trois cas de façon exploratoire⁷⁹, avec l'objectif de faire des expériences pour développer un modèle de conception.

Les phases de l'étude de cas ne peuvent pas être déterminées de façon précise parce que chaque étude a des conditions différentes ; cependant pour guider la recherche, nous nous référons à Leplat (2002) pour qui les phases les plus caractéristiques sont : la collecte des données, le traitement des données, et la généralisation. Nous avons suivi ces phases, dont nous donnons ci-dessous une brève description, pour chacune de nos études de cas. Ces derniers sont exposés en détail plus loin, dans les sections 24 à 27 de cette partie.

La collecte des données

La collecte des données a été faite par diverses sources. Étant donné notre position de designer-chercheur, nous avons utilisé les documents et l'observation participative tout au long de la recherche. En qualité d'observateur participant, nous avons tenu un journal de bord regroupant des notes personnelles sur les événements et sur nos réflexions au cours du projet, comprenant des explications sur la planification, le déroulement des événements et nos interprétations. Nous avons aussi eu des échanges avec un des intervenants du projet et utilisé une vaste documentation (des rapports, des communications par courriel avec l'équipe de projet, les matériaux préparés pour les séances de collaboration, les schémas de processus de travail). Ces multiples sources nous ont servi pour la triangulation des données, pour enrichir notre compréhension de la situation étudiée et pour compléter nos données.

Le traitement des données

Leplat (2002) distingue les données d'exploitation (venant directement de la collecte) et les données d'interprétation (qui s'articulent avec la finalité). Il explique que

⁷⁹ Trois types d'études (basées sur un seul ou plusieurs cas) sont expliqués par Yin (2003) : exploratoire, descriptif ou explicatif. Avec une étude exploratoire, le chercheur vise à déterminer si la recherche telle que planifiée est réalisable. L'étude de cas descriptive est une description complète et approfondie d'un phénomène dans son contexte. L'étude explicative présente des données sur la relation de cause à effet dans le cadre du cas étudié, en expliquant comment les événements se sont déroulés.

dès qu'on aborde les méthodes d'exploitation, on est en même temps sur le terrain de l'interprétation. Pour lui, le traitement lie étroitement les deux aspects et conditionne directement les conclusions de l'étude. L'analyse des données a pour but de trouver des moyens permettant une transformation de la situation pour une condition meilleure. Le traitement des données est orienté vers cet objectif.

Les données de notre recherche sont des données d'interprétation. Comme nous avons fait cette recherche dans un contexte professionnel réel, nos données d'exploration étaient interprétées en cours de projet et introduites dans le projet pour transformer la situation. Cette démarche était complétée généralement par une évaluation et de nouvelles explorations et interprétations.

La généralisation

En plus de résoudre le problème précis et singulier posé par un cas, l'étude de cas sert à la constitution des connaissances pouvant servir à d'autres cas. Ce processus, que l'on appelle généralisation, consiste à utiliser les connaissances acquises par le traitement des données pour une finalité pratique ou théorique. Pour cela, Leplat (2002, p. 16) propose d'essayer de répondre aux questions suivantes :

« Que nous apprend le traitement des données qui dépasse le cas spécifique étudié ? Dans quelle mesure peut-on étendre à d'autres les conclusions obtenues dans l'étude d'un cas ? Comment constituer à partir d'études de cas un corpus de connaissances exploitables ? »

Nous avons étudié les trois cas de manière consécutive en tenant compte de ces questions. À la suite du traitement des données de chaque cas, nous avons été en mesure de procéder à une généralisation partielle ; les résultats de chaque cas ont été utilisés pour approfondir ou modifier les questions du cas suivant. Nous avons aussi testé nos propositions selon la même démarche consécutive.

En résumé, nous avons appris qu'un cas est un événement situé. Il faut le considérer comme un système ouvert qui ne peut être figé dans le temps. Il faut aussi le considérer dans sa dynamique et le voir en transformation.

Pour conclure, disons que la recherche-projet et l'étude de cas ont été utilisées pour étudier la situation de conception de projet d'IHO. Le schéma de la figure 21 est une autre manière d'illustrer la démarche méthodologique que nous avons suivie. Cette démarche rappelle le modèle d'apprentissage expérientiel de Kolb⁸⁰, expliqué par Dolbec (2000, p. 473), selon lequel les personnes peuvent apprendre et créer de nouvelles connaissances :

« 1. sur la base de leur expérience concrète, 2. par l'observation et la réflexion sur leur expérience, 3. en formant des concepts abstraits et des généralisations, et 4. en testant l'implication de ces concepts dans de nouvelles situations, ce qui conduira à une nouvelle expérience concrète et, par conséquent, à l'amorce d'un nouveau cycle. »

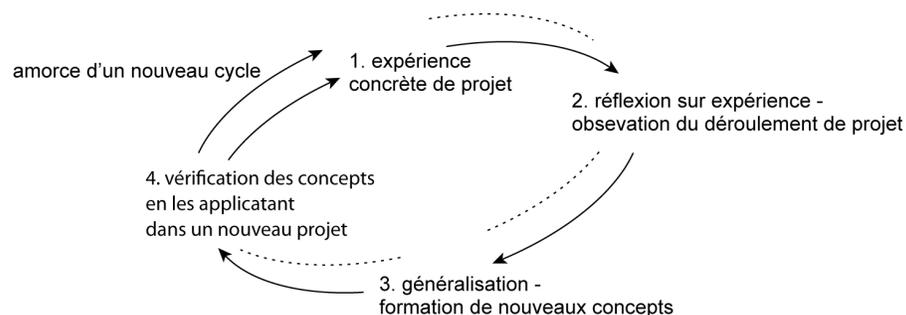


Figure 21 : Démarche cyclique, inspirée par le modèle de Kolb

21.2 Le projet, entre théorie et pratique

Étant donné que c'est dans le contexte réel de la pratique (c'est-à-dire dans le contexte de projet) que nous avons effectué cette étude de terrain, les projets sont devenus des moyens pour atteindre le but de notre recherche.

⁸⁰ En anglais, les quatre étapes du modèle de Kolb sont : *The experience, The reflection, The conceptualization, The experimentation* (dans Kolb 1994, *Experiential Learning : Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice Hall, New Jersey).

Le projet, en tant qu'outil, permet de traiter une intention pour qu'elle devienne une réalité (Boutinet, 2005). Pour ce faire, on remarque un va-et-vient entre théorie et pratique. Comme l'explique Boutinet, dans un premier temps, une intention doit être explicitée, précisée et planifiée. Ensuite, à travers des actions, l'acteur individuel ou l'équipe met en pratique cette intention et la traduit en un objet (une réalité). Ce processus n'est pas direct : pour formuler l'intention, on utilise la représentation (le langage, l'expression graphique, etc.) de l'objet. Cette représentation doit être opératoire pour guider les actions, mais dans une situation de projet, c'est-à-dire à la recherche d'un objet (ou d'un résultat réel) encore absent, rien n'est stable. Par les actions, la représentation est remise en question continuellement tant que l'objet est en processus de clarification et de construction. Autrement dit, l'ensemble des circonstances dans lesquelles s'insère le projet est propice pour le passage entre théorie et pratique : par la pratique, on remet la théorie en question et vice versa. Enfin, Le Moigne nous explique : « Si l'Objet est Projet et si le Projet est projet du Sujet (ou pour et par le Sujet), le Projet fusionne, intelligiblement l'Objet et le Sujet. » (Le Moigne, 1986, p. 97)

Le schéma de la figure 22 illustre cette relation entre la théorie et la pratique et la pratique et le passage d'une intention à un objet (un résultat). À gauche, le cercle blanc représente une motivation (un problème, une situation problématique) pour laquelle l'on veut trouver une solution. La partie centrale du schéma montre l'évolution d'une idée. L'on rentre alors dans le projet : la motivation est travaillée et transformée en intention du projet ; un certain nombre de critères sont déterminés pour répondre au problème. Une série d'actions pratiques, faites de façon individuelle ou en équipe, conduit de l'intention du projet au résultat en passant par diverses représentations (les cercles gris). Pour arriver à cette étape, le designer (ou l'équipe) utilise ses connaissances pratiques (P) et théoriques (T). Il est courant que ses réflexions (R) à l'aide des représentations (i.e. croquis, dessin, maquette) amènent le designer à une nouvelle interprétation de l'intention et à de nouvelles définitions du projet, ou même à une remise en question des intentions du projet. Ce

passage entre la représentation et la clarification de l'intention est itératif ; il continue jusqu'au moment où il atteint un résultat satisfaisant.

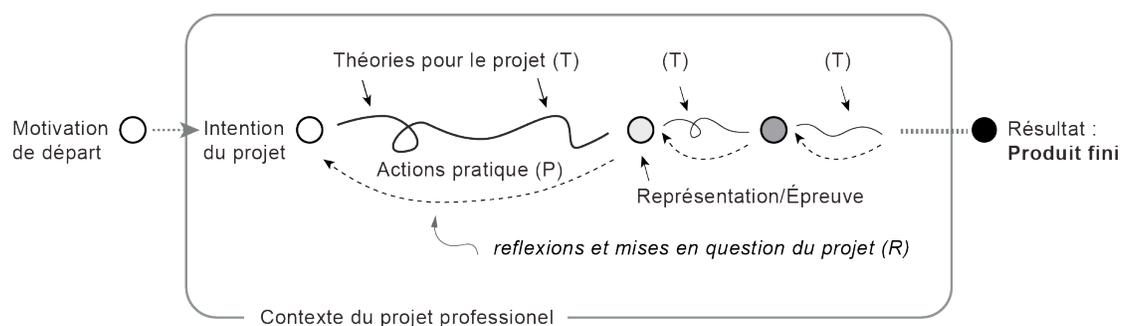


Figure 22 : Relation théorie/pratique pendant la conception d'un projet

Les différents types de représentations, de plus en plus proches de la réalité du projet (maquette, prototype), conduisent celui-ci de l'étape de conception à la réalisation, la validation, etc., qui ne sont pas dans le cadre de cette étude. La démarche de projet est complétée par l'atteinte du résultat final. Le cercle noir montre le résultat qui se situe alors à l'extérieur du contexte du projet.

À ce propos, Boutinet (2005, p. 278) explique : « L'une des particularités du concept de projet est que se jouent en son sein deux ordres continuellement enchevêtrés, l'ordre du discours chargé d'explicitier, [...], l'ordre de l'action qui repère des possibles formalisés en intentions ensuite mises en pratique. »

21.3 Deux projets interreliés

Avec la recherche-projet, le designer-chercheur se trouve à l'intérieur de deux contextes de projets qui sont fortement interreliés :

- le « projet professionnel » qui devient un moyen pour la finalité de la recherche ;
- le « projet de recherche » qui sert à améliorer le processus dans un cadre professionnel. Autrement dit, il vise à rehausser le volet théorique menant à un meilleur résultat pour la pratique professionnelle.

Dans ce contexte, le « projet de recherche » contient les deux volets théorie et pratique où les actions et les remises en questions du chercheur se réalisent à un niveau individuel ; le « projet professionnel » devient le terrain et le moyen de la recherche.

En tant que chercheur, nous avons étudié séparément l'évolution des trois projets professionnels qui ont formé le terrain et en tant que designer, nous avons conduit ces projets. Le schéma de la figure 23 présente ce cadre d'étude. Le contexte du projet nous a aidé à raffiner les questions de la recherche et à faire une investigation plus ciblée. Inversement, les réflexions et les lectures sur la méthodologie de recherche ont influencé notre projet professionnel. Dans toute cette démarche, il y a eu interaction entre chercheur, objet de recherche et projet, qui sont vus en tant que système complexe. Dans la section 28 nous allons expliquer comment cette interaction a permis la construction de connaissances et la transformation de la pratique.

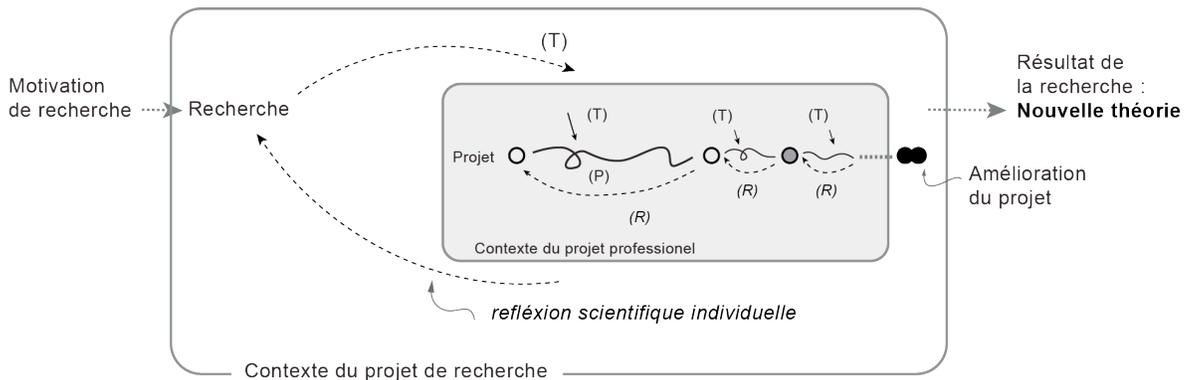


Figure 23 : L'interrelation des deux projets (professionnel et recherche)

Progressivement, l'enrichissement de la recherche a donné la possibilité de modifier notre approche à l'égard du projet professionnel et de développer de nouvelles propositions théoriques.

22 Reformulation des questionnements de la recherche

Les questions qui sous-tendent la recherche proviennent des lacunes observées dans notre pratique professionnelle et constituent le point de départ d'une exploration du

processus et du sens des interactions entre les membres de l'équipe de projet lors de leur travail de conception. Autrement dit, nous avons commencé par une question de design, mais une réflexion plus approfondie et des lectures sur le sujet nous ont conduit à transformer cette question de design en une question de recherche. Selon Findeli (2008b), le passage d'une question de design à une question de recherche ne se fait pas de manière automatique, c'est une transformation qui doit se construire ; de plus, plusieurs questions de recherche sont cachées dans une question de design. Ainsi notre question de recherche est-elle devenue particulièrement liée à la communication dans le contexte de design.

Au début de la phase de conception⁸¹, l'étude est focalisée sur le travail de l'équipe de projet, avec pour principe que la conception centrée sur l'utilisateur nécessite une communication fluide au sein d'une équipe interdisciplinaire. Cette exploration est la base d'une réflexion sur le rôle du design dans la mise en place des conditions favorisant, chez tous les membres de l'équipe de projet, d'une approche centrée sur l'utilisateur. Ceci veut dire : trouver les moyens à prendre et les conditions à créer par les activités de design pour qu'une équipe multidisciplinaire se construise des connaissances collectives à propos des différents utilisateurs, de leurs approches et de leurs contextes d'utilisation actuelle ou future. Collaborer dans de telles conditions nous porte à croire que la priorité sera donnée à l'humain et que les autres aspects du projet (i. e. la technologie, le temps et les moyens financiers) seront traités avec plus de flexibilité.

La question telle que présentée au départ pouvait toucher aux divers aspects de l'activité de conception (par exemple : processus, représentation, usage des outils numériques, organisation du travail, gestion de projet, design participatif, etc.). Toutefois, dans le cadre de cette étude, notre attention s'est portée particulièrement sur la dynamique des échanges entre les intervenants (par exemple les échanges sociaux, les discussions sur les idées de projet, les discussions pour arriver à des consensus, les blocages dans les

⁸¹ C'est-à-dire lorsqu'il s'agit de déterminer les grandes lignes directrices du projet comme : la motivation, l'intention, les utilisateurs, les priorités, le contenu, les technologies, la structure.

dialogues). Nous avons visé à comprendre la complexité de la situation de conception dans l'instabilité de la pratique. Cette réflexion ne pouvait donc se faire que dans le cadre d'un vrai projet professionnel.

Enfin, nous avons reformulé nos questions de recherche comme suit :

- Comment établir des échanges interdisciplinaires ?
- Comment établir une compréhension partagée ?
- Comment développer l'engagement, la réflexivité, la rétroaction dans les communications ?
- Quels véhicules de communication choisir ?
- En tant que designer, comment procéder pour enrichir les communications dans une perspective de complémentarité et sans déviation ?
- Enfin, quelles connaissances issues de cette recherche pourraient contribuer à enrichir la pratique de design des dispositifs interactifs soucieux de favoriser l'expérience des utilisateurs ?

Nous expliquerons les études de cas et nous interpréterons les événements qui ont contribué à répondre à ces questions dans la prochaine section.

23 Trois projets forment l'étude de terrain

Ancrée dans trois projets professionnels, cette recherche étudie l'interaction entre les membres d'une équipe engagés dans la première phase du processus de conception de sites web (projets A, B et C). Les trois projets ont été menés dans la même institution universitaire sous la responsabilité du département web d'un bureau de communication. Ce département a été formé peu avant le commencement du projet A. Le département était composé d'un gestionnaire de projet, d'un designer (nous-même), d'un spécialiste des techniques de programmation web (*front-end*) et d'un programmeur-analyste (*back-end*). Nous avons agi à titre de designer. Outre les membres de notre département, d'autres personnes se sont ajoutées à l'équipe selon les projets.

La figure 24 situe ces trois projets dans le temps. Ils s'inscrivent dans une séquence logique, chaque projet a nourri le projet suivant. Nous avons fait la collecte et l'analyse des

données pour chaque étude de cas, mais c'est par leur combinaison que nous avons développé les résultats de la recherche.

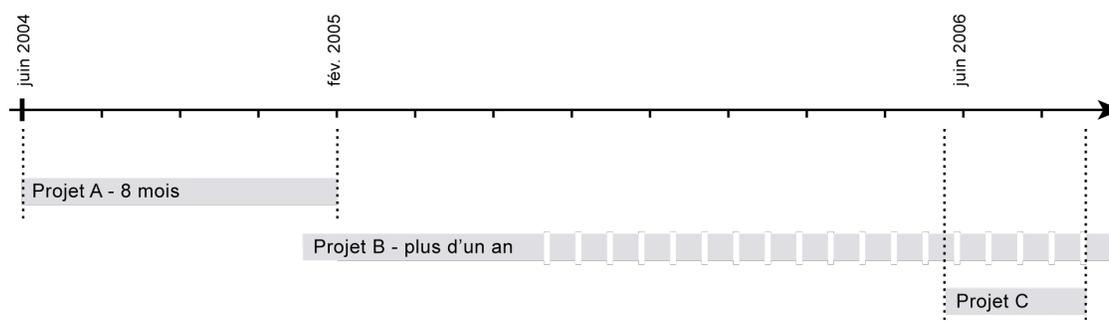


Figure 24 : La période au cours de laquelle la recherche de terrain a eu lieu

Le projet A avait une portée exploratoire et nous a permis de préciser nos questions de recherche. De façon spécifique, cette étude a rencontré des difficultés de collaboration avec les autres membres du projet. Par la suite, le projet B a été l'occasion de mettre en pratique l'hypothèse suivant laquelle l'activité de design peut être le moyen de faciliter la création d'un langage commun, des échanges constructifs entre les disciplines, et la réflexion centrée sur l'utilisateur. Diverses activités de groupe ont été réalisées et ajustées pour correspondre au cadre unique de ce projet. Enfin, le projet C a été véritablement une application du modèle théorique de conception que nous proposons. Des réponses à nos questions de recherche se sont trouvées dans ces études de cas. Ces réponses sont devenues les éléments essentiels nous permettant de former le modèle théorique de conception. La description des cas d'étude se trouvent dans les pages suivantes, et le modèle et ses critères sont présentés dans la partie IV.

23.1 La dynamique entre les trois projets d'études de cas

Comme nous avons pu le remarquer dans le contexte spécifique de réalisation d'une recherche-projet, le choix du projet et la position du designer-chercheur dans l'équipe sont très importants (Findeli, 2004). En effet, la position du designer-chercheur au sein de l'équipe de conception peut influencer sa capacité de saisir les nuances et les détails de l'activité multidisciplinaire de design.

Avec cette démarche, nous avons visé la production des connaissances pour concevoir un modèle généralisable. Dans le cas du projet A, les données et leur interprétation ont mis en évidence les écarts entre un mode de collaboration souhaité et annoncé par le client, et la manière dont le projet s'est déroulé réellement. En effet, les observations ont permis de réfléchir sur notre pratique et de mieux comprendre les raisons pour lesquelles l'accès à l'information était compliqué et la collaboration entre les disciplines problématique. Les observations et les raisonnements, la mise en question des événements et leur interprétation ont mené à la formation d'une première version du modèle pour structurer la situation de conception. Cette version est illustrée par la figure 30. Ainsi, les connaissances produites du projet A ont servi dans le cadre du projet B et de nouvelles pratiques de collaboration ont été introduites.

Le projet B a été une opportunité pour réexaminer le modèle et raffiner l'efficacité des activités de groupe que nous avons développées en vue de poser le problème de façon collaborative : à cette étape de notre recherche, il s'agissait d'assister l'équipe pour qu'elle arrive à des consensus sur les objectifs du projet, sur la façon d'atteindre les objectifs, sur l'architecture de l'information, et sur les traitements visuels du site. Cette étape a conduit à la théorisation des connaissances acquises.

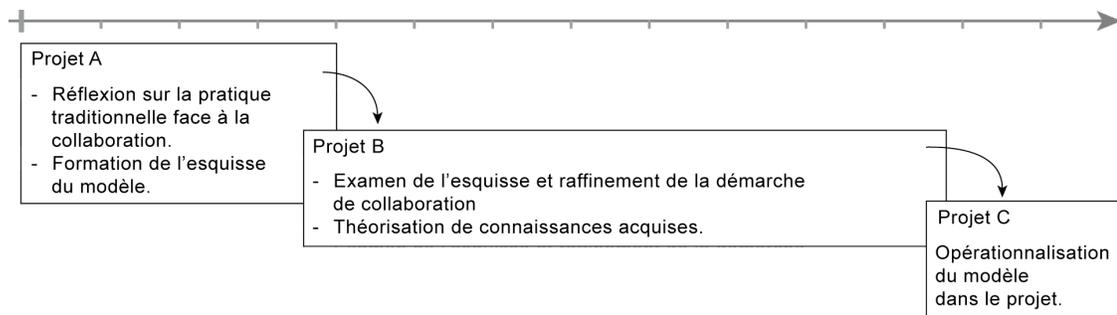


Figure 25 : Le rapport entre les trois projets de terrain

Enfin, notre démarche est devenue plus précise et nous l'avons mise en œuvre dans le projet C. La figure 25 montre le rapport entre les trois projets, autrement dit les trois épisodes de l'étude.

La démarche était semblable à celle, en spirale et itérative, d'un projet de design (Zeisel 2006) tel qu'illustré dans la partie supérieure de la figure 26. Chaque cycle de la spirale est composé des étapes 1 à 5. Ces étapes commencent par :

1. L'activité de collecte des données pendant la collaboration (par exemple la prise des notes) ;
2. La réflexion, la lecture et l'analyse des notes pour créer un document de synthèse, en vue de la présenter à l'équipe ;
3. L'activité de partage des réflexions et les synthèses avec l'équipe, la discussion et la prise des notes sur le déroulement de cette activité ;
4. La réflexion sur les résultats de l'activité de l'étape 3, la modification du document de synthèse, et la théorisation des connaissances acquises ;
5. L'activité de partage des théories avec l'équipe pour discussion et validation ; un nouveau cycle commence à cette étape.

Cette figure est en effet composée de trois bandes horizontales et une ligne de temps qui sépare la partie supérieure (les cycles) des deux autres bandes. Les « actions » sont placées directement en bas de la ligne du temps et les « réflexions, lectures et analyses » forment la partie inférieure. La conduite de la recherche a suivi les étapes cycliques 1 à 5 décrites ci-dessus. Ces cycles ont été répétés plusieurs fois en passant de l'action à la réflexion et ainsi de suite. La figure 26 montre les étapes de façon plus détaillée.

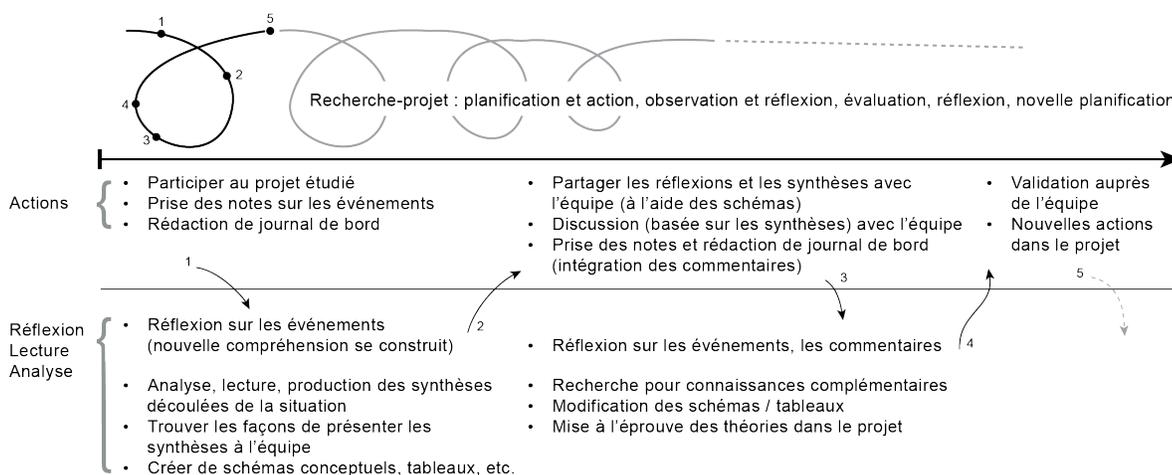


Figure 26 : Les étapes cycliques de conduite de ce cas de recherche

En conclusion, le projet de design et notre recherche ont progressé ensemble. Cependant en focalisant notre attention sur une série de questions, nous avons pu distinguer les observations et réflexions qui portaient sur la recherche de celles qui relevaient spécifiquement du projet de design.

23.2 La collecte et l'analyse des données de recherche

Au début de cette partie, nous avons expliqué la méthode d'étude de cas (Yin 1984, et Leplat 2002). Ces auteurs soulignent l'importance de considérer le cas de façon holistique et de remarquer la complexité de la situation que l'on étudie, de se poser des questions ouvertes en termes de « comment » ou « pourquoi », de décrire le contexte de l'étude de manière détaillée et de voir comment le contexte influence les événements. Dans les pages suivantes, nous présentons d'abord une description du contexte de chacun des trois projets (le terrain où les données sont collectées), suivie en général par notre compréhension ou notre interprétation des événements (traitement des données). Cette compréhension est exprimée sous forme de remarques ou de constats nous conduisant à la généralisation, c'est-à-dire à formuler notre modèle de conception.

Les instruments que nous avons utilisés pour la collecte des données sont :

- Le journal de bord, qui a été notre source principale ; nous y avons écrit le déroulement des événements sur le terrain, nos questionnements, nos observations, nos impressions ou interprétations, ainsi que nos réflexions peu après chaque événement ;
- Les documents de travail, comme les courriels et les comptes rendus des réunions ;
- Le compte rendu des conversations occasionnelles sur le terrain avec les collaborateurs.

L'accès à ces multiples sources a permis de croiser, vérifier et compléter les données obtenues. Rappelons que pour mieux nous aligner sur les objectifs de la recherche, nous étions d'une part, impliqué dans le projet (vu la nature de la recherche-projet) et d'autre part, souple par rapport à la démarche de recherche.

Nous avons fait les deux opérations – décrire les données et les analyser – conjointement. Parfois l'analyse a révélé le besoin de recueillir de nouvelles données à propos de la même situation. La collecte et l'analyse des données nous ont conduit à comprendre les liens entre les événements et à extraire des significations ou des résultats (Deslauriers, 1991). L'auteur cite Morin (p. 79-80) :

« La tâche de l'analyste consiste, dans ce mélange d'informations, à dégager la façon dont la personne voit son rapport au monde, l'interprétation qu'elle donne à son expérience globale de vie, la vérité vécue, pour ainsi dire, qui sous-tend l'ensemble de sa quotidienneté. »

L'effort pour la collecte et l'analyse des données était un effort continu menant à une structuration des résultats. Cette manière d'analyser est en effet un travail de théorisation ancrée⁸² : il s'agit d'une « approche inductive, par laquelle l'immersion dans les données empiriques sert de point de départ au développement d'une théorie sur un phénomène et par laquelle le chercheur conserve toujours le lien d'évidence avec les données de terrain » (Guillemette, 2006, p. 32-33). Le chercheur est donc ouvert à l'émergence d'éléments qui sortent du terrain et vont l'aider à la théorisation. La théorisation ancrée propose une approche pour découvrir par une méthode d'enracinement de l'analyse dans les données de terrain. Ce qui veut dire que le chercheur se déplace de façon circulaire entre la collecte et l'analyse des données, et que l'analyse commence dès que les premières données sont collectées. Ajoutons que ce type d'analyse est interprétatif et contextuel.

Nous avons procédé à l'analyse des données à l'aide des catégories conceptualisantes. Une catégorie est une brève expression textuelle, désignant directement un phénomène qui se trouve dans les données de la recherche. Elle fait référence à une action, un processus, une logique. L'exercice d'analyse à l'aide des catégories se fait dans le but d'une théorisation. Les catégories vont se développer pendant que l'analyse avance. Selon Paillé et Mucchielli (2008), cette méthode permet d'établir « directement les bases

⁸² *Grounded theory*, originellement présentée par Glaser et Strauss (1967)

d'une théorisation des phénomènes étudiés, sans qu'il y ait de décalage entre l'annotation du corpus et la conceptualisation des données » (p. 233).

Ainsi, dès les premières collectes des données, nous avons tenté de trouver le sens des expériences et d'interpréter les événements pour proposer une théorisation. Ce processus était cyclique : les interprétations ont créé l'occasion de se poser de nouvelles questions et de collecter de nouvelles données. En d'autres mots, de nouvelles actions ont été planifiées pas à pas (à la suite de l'interprétation des données), mises en pratique et observées. Nous avons porté notre attention sur ce qui a émergé du terrain – nous rapportant surtout aux interactions de l'équipe – pendant le processus de la conception des trois épisodes de la recherche-projet. Les catégories (tableau 5) se sont construites progressivement pendant la collecte et l'analyse des données. Ces catégories sont :

i	Construction d'un langage commun
ii	Discussions constructives
iii	Prise en compte de l'utilisabilité tôt dans le processus de design par tous les intervenants
iv	Considérer l'activité de design d'IHO comme un processus social
v	Partage des connaissances disciplinaires de façon fluide et dynamique

Tableau 5 : Liste des catégories de collecte et d'analyse des données

24 **Projet A – approche traditionnelle**

Ce projet a été réalisé en 2004 avec une équipe multidisciplinaire. La réflexion sur ce projet porte d'une part, sur le processus de design quand plusieurs personnes travaillent sur un projet de façon traditionnelle, et d'autre part, sur notre propre démarche en tant que designer au sein de l'équipe. Cette réflexion était une sorte d'auto-ethnographie qui a donné l'occasion de poser plusieurs questions. Parmi les plus importantes, mentionnons :

- Comment le designer rassemble-t-il les données dont il a besoin pour la conception, et quel est le processus de collaboration entre les intervenants ?
- Comment les informations sur le projet sont-elles mises en commun ou comment sont-elles dévoilées ?
- Comment les autres membres du projet voient-ils l'approche centrée sur l'utilisateur ?

- Comment les décisions sont-elles prises, et pourquoi certaines réunions sont-elles fécondes et d'autres moins constructives et démotivantes ?

Ces questionnements étaient motivés par des expériences pratiques qui ont été faites antérieurement. Trouver des manières pour encourager la collaboration entre les membres de l'équipe est aussi devenu une tâche fondamentale pour nous. Notre réflexion sur le processus du projet A pendant son déroulement, ainsi que nos lectures sur le sujet (Brinck et al., 2002 ; Garrett, 2003 ; Macdonald, 2003 ; Mumaw, 2002 ; Preece et al., 2002) ont aidé à affiner la démarche.

Par ce récit, nous voulons examiner, dans une situation de projet multidisciplinaire mené de façon traditionnelle, la place qu'une approche centrée sur l'utilisateur occupe dans le processus. La section est constituée par des explications sur le contexte du projet A, le déroulement du projet (comprenant la collecte et l'analyse des données), la conclusion de l'étude du projet et enfin une première version du modèle théorique de processus de design d'IHO suivie de l'affinement de l'hypothèse du travail.

24.1 Contexte et directives

La commande est issue de la volonté du bureau de communication de l'institution universitaire de renouveler l'ancien site web, avec l'objectif de rendre le site plus attrayant et plus représentatif des qualités de l'institution. En tant que *web designer*, nous sommes intervenu dans le but de créer dans un premier temps un nouveau *look* pour le site principal de l'institution, et de collaborer avec une petite équipe interne pour le développer.

Le projet a commencé par une collaboration à distance. Le gestionnaire du projet était la personne-ressource pour obtenir toutes les informations. Après des négociations sur l'envergure du projet, le budget et le temps de développement du concept, une description de rôle et de responsabilité nous a été communiquée. L'intitulé de ce rôle était « *Web Solutions and Policy Officer* ». Les responsabilités incluaient l'évaluation des besoins fonctionnels et la conception des solutions appropriées pour divers départements

universitaires et administratifs. La responsabilité de l'élaboration des règles et des normes pour la conception web et sa mise en œuvre était également mentionnée.

Pour la conception du projet, nous nous sommes entendus pour une durée de collaboration à distance de quatre semaines.

Le site web précédent a été conçu en 1998. Au cours des années qui ont suivi sa construction, le site a été modifié pour présenter plus d'informations et pour donner accès à des fonctions supplémentaires.

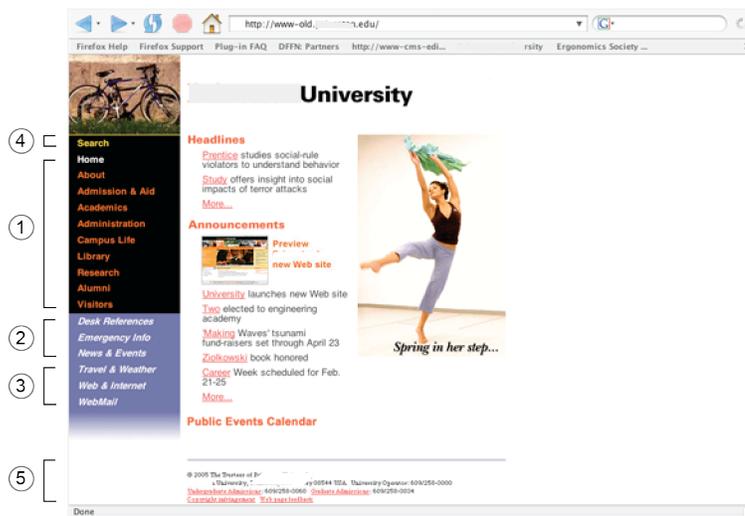


Figure 27 : Images d'écran de l'ancien site

Après six ans de modifications, le site comportait plusieurs logiques de classement et de structure, une organisation de données par ordre alphabétique et linéaire, et des modes de navigation variés. La figure 27 montre la page d'accueil du site avec ses principales options de navigation. Les items identifiés par le chiffre 1 sont les items d'origine. Les n^{os} 2 à 5 montrent les navigations et les fonctionnalités qui ont été ajoutées progressivement.

La figure 28 présente une page typique du contenu du site et son organisation (contenu identifié par le n^o 6). L'information est organisée simplement par ordre alphabétique et non hiérarchisée.

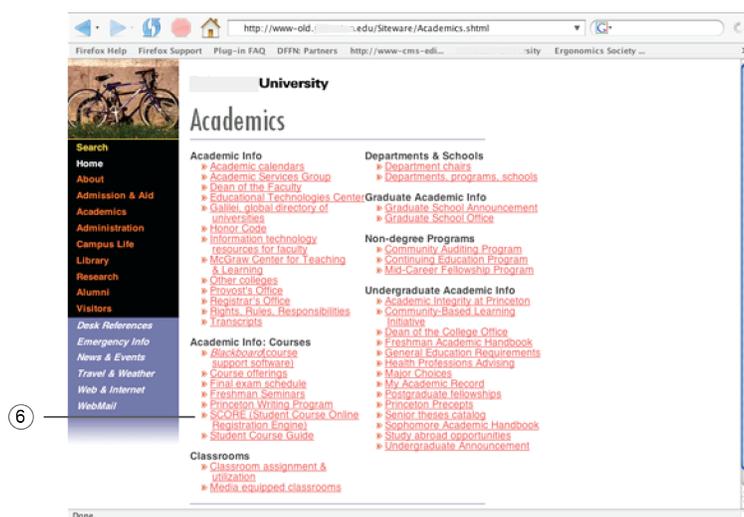


Figure 28 : L'organisation de l'information

Les utilisateurs qui avaient suivi cette progression et qui ne naviguaient que dans une section déterminée du site, par exemple des employés ayant besoin d'informations spécifiques, n'éprouvaient aucun problème particulier. Par contre, pour le public ou pour les étudiants qui avaient des besoins d'informations plus précises et variées, le site n'offrait pas une navigation facile et intuitive.

Nous avons reçu des rapports établis de 2001 à 2004 pour nous familiariser avec le projet. Ces rapports traitaient de l'historique et des objectifs du projet. Nous avons aussi reçu un rapport sur la notion d'utilisabilité (*usability* dans le sens des tests techniques), des données statistiques sur le nombre de visites par jour ainsi que le temps que les visiteurs passaient sur certaines pages du site. De plus, nous avons obtenu quelques essais, non commentés, concernant le traitement visuel pour une nouvelle page d'accueil.

24.2 Déroutement du projet, les données et les interprétations

La description du rôle de designer soulignait la responsabilité suivante: « *Evaluates client requirements and designs appropriate solutions, including functional architecture, creative design, and navigation architecture*⁸³ ». L'idée du client était qu'avec les

⁸³ Description du rôle établie par l'institution.

informations reçues, nous puissions, sans rencontre face à face ou contact avec d'autres personnes concernées, répondre à la demande. Donc, aucune rencontre n'était prévue.

Après une familiarisation avec le site, nous avons pris l'initiative d'une rencontre sur place pour mieux comprendre le projet. Au cours de cette rencontre, le gestionnaire du projet a expliqué celui-ci et présenté les besoins des divers utilisateurs. Pour lui, ces informations semblaient suffisantes. C'est seulement lors d'une courte discussion informelle avec le directeur du bureau que nous avons réussi à sensibiliser cette personne à l'importance d'inclure les utilisateurs dans le processus de conception. Après cette discussion, nous avons eu la possibilité de rencontrer des utilisateurs de façon plus formelle, de les observer et de les interviewer lors de l'utilisation de l'ancien site. Les informations obtenues ont contribué à identifier la structure du nouveau site web donnant accès à l'information par trois voies :

1. Répondre à la question « qui utilise le site? » ;
2. Savoir par quel sujet l'utilisateur est intéressé ;
3. Accéder à une information spécifique par une voie rapide (e. g. recherche, lien rapide).

À la suite de la rencontre informelle avec le directeur, il nous a communiqué d'autres informations qui ont enrichi notre compréhension du projet relativement au point de vue de la direction de l'institution. À cette occasion, il nous a remis la liste des critères qu'il fallait intégrer, mais il a aussi mentionné la divergence entre certains critères.

En cours de projet, nous avons constaté que dans une pareille situation traditionnelle de conception, la responsabilité de tenir compte des volontés et des besoins des utilisateurs incombe au designer. Les autres membres de l'équipe du projet expriment leur désir d'un design qui soit « *user friendly* » et « *convivial* », ils parlent aussi de « *usability* », mais dans leur travail, ces concepts ne sont que rarement compris de manière semblable. On se trouve alors dans des situations conflictuelles, car il y a un écart de compréhension entre les membres de l'équipe, et certains efforts pour le développement du projet doivent être répétés à cause des lacunes en matière d'ergonomie et d'utilisabilité. Il convient aussi de

remarquer que le projet est défini par le client avant l'intervention de l'équipe de projet. Le designer développe et enrichit son espace de réflexion en consultant les divers intervenants qui forment l'équipe du projet (le client et les experts de différentes disciplines) et les utilisateurs. La figure 29 illustre cette situation. Une partie des données sont communiquées formellement au designer. Toutefois, rencontrer des gens de façon informelle et les questionner directement donne l'occasion au designer de mieux découvrir et comprendre le projet. Ces rencontres informelles permettent d'accéder aux données qui ne seraient pas communiquées autrement. Il a cependant besoin de rapidement comprendre la complexité de la situation et de saisir les occasions informelles d'obtenir plus d'informations.

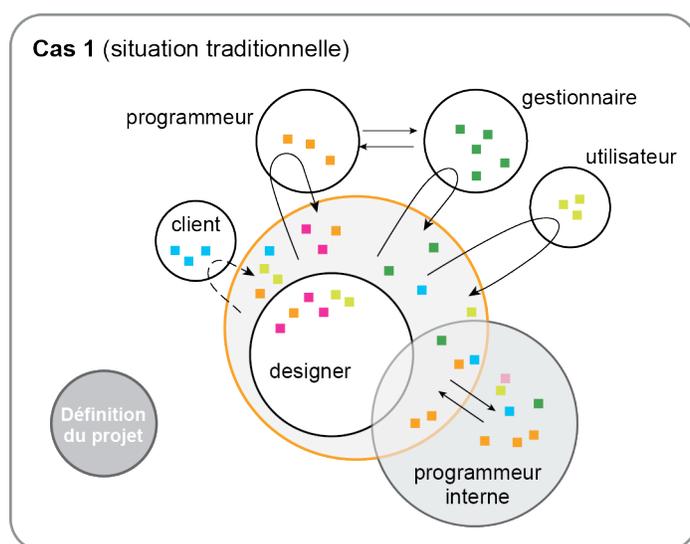


Figure 29 : Collecte des données par le designer pour la conception d'un projet

Dans une telle situation, la collaboration est très limitée. Le designer a besoin de poser des questions précises à chaque collaborateur des diverses disciplines séparément et de faire la synthèse. Autrement dit, il n'y a pas d'échanges entre les disciplines. Il a été remarqué aussi que le souci de la qualité et de l'efficacité du site se trouve au niveau du bon fonctionnement technologique et que généralement les intervenants se réfèrent uniquement à leurs propres expériences pour évaluer l'utilisabilité d'un site. Il nous semble que la

réussite de cette approche traditionnelle dépend essentiellement de l'expérience du designer.

Pour ce projet, les décisions déterminant la direction du projet ont été prises par le client. Nous avons noté que les réunions avec une ou deux personnes étaient fécondes, contrairement à certaines autres, plus nombreuses. Dans ces derniers cas, seules quelques personnes participaient activement aux discussions.

Nous avons également remarqué des discordances dans :

- a. La nature de ce qui nous a été demandé verbalement (de créer un nouveau *look*) et les informations qui ont été fournies (les rapports remis qui traitaient des statistiques et des résultats des tests) ;
- b. Le processus de projet établi par le gestionnaire du projet et le processus qui a vraiment servi à développer le projet ;
- c. L'évaluation du temps du contrat et le temps réel ;
- d. La volonté de créer un dispositif efficace et le manque d'importance donnée à une approche centrée sur l'utilisateur par certain membre du projet.

L'analyse à l'aide des catégories pour le projet A

Les questions posées au début de la section 24 ont structuré et focalisé la collecte et l'analyse des données. L'analyse et l'interprétation des données colligées lors de cette réflexion ont été effectuées à l'aide de catégories déterminées. Le tableau 6 résume ces interprétations.

Catégories	Observations / interprétations
Construction d'un langage commun	<ul style="list-style-type: none"> • Certaines discussions sont devenues conflictuelles et les dialogues n'ont pas donné des résultats attendus. L'écart de compréhension entre les membres de l'équipe a été souligné par plusieurs membres. • La situation vécue confirme le besoin de construire un langage commun pour un meilleur transfert et partage des informations.
Discussions constructives	<p>Nous avons remarqué les problèmes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • À quelques reprises au cours du processus de conception, il fut nécessaire de retourner en arrière et de reprendre les discussions ; • Certains intervenants n'ont pas donné tous leurs commentaires pendant les présentations et les discussions qui ont eu lieu, et n'ont pas été constructifs pour faire avancer le projet ; • Nous n'avons pas obtenu tous les commentaires au moment des présentations des concepts ; ce n'est que par la suite, de façon informelle, que les commentaires ont été exprimés. <p>Cependant, ce cas ne nous informe pas à propos de cette catégorie.</p>
Prise en compte de l'utilisabilité tôt dans le processus de design par tous les intervenants	<p>La question d'utilisabilité était une priorité pour le gestionnaire du projet. Il a souligné les principes d'utilisabilité tôt dans le processus de design. Cependant pour la plupart des intervenants, cette question était considérée comme une responsabilité du designer dont ils n'avaient pas à se soucier.</p>
Considérer l'activité de design d'IHO comme un processus social	<p>Pour le client :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'activité de design d'IHO était considérée de la même façon qu'une activité de design d'une publication (où le travail se fait généralement par une seule personne de façon linéaire) ; • Le projet était défini par le client indépendamment de l'équipe de projet ; • Le projet n'était pas planifié avec une vision de collaboration étroite entre les disciplines ; • L'orientation que le projet a prise était étroitement déterminée par la direction. <p>L'étude de ce cas nous informe que ni la direction, ni les intervenants ne voyaient cette activité de design comme un processus social.</p>
Partage des connaissances disciplinaires de façon fluide et dynamique	<ul style="list-style-type: none"> • Dans la plupart des situations où seulement deux ou trois personnes s'étaient engagées, nous avons eu des discussions fluides et dynamiques. • Pour la phase de conception de ce projet, une collaboration accrue et un partage interdisciplinaire des connaissances n'ont pas eu lieu.

Tableau 6 : Résumé de l'analyse par catégories pour le projet A

Élargissement du projet

Lors d'une recherche préliminaire, nous avons appris que chaque département et unité administrative de l'institution avait son propre site web. Ces sites indépendants avaient été conçus à divers moments et avec des logiques de navigation différentes. Ils étaient très différents l'un de l'autre, visuellement et au niveau de l'accès à l'information. Avec le but de faciliter l'accès à l'information et d'offrir une meilleure expérience à l'utilisateur, nous avons commencé à créer des standards relatifs à la navigation, non seulement pour le site principal, mais aussi en réfléchissant à une échelle plus grande, c'est-à-dire éventuellement pour l'ensemble des sites de l'institution. Parmi les impacts que nous envisagions, citons :

- Offrir une meilleure expérience aux utilisateurs ;
- Rendre l'identité visuelle de l'institution plus forte ;
- Créer des sites web selon les mêmes technologies, ce qui devait réduire le temps de développement ;
- Devenir plus rentable économiquement.

La définition de standards a élargi les perspectives du projet. Le site principal a été développé tout en réfléchissant à la conception des autres sites. Ces derniers pourraient partager les mêmes logiques de navigation, les mêmes technologies et les éléments destinés à renforcer l'identité visuelle de l'institution (en créant de la cohésion au niveau visuel, navigation, logique d'utilisation), tout en permettant une personnalisation à chaque département et unité administrative. Avec ce changement de perspective, il est devenu nécessaire de s'appuyer sur une collaboration accrue d'une part pour mieux comprendre et respecter la culture et les stratégies de l'institution et d'autre part, pour s'assurer de la compatibilité des technologies utilisées. En effet, l'équipe a eu besoin d'ajuster sa façon de collaborer pour être en mesure de trouver rapidement des solutions appropriées.

Comme nous allons l'expliquer plus loin, c'est au cours du projet B que nous avons pu introduire des changements dans la façon de collaborer.

24.3 Conclusions du projet A

Nous remarquons que dans une approche plutôt classique, le designer se crée un espace de réflexion à partir des informations qu'il obtient des divers intervenants et qu'il n'y a pas beaucoup d'échanges entre les diverses disciplines liées au projet. C'est dans cet espace de réflexion que le designer développe et valide le projet. Cet exemple montre aussi que le souci de comprendre l'utilisateur en action n'est pas la préoccupation de la plupart des intervenants.

La collecte et l'analyse des données au cours du déroulement du projet ont permis de prendre de nouvelles décisions pour faire avancer le projet. Nous avons constaté qu'en tant que designer :

- D'une part, nous n'intervenons que rarement dans la définition du projet au démarrage de celui-ci. C'est souvent plus tard, dans le processus de la conception, qu'en fin de compte une remise en question de la définition du projet peut émerger.⁸⁴ Cette situation augmente généralement le temps estimé du projet.
- D'autre part, nous sommes souvent écartés du projet quand il entre dans la phase de production ou de mise en œuvre. Cette situation n'encourage pas une vision globale du projet ni pour le designer ni pour les autres experts collaborateurs.

En utilisant un modèle traditionnel de conception (par exemple le modèle de Krug et Cross, 2006, illustré dans la section 14.4) dans le domaine de l'IHO, nous avons remarqué d'autres problèmes importants :

1. Le designer, dans sa démarche de design, enrichit ses connaissances sur l'usage et l'utilisateur, et il transmet sa compréhension et son jugement à travers son design. Toutefois, les autres experts qui participent au projet sont aussi en position de s'identifier comme utilisateurs des interfaces et il arrive fréquemment qu'ils généralisent leurs manières d'interagir avec les interfaces

⁸⁴ La situation habituelle est la suivante : le designer reçoit une demande d'intervention pour faire la conception en se basant sur les éléments qui lui sont transmis par le gestionnaire du projet en tant qu'informations préétablies. Selon le cas, ces éléments sont plus ou moins bien définis. Le gestionnaire du projet s'attend à ce qu'on lui revienne avec des propositions de design basées sur les informations données, alors qu'avec ces informations, le designer n'a pas une vision assez large de la problématique du projet. Avec chaque présentation de ses propositions de design, les discussions et les commentaires lui permettent de remettre en question les éléments de départ et d'acquiescer en retour une meilleure compréhension de la problématique du projet.

comme « norme » d'utilisation ou de manière d'apprendre. Pourtant, leurs jugements et leurs expériences ne sont qu'une représentation de la réalité et ne sont pas généralisables. Cette situation entraîne des conflits avec les décisions prises par le designer et la collaboration devient problématique.

2. Comme les experts doivent intégrer leurs compétences respectives afin de conceptualiser et valider les idées, une communication efficace entre les experts devient essentielle ; or, nous avons pu nous rendre compte que lors des discussions, les experts utilisent le vocabulaire spécifique de leur discipline, ce qui limite la compréhension et le déroulement des processus.
3. Au cours d'un projet, il convient aussi de remarquer la différence de mode de pensée entre la pratique dans le champ du design et la pratique dans le champ de la technologie de l'information. Dans le champ du design, la situation est mal définie, elle est unique, et le designer cherche à innover selon la compréhension qu'il acquiert sur l'utilisateur et sur la situation d'usage. Le designer se trouve dans une « situation de recherche ». Tandis que dans le champ de la technologie, en général⁸⁵, les informaticiens sont en quête de solutions à des problèmes plus précis, donc dans une « situation de résolution de problème défini ». Souvent, nous avons pu remarquer qu'ils se réfèrent aux solutions déjà utilisées, ou qu'ils préfèrent appliquer une technique existante, une formule établie. Au cours d'un projet, ces deux modes de pensée, qui peuvent coexister et enrichir la collaboration, se transforment en rapport de force et créent des blocages dans la communication.

Ce dernier point nous amène à préciser le mot « problème » qui est couramment utilisé lors des conversations entre les intervenants d'un projet, mais qui n'a pas la même signification pour tous. Willemien Visser dans *The cognitive artifacts of designing* (2006) explique que cette différence de signification pour les designers, les ergonomes et les experts des domaines techniques est une source de confusion et de conflit lors des travaux en collaboration. Visser dit qu'en psychologie cognitive un « problème » qualifie la tâche que la personne veut exécuter en fonction de la représentation qu'elle a construite de cette tâche, tandis que le même mot utilisé dans le contexte des sciences appliquées se réfère à la difficulté, l'obstacle, le dilemme. Elle rappelle aussi que l'expression « *problem solving* »

⁸⁵ Nos activités collaboratives dans l'industrie et nos travaux avec les informaticiens nous donnent à croire que dans le champ de l'informatique, les ingénieurs sont face à des problèmes plus définis. Néanmoins, nous savons qu'en matière de recherche, la situation est différente.

(Newell et Simon, 1972) est utilisée quand il s'agit de faire des choix pour la prise d'une décision technique. Pour Visser, le même double sens existe pour le mot « *problematic* ».

Il faut aussi préciser que « du point de vue de la science appliquée, la pratique professionnelle est un processus de *résolution* de problèmes » (Schön 1994, p. 65). C'est-à-dire qu'on « tranche en sélectionnant les moyens les plus appropriés aux objectifs qu'on s'est donnés ». La résolution de problèmes est directement liée à la représentation (Simon 2004). Cependant, il convient d'attirer l'attention sur ce que Schön mentionne : il explique qu'en insistant sur la résolution de problèmes, on ignore ce qu'il appelle le « *problem setting* » (traduit par *poser un problème*). Le « *problem setting* » est défini comme : « le processus par lequel on définit la décision à prendre, les buts à atteindre et les moyens à utiliser » (p. 65). En posant le problème, on choisit les éléments d'une situation qu'il nous semble important de prendre en compte afin de corriger la situation. Ainsi, la compréhension du problème conduit à une solution, un but.

Dans la pratique professionnelle en design, nous avons vu que les problèmes ne sont pas clairement définis et qu'ils ne se présentent pas au praticien de façon bien déterminée (Schön, 1994). Le designer d'interfaces utilisateur doit construire le problème à partir des divers aspects qu'il tire de situations problématiques. Celles-ci, dans les mots de Schön, sont « intrigantes, embarrassantes et incertaines » (p. 65). Pour transformer une situation problématique en une situation déterminée, autrement dit pour construire le problème, le designer fait face à une situation complexe. Seule la collaboration des autres intervenants au projet rend possible le choix des éléments de la situation à prendre en considération. Schön explique : « Poser un problème, c'est choisir les « éléments » de la situation qu'on va retenir, établir les limites de l'attention qu'on va y consacrer et lui imposer une cohérence qui permet de dire ce qui ne va pas et dans quelle direction il faut aller pour corriger la situation » (p. 66). Les échanges entre les collaborateurs amènent l'équipe à établir les limites du projet et à déterminer la direction à prendre pour corriger ou améliorer la situation.

24.4 Première version du modèle théorique de processus de design d'IHO

La conduite du projet A a démontré l'importance d'accéder à la diversité des points de vue de tous les intervenants tout au début du processus de projet. Ces données servent au designer pour poser le problème et générer des idées pour la phase de conception. Cependant dans le cas du projet A, cet accès à l'information n'a pas eu lieu directement ni complètement dès le début du projet. C'est plutôt à l'occasion de rencontres informelles et non planifiées que certaines informations sont devenues accessibles. Aussi, lors des présentations des concepts à l'équipe, les commentaires ont aidé progressivement à comprendre les préférences et les priorités de certaines personnes et de nouvelles contraintes et possibilités⁸⁶ pour le projet ont été dévoilées.

Les trois problèmes que nous venons de mentionner (cf. 24.3, Conclusions du projet A) nous amènent, en effet, à présumer que la collaboration compliquée et inopérante est causée par la communication inefficace entre les experts. Nous expliquons ceci par :

- a. Le manque de compréhension commune lors des discussions dû à l'utilisation du vocabulaire spécifique de chaque discipline ;
- b. Le conflit de deux modes de penser différents – du champ du design et du champ de la technologie de l'information –, qui doivent coexister et enrichir la collaboration, mais qui s'opposent occasionnellement l'un à l'autre.

À la suite de cette expérience et des constats précédents (a et b), nous avons développé un schéma qui est une première version de notre modèle du processus de design et développement de projet (figure 30). Ce processus insiste sur l'importance d'une compréhension commune des besoins du projet par l'ensemble des intervenants. Le schéma représente le déroulement des phases, le lien entre la définition du projet (en termes de compréhension des besoins) et le processus itératif du design, et l'aspect circulaire et évolutif des projets d'interface web.

⁸⁶ Ces contraintes ou possibilités n'étaient vraiment nouvelles que pour nous, mais les personnes qui les connaissaient ne ressentaient pas l'importance de les communiquer au début du processus.

Pour l'équipe, le schéma est devenu un outil de travail pour voir l'ensemble du processus et situer les phases du projet⁸⁷. Il a aidé l'équipe à remarquer les phases où une collaboration était fondamentale, l'interaction entre les phases et le processus itératif de la conception. L'attention de l'équipe a été nettement centrée sur la phase d'analyse des besoins (1) et la phase de la conception (2) comprenant les activités de découverte de l'AI (architecture de l'information)⁸⁸ et de conception visuelle. Le schéma a attiré l'attention de l'équipe sur les problèmes liés aux multiples retours à la phase 1 pour rechercher des informations manquantes (à propos du but du projet, des messages que l'on voulait transmettre, des technologies appropriées, etc.). Ces informations étaient nécessaires afin de compléter ou modifier l'AI (phase 2).

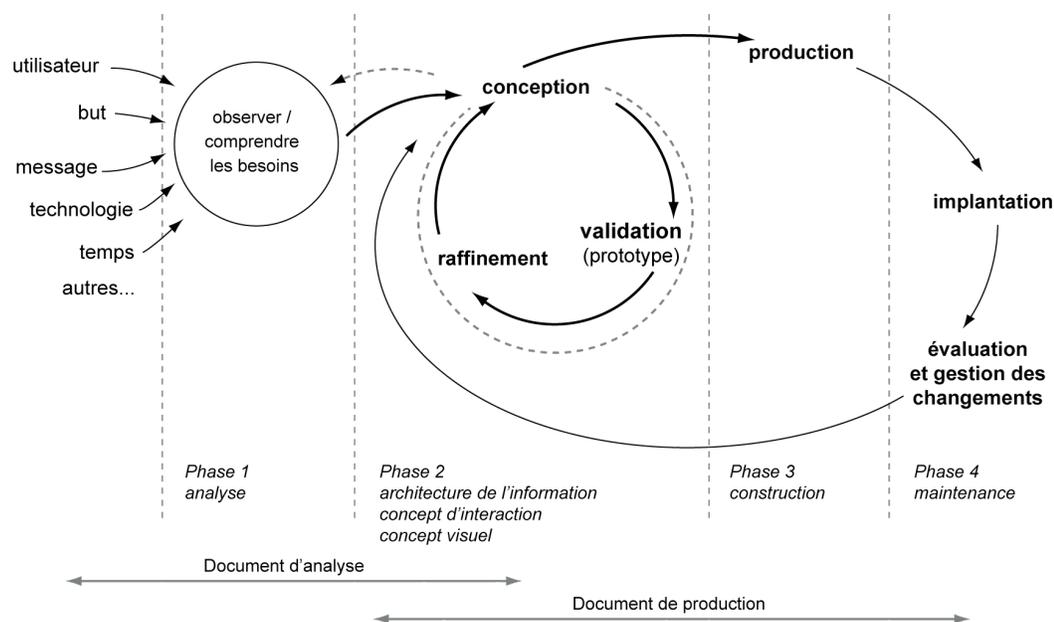


Figure 30 : Schéma de processus de design et de développement d'interfaces utilisateur

⁸⁷ Dans des projets de design de sites web, la phase de conception est itérative et mène en général à un prototype qui est un point de départ pour la troisième phase, à savoir la production fonctionnelle de l'interface. La quatrième phase est consacrée à l'implantation de l'interface dans le système et à sa maintenance. L'aspect circulaire de ce processus est à souligner.

⁸⁸ L'expression « architecture de l'information » est couramment utilisée dans le domaine informatique pour se référer à l'organisation des données. En fait, plusieurs métaphores spatiales et architecturales font partie des concepts utilisés sur le Web comme : navigation, site, porte d'entrée, fenêtre, plan de site, espace public.

Le schéma a aussi aidé les échanges de l'équipe afin d'établir des échéanciers et des plans. Dans l'ensemble, on peut dire qu'il a amélioré la collaboration. Pour les rencontres avec les clients, le schéma a servi à expliquer les phases et le processus du projet. Les effets communicatifs de ce schéma ont encouragé de nouvelles réflexions sur le développement des outils de ce type pour enrichir la collaboration. Comme illustré dans ce schéma, amorcer la première phase consiste à commencer un processus de prise de décisions. Au cours de cette phase, la collaboration entre les divers intervenants permet d'enrichir la problématique et saisir la complexité de la situation, et d'arriver à des consensus sur les buts à atteindre et les moyens à utiliser. On parle de *problem setting* selon l'expression de Schön.

24.5 Raffinement de l'hypothèse de travail

Rappelons que cette étude se concentre sur la première phase du projet, sur l'ensemble des éléments qui rendent le passage entre la première et la deuxième phase possible, et en partie, sur la deuxième phase (cf. figure 30). Les réflexions sur le déroulement du projet A et les problèmes que nous avons mentionnés ont conduit à la recherche des conditions qui permettraient plus d'échanges entre les disciplines et produiraient de nouvelles connaissances pour le projet. En d'autres mots, notre hypothèse de travail est devenue la suivante : en s'assurant que les membres de l'équipe de projet partagent un langage commun, qu'ils arrivent à une meilleure compréhension des possibilités et des limites de chacun, qu'ils privilégient tous une approche centrée sur l'utilisateur, qu'ils réfléchissent ensemble aux divers aspects du projet, et qu'ils adhèrent à la vision générale du projet et à son processus de design, il sera possible d'établir la collaboration et de travailler plus efficacement.

En effet, pour assurer une approche centrée sur l'utilisateur, il nous semble prépondérant :

- d'incorporer les deux phases d'analyse et de conception (1 et 2 de la figure 30) ;

- de faire en sorte que tous les intervenants au projet participent activement à la problématisation et à la construction de l'architecture d'information tout en se souciant de l'utilisateur.

Une nouvelle phase doit remplacer les phases 1 et 2. Elle doit faciliter les échanges de points de vue et les collaborations pour faire des interprétations, des analyses, des négociations et la planification de la démarche de conception. Par une intervention soutenue en amont du projet, nous cherchons à mettre en évidence (pour le designer et pour l'équipe du projet) la complexité du projet, à encourager la collaboration et l'échange des connaissances, à poser le problème (*problem setting*) de façon collaborative, et à établir les choix, la structure générale et la direction que le projet de design d'interfaces utilisateur va prendre.

25 Particularités du projet B

Cette section explique le contexte particulier du projet B et les efforts qui ont été déployés pour unifier l'équipe afin de travailler en collaboration. Nous exposerons une première tentative de design du projet B qui n'a pas fait l'objet d'une analyse détaillée, mais qui a effectivement démontré que l'équipe multidisciplinaire du projet voyait le design comme une activité sociale.

Notre équipe web se réunissait régulièrement pour discuter des nouveaux projets et de la manière de les gérer. Le schéma de processus (cf. figure 30) a constitué un outil de travail et son utilité nous a incité à développer d'autres outils pour mettre en valeur les différentes facettes de nos projets et leur complexité. En effet, comme l'explique Sebastian (2005, p. 81), « *The actual complexity of a design project results from the technical difficulty, the social difficulty, and the uniqueness of design* ».

Nous avons développé un autre schéma (présenté en Annexe 7) montrant la collaboration d'une équipe comprenant technicien, designer, gestionnaire, client et utilisateur pour réaliser un projet web. Ce schéma rend compte de ses différents éléments, à savoir la définition des objectifs, la collecte des données, l'analyse, la collaboration des acteurs, la conception itérative, l'implémentation, la validation, etc. Cette présentation

visuelle a généré des discussions et des échanges de connaissances au sein de l'équipe. Après quelques itérations, le schéma a été complété et accepté par tous les participants. Ce schéma qui a été nommé « collaboration multidisciplinaire » est devenu la référence pour le déroulement du projet dans le cadre de notre bureau. Il s'est imposé comme un aide-mémoire de communication que chacun s'est approprié pour d'une part, expliquer le processus aux clients, et d'autre part, pour mettre en lumière la participation de chaque acteur à différents moments du projet.

Le développement de ces outils a suscité un intérêt pour la création d'autres outils pour soutenir notre activité de design. Ces démarches ont aidé l'équipe à mieux se rendre compte de l'aspect systémique de notre activité d'équipe, de la complexité et du caractère unique des projets de design. Pour nous, il est devenu plus clair que pour arriver à collaborer, des changements au niveau de la dynamique de groupe étaient essentiels.

25.1 Contexte général du projet

Le projet B a commencé en hiver 2005 et a duré plusieurs mois. Il s'agissait du design d'un nouveau site web pour le même bureau qui nous avait engagé (c'est-à-dire le bureau de communication, qui était responsable du design du projet A). Dans ce cas, la relation client/équipe de design n'existait pas puisqu'il s'agissait des mêmes personnes. Le directeur du bureau a souhaité que ce projet soit fait avec la collaboration de ses employés. Parmi les 23 employés, une équipe de neuf professionnels – composée de deux éditeurs, d'un journaliste, de deux programmeurs, d'un gestionnaire de projet, de deux designers, d'un directeur artistique et de nous-même – a participé à la conception du projet B. On peut considérer ce dernier comme une opportunité d'exploration et de réflexion sans contraintes du temps ni limites économiques.

L'équipe avait une parfaite connaissance des services que le bureau offrait et était directement en contact avec les clients du site. Tous les membres, à part nous-même, travaillaient dans ce bureau depuis plusieurs années. Auparavant, l'activité du bureau était concentrée sur le design (et le suivi de la production) de matériel de communication sous

forme d'imprimés et le processus pour offrir ce type de service était bien établi. Par contre, offrir des services de design de web était récent et pour cela, comme expliqué plus haut, une nouvelle équipe web était créée. Cette équipe était confrontée à de nouveaux défis pour chaque projet. Cependant, parallèlement à son travail habituel, l'équipe se rencontrait régulièrement pour examiner le déroulement des projets et pour y réfléchir de façon critique afin de raffiner son processus de travail et ses stratégies de collaboration.

Nous avons eu la responsabilité de travailler sur le projet B avec l'aide d'un collègue. Au début, aucune démarche de collaboration n'était proposée par la direction. Dans un premier temps, nous avons commencé le projet en suivant une démarche traditionnelle et linéaire, c'est-à-dire : recevoir la demande, analyser en détail le site en usage, étudier les besoins des utilisateurs, déterminer l'écart entre la demande et la situation existante, et proposer plusieurs concepts ; enfin, suite au choix d'un des concepts, y apporter des modifications et entrer dans sa phase de développement. Ainsi à la suite de cette demande et de la constitution de l'équipe, nous avons planifié et organisé avec notre collègue des réunions d'équipe. Le but était de parler des objectifs de la nouvelle version du site ; réexaminer les services actuels et futurs ; s'informer des besoins des utilisateurs existants et des utilisateurs éventuels ; et définir le *look and feel* souhaité pour la promotion du département.

Comme l'équipe était constamment en contact direct avec les utilisateurs, nous avons considéré qu'elle pouvait nous informer des besoins des visiteurs du site et nous n'avons pas planifié d'entrevues avec les utilisateurs. Cependant, nous avons fait une entrevue avec un assistant du bureau chargée de recevoir (par téléphone, par courriel ou en personne) et d'orienter toutes les demandes de services. Une fois les critères du projet et l'AI du site définis, documentés et partagés, les trois designers de l'équipe ont travaillé individuellement sur le concept (comprenant trois pages du site) pour répondre à la demande (cf. Annexe 8-a pour l'AI).

Nous avons organisé une réunion pour présenter les concepts et recevoir les réactions. L'équipe du projet, le directeur, et quelques autres membres du bureau ont participé à cette rencontre. Cependant, nous n'avons pas obtenu les résultats attendus. Il y a eu des controverses, des pour et des contre (aussi bien concernant les aspects visuels du site qu'au sujet de son contenu, de sa structure, et de sa navigation) ; certains n'ont pas participé activement à la critique et une personne a quitté la réunion avant la fin sans donner son avis. L'équipe n'a pas pu conclure sur un accord.

Aussi cette démarche a-t-elle été abandonnée après quatre réunions de l'équipe. Mais la conclusion importante de cette tentative était que l'équipe du projet voulait être engagée dans la démarche de conception et qu'elle voulait participer activement au processus de design.

26 Projet B – une expérience opportune

Rappelons cette phrase célèbre de Kurt Lewin : « *You can not understand a system until you try to change it* ». C'est dans cette optique que nous avons entamé ce travail.

Il était devenu clair que faute d'arriver à des consensus, l'équipe perdrait sa motivation à participer à la suite des démarches. Vu la complexité de la situation, nous avons suggéré une approche de collaboration basée sur plus d'échange et de construction des connaissances de manière collective : nous avons proposé d'utiliser le design comme un outil de réflexion et de collaboration et de créer par le design des activités susceptibles d'encourager l'entente profonde et l'engagement entre les membres de l'équipe.

Il était important de revenir en arrière pour réexaminer les critères du projet et le processus visé par l'équipe dans le but d'arriver à un consensus sur plusieurs sujets (cf. Annexe 8-b pour la liste des sujets).

26.1 Le contexte du projet et les questions posées

La remise en question du processus de collaboration, la vision professionnelle que l'équipe a développée pour elle-même, et la proposition que l'équipe modifie son attitude

par rapport à la prise de décision (“*consensus building*” versus “*majority rule*”) sont devenues des principes fondamentaux pour la suite du projet. Le but de cette suggestion était d’une part, de demander un changement d’attitude, d’autre part, de proposer un plan d’action.

L’équipe a donc été invitée à retravailler sur la définition du projet, à déterminer les objectifs généraux et spécifiques, à discuter de la façon d’atteindre les objectifs, et à remettre en question l’architecture de l’information avant de retravailler sur une grille de mise en page (comprenant la navigation) et le développement visuel du site. La question de l’utilisabilité et les besoins technologiques de chaque phase ont été également abordés.

L’équipe a recommencé le projet en sachant qu’une nouvelle approche de collaboration serait utilisée, entre autres pour remédier à des manques de motivation à participer dans les projets dits collaboratifs, et à des blocages de discussion vécus antérieurement. L’équipe était donc dès le début dans un mode d’exploration et faisait spontanément ses commentaires sur le fonctionnement des activités et sur la façon de l’améliorer. Notre attention se focalisait sur les questions suivantes :

- Quelles discussions sont fécondes et lesquelles sont inutiles ?
- Quels sont les blocages et dans le processus de collaboration, à quels moments ces blocages arrivent-ils ?
- Quelles approches et activités sont acceptées par les membres de l’équipe ? Est-ce que ces approches ou activités ont donné les résultats attendus ? Si elles sont abandonnées, pour quelles raisons le sont-elles ?
- Lors des rencontres, quels éléments ont motivé la collaboration et la participation constructive des membres ? Qu’est-ce qui a causé la démotivation ou une attitude passive ? Autrement dit, comment une attitude interdisciplinaire peut-elle être encouragée et maintenue tout au long du processus de conception ?
- Pendant le processus de design et les sessions de travail collaboratif, comment la complexité a-t-elle été discutée, démontrée, comprise ? Quels outils ont aidé cette compréhension ? Comment ce processus s’est-il déroulé ?
- Quelles sortes de support (outils, facilitation, savoir-faire, etc.) sont requises pour atteindre nos objectifs ?

La collecte et l'analyse des données ont été faites en utilisant un nombre restreint de catégories. Cependant, comme l'équipe de projet était unanime à considérer le design comme une activité sociale et qu'elle cherchait le consensus dans les discussions du projet, nous avons simplifié les catégories. La liste est devenue (tableau 7) :

i	Construction d'un langage commun
ii	Discussions constructives en vue du partage des connaissances disciplinaires
iii	Prise en compte de l'utilisabilité tôt dans le processus de design par tous les intervenants

Tableau 7 : Liste modifiée des catégories pour la collecte et l'analyse des données

26.2 Déroutement des activités de collaboration de l'équipe

Lors de la rencontre initiale de ce projet, le directeur a présenté un nouveau catalogue promotionnel du bureau et a demandé qu'on utilise le découpage du catalogue pour l'architecture du nouveau site, et qu'on crée aussi une connexion visuelle entre le catalogue et le site. Ce catalogue avait fait l'objet de plusieurs mois de réflexion et de travail du bureau. Le catalogue était composé de plusieurs petites cartes. Chaque carte avait un contenu texte et image indépendant des autres et pouvait être consultée séparément. En fait, pour un utilisateur, les liens entre les cartes (donc les services offerts par le bureau) étaient repérable par leur format et leur aspect visuel.

Les membres de l'équipe avaient des visions et des attentes différentes par rapport au site. Mais le partage d'une vision globale et le travail collaboratif étaient souhaités par la direction. Le but a donc été de déterminer le ou les objectifs du site pour qu'ils soient partagés par l'ensemble des membres. Au départ, nos réunions de travail collaboratif n'avaient lieu qu'une fois par semaine, pendant une heure environ. Comme la date de mise en fonction de ce projet n'était pas prioritaire, ces périodes étaient même parfois utilisées pour d'autres projets de nos clients. Ces réunions n'ont pas donné de résultats concrets.

Nous avons donc demandé une rencontre pour la remise en question de la démarche. Au lieu de continuer à discuter sur le sujet, nous avons proposé d'agir comme facilitateur

d'une série d'activités liées au design, à la conception desquelles tout le monde pouvait participer. De fait, l'activité de design est devenue une méthode facilitant la collaboration.

Une série d'activités a été alors développée pour faciliter les échanges, sachant que c'était dans l'action (c'est-à-dire *par* projet) que les changements pouvaient se faire (St-Arnaud, 1992) et que les membres de l'équipe pouvaient le mieux partager leurs savoirs théoriques et pratiques. Le contenu de chaque activité a été développé à la suite des résultats obtenus de l'activité précédente. Cette façon de procéder a permis de nous ajuster aux particularités de l'équipe et du projet, et d'affiner la démarche.

Les quatre premières activités étaient :

1. Dessin de l'interface ;
2. Discussion pour redéfinir le but du site ;
3. Exploration pour élaborer la structure du site ;
4. Réflexion de groupe et nouvelle planification.

Les récits détaillés des activités et nos interprétations se trouvent en annexe (cf. Annexe 8-c). Ces activités ont conduit l'équipe à :

- Remarquer la nécessité de redéfinir les objectifs du site de façon collaborative ;
- Accepter la complexité du projet et le fait que chaque projet est un cas particulier, étant donné son but, son contenu, et les personnes qui interviennent dans sa conception ;
- Arriver à établir, par consensus, le but du projet B et les utilisateurs ciblés ;
- S'engager totalement dans le projet et collaborer en étant centré sur l'utilisateur ;
- Être d'avis que l'ensemble des activités en cours était une démarche centrée sur l'utilisateur.

Enfin, disons que les quatre activités ont mené l'équipe à adopter une attitude collaborative et d'exploration qui a facilité les échanges. L'équipe a montré son engagement à l'égard de l'approche de conception proposée. À la suite de ces activités, la structure du site a été suffisamment définie pour que l'on puisse travailler sur les aspects visuels du projet. La prochaine section explique cette démarche.

L'analyse à l'aide des catégories pour le projet B

Le tableau 8 résume l'analyse et l'interprétation des données effectuées à l'aide des catégories modifiées.

Catégories	Observations / interprétations
Construction d'un langage commun	<p>Le fait de s'engager pleinement dans une vision de collaboration et d'établir le consensus comme principe de base a aidé à la construction d'un langage commun.</p> <p>Nous avons remarqué que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les membres de l'équipe prenaient le temps de poser des questions ou d'y répondre ; • Les vocabulaires spécifiques étaient explicités pendant les échanges. <p>Nous présumons que les séances de travail prolongées et l'utilisation du design comme méthode pour faciliter la collaboration ont aidé l'équipe à communiquer plus efficacement (en utilisant un langage commun).</p>
Discussions constructives en vue du partage des connaissances disciplinaires	<p>Les membres de l'équipe ont montré une ouverture pour l'échange des informations et le partage des savoirs.</p> <p>Cette expérience montre que les activités collaboratives ainsi que les discussions en vue de redéfinir le but du projet et les besoins et désirs des utilisateurs actuels et futurs ont particulièrement aidé au partage des connaissances entre les diverses disciplines.</p>
Prise en compte de l'utilisabilité tôt dans le processus de design par tous les intervenants	<p>Lors de la troisième activité (exploration pour élaborer la structure du site – voir les explications détaillées en annexe) les principes d'utilisabilité ont été discutés à l'aide des références et des théories. L'équipe a montré de l'intérêt et a participé d'une part, à enrichir la discussion et d'autre part, à tenir le rôle de l'utilisateur pour définir les besoins.</p> <p>Cet exercice a conduit l'équipe à avoir une vision critique à l'égard de l'utilisabilité et à la prendre en compte dès les premières activités de la conception du site.</p>

Tableau 8 : Résumé de l'analyse par catégories pour le projet B

26.3 La conception visuelle du site et la réflexion sur la collaboration

Cinq personnes de l'équipe de départ (A, B, C, D, E) ont voulu participer à la conception visuelle du site⁸⁹. Cette activité est devenue une sorte de compétition dans laquelle les membres du bureau ont été priés de voter. La démarche de sélection, le résumé des discussions et notre interprétation des événements sont en Annexe 8-d. Le résultat de

⁸⁹ Nous sommes conscient que dans un projet d'IHO, l'aspect visuel a un rôle central et a des impacts sur l'expérience de l'utilisateur, sa compréhension et sa motivation. Cependant, étant donné que l'intérêt premier de cette recherche est la dynamique des échanges et la collaboration entre les disciplines, nous n'avons pas traité les questions qui sont directement liées à l'esthétique des concepts présentés.

cette activité a montré le niveau d'engagement de l'équipe (74 % ont voté) ; les deux concepts qui ont reçu 88 % des choix (respectivement 47 et 41 %) étaient fondés sur l'AI développée par l'équipe ; et ces deux concepts ont été créés de façon collaborative. La figure 31 montre ce résultat.

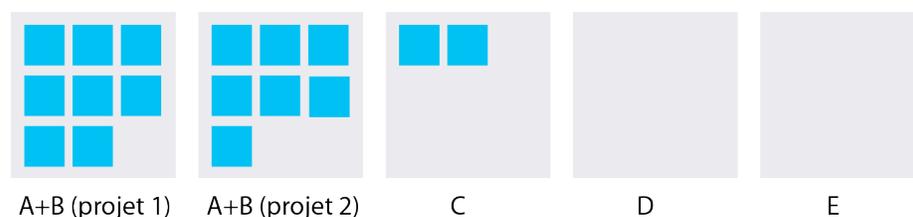


Figure 31 : Distribution des votes sur les cinq propositions

Un débat a eu lieu après cette séance de vote et a incité l'équipe à réexaminer le but du site et les priorités accordées aux différents sujets. L'équipe a réaffirmé qu'elle cherchait à établir le consensus dans toutes ses démarches.

26.4 Mémoire du projet

Garder des traces des démarches et des décisions concernant la structure, le design ainsi que des fonctionnalités technologiques était important pour tous les membres de l'équipe. Dans un premier temps, chacun établissait son aide-mémoire des processus de manière différente, sans ordre particulier (par exemple, prise de notes dans un carnet, prise de notes sur l'ordinateur, organisation des courriels, classement des notes de réunions dans un cartable). Ces manières de tenir un aide-mémoire permettaient à chacun (au niveau individuel) de retourner vers les étapes précédentes, et de conserver une relation limitée des réflexions (cela par exemple quand une question particulière était posée). Mais ce type d'archivage du processus et de la réflexion ne donnait pas la possibilité d'engager et d'encourager l'équipe à réagir en dehors des réunions et pendant la période entre les réunions.

Étant donné que les rencontres de collaboration étaient espacées d'une semaine (parfois de deux), nous (notre collègue et nous-même) avons préparé, pour chaque rencontre,

un document qui résumait les activités et les résultats de la rencontre précédente. Cela nous a donné les possibilités suivantes :

- Discuter entre nous pour d'une part, partager nos compréhensions et d'autre part, synthétiser les informations reçues ;
- Nous assurer que l'équipe était à jour pour la suite des collaborations ;
- Nous assurer que l'équipe était d'accord avec les comptes rendus des étapes précédentes ;
- Enfin, engager l'équipe dans l'étape à venir.

Dans ce processus, nous avons pu remarquer qu'obtenir des informations en contexte, au bon moment, et comprenant les détails dont on a besoin, est indispensable pour mieux comprendre les soucis des autres collaborateurs et pour construire de nouvelles connaissances du projet. Mais le « bon moment » et « le niveau de détail » sont différents pour l'un et l'autre. Ainsi, afin de regrouper les communications au sein de l'équipe de projet et pour obtenir un meilleur partage des informations, un système de gestion de projet basé sur le web a été proposé et utilisé (cf. Annexe 8-e pour plus de détails).

26.5 Conclusion du projet B

Pour cette étude de cas, le processus regroupe :

- La quête de connaissances dans le contexte réel du projet ;
- Les séances de travail avec l'équipe de conception ;
- La mise en œuvre des activités pour la conception ;
- L'analyse des résultats des activités et le retour vers l'équipe pour ajuster les interventions.

Cependant, nous avons constamment un doute quant à l'impartialité de notre contribution dans cette démarche de recherche située, du fait que nous étions aussi engagé dans le projet professionnel. Nous avons régulièrement pris des notes sur les événements et les discussions pour réduire le risque de subjectivité.

Le retour sur les questions posées au début de cette section (cf. 26.1) et l'analyse des données nous indiquent que lorsque l'équipe disposait d'une période ininterrompue de quelques heures pour se consacrer aux activités et discussions, elle se sentait impliquée et

les discussions étaient fécondes. En tant qu'équipe, nous avons réussi à obtenir des résultats unanimes et durables. Par contre, les rencontres de courte durée ou qui ont eu lieu à un intervalle d'une semaine ou deux n'ont pas été aussi fécondes et le retour sur les questions traitées est devenu nécessaire. Cela, malgré le fait que nous avons préparé des documents de synthèse pour chaque activité et nous les avons fait parvenir à l'équipe avant les rencontres afin de la remettre dans le projet. Les rencontres de plus longue durée ont également aidé l'équipe à mieux comprendre les langages spécifiques. À plusieurs occasions, nous avons remarqué que pendant les poses, les membres de l'équipe parlaient entre eux des concepts qu'ils n'avaient pas bien saisis auparavant. Aussi, nous avons trouvé que les discussions étaient fécondes quand les gens s'engageaient complètement dans le processus et étaient prêts à partager leurs idées, tout en restant ouverts aux idées des autres. En d'autres mots, les blocages dans le processus sont survenus quand certaines personnes se sont mises à l'écart pour un temps.

Dans les pages précédentes, nous avons vu deux approches de conception pour le projet B. L'approche plutôt traditionnelle a été abandonnée rapidement, mais quand une approche collaborative a été proposée, l'équipe l'a bien accueillie et a voulu s'engager dans la remise en question des objectifs. La démarche de collaboration a été soutenue par les membres de l'équipe. Ils se sont engagés dans le processus de design avec une attitude de recherche. En d'autres mots, ils ont maintenu une attitude d'exploration, d'étude approfondie et de réflexion critique dans le contexte du projet. Ils ont contribué à la découverte des éléments du projet et à l'enrichissement des connaissances de l'équipe. Cette attitude a facilité les échanges interdisciplinaires et la réflexion collaborative. Nous reconnaissons que le contexte de ce projet était particulièrement favorable pour notre recherche : l'équipe voulait que ce projet soit un cas exemplaire et durable ; pour la plupart, ce projet était une occasion d'apprentissage sur le design du web ; il n'y avait pas de contraintes budgétaires ou temporelles. Nous avons vu que le processus de ce projet était itératif et circulaire, et que les échanges lors des réunions ont contribué à la compréhension des besoins et à formation des nouvelles connaissances sur l'ensemble du projet.

Une grande majorité des acteurs a collaboré aux activités de ce projet de manière dynamique. Le désir de comprendre la situation et de faire un changement éventuel est devenu collectif. Les activités « échange pour redéfinir le but du site » et « exploration pour élaborer la structure du site » (cf. Annexe 8-c, activités 2 et 3) ont été particulièrement appréciées par l'équipe et ont donné les résultats attendus.

Nous avons développé des outils visuels pour faciliter les communications et la collaboration. Le processus du développement de ces outils a été itératif et a suivi un cycle de conception, d'évaluation par l'équipe et de modification.

La planification et la mise en œuvre des activités de conception pour le projet B ont montré l'importance du travail collaboratif à tous les intervenants, mais aussi la complexité de ce type de collaboration. La complexité, explique Morin (2005, p. 9), « ne peut qu'exprimer notre embarras, notre confusion, notre incapacité de définir de façon simple, de nommer de façon claire, de mettre de l'ordre dans nos idées. » Les barrières entre des acteurs et le partage des connaissances sont devenues moins rigides, ce qui a permis une ouverture vers l'ensemble des informations disponibles. Au début des sessions de travail collaboratif, les acteurs ne participaient qu'aux discussions liées à leur domaine. Mais cette attitude a changé plus tard et plusieurs sont intervenus dans les discussions avec des représentants d'autres disciplines, cela même en dehors des réunions. Ces échanges et cette construction des connaissances ont aidé l'équipe à comprendre la complexité du projet et à constater l'interdépendance de ses parties constitutives ; ou selon l'expression de Morin, à reconnaître que « non seulement la partie est dans le tout, mais que le tout est dans la partie » (Fortin, 2005, page XVIII).

Parler dans un langage compris par tous et comprendre le processus de développement du projet dans son ensemble ont permis d'avoir une vision globale du projet donnant l'occasion de réfléchir ensemble sur divers aspects et de construire de nouvelles connaissances.

Les multiples retours sur la priorité des éléments du projet, le besoin de présenter les questions sous diverses facettes et la diversité des réponses aux mêmes questions ont démontré à l'équipe que les problèmes de design sont des problèmes complexes, qu'on ne peut pas les définir clairement, et qu'ils doivent être étudiés en contexte de projet. Mais nous avons remarqué que cette complexité était particulièrement inconfortable pour les informaticiens de notre équipe. En effet, la coexistence des problèmes définis et mal définis en design d'IHO exige que l'équipe adopte aussi bien une approche rationnelle qu'une approche d'exploration et de découverte.

Cependant, il faut aussi souligner que la collaboration a aidé l'équipe à écarter les préoccupations individuelles et à discuter de diverses possibilités pour trouver de nouvelles solutions ; donc, converger vers des idées acceptées par l'équipe. Se rendre compte de la diversité des visions a conduit l'équipe à avoir une vue holistique du projet et à souligner des aspects qui étaient importants pour chacun. Puis, converger à l'aide des discussions et des échanges ainsi qu'à l'aide des exemples et de la documentation (i. e. le schéma de processus qui avait été développé lors de l'expérience du projet A) a permis à l'équipe d'arriver à des consensus, d'établir les priorités et de définir les lignes directrices du projet. Ces échanges ont conduit l'équipe à intervenir de manière interdisciplinaire. Devenir interdisciplinaire exige d'accepter de se positionner dans une zone floue et instable, ce qui est une situation inconfortable pour certains. Svensson (dans Laurel [2003, p. 193-200]) explique que pour être interdisciplinaire, il faut être prêt à se mettre en dehors des cadres qui sont particuliers à nos propres disciplines. Il faut aussi remarquer les différents vocabulaires propres à chaque discipline et vouloir les apprendre.

De plus, l'activité de design a servi de méthode pour une réflexion personnelle et en équipe. Dans le contexte de projet d'IHO, elle a servi pour :

- Rendre visible les difficultés que chacun avait afin de préciser ses intentions ;
- Générer des échanges ;
- Mettre en évidence pour tous les participants la complexité du projet et le fait qu'il est mal défini ;

- Démontrer le caractère non linéaire du processus ;
- Développer le projet de façon collaborative et itérative afin d'arriver à des consensus.

Il est aussi à noter que chaque projet a ses caractères uniques et comporte des éléments imprévisibles. Chaque situation de recherche-projet a ses propres conditions et demande une flexibilité différente. Comme l'explique Deslauriers (1991, p. 96) : « Comme toute autre explication, une théorie est valable tant que subsistent les conditions qui lui ont donné naissance. Les idées sont vraies pendant un moment mais les temps changent et elles doivent évoluer. Autre temps, autres théories. »

Enfin, la recherche sur le projet B a contribué à préciser de plus en plus notre modèle théorique de conception.

27 Projet C – perfectionnement du modèle de conception

Nous avons utilisé le projet C comme un troisième moyen pour approfondir le terrain d'étude et perfectionner le modèle. Les conditions étaient propices pour expérimenter l'efficacité du modèle et pour en enrichir les éléments.

L'étude de cas A nous a conduit à :

- Fusionner les phases de définition d'un projet et de l'étude préliminaire à sa conception ;
- Exiger la participation de tous les intervenants au projet à cette nouvelle phase.

Avec l'étude de cas B, nous remarquons les points suivants :

- Quand le design a été utilisé comme méthode pour encourager la collaboration et quand l'équipe a disposé d'une période ininterrompue consacrée aux activités de design, elle a obtenu des résultats appréciables par tous ; elle est également arrivée à se construire un langage commun et à mieux communiquer ;
- Le fait de s'engager complètement dans le processus de design, de partager les idées, et de recevoir les idées des autres a rendu les discussions fécondes ;
- L'attitude de recherche et d'exploration a conduit l'équipe à une réflexion critique ;
- L'équipe a focalisé ses efforts sur l'utilisateur.

Nous avons établi que le modèle théorique devrait se conformer aux points mentionnés et avoir les propriétés suivantes :

- Permettre à une équipe multidisciplinaire de saisir la complexité, l'ambiguïté et l'aspect unique de chaque projet, tôt dans le processus de design ;
- Encourager les échanges entre les disciplines et la construction du langage commun ;
- Faciliter l'apprentissage coopératif au sujet des besoins de l'utilisateur.

Le projet C a été le moyen d'appliquer le modèle pour le perfectionner. Cette mise en application était l'occasion de développer en début de projet la mise en œuvre d'un atelier intensif de conception de quelques jours. Nous avons demandé que tous les acteurs du projet y participent et s'impliquent dans une série d'activités pour redéfinir le projet, les priorités, les objectifs, les méthodes pour atteindre ces objectifs, et les lignes directrices de design relatives aux questions visuelles et technologiques. Cette demande a été soutenue par le directeur du projet. Ainsi, toute l'équipe a considéré le design comme une activité sociale. Il a aussi été clairement précisé que l'on rechercherait le consensus dans les discussions du projet.

Nous avons étudié comment le modèle pourrait faciliter une situation de collaboration visant un haut niveau d'utilisabilité. La collecte et l'analyse des données ont été faites en utilisant les mêmes catégories que précédemment (voir le tableau 8 dans la section 26.2).

27.1 Le contexte et les objectifs du projet

Le projet C a eu lieu parce que des problèmes techniques majeurs ont été rencontrés avec le site web du client (un des départements de l'institution). Le site existant avait été réalisé peu avant notre intervention par un consultant externe. Sur le plan visuel, le client était très satisfait du site (beaucoup d'argent et d'efforts avaient été investis dans des photos utilisées sur le site). Le problème du site énoncé par le client était le suivant : des problèmes technologiques ont empêché les mises à jour du site (modifier, ajouter ou supprimer les contenus, ajouter de nouvelles sections et fonctions). Le client a aussi mentionné

l'attachement des gens à l'aspect visuel du site, et le manque du temps pour corriger la situation.

Une solution technologique était offerte par le bureau des TI de l'institution : conserver tous les aspects (visuels, AI, navigation, etc.), mais utiliser une technologie différente pour corriger les défauts techniques. Un délai de quatre à cinq mois était nécessaire pour élaborer cette solution. Le client avait besoin d'une solution plus rapide⁹⁰. Notre bureau a été consulté dans le but de trouver une solution temporaire. Ainsi, une première analyse du site a démontré que :

- L'architecture de l'information de ce site était une représentation directe de la structure administrative de l'institution ;
- Des éléments visuels (nombre important de photos avec traitements artistiques sophistiqués) étaient utilisés pour rendre le design du site attirant pour les utilisateurs ;
- En plus des problèmes d'utilisabilité, le site avait plusieurs problèmes de téléchargement à cause de l'usage de multiples photos sur toute la surface des pages et du fait que plusieurs textes et menus étaient traités comme des images ;
- Les polices de caractère utilisées pour le site n'étaient pas appropriées pour l'écran et n'offraient pas la lisibilité nécessaire ; le site était fait avec une approche de design pour support papier ;
- Le site n'utilisait pas un système de gestion de contenu (*Content management system* [CMS]) et des connaissances en programmation étaient nécessaires pour toutes sortes de modifications ou mises à jour du site.

Avec une analyse approfondie, il est devenu clair que la gestion de l'information était inadéquate, que la technologie utilisée était inappropriée et que le design était uniquement centré sur les visuels du site. Une solution pour répondre aux besoins réels du projet était nécessaire, et cela, dans un temps très limité.

Rencontre et décisions prises avant l'atelier

Une réunion avec le client a été organisée pour partager ces idées. Cependant, avant de le rencontrer, nous avons présenté deux solutions à l'interne, à nos collègues (le

⁹⁰ Les premières consultations ont eu lieu à la fin de mois de mai 2006. Le client voulait que le site fût fonctionnel pour la mi-juillet, pour les préparations de l'année scolaire.

gestionnaire du projet et l'équipe de développement). Les deux solutions étaient basées sur l'utilisation du CMS. Des maquettes ont été préparées pour montrer ces solutions le plus fidèlement possible. Pour une solution, le contenu et l'organisation de l'information allaient rester les mêmes que dans le site existant. Pour la deuxième solution, nous avons insisté sur une réflexion approfondie au sujet de l'architecture du site et sur le besoin de la participation du client pour la redéfinir. Dans ce cas, nous avons utilisé la logique de navigation qui a été établie pour le site principal de l'institution, et des découpages de photos inspirés par le site existant.

La méthode proposée pour la deuxième solution consistait à organiser pendant plusieurs jours un atelier intensif de conception auquel toutes les personnes du département (le doyen, les administratifs, les experts des diverses disciplines, les assistants du bureau, etc.) allaient participer. Il est important de noter que cette proposition était basée sur les découvertes des études de cas A et B mentionnées ci-dessus. Nos collègues ont appuyé les deux solutions et ont reconnu que la seconde était centrée sur l'utilisateur et pouvait être une solution durable.

Lors de la rencontre avec le client (qui a duré deux heures), nous avons présenté les deux solutions. Nous avons expliqué les avantages d'utiliser le CMS et les principes qui avaient déjà été étudiés par notre bureau pour le site de l'institution. Nous avons aussi insisté sur l'AI, les besoins des utilisateurs et l'utilisabilité du site. Le client a consenti à remettre en question l'architecture du site et a accepté de participer à cette démarche. Cette rencontre a conduit à la prise de décisions au niveau des nouveaux objectifs du site, ses aspects visuels, les technologies et les fonctions à utiliser, et au sujet de l'organisation de l'atelier intensif en vue de la reconstruction de l'architecture de l'information et du développement technologique du site. Une explication sommaire a été donnée sur la conduite de l'atelier de conception et l'environnement qu'on voulait mettre en place dans le cadre de ce projet.

Le client a donné la priorité à ce projet et à l'organisation de l'atelier. Un plan demandant la participation de tous les collaborateurs pendant six jours a été présenté :

- Jour 1 : familiarisation, discussion sur l'approche centrée sur l'utilisateur.
- Jour 2 : collaboration pour redéfinir les objectifs du site et une première version de l'AI.
- Jour 3 et 4 : continuation de l'activité sur la définition de l'AI et la révision.
- Jour 5 : validation de l'AI, ceci avec la participation de tous les collaborateurs, et réflexion sur la création d'un réseau interne de communication pour l'équipe de conception.
- Jour 6 : formation sur le CMS et début de l'implantation du site.

Le plan n'était qu'indicatif et le client était informé qu'il fallait être souple et s'attendre à des ajustements au cours de l'atelier.

27.2 Déroutement du projet à l'aide de l'atelier intensif de conception

Nous avons donc organisé un atelier intensif de conception en amont du projet, auquel la plupart des intervenants ont participé. L'idée de travailler de façon interdisciplinaire a été bien reçue par les dirigeants. L'atelier a eu pour caractéristique d'être concentré spécialement sur l'échange des informations et connaissances, et sur la collaboration des participants pour découvrir les divers aspects du projet et construire de nouvelles connaissances, et cela, dans un temps réduit et de manière intense. La figure 32 présente cette collaboration.

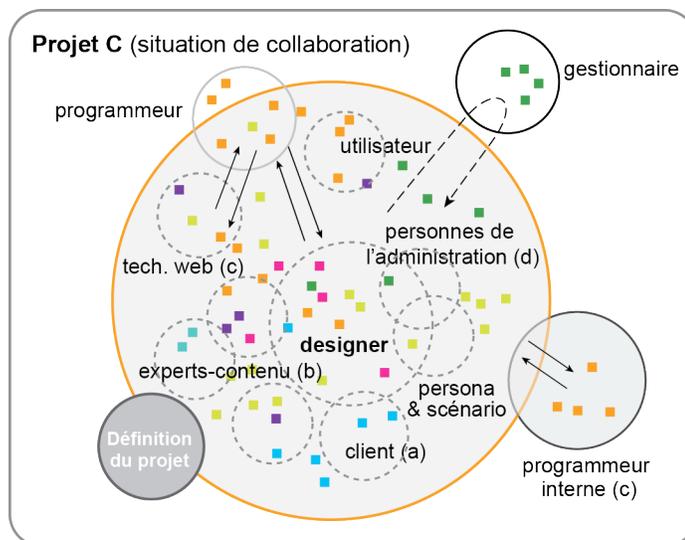


Figure 32 : La collaboration de l'ensemble des intervenants lors du projet C

Les objectifs de l'atelier étaient :

- Explorer l'ensemble des données qui allaient guider le projet en vue du résultat attendu ;
- Rassembler les personnes responsables du contenu du site (professeurs, administrateurs, programmeurs, etc.) pour réviser le but du site, la pertinence des informations existantes, et les besoins futurs ;
- Déterminer les lignes directrices du projet (l'architecture de l'information avec une approche centrée sur les besoins des étudiants existants et futurs, les priorités, les fonctions techniques, les étapes de développement, les préférences esthétiques, etc.) ;
- Former les personnes responsables du contenu à utiliser le CMS ;
- Établir le plan d'action pour les étapes suivantes.

Les séances devaient durer six jours sans interruption. Nous avons choisi une salle où tout le monde pouvait s'asseoir autour d'une table et qu'on pouvait occuper pendant toute la durée de la séance. Le matériel nécessaire pour les activités était mis en place à l'avance. Au cours de ces séances de travail collaboratif, nous avons d'abord déterminé les critères de performance du site web. La priorité de ces critères a été discutée pour arriver à un consensus.

Quatre catégories de personnes ont participé à ces séances :

- a. Deux décideurs à très haut niveau ;
- b. Quatre experts-contenu ;
- c. Deux informaticiens ;
- d. Trois personnes de l'administration qui faisaient le travail d'exécution (entrer les données, les mettre à jour, répondre aux questions). Ces dernières ont le plus de contacts avec les utilisateurs du site, aussi bien par téléphone que via Internet ou face à face.

La participation de ces quatre groupes à l'atelier était variable (cf. figure 33) : les personnes du groupe 'a' ont participé occasionnellement, mais elles étaient disponibles quand l'équipe avait besoin d'elles. Les personnes du groupe 'b', les experts de contenu, ont participé aux activités qui étaient prévues pour créer l'architecture de l'information. Les deux autres groupes ont participé activement tout au long de l'atelier.

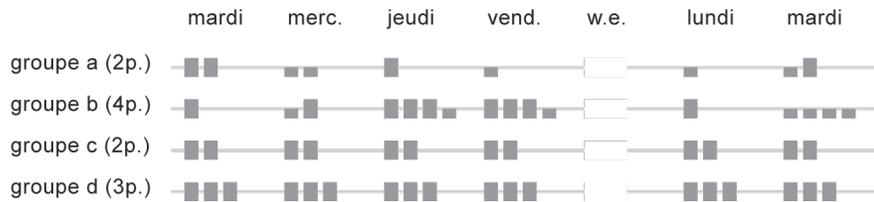


Figure 33 : Niveau de participation du client pendant l'atelier intensif

27.3 Le déroulement de l'atelier intensif

Au cours de l'atelier, nous avons planifié, ajusté et soutenu les activités. Des notes des recherches ont été prises pendant ou à la fin de chaque journée. Le déroulement des activités lors des six jours et nos interprétations se trouvent de façon plus détaillée dans l'Annexe 8-f. Nous exposons ci-dessous le cheminement des activités de l'équipe dans l'ordre où elles se sont déroulées :

- Explication des raisons pour lesquelles l'atelier était organisé et sur le processus de design en général, le contexte d'intervention, et la démarche de la conception pour transformer la situation ;
- Conversations au sein de l'équipe au sujet des difficultés et des besoins existants ; confrontation des idées ;
- Discussions sur les principes de base pour la conception de site ;
- Création des personas et des scénarios d'usage par l'équipe ;
- Définition des « grandes catégories » de contenu du site et partage d'une vision d'ensemble par équipe ;
- Construction de l'AI et développement du contenu du site à l'aide des experts-contenu ;
- Révision de l'AI par l'équipe ;
- Vérification de l'AI en utilisant les personas et les scénarios d'usage ;
- Émergence de nouvelles idées concernant la création d'une section protégée dans le site pour archiver la documentation et les communications entre les membres de l'équipe ;
- Transcription des contenus créés pendant l'atelier qui a permis de remarquer les inconsistances et de déceler les manques d'informations ou les informations moins pertinentes ;
- Révision de la nouvelle version de l'AI et validation du contenu par l'équipe ;
- Développement des aspects visuels du site ;

- Révision des visuels par l'équipe et validation par des décideurs à très haut niveau ;
- Échange entre les membres de l'équipe au niveau de l'édition du contenu et de la construction du site comprenant : l'apprentissage du logiciel pour construire le site, les modifications de textes et d'images, l'affinement du design du site, la préparation des guides sur les principes et le processus de la construction du site ;
- Création de la section protégée à l'intérieur du site pour que les membres de l'équipe communiquent entre eux et puissent archiver les données du projet.

Pendant ces six jours d'atelier, nous avons observé un changement d'attitude de l'équipe. Le partage des connaissances et la collaboration pour trouver des solutions aux problèmes rencontrés ont été de plus en plus fréquents. Quelques personnes de l'équipe ont montré un plus grand engagement et un sentiment d'appartenance à l'égard du projet. Pendant les démarches, ces personnes se sont soucies des utilisateurs et ont particulièrement montré de l'intérêt pour planifier les séances de travail ; ils ont participé à toutes les discussions ; ils ont aussi anticipé les événements. Nous avons remarqué que pendant les séances, les gens ont formé de petites équipes de deux ou trois pour travailler, surtout pour l'apprentissage du logiciel et l'implantation du site. Ils ont partagé leurs questionnements et les solutions qu'ils ont trouvées. Les activités de design ont facilité l'échange multidisciplinaire.

Nous avons agi comme designer et médiateur des séances de l'atelier pour aider l'équipe à travailler ensemble afin de tenir compte de l'utilisateur dans toutes les démarches. Parallèlement, en tant que concepteur du site, nous avons travaillé sur les plans de navigation et visuel.

27.4 Analyses et interprétations du projet C

Analyse à l'aide des catégories

Le tableau 9 résume l'analyse et l'interprétation des données effectuées à l'aide des catégories.

Catégories	Observations/interprétations
Construction d'un langage commun	<ul style="list-style-type: none"> • La construction d'un langage commun s'est réalisée progressivement. À partir de la deuxième journée, nous avons remarqué plus d'échanges et des discussions plus fluides. • Avec l'activité de création des personas et les scénarios d'usage, l'équipe s'est mise à la place des divers utilisateurs et a partagé leurs différentes perspectives. Les discussions au cours de cette activité ont aidé à la communication.
Discussions constructives en vue du partage des connaissances disciplinaires	<ul style="list-style-type: none"> • Nous avons remarqué l'échange des informations, la compréhension de la complexité du projet, et le partage des savoirs. • Redéfinir l'architecture du site a été un enjeu important pour l'ensemble de l'équipe. Accepter de le faire de façon collaborative a conduit l'équipe à échanger les points de vue et les préoccupations dans un langage compris par tous. Quand on arrive à mieux comprendre les points de vue des autres, on arrive aussi à mieux comprendre le problème dans son ensemble (Rittel, 1973).
Prise en compte de l'utilisabilité tôt dans le processus de design par tous les intervenants	L'utilisabilité a été prise en compte tôt dans le processus par des membres qui ont participé activement aux activités de l'atelier. Par exemple, plusieurs fois pendant les démarches, un des membres de l'équipe s'est manifesté au nom d'une des personas (un étudiant fictif) et a posé des questions. Cette même personne a suggéré des changements de l'AI et a donné son opinion sur le contenu texte et image au nom d'une autre persona.

Tableau 9 : Résumé de l'analyse par catégories pour le projet C

Autres réflexions sur le déroulement de l'atelier du projet C

Les événements de l'atelier sont considérés comme des moyens de réflexion sur le modèle en vue de le perfectionner. Dans l'ensemble, l'atelier a contribué aux résultats suivants :

- a. Perfectionnement du modèle théorique de conception ;
- b. Avancement du projet dans un temps très court et de manière durable ;
- c. Critique et affinement des éléments et des activités de l'atelier.

Nous avons remarqué les points suivants se rapportant au modèle :

- Les activités ont fait émerger progressivement une préoccupation particulière aux utilisateurs (aussi bien ceux qui allaient utiliser le site pour rechercher des informations que les éditeurs du site) ; de même, l'équipe a développé une vision critique et réflexive à l'égard de la conception du site ;
- L'équipe a remarqué la nature cyclique et progressive du processus de partage des informations, la réflexion-en-action (Schön, 1983) qui a guidé l'analyse et la

synthèse des informations, et les échanges qui ont aidé l'équipe pour l'évaluation des éléments du site ;

- Il y a eu des situations où l'accès à des informations déjà discutées est devenu nécessaire. Les personnes demandant ces informations les ont recherchées directement et des discussions ont eu lieu pour démystifier et transformer la situation (par exemple, changer les priorités ou arriver à un consensus pour laisser tomber un item considéré comme important auparavant) , la disponibilité de tous les intervenants du projet a fait que l'information pertinente et nécessaire au processus d'analyse/synthèse était disponible au moment où l'équipe en a eu besoin ;
- Le centre de l'attention des participants a changé : à la suite de l'activité de création des personas, une approche centrée sur l'utilisateur a fait visiblement partie de la pratique de plusieurs participants ;
- Deux des participants ont commencé à prendre des initiatives de façon plus autonome; ils ont travaillé ensemble et ont proposé des changements dans la façon ou l'information était présentée ; ils ont clairement indiqué que leur vision du projet a changé et qu'ils comprenaient le projet différemment ; ils ont demandé des références pour des lectures sur l'utilisabilité ;
- Enfin, dès la deuxième journée de l'atelier, nous avons été témoin de la collaboration croissante entre les participants. Les questionnements et le partage des connaissances, la facilité à faire des commentaires en équipe, et l'engagement soutenu des participants aux objectifs du projet nous portent à croire qu'une attitude interdisciplinaire a été développée pendant l'atelier.

Le déroulement de l'atelier intensif pour le projet C a donné le résultat attendu. Les échanges et les connaissances construites au cours de l'atelier ont été un enrichissement pour l'équipe. L'environnement de travail qui a été créé a permis d'explorer de nouvelles façons de travailler et d'être créatif, et cela, dans des limites du temps très restreintes. Ces constats confirment que l'équipe a changé d'attitude en ce qui concerne ses échanges, qui sont devenus de plus en plus constructifs. Aussi pouvons-nous remarquer que par une pratique réflexive et collaborative, l'équipe a réussi à lier la théorie et la pratique.

Il est à noter que la préparation de l'atelier avant son démarrage et pendant son déroulement a joué un rôle critique. En effet, il faut reconnaître que le développement de ce projet est devenu possible grâce à une préparation préalable, à des ajustements au cours du processus, aux échanges et à la collaboration de l'équipe, et à la disponibilité de l'équipe de projet pour les activités de collaboration pendant une période de plusieurs jours consécutifs.

De plus, à la fin de chaque journée, plusieurs heures étaient consacrées à faire des synthèses et à préparer les activités de la journée suivante.

Une recherche vue comme projet de design

Nous avons considéré cette recherche comme un projet de design (d'un service, d'un système) qui a été développé et affiné de façon itérative.

Nous avons vu le projet comme un système actif constitué d'éléments qui interagissent continuellement (Morin, 1977 ; Le Moigne, 1999). Sachant que chaque projet est unique et a ses caractères particuliers, l'atelier intensif de conception a besoin d'être flexible pour s'ajuster à chaque situation particulière. En contexte, le designer doit comprendre rapidement la complexité de chaque situation de projet et agir adéquatement ; autrement dit, il doit trouver les moyens de suggérer des améliorations, des nouveautés. Il doit poser le problème (Schön, 1994) avec l'aide de l'équipe de conception, orchestrer les activités, aider le groupe à s'exprimer, conduire l'équipe à construire de nouvelles connaissances et arriver à des consensus. Dans cette démarche, il est devenu évident qu'il est essentiel de soutenir et d'encourager l'équipe du projet pour qu'elle s'engage dans le processus de design, et qu'elle réfléchisse et collabore de manière constructive. Ainsi, l'association des uns aux autres contribue à mieux comprendre la situation problématique ; l'équipe se trouve dans des situations informelles d'apprentissage, d'enseignement, d'échanges et de collaboration.

27.5 Conclusions du projet C et de l'ensemble des trois études de cas

Comme expliquées auparavant, les circonstances du projet C ont été propices pour opérationnaliser le modèle de conception que nous proposons et le raffiner conséquemment. Pendant l'étude, nous avons développé une meilleure compréhension du contexte et de ses problèmes pour lesquels des solutions ont été mises en place. Les discussions qui ont eu lieu entre les membres de l'équipe ont aussi permis de contextualiser les questions et de proposer de nouvelles solutions (notamment au sujet des problèmes d'architecture de l'information et des questions techniques). La collaboration et l'échange entre les membres

de l'équipe sont devenus de plus en plus faciles et constructifs. Le contexte de l'atelier intensif a donné l'occasion à l'équipe de remarquer l'interdépendance entre les questions et les solutions et de participer à des réflexions en dehors de leurs expertises, de faire plus d'échange.

La distinction entre la recherche et le projet était une préoccupation importante lors de cette partie de notre recherche, sachant qu'il est possible d'arriver à des conclusions biaisées. Le projet C s'est déroulé dans un temps très court. La situation du projet a exigé que l'on prenne, à plusieurs reprises, des décisions rapides pour de nouvelles actions, ceci avec d'autres membres de l'équipe de conception.

Cette intervention nous a clairement montré à quel point les autres acteurs et nous-même étions engagés dans le projet. Au fur et à mesure de l'avancement de l'intervention, la situation problématique de la recherche est devenue plus claire et nous avons pu déterminer et préciser certains des éléments les plus caractéristiques qui ont contribué au développement du projet (i. e. les personas, la planification souple des activités, l'engagement des personnes, les rencontres face-à-face, la concentration des efforts de l'équipe pendant une période importante, le développement d'un langage commun). Les réflexions ont été faites pendant les séances de conception et ont eu des effets directs sur le projet, mais il était rarement possible de prendre des notes de recherche sur-le-champ. La description des observations a été donc faite à la suite de l'intervention.

Au cours de l'atelier intensif, nous avons planifié les activités de conception collaborative et facilité leur mise en œuvre. Nous avons observé et décrit le déroulement des activités de collaboration, évalué ses effets et effectué de nouvelles interventions. Dans ce cheminement cyclique, souvent les activités de recherche et de design ont été fusionnées. Cette façon d'intervenir était perçue comme une stratégie de conception collaborative par l'équipe de projet. La recherche et le projet ont permis d'affiner le modèle, de perfectionner notre méthode de travail, et de faire avancer le projet dans la bonne direction.

La conclusion générale : le schéma modifié de processus de design

L'analyse des données des trois études de cas montre les points suivants :

- La construction d'un langage commun est devenue une volonté de l'équipe ;
- Les échanges et le partage des connaissances disciplinaires sont devenus plus efficaces grâce à ce langage commun et du fait que l'équipe a eu l'occasion de travailler dans des conditions particulières (séance de travail prolongée, encouragement au dialogue par divers moyens, réunion hors des lieux habituels de travail) ;
- L'utilisateur a trouvé une place centrale dans la perspective de chacun et l'utilisabilité est devenue une préoccupation pour la plupart des intervenants. Nous supposons que l'engagement de l'équipe tôt dans le processus de design et les échanges entre les disciplines ont créé les conditions favorables à l'obtention de ces résultats.

De plus, par l'étude de cas A, nous avons conclu que l'intégration de la phase d'analyse et de conception est une des conditions nécessaires pour assurer une approche centrée sur l'utilisateur. Par cette intégration, nous cherchons à :

- Établir le but du projet de commun accord et de façon détaillée ;
- Créer les conditions pour que les intervenants s'engagent dans des dialogues pour poser le problème ;
- Déterminer la structure et les lignes directrices du projet ;
- Faire intervenir l'équipe du projet dans les décisions de design (au niveau visuel).

Les projets B et C ont été des occasions pour mettre en application le modèle pendant son développement et le compléter. Les activités dans le contexte des deux projets ont donné l'occasion de collaborer et de réfléchir de manière interdisciplinaire pour arriver à des consensus sur les buts, les besoins des utilisateurs et l'architecture de l'information. À la suite de ces études, nous avons modifié le schéma présenté dans la section 24.4 (figure 30). Nous avons fusionné les deux premières phases. Par cette fusion et par les activités élaborées pour cette nouvelle phase, nous avons pu atteindre les buts de notre exploration. La figure 34 illustre le nouveau processus de design d'interface où la première phase est consacrée à la découverte et à la démarche itérative de conception. Ces deux

démarches sont imbriquées et exigent la participation engagée de l'ensemble des intervenants.

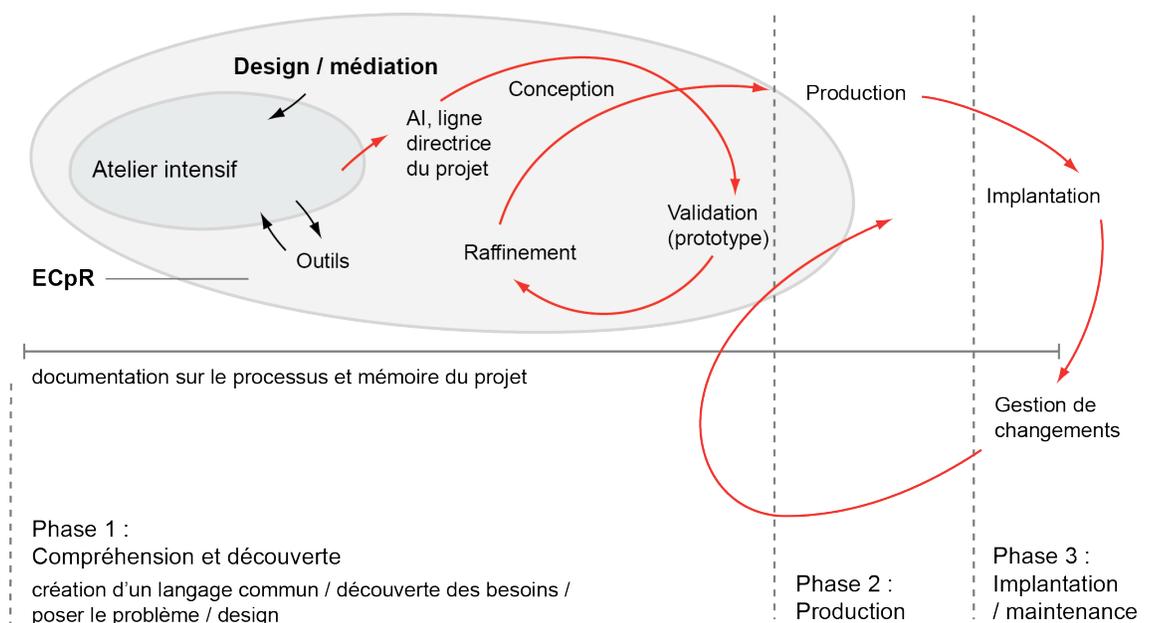


Figure 34 : Nouveau modèle de processus de design d'interfaces utilisateur

La démarche de la découverte est constituée de l'ensemble des échanges et examens qui d'une part, amènent l'équipe à développer une vision à la fois holistique et détaillée et d'autre part, révèlent de nouveaux éléments du projet (divers aspects et enjeux). Quant à la démarche itérative de conception, elle permet de réfléchir sur le sujet, proposer des concepts qui seront de plus en plus raffinés par un processus circulaire d'évaluation et de modification.

L'imbrication des deux démarches est motivée par le but de focaliser les efforts sur les besoins et les désirs de l'utilisateur. Nous présumons que par l'imbrication et la rencontre des activités des deux démarches, l'équipe dépasse des limites disciplinaires et de nouvelles idées émergent. Pour y arriver, nous proposons que l'équipe utilise les activités de design pour découvrir la situation et poser le problème. Il est certain cependant que chaque situation de projet est unique ; il faut que les activités de design répondent au besoin de la situation ; qu'elles s'ajustent aux questions posées par le projet et soutiennent l'équipe

dans sa collaboration. La conception et la mise en œuvre des activités sont également des éléments qui doivent être déterminés pour chaque situation. Enfin, il s'agit d'outiller l'équipe pour intervenir dans le design et enrichir ses connaissances non seulement par le design, mais aussi par les interactions avec les membres de l'équipe.

Dans le cas du projet C, cette imbrication a été facilitée par l'atelier intensif, par une série d'activités qui ont été utilisées comme outils et par le design comme méthode. La démarche a conduit à définir le modèle de conception qui est exposé dans la partie IV. Les explications sur l'atelier intensif se trouvent également dans la prochaine partie.

28 Réflexions sur l'approche méthodologique de la recherche

Contrairement à une étude traditionnelle où suite à l'identification d'un problème et à une question générale, une série de questions sont posées, dans cette recherche, l'ensemble des questions n'a pas pu être très défini dès le début de l'étude. C'est le contexte situé et engagé de la recherche qui nous a permis de constater l'émergence de nouvelles questions. La dimension sociale et la structure instable de cette recherche ont exigé que les questions puissent se modifier et devenir plus précises au cours de la recherche. De même, notre cadre conceptuel a été réajusté au fil du développement de nos questions.

Cette recherche a permis dans une certaine mesure de mieux comprendre comment les conditions de la situation réelle sous-tendent les mécanismes complexes et multiples des activités de collaboration, ceci avec des contraintes économiques et temporelles. Notre regard s'est centré sur les échanges de l'équipe pour les activités de conception et la façon dont chaque membre de l'équipe focalisait ou non ses efforts vers une approche centrée sur l'utilisateur. Notre question de recherche et notre intérêt pour allier la théorie et la pratique ont clairement dicté notre approche méthodologique. Outre les apprentissages effectués par la recherche, la recherche-projet a donné la possibilité de faire un continuel passage entre la recherche et la pratique, entre la théorie et le projet. Ce processus réflexif a apporté de nouveaux éclairages sur le projet, nous a donné l'occasion d'analyser et d'améliorer notre

propre pratique, et de réinvestir les connaissances produites par la recherche dans le projet. En effet, ces résultats correspondent à ce que Dolbec (2000) explique au sujet de la recherche-action en éducation et de la stratégie de changement efficace avec l'idée de « l'enseignant-chercheur ». Il souligne qu'avec une telle stratégie, l'enseignement est considéré comme une forme de recherche et un moyen de favoriser le développement professionnel des praticiens. Ainsi, ces derniers deviennent non seulement des chercheurs réflexifs, mais aussi des praticiens critiques à l'égard de leurs propres interventions professionnelles. À ce propos, Schön (1983) explique que les praticiens deviennent eux-mêmes des chercheurs préoccupés par la production d'un savoir significatif à leurs yeux.

L'apport de la recherche sur les résultats du projet professionnel

Pour les projets B et C, la stratégie de la recherche-projet, qui a pour nous une nature expérientielle, s'est avérée enrichissante à plusieurs niveaux :

- Meilleure compréhension des dynamiques de collaboration ;
- Amélioration des conditions de collaboration ;
- mise en place de meilleures pratiques ;
- Alignement des intérêts communs et apprentissage collectif par l'équipe de projet.

Au cours de cette investigation, aussi bien la recherche que le projet professionnel ont été démystifiés. Ils ont évolué parallèlement. D'une part, la recherche nous a amené à créer le modèle théorique de conception pour l'IHO qui est exposé dans la prochaine section. D'autre part, le projet professionnel a été développé sur la base d'une meilleure compréhension des divers enjeux du projet par l'ensemble des intervenants, dans un temps très réduit.

Le projet C est l'exemple d'un cas dont les enseignements se sont avérés durables et efficaces. Il a satisfait pleinement les exigences. Nous présumons que la réussite de ce projet est due au fait qu'il a été conceptualisé et construit avec la coopération et l'engagement du client et des membres de l'équipe du projet. Dans ce cas, les besoins du projet ont été déterminés par consensus, l'architecture de l'information a tenu compte des

besoins du moment et des ambitions des utilisateurs dans le futur. Le site a pu répondre aux exigences visuelles, ergonomiques et technologiques. La démarche a changé les pratiques des intervenants : ils ont collaboré de façon constructive et réflexive. Il est devenu clair pour l'équipe que ce projet était unique aussi bien au niveau de sa problématique qu'au niveau de ses solutions de design. Ces résultats nous montrent la possibilité de construire de nouvelles connaissances et la fécondité de ce type de recherche, qui enrichit la pratique directement. Selon Van der Maren (1996) et Lincoln et Guba (1985), il faut que les connaissances produites par la recherche soient transférables dans d'autres situations, ce que nous croyons possible.

Enfin, nous pouvons conclure que le designer d'un projet multidisciplinaire du domaine de l'IHO peut influencer la direction du projet vers une approche centrée sur l'utilisateur, en intervenant en amont du processus de design comme médiateur auprès de l'équipe du projet, et en impliquant l'équipe dans une démarche collaborative, réflexive et innovante. Le designer dans ce nouveau rôle est un designer-médiateur⁹¹.

La démarche des étapes suivantes

Les apprentissages issus des études de cas nous ont amené au développement du modèle théorique de conception d'IHO. Nous l'expliquerons dans la partie IV. Cependant, comme nous l'avons expliqué à la section 18, nous avons opté pour la méthode mixte afin de valider le modèle et le compléter.

Cette démarche est schématisée par le tableau 10. Dans un premier temps, l'étude sur le terrain qui est faite par la recherche-projet nous a permis de faire la collecte des données, l'analyse des données et la découverte des conditions pour répondre à nos questions de recherche. Cette étude a conduit au développement d'un modèle théorique. Le développement du modèle est fait par un processus itératif continu d'évaluation et de

⁹¹ On peut aussi parler de « designer-facilitateur » ou encore « designer-agent de changement ». En effet, la notion d'« agent de changement » existe en ressources humaines. Les agents de changement sont des facilitateurs actifs qui ont les connaissances, les savoir-faire et les outils pour guider les organisations dans la création de changements radicaux dans leurs processus de travail (Miller et al. 2002).

modification, plutôt que par une approche linéaire. Ce processus a été enrichi par des retours sur le terrain qui ont aidé à vérifier les concepts et à épurer le modèle.

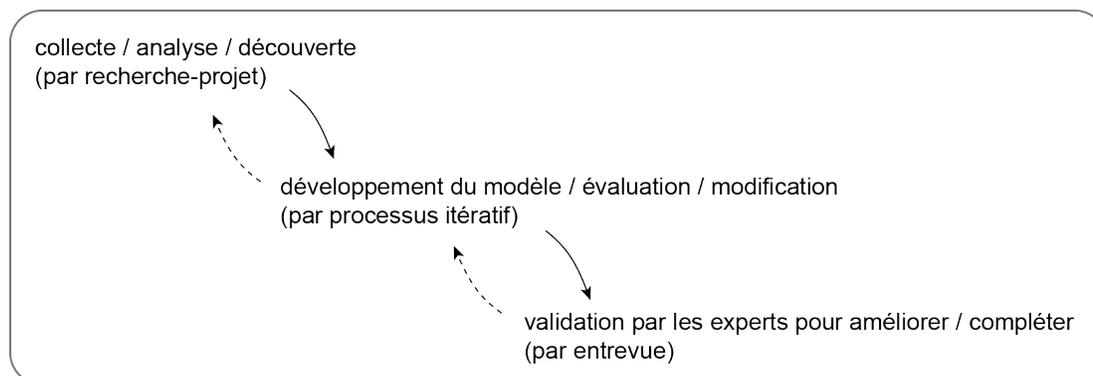


Tableau 10 : Procédure de la recherche utilisant des méthodes mixtes

La prochaine partie (IV) présente les conditions qui doivent être réunies pour assurer une approche centrée sur l'utilisateur et la mise en œuvre du modèle théorique de conception de l'IHO.

Enfin, comme l'expose en détail la section 33, nous avons soumis le modèle à trois experts pour le valider. Cette étape a été réalisée par des entrevues. Les réponses des experts à nos questions nous ont permis de mieux connaître les capacités et les limites du modèle pour guider et structurer les situations de la pratique.

Partie IV : Le modèle de conception centrée sur l'utilisateur

« L'intelligence ne débute ni par la connaissance du moi, ni par celle des choses comme telles, mais par celle de leur interaction. ... Elle organise le monde en s'organisant elle-même » *La Construction du Réel*, J. Piaget (1936)

Dans le contexte de la complexité du design de bâtiments, Carrara et al. (2009) rappellent que la solution au problème se trouve dans la collaboration efficace. Ils indiquent : « *It is generally recognized that the solution to the problem lies in efficient forms of collaboration among the all actors involved in a project, in order to enhance their interaction* » (p. 331). Ils disent qu'en général le manque de qualité d'un produit (dans ce cas, le bâtiment) est directement lié à un design inadéquat, qui trouve sa source dans les problèmes de communication et le manque de compréhension entre les divers acteurs du projet. Ils considèrent que globalement, le concept de *design* s'étend de plus en plus dans plusieurs secteurs et amène des changements qui sont imprévisibles. Mais il est nécessaire d'essayer de prévoir les changements qui seront créés par de nouvelles inventions, technologies et méthodes. Enfin, les auteurs mentionnent (p. 332) « *design is pervasive vis-à-vis all the problems.* »

Nous avons vu que la complexité inhérente aux produits technologiques nous place dans une situation similaire. La conclusion des études de cas nous a conduit à croire que la collaboration efficace de l'ensemble des intervenants au cours de la première phase du design d'une interface humain-ordinateur est une condition essentielle pour poser les fondements durables du projet. Cette étude nous amène à proposer un nouveau modèle de conception centrée sur l'utilisateur où le design soutient les divers aspects d'un projet dans

sa compréhension et son développement par tous les intervenants. Nous en résumons ici les particularités du processus :

- Imbrication en une seule phase des activités menant à la découverte des besoins, l'analyse du projet, la définition de l'architecture de l'information, et la conception préliminaire ;
- Création pendant cette même phase d'une séance de collaboration à laquelle toute l'équipe du projet participe activement pendant une période ininterrompue ;
- Alignement de toute l'équipe sur les principes d'utilisabilité ;
- Construction d'un accord commun sur le but du projet et les méthodes pour atteindre ce but ;
- Disponibilité des informations en contexte et au bon moment (lors de la séance de collaboration).

Les conditions pour satisfaire à ces critères sont expliquées dans les prochaines sections.

Cette partie est composée de la description du modèle et de sa validation. Nous expliquons d'abord les conditions retenues pour le développement de notre modèle théorique de conception centrée sur l'utilisateur. Cette explication est suivie par la description détaillée du modèle, c'est-à-dire des éléments qui le constituent. Ensuite nous comparons le modèle avec les modèles de conception présentés dans le cadre de référence (partie II) de cette étude. Nous décrivons l'environnement de copratique réflexive qui exprime l'aspect pragmatique du modèle. Et enfin, nous présentons la validation du modèle par les entrevues avec des experts.

29 Développement du modèle théorique de conception d'IHO

Nous avons vu qu'un modèle est un outil de compréhension. Le modèle théorique de conception que nous proposons est construit sur la base de l'épistémologie constructiviste (Le Moigne, 1999 ; Besnier, 2005) et il est fondé sur la copratique réflexive. Ce modèle cherche à rendre intelligibles les concepts qui le construisent et les relations entre ces concepts en vue de mettre en évidence l'approche centrée sur l'utilisateur. En d'autres mots, dans la situation multidisciplinaire, ce modèle informe sur les structures et

les enjeux qui sont présents dans le contexte du développement d'un projet de design d'interface humain-ordinateur. Le modèle guide et organise les activités des diverses disciplines dans la dynamique de leurs interactions pour que la conception soit centrée sur l'utilisateur et qu'elle intègre les critères d'utilisabilité.

Pour réaliser ce modèle, il a fallu s'immerger dans le contexte de projet (cf. les trois études de cas, partie III) afin d'identifier les conditions les plus importantes, d'une part pour assurer une approche centrée sur l'utilisateur et d'autre part pour accroître l'efficacité des collaborations. Le tableau 11 souligne les conditions retenues.

1- Collaboration	<p>Pour créer un environnement de collaboration basé sur la copratique réflexive, il faut que l'équipe soit d'accord sur les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chaque projet est un cas particulier ; - Ce type de projet est complexe et mal défini ; - L'activité de conception est cyclique et itérative.
2- Approche centrée sur l'utilisateur	<p>Pour assurer une approche centrée sur l'utilisateur, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Échanger les idées avec tous les membres de l'équipe pour définir les buts ; - Partager les informations du projet ; - Écrire des scénarios d'utilisation de façon collaborative ; - Comprendre les critères d'utilisabilité ; - Chercher le consensus en positionnant l'utilisateur au centre des discussions ; - Changer l'attitude disciplinaire pour agir de façon interdisciplinaire.
3- Accroître l'efficacité	<p>Pour accroître l'efficacité des collaborations, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Créer un langage commun compris par tous les membres de l'équipe ; - Générer des échanges et des rétroactions ; - Maintenir l'attitude interdisciplinaire tout au long du processus de conception ; - Utiliser diverses activités facilitant la collaboration ; - Consacrer une période ininterrompue aux activités de conception ; - Rendre l'information disponible en contexte et au bon moment.

Tableau 11 : Conditions pour assurer une approche collaborative centrée sur l'utilisateur

La démarche de modélisation nous a amené à schématiser le processus de design. D'abord, nous avons présenté la situation traditionnelle de conception (cf. section 24.4, figure 30) où le designer (ou une équipe composée de plusieurs designers) reçoit une demande de projet (ou un cahier des charges) plus ou moins précise. Dans les mots de Kruge et Cross (2006), dans une telle situation, la stratégie de design est *problem driven*. Autrement dit, le designer focalise son attention sur le problème, cherche à bien comprendre les exigences, et utilise essentiellement les informations et les connaissances

qui sont strictement nécessaires pour traiter la situation. L'effort est mis sur la définition du problème et sur la création rapide d'une solution. En consultant les divers intervenants au projet, le designer se crée un espace d'information sur le projet où il redéfinit le problème pour lui-même (phase 1) avant d'entrer dans la phase itérative de conception (phase 2). Ensuite, en fonction d'une série de décisions, il propose des concepts qui sont sélectionnés et critiqués par l'équipe, puis modifiés pour répondre aux critères déterminés par chaque discipline. Il est rare que le passage d'une phase à l'autre de ce processus se fasse en une fois. Dans la plupart des cas, on remarque de multiples retours à la phase 1 pour affiner la définition du projet (par exemple pour compléter les informations, la mise en question des critères déjà établis, le changement du point de vue, l'émergence d'un nouvel enjeu, le changement de méthode de travail, etc.). Ce va-et-vient entre les deux phases mentionnées prolonge considérablement la durée du projet (cf. la partie supérieure du tableau 12).

A la suite de ces constats, l'étude nous a conduit au processus de design par une équipe multidisciplinaire de conception (schématisé par la figure 34) où notre étude a révélé les conditions qu'une équipe de conception multidisciplinaire ayant une visée d'utilisabilité devrait avoir pour collaborer efficacement. Dans une telle situation, le problème de design continue à être mal défini pendant que l'équipe collabore et échange ses informations et ses connaissances. Il devient de plus en plus précis en même temps que les pistes de solution émergent de la copratique réflexive de l'équipe. Autrement dit, le problème et les pistes de solution co-évoluent. La transition vers un processus centré sur l'utilisateur est réalisée grâce à la fusion des deux phases d'analyse et de conception et les échanges qui mènent à l'interdisciplinarité. Les deux phases deviennent étroitement reliées et les activités de l'équipe de design s'imbriquent. Nous appellerons cette nouvelle phase « compréhension et découverte » où la compréhension des besoins du projet et la découverte d'éléments de solutions sont indissociables ; la réflexion est collective et féconde. Le tableau 12 montre cette évolution au niveau des schémas et au niveau des caractéristiques de chacun de deux processus.

<p>Processus de design de l'IHO dans une situation courante de conception.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le design est orienté vers le problème (<i>problem driven</i>) ; - Les phases sont séparées ; - La collaboration est partielle ; - Le va-et-vient entre la phase 1 et la phase 2 est fréquent et prolonge le processus de design. 	<p>cf. figure 30</p>
<p>Processus de design de l'IHO dans une situation de collaboration basée sur la copratique réflexive.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La stratégie de design est orientée vers la solution ; - Le problème est considéré comme mal défini et complexe ; - L'équipe de projet parvient en même temps à la compréhension du problème et à la découverte des critères de design ; - Les activités de la phase 1 sont focalisées sur la copratique réflexive et le design centré sur l'utilisateur. 	<p>cf. figure 34</p>

Tableau 12 : Tableau de synthèse - caractéristiques pour les deux types de processus

Par la question posée au début de la recherche, nous voulions savoir comment, en tant que designer d'une équipe multidisciplinaire de conception, créer les conditions d'une conception véritablement centrée sur l'utilisateur. Cette étude a permis de faire apparaître les conditions pour atteindre les résultats souhaités et c'est en nous appuyant sur ces conditions (cf. tableau 11) que nous allons illustrer le modèle issu de la recherche. Une des questions que soulève le modèle est : en quoi modifie-t-il le rôle de designer ?

En effet, le rôle de designer dans les deux processus est distinct. Dans une situation courante, le designer fait partie de l'équipe de projet essentiellement pour faire la conception. Généralement, les exigences se rapportant aux fonctionnalités d'une interface

sont formulées à un haut niveau et elles sont communiquées par le gestionnaire du projet. Bien que le designer participe aux rencontres d'équipe, son rôle est essentiellement la conception et il intervient exceptionnellement dans la définition du projet.

Contrairement à ce travail de conception plutôt individuel, quand la démarche privilégiée est la collaboration et que le design est basé sur la copratique réflexive, il est nécessaire de soutenir les activités de l'équipe pour créer une vision holistique et pour que les échanges soient efficaces et alignés sur les objectifs du projet. Dans une telle situation, il devient important de restructurer la définition du projet et de revisiter ses critères afin de les préciser et de les réorganiser. Le designer nous semble la personne qui doit soutenir l'équipe dans cette nouvelle démarche. En plus d'être responsable de la conception, le designer agit comme médiateur. Dans ce rôle, il planifie les démarches pour accroître la dynamique et l'efficacité de la collaboration et contribue à rehausser l'approche centrée sur l'utilisateur.

30 Description de notre modèle théorique

Il nous semble incontournable que notre modèle s'organise autour d'un axe qui est « l'axe utilisateur ». En quelques mots, cet axe a pour fonction d'aligner les communications, les dialogues, les efforts collectifs et individuels. Plutôt que d'utiliser l'expression « conception centrée sur l'utilisateur », qui nous semble être une métaphore limitative qui évoque l'image d'un cercle et de son centre sur lequel on fixe l'attention, nous avons utilisé la métaphore d'un axe pour présenter l'accent mis sur l'utilisateur et sur les principes évolutifs d'utilisabilité. Cet axe est un continuum spatio-temporel sur lequel s'inscrivent les phases d'un projet sans qu'une démarcation nette soit définie. Il est une ligne imaginaire autour de laquelle les éléments fondamentaux du modèle s'organisent d'une façon cohérente et les activités de design s'alignent. Nous parlons des « éléments » du modèle à défaut d'un mot ou un concept qui pourrait englober les trois notions (qui sont de nature très variée) sur lesquelles le modèle repose. Ces éléments sont :

- L'adoption d'une « **attitude interdisciplinaire** » par l'équipe de projet ;
- L'introduction de la « **copratique réflexive** » ;
- La formation de la phase de « **compréhension et découverte** » à laquelle tous les membres de l'équipe participent activement.

Le premier élément, l'attitude interdisciplinaire, est *un comportement* que chaque membre de l'équipe adopte ou développe. Cette attitude encourage les échanges et elle est nécessaire pour que le design puisse être vu comme une activité sociale. La copratique réflexive est *une activité* de collaboration, donc sociale, qui s'appuie sur l'attitude interdisciplinaire et crée la synergie de l'équipe dans un climat de confiance. Enfin, le troisième élément est *un état* permettant l'intégration des activités itératives, en spirale et évolutives du design. Cet état est conditionné par les deux éléments précédents.

30.1 Attitude interdisciplinaire

Chacune des disciplines qui intervient dans un projet de design a ses propres visions, priorités, et motivations. Cependant, pour l'avancement du projet, ces différentes disciplines doivent rapidement arriver à une vision partagée, c'est-à-dire s'aligner sur l'axe utilisateur afin de déterminer le but du projet. La schématisation illustrée à la figure 35 propose deux états : la première partie montre la direction de chaque discipline par rapport à sa vision et sa préoccupation. Dans la deuxième partie, on remarque l'alignement progressif vers le but commun.

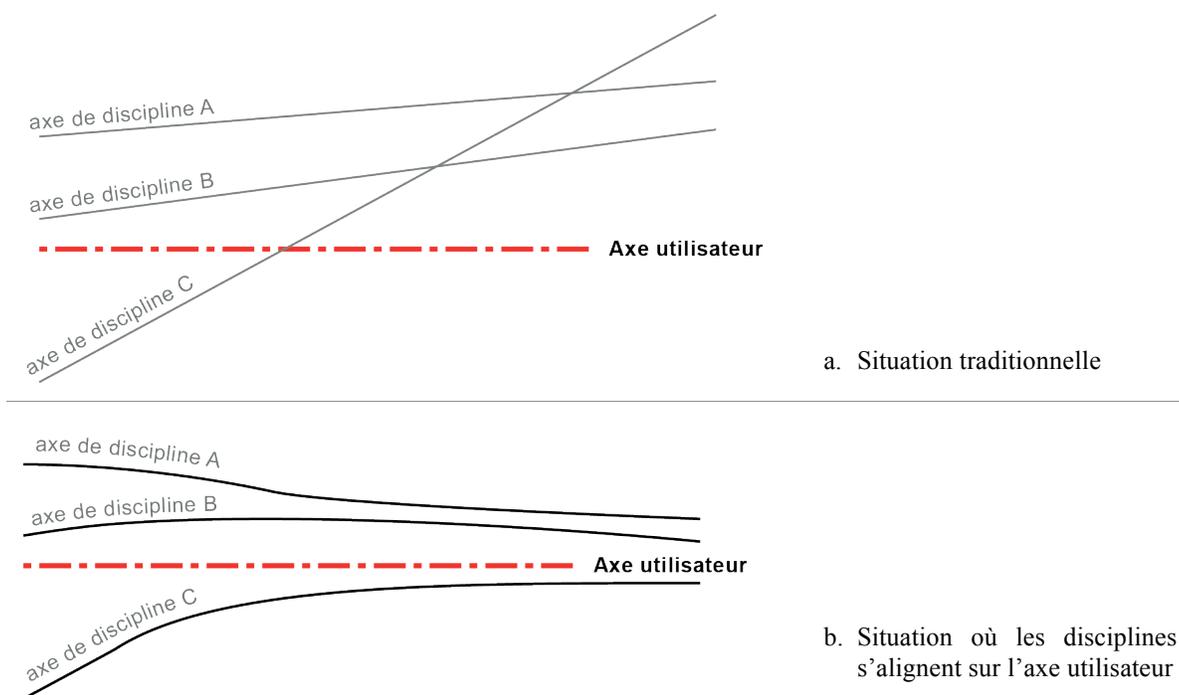


Figure 35 : Changement de vision des disciplines et alignement sur l'axe utilisateur

Ce changement significatif dans le processus de conception est accompagné d'une compréhension partagée des concepts clés que chaque discipline utilise relativement aux principes d'utilisabilité. Comme nous l'avons remarqué lors des études de cas, par les activités de collaboration et d'échange, et la création d'un langage commun, la construction des nouvelles connaissances pour le projet devient possible. La figure 36 présente cette idée. Les caractéristiques principales de ce nouveau processus sont :

- Les contributions de toutes les disciplines oscillent autour de l'axe utilisateur ;
- Toutes les activités de conception démarrent sur cet axe, suivant un ordre préétabli. Cependant, le temps entre le déclenchement d'une activité et une autre varie pour chaque projet. Cette souplesse est nécessaire pour que l'on puisse s'ajuster aux situations uniques, instables et non prédictibles de chaque projet.

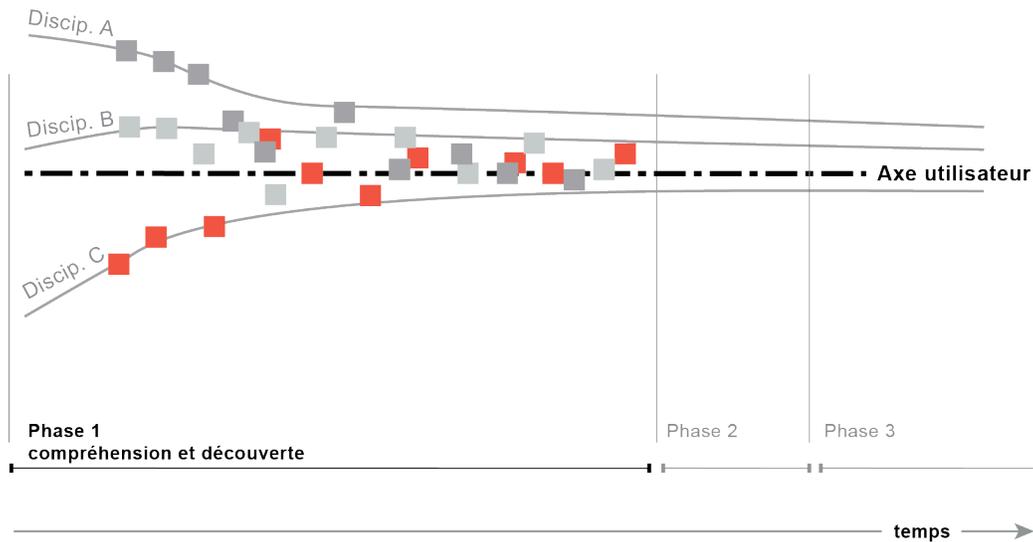


Figure 36 : Rapprochement des disciplines entre elles et avec l'axe utilisateur

L'alignement se fait au début du processus d'un projet, c'est-à-dire dans la phase de compréhension et découverte. Pour qu'elle puisse se réaliser, la complémentarité et l'ouverture entre les disciplines, c'est-à-dire l'interdisciplinarité, sont requises. Il faut souligner que l'interdisciplinarité insiste sur l'importance de l'engagement commun des spécialistes au sein d'une équipe ; elle implique que les membres de l'équipe soient unis de façon à travailler ensemble de manière constructive et efficiente.

En d'autres mots, une « attitude interdisciplinaire » est nécessaire. Boyarski (1998) explique cette attitude par un comportement d'intégration des approches des autres disciplines, ce qui permet d'avoir un regard multiple sur un problème. Une attitude interdisciplinaire suggère donc une intégration des points de vue des membres de l'équipe pour une vision globale de la situation. Il faut que chaque membre de l'équipe participe au design et considère que la collaboration et l'échange de connaissances sont des éléments importants pour le développement de nouvelles idées, de nouveaux processus, de nouvelles

relations de travail et d'enrichissements mutuels. Ainsi, la collaboration et l'échange de connaissances vont faire partie du processus de design⁹².

30.2 Copratique réflexive

Dans les situations de projet en design, rassembler des équipes multidisciplinaires dans des séances virtuelles ou réelles est une pratique courante⁹³. Mais l'efficacité de ces rassemblements n'est pas toujours satisfaisante. Cela s'explique par le fait que les diverses pratiques ont chacune leur propre domaine de connaissance, leur processus de fonctionnement, leur façon de représenter les idées, et leur manière de communiquer concernant le design⁹⁴. Dans de telles situations, l'attitude interdisciplinaire aide l'équipe à partager les objectifs généraux du projet et la copratique réflexive sert à appuyer l'équipe dans la poursuite du développement holistique du projet.

Nous définissons la « copratique réflexive » comme une manière d'analyser, de réfléchir et d'innover qui est soutenue par la collaboration des praticiens réflexifs⁹⁵ et les échanges entre eux, pour la construction de nouvelles connaissances au sujet d'une situation particulière. Le praticien qui s'engage dans une copratique réflexive transfère ses connaissances théoriques et son expérience pratique à d'autres praticiens pour enrichir la collaboration. Il est ouvert aux critiques de ses copraticiens et aux savoirs qui émergent de cette collaboration.

Le praticien qui est dans une situation de copratique réflexive regarde le projet dans sa complexité et avec une attitude de recherche. Il encourage le va-et-vient entre la pratique

⁹² Les termes « *collaborative design* », « *co-design* » et « co-conception » expriment des concepts relativement similaires (voir la section 12.6).

⁹³ Habituellement, on remarque deux types de réunions. D'une part, il s'agit de réunions de nature informationnelle où le but est de mettre l'équipe du projet au courant des intentions ; d'autre part, il s'agit de réunions pour résoudre certains problèmes spécifiques et plutôt précis. Ces réunions sont plus ciblées aussi bien au niveau des participants que des questions posées. Mais d'une manière générale, on remarque que le partage des informations et des savoirs entre les membres de l'équipe n'est pas facilement obtenu.

⁹⁴ Ces points sont soulignés par Kleinsmann et al. (2007) et Carrara et al. (2009). (cf. Partie II)

⁹⁵ Nous nous référons aux concepts « praticien réflexif » et « pratique réflexive » de Schön (1994). (cf. Partie II)

et la recherche et leur enrichissement à travers plusieurs domaines, conduisant l'équipe, d'une part, au développement du projet, et d'autre part, à la croissance des connaissances individuelles et collectives. La copratique réflexive vise à mettre en valeur la singularité des situations de tous les membres de l'équipe de projet et à créer des échanges pour résoudre les situations conflictuelles.

30.3 Phase de compréhension et découverte

Pour expliquer ce troisième élément du modèle, nous retournons au tableau 11 (cf. section 29) pour rappeler la nécessité de la fusion des phases et l'imbrication des activités d'analyse et de conception. Nous avons introduit une nouvelle phase qui se déroule au début du processus d'un projet pour remplir les conditions d'une approche axée sur l'utilisateur (cf. tableau 11). L'attitude interdisciplinaire et la copratique réflexive servent d'assises théoriques de cette phase.

La phase de compréhension et découverte d'un projet de design d'interface est constituée par des réflexions et des activités collaboratives qui visent à poser le problème (Schön, 1994), construire l'architecture de l'information, et clarifier les lignes directrices de la conception visuelle de l'interface. Pour schématiser ces trois composantes et leurs interactions, nous avons choisi de les illustrer par un ensemble de points colorés qui forment trois plans (P, A, et C).

Plan P (Poser le problème) – Ce plan représente l'exploration de l'équipe pour poser le problème. L'attention de l'équipe multidisciplinaire se focalise de plus en plus sur la compréhension de la complexité de la situation et les besoins du projet. À l'aide d'une attitude interdisciplinaire, l'équipe développe une compréhension partagée et enrichie du projet, et choisit les aspects qu'elle veut traiter. Le schéma de la figure 37 illustre le nombre grandissant – dans le temps – des points qui forment l'exploration conduisant à la clarification du problème.

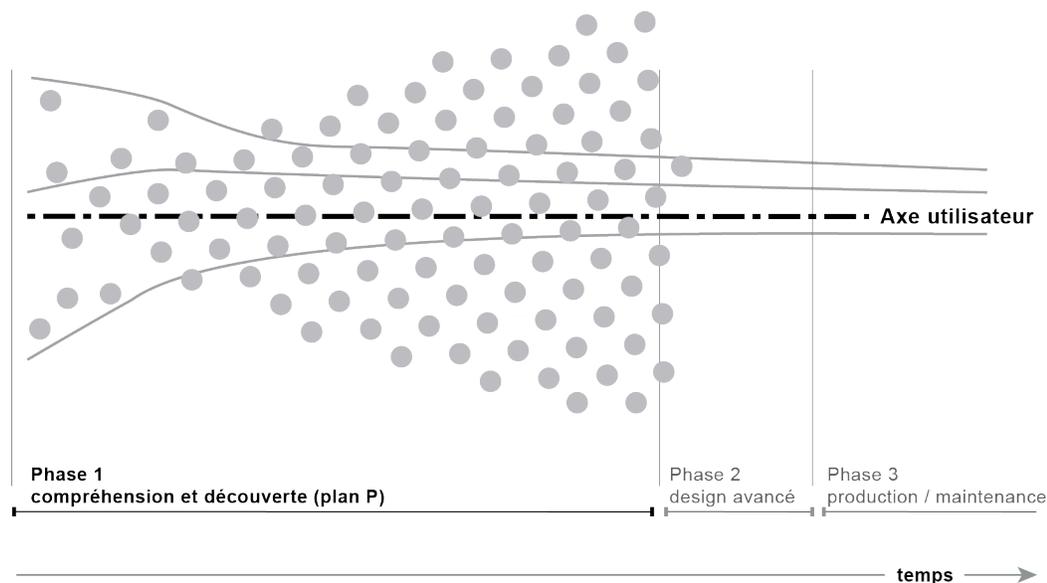


Figure 37 : La démarche dans le temps pour poser le problème (plan P)

Plan A (Architecture de l'information) – La copratique réflexive de l'équipe pour construire l'architecture de l'information est représentée par le plan A (figure 38). Ce travail est fait en vue d'élaborer et de préciser les éléments qui forment le contenu de l'interface, l'organisation et les liens entre ces éléments. Cette activité est déclenchée quand l'équipe arrive à un consensus sur le but du projet et la priorité des utilisateurs cibles, et à une vision relativement claire des besoins (actuels et futurs) des utilisateurs et des moyens technologiques souhaités. Ainsi selon l'expertise de l'équipe ou la structure du projet, la démarche débute à différents moments sur l'axe utilisateur. Le point de départ de la démarche est donc variable, mais il se situe toujours après que l'équipe a posé le problème du projet. La copratique réflexive conduit l'équipe à simultanément élargir sa perspective de l'architecture de l'information et à poser le problème de façon de plus en plus détaillée.

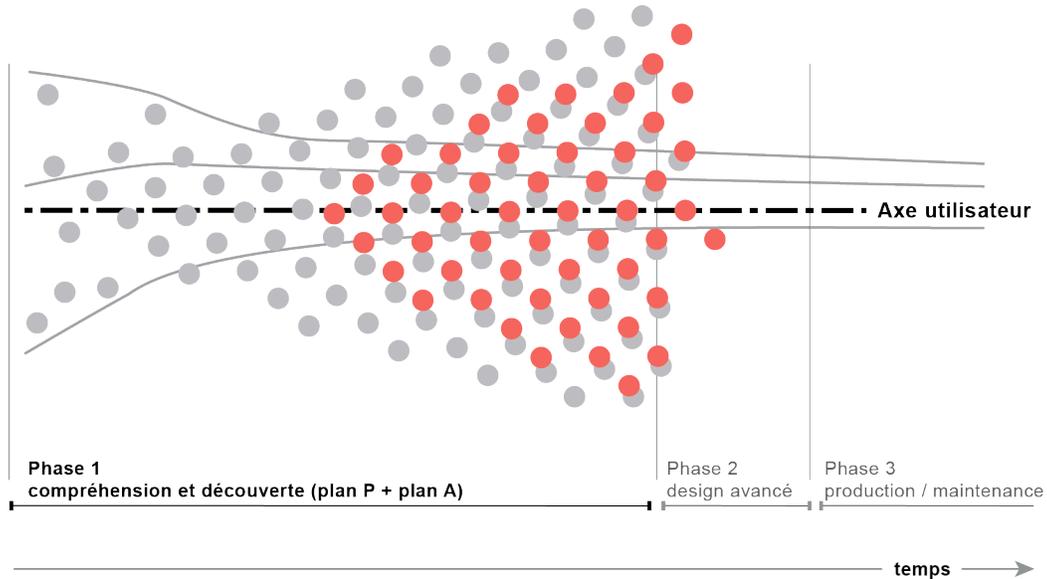


Figure 38 : La démarche de la construction de l'AI (plan A)

Plan C (Conception visuelle) – Au cours de la phase 1, il faut déterminer les lignes directrices de la conception visuelle de l'interface. Le designer travaille avec les autres membres de l'équipe pour établir une concordance de perspective sur les traitements visuels privilégiés et les messages que l'équipe veut transmettre à travers le contenu visuel. Les décisions que l'équipe prend pour la conception ont des effets sur l'architecture de l'information et vice-versa. Cette démarche est présentée par le plan C.

Plus on avance dans la phase 1, plus les éléments se clarifient et s'ajustent. La figure 39 illustre la superposition des trois plans P, A et C, leurs interactions, et la transition progressive entre eux. Les interactions de ces trois plans conduisent simultanément à la compréhension du projet et à la découverte d'éléments de solutions. Cependant, une série d'activités et des moyens, spécifiques à chaque projet, doivent être utilisés pour chacun des trois plans et pour la transition d'un plan à l'autre. Ces activités sont semblables à ce que nous avons organisé dans le cadre des études du terrain (par exemple la création des personas et la rédaction des scénarios d'usage pour projets B et C).

La phase 1 est complétée quand les critères du projet, l'architecture de l'information, et les lignes directrices de la conception sont déterminés par l'équipe. Cependant, certains éléments peuvent encore être plus ou moins définis. Ces éléments seront modifiés au cours des phases suivantes.

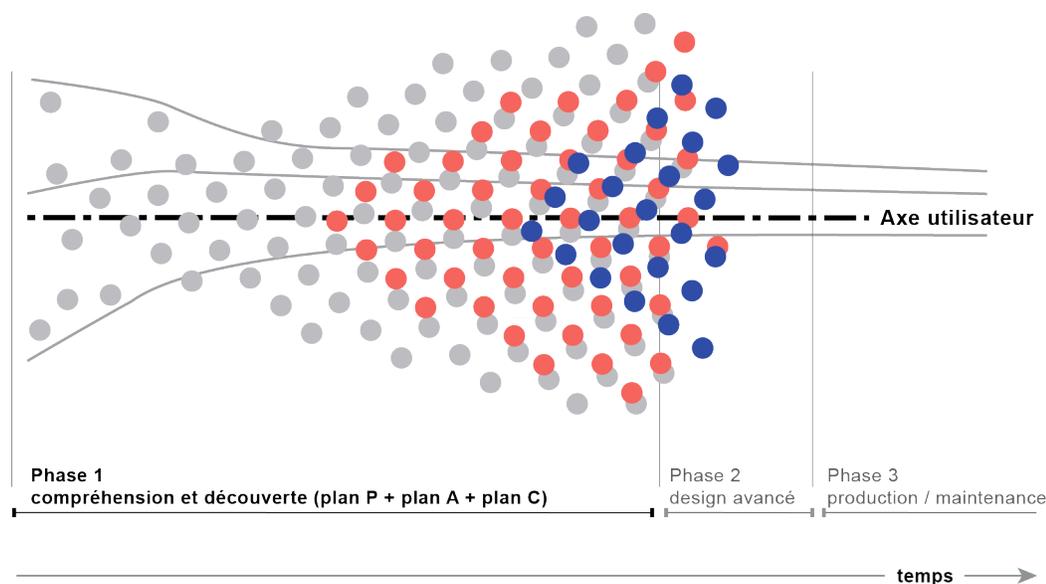


Figure 39 : La superposition des trois plans P, A et C

Nous estimons que par ce modèle élaboré à partir des études de cas, il est possible d'enrichir la dynamique des interactions entre les divers intervenants du projet. Ainsi, les enjeux du projet se clarifient et la structure des composantes du projet s'aligne sur l'axe utilisateur pour accroître l'efficacité des solutions proposées.

Afin de rendre ce modèle théorique opérationnel, nous proposons un contexte particulier comprenant une série d'éléments qui le soutiennent. Nous appelons cet ensemble « environnement de copratique réflexive ». Il est décrit dans la prochaine section.

Le processus de projet des interfaces humain-ordinateur comprend deux autres phases. D'une part le design avancé, et d'autre part la production technologique, la vérification et la maintenance de l'interface. Le travail de ces phases s'effectue par des spécialistes sans qu'une collaboration accrue soit requise. La phase de design avancé

s'accorde avec la programmation. Les efforts de cette phase sont itératifs et le design passe d'un état conceptuel à un état concret. Les vérifications avec des utilisateurs contribuent à l'ajustement et au raffinement de l'interface et à sa progression pour que le projet reste continuellement aligné sur l'axe utilisateur.

30.4 L'aspect pragmatique du modèle

Le modèle est ainsi construit par une suite déterminée de concepts et de relations qui les unissent. Dans une situation de projet, chaque concept représentant une idée générale se précise en respectant les caractéristiques réelles de la situation que l'on veut traiter. Or il nous faut des méthodes et des outils pour rendre ces concepts et leurs interrelations opérationnels. L'axe principal du modèle est fixe, mais étant donné que chaque projet est unique, instable et imprédictible, les éléments du modèle doivent être dynamiques et s'adapter aux conditions du projet. Le modèle guide le processus de conception, sans imposer de règles limitatives. Cet aspect pragmatique et souple du modèle lui donne la possibilité de fonctionner dans divers contextes. Les méthodes et les outils que nous avons mis en œuvre pour les études de terrain (projets concrets B et C décrits dans la Partie III) sont des exemples qui montrent l'aspect non seulement pragmatique, mais aussi transférable du modèle.

30.5 En quoi ce modèle se distingue-t-il ?

En plus des explorations et des réflexions qui ont été faites lors des études de cas, la logique des phases dans le processus de réalisation de projet et les enseignements des auteurs mentionnés dans la Partie II ont contribué grandement à la construction du modèle que nous avons développé. Nos références clés sont : Le Moigne, particulièrement à propos des épistémologies constructivistes ; Zeisel, notamment en ce qui concerne le processus itératif et en spirale du design, ses activités interconnectées, et le fait que le design d'un objet et la compréhension de son contexte sont des processus qui évoluent ensemble ; Schön, concernant la réflexivité et la pratique réflexive ; et Findeli, d'une part du point de vue de la compréhension de la complexité des projets de design, et d'autre part au sujet de

la méthodologie de recherche-projet qui guide le designer-chercheur dans l'intégration de la théorie et de la pratique dans sa démarche en vue de leur enrichissement mutuel. D'autres auteurs, comme Carroll et Stolterman, sont nos références dans le domaine de l'IHO. Enfin, le modèle est aussi le fruit des connaissances acquises pendant nos années de pratique professionnelle en design.

Nous présumons que ce modèle a la capacité de structurer les enjeux d'un projet d'IHO orienté vers l'utilisateur et de réduire considérablement le temps de design. Nous allons comparer ce modèle à ceux qui ont été présentés dans le cadre de référence de cette recherche et souligner les éléments qui le distinguent.

Le processus de design est considéré comme une action sociale

Nous nous sommes référé au modèle de Zeisel (cf. section 12.1, figure 9) sur lequel nous nous alignons. Dans ce modèle, les activités de conception et de compréhension de son contexte sont considérées comme des processus qui s'alimentent mutuellement et évoluent ensemble. Le processus itératif de design conduit le designer à former une image mentale, à créer une représentation de cette image et à la tester, puis à faire des choix. Les activités de ce processus tournent autour d'un même axe. Le processus que nous avons étudié est en concordance avec ce qui vient d'être décrit. Cependant, il nous semble que l'attention du modèle de Zeisel est focalisée sur la conception par une seule personne – le designer – et non par une équipe multidisciplinaire.

Il nous paraît important de mentionner aussi le modèle de conception UCD⁹⁶. La *Usability Professionals' Association* (UPA), présente la norme internationale ISO 13407 comme étant la norme pour la conception centrée sur l'utilisateur (UCD) : « *ISO 13407 standard provides a framework for user centered development activities that can be adapted to numerous development environments: from a straight waterfall type of development process to an iterative type of environment* »⁹⁷. Cette norme n'inclut pas une

⁹⁶ *User Centered Design*

⁹⁷ <http://www.upassoc.org/>

méthode spécifique de conception, mais elle présente un modèle composé de quatre activités distinctes et consécutives : 1 – spécifier le contexte d'utilisation ; 2 – spécifier les besoins (du client et des utilisateurs) ; 3 – créer le design (éventuellement par un processus en étapes) ; 4 – évaluer le design. Ces activités forment un cercle. La définition des besoins se trouve à l'extérieur de ce cercle, c'est-à-dire qu'elle est un préalable à identifier par l'équipe de projet avant de commencer les activités ; les quatre activités sont répétées plusieurs fois si nécessaire, pour arriver à une solution qui puisse satisfaire les besoins spécifiés par la définition du projet. Le modèle UCD insiste sur l'intervention des utilisateurs à chacune des activités du processus pour tester les décisions prises et pour permettre le passage d'une activité à l'autre. Mais notre étude (études de cas A et B) nous a amené à croire que la définition d'un projet d'IHO qui cherche à être véritablement centré sur l'utilisateur émerge des échanges entre les intervenants et de leur collaboration. Elle ne peut pas être établie en amont du processus de conception. Ajoutons aussi que nos explorations montrent que les activités de conception se recoupent et ne se suivent pas nécessairement de façon consécutive.

Notre étude considère le design comme une activité sociale. Le projet de design des interfaces exige que plusieurs personnes interagissent ensemble et avec l'utilisateur dès le début des démarches du projet. Pour cette raison, notre modèle est basé fondamentalement sur la collaboration interdisciplinaire et il cherche à mettre en lumière les éléments et les conditions qui rendent cette collaboration efficace. Notre modèle prend en considération la complexité et la dynamique des échanges et de la collaboration entre plusieurs expertises. Considérer le processus de design comme une action sociale est l'élément distinctif qui se situe à la base des autres points que nous allons décrire.

L'exploration du problème est faite dans une perspective commune

La Partie II comprend un survol historique de la recherche en design ; nous y avons mentionné le découpage du projet de design en six étapes par Archer en 1984 (cf. figure 10). Plus loin dans le modèle de Kurge et Cross (2006), les nombreuses étapes de la mise en œuvre du projet de design ont été présentées (cf. figure 16). Les deux modèles exposent

une démarche systématique de résolution de problème qui cherche à analyser et évaluer le problème, à synthétiser les données et développer une solution par le design.

Ces modèles illustrent l'ordre des étapes et les retours vers les étapes premières. Les auteurs, dans les deux cas, expliquent que ces retours arrivent fréquemment. Notre attention est portée particulièrement sur les retours vers l'étape d'identification du problème et de détermination des exigences du projet. L'étude du projet A et les premières tentatives du projet B (cf. Partie III) ont clairement montré ces retours. Nous expliquons ces retours en grande partie par les informations dont l'équipe de design avait besoin, mais qu'elle n'a pu obtenir aux moments opportuns, par un manque de compréhension (lors des dialogues ou présentations des esquisses) entre les disciplines, et par le fait que chacun des intervenants au projet en avait une perspective différente.

Ces retours en arrière ont des impacts importants sur le temps et l'effort à fournir et nous sommes convaincu qu'ils peuvent être évités. Avec le modèle intégré que nous proposons, un intense effort déployé au début du projet permet à l'équipe d'explorer le problème et de comprendre sa complexité ; chacun des membres approfondit sa compréhension avec l'information qui est disponible quand il en a besoin ; l'équipe travaille ensemble pour arriver à un accord commun sur les buts premiers du projet. La perspective commune et les échanges interdisciplinaires permettent à l'équipe de construire des assises durables pour le projet. La distinction que nous soulignons est que dans le modèle de conception d'interface humain-ordinateur, les étapes de collecte des données et d'analyse et une partie de l'étape de synthèse doivent être intégrées et être faites par l'ensemble des intervenants de manière collaborative.

L'utilisateur et le contexte d'utilisation sont des préoccupations de l'équipe

Dans les deux modèles mentionnés (de Zeisel et de Kurge et Cross), le designer traite lui-même les données obtenues. Avec le modèle UCD, qui est destiné principalement à un concepteur (qui peut être un ergonomiste, un ingénieur ou un spécialiste en psychologie cognitive par exemple), le traitement des données se fait par le concepteur. Dans le modèle

de conception de l'interface humain-ordinateur que nous proposons, toutes les disciplines contributrices sont sollicitées à prendre les enjeux d'utilisation en charge au cours de leur collaboration.

Vérification et ajustement du design parallèlement par l'utilisateur et l'expert

Nous avons trouvé intéressant d'étudier le modèle de conception en design pédagogique (cf. section 14.3, figure 17) en relation avec le design d'interface parce que dans ce modèle, le designer est lié à l'utilisateur et aux experts par un rapport étroit et précis. L'étude de ce modèle n'est pas faite dans un but de comparaison. Ce modèle nous inspire parce que dans ce cas, le design est un intermédiaire par lequel on veut assurer le lien entre l'apprenant (utilisateur) et les compétences d'un domaine, et le transfert de ces compétences. Les vérifications de concept se font de façon itérative et circulaire avec l'utilisateur et avec l'expert de contenu, et la satisfaction des deux est nécessaire pour le développement du projet. De plus, on fait continuellement la vérification de la pertinence de la formation et l'on s'ajuste. Cette vérification/ajustement est comparable au développement des nouvelles versions des interfaces. Nous considérons ces deux aspects (le design comme un intermédiaire et la suite de vérifications/ajustements) comme importants dans le design des interfaces et nous l'avons intégré dans notre modèle.

Modèle circulaire et évolutif

Les modèles cités (de Zeisel, de Kurgel et Cross, le UCD, et le modèle en design pédagogique de Stolovitch et Keeps), représentent un processus linéaire comportant un début et une fin du projet (il n'y a pas de versions différentes des résultats) ; alors que les projets d'interface humain-ordinateur sont généralement évolutifs. Cet aspect nous a conduit à étudier le modèle de développement d'un logiciel spécialisé (cf. figure 18, section 14.3) dans lequel nous remarquons deux développements circulaires. Dans un premier temps, le processus de la mise en œuvre finit par une première livraison du logiciel fonctionnel. Par la suite, le logiciel est utilisé par un plus grand nombre d'experts et les rétroactions de ses utilisateurs, en situation réelle, déterminent les changements nécessaires

pour les livraisons suivantes. Ce type de projet est centré sur les demandes spécifiques de ses utilisateurs et le lien utilisateur/développeur/designer est très étroit. Nos projets de design d'interface ne permettent pas ce type de lien tout au long du processus, mais les aspects circulaires et évolutifs caractérisent également notre modèle.

31 L'environnement de copratique réflexive

Il s'agit d'un contexte et d'un ensemble d'éléments qui structurent et facilitent des échanges d'idées entre les membres d'une équipe pour construire les fondements d'un projet. En d'autres mots, cet environnement vise la conjonction des idées d'une équipe en vue du rapprochement des disciplines. Ainsi seront conçus efficacement des interfaces durables et centrées sur l'expérience et la performance humaines. L'environnement de copratique réflexive (ECpR) rend le modèle opérationnel, c'est-à-dire qu'il est destiné à créer les conditions qui satisfont aux conditions mentionnées au tableau 11 (cf. section 29) pour une approche collaborative axée sur l'utilisateur.

Le mot « environnement » est choisi pour exprimer l'idée de l'ensemble des éléments constituant l'espace de travail (dimension physique, sociale, collaborative, intellectuelle et informatique) dans lequel les activités intensives de l'atelier de conception se déroulent. Dans ce contexte, l'environnement correspond au cadre évolutif et flexible d'un milieu qui facilite la collaboration interdisciplinaire, l'innovation et la conception itérative. Le mot exprime également la complexité des conditions qui dominent les activités de conception proposées. Aussi, nous ne parlons pas seulement d'un lieu qui entoure des individus ; l'environnement inclut un système, c'est-à-dire un ensemble d'éléments dynamiques (des personnes, des processus et des outils) qui interagissent pour atteindre un but commun.

Le modèle théorique a guidé le développement de l'ECpR introduit dans une des études de terrain (cf. projet C, partie III). L'ECpR comporte un atelier intensif de conception fondé sur les deux concepts d'attitude interdisciplinaire et de copratique

réflexive présentés auparavant. Dans la pratique, on remarque la liaison entre ces deux concepts qui se nourrissent l'un l'autre.

31.1 Échange, apprentissage et collaboration

« La conversation de gens d'esprit est plus logique que le livre d'aucun d'eux, parce que chacun est entraîné par tous les autres, que chacun est sans cesse ramené à ce qui excite la curiosité de tous, que chacun est appelé à produire ce qu'il sait plutôt que ce qu'il veut montrer. » (Sismondi, 1863)⁹⁸

Les échanges entre les membres d'une équipe multidisciplinaire animés d'une attitude interdisciplinaire permettent le partage d'une vision multiple, l'apprentissage commun et la collaboration constructive. Aussi par les échanges et l'apprentissage mutuel, l'équipe s'oriente-t-elle dans la même direction (Schein, 1996). Notre modèle s'inspire des travaux d'Argyris et Schön (2002) qui considèrent que dans un monde en perpétuelle mutation, les besoins en matière de transformations organisationnelles seraient continus et le recours à l'apprentissage organisationnel s'imposerait. Ces auteurs indiquent que l'apprentissage organisationnel est un processus de réflexion qui se développe quand les experts sont confrontés à un problème.

Comme nous avons pu le remarquer sur le terrain, cette confrontation entre les experts donne l'occasion d'observer les problèmes et les solutions à ces problèmes sous des angles différents (Clot, 2002). Dans ce sens, l'apprentissage est un concept qui met l'accent, d'une part, sur le changement organisationnel et d'autre part, sur l'interaction, la communication et la dynamique de collaboration. Dans la situation qui nous préoccupe (c'est-à-dire par rapport aux trois plans P, A et C), le processus de l'apprentissage se réalise dans un contexte de pratique, au niveau individuel et au niveau de l'équipe.

L'interaction entre ces deux niveaux d'apprentissage est essentielle puisque l'apprentissage individuel influence l'apprentissage de l'équipe et vice-versa. Dans ce processus, les membres sont amenés à faire la recherche, à être réflexifs et à construire de

⁹⁸ Dans Gauthier, B. (2009) *Recherche sociale*, page 391

nouvelles connaissances de façon collaborative, en oscillant autour de l'axe utilisateur. La dynamique de cette collaboration prend la forme d'un « jeu de construction » où chacun adopte un rôle égal aux autres et participe à la mise en place des éléments qui forment un tout. Au début d'un projet (plan P), cela signifie la compréhension de la complexité du projet, non dans le sens d'une mise en garde contre la clarification (Morin, 2005), mais d'un entendement sur les interactions entre les éléments, leur dynamique, et les incertitudes de ce qui sera généré au cours du processus. Cela signifie aussi la clarification des objectifs communs et la prise des décisions relatives à la ligne directrice du projet (plans A et C). Le déroulement de l'atelier est pratiquement un processus continu (la transition entre les trois plans) pour arriver à déterminer les points mentionnés. Les actions, les informations, le processus et les résultats sont alignés avec l'axe utilisateur et ils sont continuellement documentés et synthétisés. Les synthèses de chaque étape représentent un élément du projet sur lequel on construit la suite. La combinaison et le va-et-vient entre la réflexion et la pratique enrichissent le projet.

Enfin, ajoutons que les constituants d'un projet d'IHO ne sont pas tous de même nature. Le modèle a mis l'accent sur les problèmes mal définis, mais ce type de projet contient également des éléments facilement définissables ou des éléments qui font partie des conditions du projet. Nous insistons cependant pour qu'au début du projet, ces éléments fassent partie des discussions et des échanges de l'équipe, sachant qu'ils ne peuvent être traités sans recourir à la collaboration. Les discussions à propos de ces éléments permettent la construction d'une vision holistique de la situation du projet et aident à la compréhension des problèmes mal définis.

31.2 Compréhension commune

Comme le mentionnent Arias et al. (2000), les problèmes complexes en design exigent plus de connaissances que ce qu'une seule personne pourrait avoir. Ils expliquent (p. 84) : « *Bringing different and often controversial points of view together to create a shared understanding among these stakeholders can lead to new insights, new ideas, and new artifacts.* » Il faut aussi souligner que la difficulté de la communication observée entre

les collaborateurs a souvent pour cause le fait qu'ils appartiennent à différentes cultures, qui utilisent différentes normes et représentations (Arias et al., 2000 ; Preece, 2002 ; Schein, 1996).

Pour une discussion performante, il est nécessaire de bien s'assurer d'une compréhension semblable des concepts utilisés. La manque d'efficacité des communications ne provient pas de ce que les membres d'une équipe parlent différentes langues, mais parce qu'ils pensent parler la même langue tout en parlant des langues différentes. Ils utilisent des mots identiques pour signifier des concepts différents (Van der Maren, 1996). Une telle situation lors des réunions de travail risque de mener à des malentendus, des conflits, et même des désintérêts et des abandons. Van der Maren ajoute : « La divergence des significations attribuées à un même mot n'est pas toujours apparente au premier abord » (1996, p. 23). Dans les situations de conception (plans P, A et C), traduire les concepts en représentations (i.e. schéma de processus, dessin, maquette) aide à vérifier à quoi correspondent exactement les mots utilisés.

31.3 L'ECpR : Quels en sont les constituants ? Comment se déroule-t-il ?

L'ECpR (environnement de copratique réflexive) est constitué par :

- a. L'atelier intensif de conception ;
- b. Des outils ;
- c. Le design comme méthode pour faciliter les activités de l'atelier.

L'atelier intensif (comprenant des outils pour les activités de conception) et le design comme méthode sont fortement liés. C'est dans l'atelier que les trois plans P, A et C du modèle illustrés à la figure 39 sont réalisés. Le designer a un rôle de médiateur pour rendre le modèle opérationnel et soutenir l'équipe multidisciplinaire du projet dans une approche de design orientée sur l'utilisateur (figure 40).

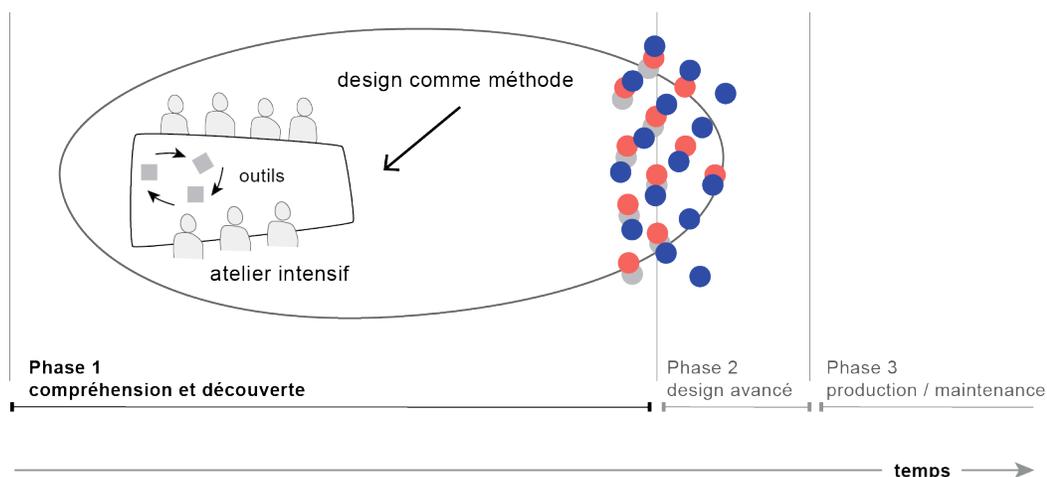


Figure 40 : Les activités de l'ECpR

Plusieurs outils et techniques sont utilisés : création des personas, scénarisation, dessins et maquettes d'essai pour certaines parties du concept. Le but de ces outils et techniques est d'amener les membres d'une équipe à comprendre les enjeux et les préoccupations des autres, à collaborer pour découvrir la situation, et à trouver de nouvelles solutions selon une perspective commune. Des outils informatiques (comme les wikis) et des outils pour assurer la gestion de projet et sauvegarder l'historique des démarches (comme Basecamp⁹⁹) sont également mis en place avec la collaboration des participants de l'atelier. Ces outils assistent l'équipe non seulement pendant l'atelier, mais aussi par la suite, au cours des autres phases du projet. Ces outils permettent de rendre les informations accessibles au bon moment. La figure 41 montre l'ECpR et l'atelier intensif.

Du fait que chaque projet de design est unique, ces techniques doivent être configurées pour répondre aux conditions particulières de chaque projet. Étant donné qu'une équipe multidisciplinaire est de nature instable, il est important que le développement de l'atelier et de ses activités soit non seulement dynamique, mais aussi souple, et permette des ajustements tout au long du processus.

⁹⁹ Basecamp est un logiciel de gestion de projet collaboratif accessible en ligne.

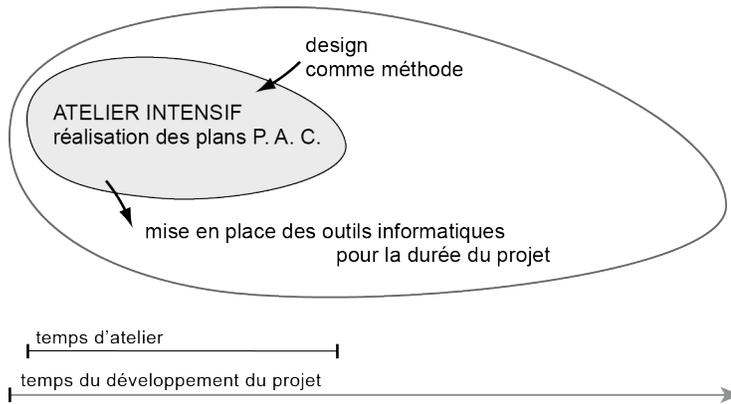


Figure 41 : Les éléments de l'ECpR

Lors des séances de travail, les interactions entre les membres de l'équipe leur permettent de collaborer et de mettre leurs connaissances et leurs expériences au profit du projet. Ils participent aux activités dans le but de poser les problèmes et de trouver des solutions. Les démarches et les réflexions sont cycliques et itératives.

L'environnement physique où se déroule l'atelier intensif doit pouvoir soutenir l'interaction souhaitée. La situation doit permettre un contact face à face de tous les membres de l'équipe ; être autour d'une grande table, par exemple, permettra de voir les coéquipiers, de dialoguer avec eux ou de partager facilement documents et croquis explicatifs. Il est important que cet espace offre de grandes surfaces de travail et qu'il soit assez confortable pour y passer plusieurs jours consécutifs. Dans l'exploration que nous avons faite sur le terrain, ces dimensions ont été présentes.

a. Le déroulement de l'atelier intensif

Il s'agit d'une séance de travail suffisamment longue pour que tous les intervenants du projet participent au traitement de la phase de conception et découverte (cf. les plans P, A et C). Cette séance de conception est organisée au début du projet et elle vise l'intégration de tous les efforts dans la direction de l'axe utilisateur. Nous l'appelons « atelier » parce qu'il s'agit d'une réunion (physique et non virtuelle) de travail dans un lieu convivial et fonctionnel, de réflexion, d'échange, de collaboration, et de construction de connaissances. Il est « intensif » en ce qu'il dépasse la durée des réunions ordinaires de

travail : pendant une longue période de temps (plusieurs heures par jour et plusieurs jours, selon l'envergure du projet) l'équipe se penche ensemble sur les divers aspects du projet, sans être distraite ni dispersée. L'équipe s'engage ainsi dans des activités de groupe visant à atteindre les objectifs de l'ECpR. Dans un premier temps, les membres de l'équipe multidisciplinaire de conception se familiarisent avec le projet. Ils développent une compréhension holistique du projet et se mettent d'accord sur ses objectifs et ses priorités.

Cette démarche avance progressivement et de façon continue. Cependant, pour mieux expliquer le processus qui mène aux objectifs de l'atelier, nous divisons la démarche en trois étapes. L'équipe multidisciplinaire de conception traverse :

1. L'étape de familiarisation où les membres se rencontrent pour comprendre le projet ;
2. L'étape de création d'un langage commun entre les disciplines, permettant une meilleure compréhension du projet et des autres disciplines ;
3. L'étape de copratique réflexive, conduisant l'équipe à construire de nouvelles connaissances.

La figure 42 montre la progression d'une étape à l'autre. Ce passage exige engagement et motivation de la part de l'équipe.

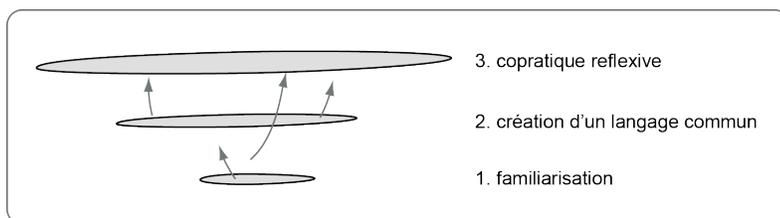


Figure 42 : Les trois étapes pour poser le problème du projet

De plus, nous interprétons ces trois étapes dans une autre perspective, selon laquelle :

- L'étape de familiarisation intègre les savoirs des différentes disciplines ;
- L'étape de création d'un langage commun mène à une communication meilleure ;
- L'étape de copratique réflexive conduit l'équipe à s'aligner sur l'axe utilisateur et à établir les buts du projet.

Au cours de cette démarche, l'équipe s'entend sur les priorités et fait la planification, s'assure que l'impact des décisions est bien compris par tous, identifie les besoins d'autres ressources. Le passage d'une étape à une autre est réalisé à l'aide de l'engagement de tous et par un apprentissage collectif. Les discussions entre les membres et leur accessibilité permettent d'avoir les informations au bon moment.

Les outils¹⁰⁰ utilisés dans l'atelier sont destinés à contextualiser les informations. Ils rendent disponibles tous les éléments informationnels venant de la part des intervenants en tout temps pour que chaque membre de l'équipe puisse accéder à la quantité d'informations dont il a besoin au moment voulu.

b. Le design comme méthode pour faciliter les activités de l'atelier

Tout le monde, d'une façon ou d'une autre, fait du design (Rittel, 1987). Nous utilisons cette capacité comme méthode pour faciliter les activités de l'atelier, encourager l'équipe dans ses échanges et ses collaborations.

Dans le contexte de l'atelier intensif, la réflexion collaborative passe par l'expression visuelle. Comme le problème est mal défini, les croquis, les dessins et les maquettes facilitent la restructuration du problème à divers moments dans la conception. Ils jouent le rôle de l'outil de communication entre les participants pour d'une part explorer le problème et d'autre part, développer la solution. Dans les termes de Cross, les croquis aident le concepteur « à converger vers une association problème-solution harmonieuse ». Les participants aux activités de design, qui ne sont pas tous en mesure de s'exprimer avec les moyens visuels, doivent être soutenus par le designer.

Il est nécessaire que les expressions visuelles se développent itérativement avec l'intervention continue des participants ; cette démarche leur permet :

- La compréhension de la complexité du projet ;

¹⁰⁰ « L'outil réside dans la fabrication faite par l'homme d'un objet en vue d'atteindre une certaine fin. Cet outil est donc le fruit d'une intelligence pratique qui par tâtonnement, au contact de l'expérience et en fonction de ses propres besoins, se bricole les moyens qui lui manquent pour atteindre les buts qu'elle s'est fixés. » Boutinet (1990, p. 68)

- La compréhension des besoins des utilisateurs, des contraintes et des limites du projet ;
- La mise en commun du processus disciplinaire de chacun ;
- La restructuration du problème ;
- La prise de conscience que le problème se construit à partir de la solution.

Le design comme méthode a les capacités suivantes :

1. Apporter des changements dans la dynamique de l'équipe et faciliter les communications multidisciplinaires pour créer un langage commun et aligner les intérêts de l'équipe vers le but du projet ;
2. En tant que stratégie, faciliter les critiques et le réalignement de l'attention de l'équipe vers l'axe utilisateur ;
3. Être un moyen intégrateur – par des activités qui sont propres à chaque situation de projet – pour conduire l'équipe à se créer une vision holistique, à collaborer et à construire de nouvelles connaissances, et à développer le projet dans un temps plus court ;
4. Appuyer à la fois le processus et le résultat.

Dans une telle situation, le designer travaille simultanément sur le projet de design et sur la facilitation de l'atelier. En d'autres mots, il considère « l'atelier » comme un projet de design. Il se base d'une part, sur les connaissances antérieures de l'équipe multidisciplinaire et d'autre part, sur les besoins du projet pour créer les conditions de collaboration et de bon déroulement de l'ECpR. Cela, en sachant qu'il facilitera également les événements qui vont suivre. Lors des études de terrain, nous avons utilisé le design comme méthode pendant la phase de la compréhension et découverte du projet. Il s'est avéré efficace dans nos explorations. Cependant selon nous, l'efficacité de ces démarches dépend de la façon dont l'atelier se déroule, de l'engagement de l'équipe, de l'expertise en médiation du designer, ainsi que des outils appropriés.

31.4 Le designer comme médiateur de l'ECpR

Le développement de l'atelier intensif nécessite de l'analyse, de la planification et de la préparation. Nous avons aussi vu que le design est utilisé comme méthode pour les activités de l'atelier. Il nous semble clair que le déroulement de l'atelier ne peut être assuré et facilité que par le designer : d'une part parce que le designer a une vision holistique du

projet (ou il a besoin de la développer pour son travail de conception) ; d'autre part, parce qu'au cours de l'atelier, il doit déterminer l'AI et les lignes directrices de conception.

Pour un designer, avoir une démarche itérative, circulaire et réflexive par essai-erreur implique une réflexion située dans la pratique et fait partie de son processus habituel.

Nous croyons que dans un tel contexte, les divers praticiens font le lien entre la théorie de leur discipline et la pratique en cours de l'action. En d'autres mots, chaque expert s'appuie sur ses connaissances théoriques et les applique dans le projet pour faire face aux exigences de design de l'IHO. En considérant le modèle comme un guide, ou une série de règles, le modèle offre la structure et les conditions pour rendre la conception des interfaces plus efficace. Le modèle a aussi un rôle de fondation sur laquelle il est possible de construire de nouvelles activités de conception. Il est flexible pour que le designer ajuste les activités aux exigences uniques de chaque projet.

Ces raisons nous amènent à proposer un nouveau rôle au designer, qui est d'agir comme médiateur pour aider l'équipe multidisciplinaire du projet à adopter et à s'approprier une approche de design orientée sur l'utilisateur. L'étude de terrain nous a démontré qu'il est impossible, avant d'amorcer les activités de conception, de déterminer toute l'information dont on a besoin pour un projet. Cross (dans Borillo et Goulette [2002]) souligne ce même point : « Les directions choisies pendant l'exploration du territoire de la conception sont déterminées par ce que l'on apprend tout au long du chemin, et par des visions fugitives et partielles de ce qui se trouve plus loin » (p. 39). En effet, lorsque plusieurs personnes les explorent ensemble, les territoires s'élargissent et le projet peut prendre une direction ou une autre. Selon notre modèle, il est important que la direction du projet reste alignée sur l'axe utilisateur pour l'ensemble des intervenants. Pour nous, le designer est la meilleure personne dans l'équipe pour assurer cet alignement.

Un autre point où l'apport du designer semble évident se situe dans les dialogues entre les membres de l'équipe : il faut visualiser les concepts et les modifier progressivement afin d'arriver à des solutions de plus en plus certaines. Lors des activités

de l'atelier intensif, le designer assure ce travail de visualisation (par divers médias comme le dessin, le rendu, l'infographie) et les modifications qui en découlent.

Dans le contexte de notre modèle, le rôle de designer-médiateur est proposé. Les caractéristiques du designer dans ce nouveau rôle demandent une étude plus approfondie.

Cependant, nous proposons les points suivants :

- Prendre conscience de la complexité du projet ;
- Analyser la situation du projet et définir les ressources (équipe, matériels, activités, outils) ;
- Utiliser le design comme méthode pour travailler avec l'équipe de projet ;
- Mettre en œuvre les processus de la phase de compréhension et découverte ;
- Faciliter les interactions et les rétroactions ;
- Faire des synthèses des activités ;
- Écouter efficacement et encourager les discussions ;
- Considérer le projet comme une occasion d'apprentissage informel (poser des questions, discuter du processus, expliquer et clarifier des concepts comme l'utilisabilité ou l'affordance, rendre les informations disponibles, parler d'autres expériences).

Concernant ce dernier point, le designer-médiateur assiste et encourage les membres de l'équipe dans leur apprentissage collaboratif. L'équipe explore de nouvelles façons d'aborder le projet et focalise ses efforts pour satisfaire les besoins de l'utilisateur. Nous croyons que par l'apprentissage collaboratif et itératif, l'équipe renforce la dimension sociale de ses interactions.

32 Validation du modèle par la méthode mixte

The Only Generalization Is: There Is No Generalization. The trouble with generalization is that they don't apply to particulars. (Lincoln et Guba, 1984)

Un des défis de cette recherche est très certainement sa complexité. Comme cela a été expliqué dans la Partie II, dans ce type de situation, il est conseillé de s'appuyer sur la méthode mixte pour assurer la validité des résultats de la recherche.

Dans un premier temps, nous avons utilisé une approche de recherche-projet pour explorer le terrain et étudier les questions de cette recherche dans leur complexité et de

façon engagée. Les études de cas A, B et C décrites dans la Partie III nous ont amené à construire le modèle théorique proposé. Dans chaque nouvelle situation, le modèle est opérationnalisé et mis à l'épreuve. Ces démarches ont donné les résultats attendus. Toutefois, il est clair que pour atteindre les buts recherchés, les activités de design doivent être ajustées pour chaque situation de projet, car chaque situation est unique aussi bien dans son contexte que par ses intervenants.

Dans un deuxième temps, pour valider le modèle proposé, nous avons recherché les commentaires des experts dans le domaine, sachant que leur contribution permet d'enrichir notre proposition, de la perfectionner et de la compléter. Les critères de validation sont ceux expliqués par Deslauriers (1991) en référence à Lincoln et Guba (cf. section 18.1). En bref, ces critères sont : *la crédibilité* qui est assurée par les activités sur le terrain et l'observation répétée ; *la transférabilité* d'un contexte à l'autre ; *la fiabilité* qui est vérifiée par l'avis d'un autre chercheur ; et *la validation* qui est un effet du critère précédent et une vérification pour attester que les résultats obtenus concordent avec les données recueillies. La démarche choisie est basée sur des entrevues semi-structurées afin d'obtenir l'avis des pairs sur un certain nombre de questions. Cette technique, *Peer debriefing*, est définie par Lincoln et Guba (1985, p. 308) comme un type de conversation : « *It is a process of exposing oneself to a disinterested peer in a manner paralleling an analytical sessions and for the purpose of exploring aspects of the inquiry that might otherwise remain only implicit within the inquirer's mind* ». La conversation permet de voir si selon la personne interviewée, notre proposition est fiable, sans erreurs et si elle est transférable dans d'autres situations. Étant donné que cette conversation permet de discuter librement avec des experts de domaines similaires, elle donne l'occasion d'identifier de nouvelles dimensions de la recherche qui n'ont pas été prises en compte au départ. Il faut ajouter qu'en principe, dans ce type d'entrevue, chaque expert est consulté une seule fois et les mêmes questions sont posées à chacun. Les données collectées sont comparées entre elles et interprétées par une analyse qualitative.

33 Les entrevues

La démarche suivante a été suivie pour réaliser les entrevues. Le guide d'entrevue a été remis au participant avant la rencontre. Dans le courriel qui a accompagné le guide, nous avons donné des indications sur les types de questions qui seraient posées. Nous avons enregistré les entrevues : deux des entrevues ont eu lieu par Skype¹⁰¹ et une face à face. Enfin, les trois entrevues ont été analysées et interprétées.

33.1 La préparation

Ce type d'entrevue permet la collecte de données de façon informelle. Il est essentiel que les questions portent sur le modèle proposé et non sur la manière dont l'expert agirait dans un cas de projet semblable. Nous avons donc préparé deux documents : un guide d'entrevue et une liste de questions. Le guide est un document écrit comme un article scientifique, qui explique brièvement la problématique de notre recherche, la question générale de recherche et la méthodologie qui nous a conduit à la construction du modèle théorique de conception. Le modèle est expliqué de façon plus détaillée et le texte est accompagné par des illustrations. Ce document a été remis à chaque participant une semaine avant l'entrevue. Nous avons préparé une quinzaine de questions pour une période d'entretien d'environ une heure. Il est à noter que pour être conforme avec le cadre éthique de la recherche, nous avons obtenu un certificat d'éthique et une lettre de consentement a été soumise à chacun.

La liste des questions a été définie pour nous permettre de couvrir l'ensemble des points que nous voulions examiner. Nous voulions savoir si les participants trouvaient le modèle proposé en concordance avec les questions posées par cette recherche, et si le modèle était suffisamment transférable dans la pratique. Les questions de l'entrevue ont été formulées de façon à ce qu'elles nous informent de la validité du modèle (cf. section 18.1 pour les critères d'évaluation selon Lincoln et Guba [1985]). La première question a été

¹⁰¹ Skype est un logiciel qui permet aux utilisateurs d'établir des communications vocales et visuelles par ordinateur, via Internet.

formulée pour vérifier que la personne interviewée partageait l'idée générale de la collaboration multidisciplinaire. Les autres questions ont été groupées par catégories pour mieux structurer la conversation. Les catégories portent sur :

- L'apport de la collaboration sur le design centré sur l'utilisateur ;
- Le modèle, son processus et les moyens utilisés pour sa mise en œuvre, son efficacité et sa transférabilité ;
- L'évolution du modèle.

Les questions ont été préparées dans un ordre préétabli, sachant que lors des entrevues un ordre différent pourrait être requis (Creswell, 2009). Nous nous attendions également à ce que d'autres questions émergent au cours de l'entrevue. Une liste de questions complémentaires (liste de contrôle) a aussi été préparée pour que nous puissions nous assurer de couvrir tous nos points et d'effectuer la collecte des données nécessaires pour la validation du modèle. Le guide d'entrevue se trouve en Annexe 9 et la liste des questions en Annexe 10.

33.2 Le protocole et la démarche de l'entrevue

Nous avons suivi la démarche basée sur l'approche qualitative qui nous a conduit à mener des entrevues semi-structurées (Creswell, 2009). Lors de la séance d'entretien avec chacun des experts, nous avons enregistré les questions et les réponses et nous avons simultanément pris des notes manuscrites pour ajouter quelques interprétations, des réflexions ou de nouvelles questions. Le processus d'analyse et d'interprétation des données a commencé par leur transcription en vue de leur organisation et de leur préparation pour une lecture détaillée. Ensuite, nous avons effectué une lecture des entrevues pour avoir une compréhension générale de l'ensemble des points de vue et des éléments communs à toutes les personnes interviewées. La relecture a permis de distinguer les segments de réponse directement en rapport avec les questions des discussions périphériques. Ces segments ont formé les textes que nous avons analysés et structurés d'abord pour interprétation. Par la suite, nous avons aussi fait une interprétation plus approfondie en comparant les réponses des trois experts. Le processus peut sembler

linéaire, cependant en pratique, les étapes ont été interreliées et nous sommes retourné plusieurs fois aux données brutes des entrevues pour une compréhension plus profonde.

33.3 Le profil des experts

Les trois experts consultés ont des profils différents, tant par leurs activités professionnelles que par le lieu de leur pratique. Les profils choisis sont :

- Un praticien qui a plus de vingt années d'expérience dans le design de produit et plus récemment en design de service. Il enseigne également à temps partiel dans une école de design. Ce designer-enseignant (personne 1 ou P1) pratique en Europe.
- Une praticienne exerçant dans la conception de projets très semblable à notre domaine de recherche (P2). Cette personne a plus de dix années de pratique et travaille à titre de designer et stratégeste dans un bureau de design et de communication aux É.U. En général, elle rencontre le client dès le début du projet, elle participe à clarifier le projet avec le client, elle fait la conception, et elle orchestre et supervise le travail de son équipe jusqu'à la fin du projet.
- Un chercheur et professeur reconnu du milieu universitaire (P3) qui possède un doctorat. Il a été gestionnaire de projet pendant plusieurs années. Depuis dix ans, il se consacre essentiellement à l'enseignement et à la recherche. Il enseigne dans une université au Québec.

33.4 Compte rendu des commentaires des experts et interprétation des résultats

Les entrevues sont faites dans le même ordre que la liste ci-dessus. La première entrevue a duré une heure et vingt minutes. Cette personne (P1) a répondu à toutes les questions planifiées et à des questions complémentaires. Parfois, cet expert a utilisé des exemples de sa pratique pour enrichir certaines réponses. La deuxième entrevue (P2) a duré 55 minutes. Cette entrevue a été faite en anglais. La personne a fait référence à un projet en cours pour lequel le modèle pourrait être appliqué. Ces deux entrevues ont été réalisées à distance à l'aide de l'outil Skype. Finalement, la troisième entrevue (P3) a eu lieu face à face et a duré 45 minutes.

Ces trois personnes ont été très généreuses et très rigoureuses. Sans même devoir poser toutes nos questions complémentaires, nous avons le sentiment qu'elles avaient bien

répondu à toutes nos interrogations. Les faits saillants de ces rencontres sont exposés en trois volets :

- Premièrement, nous allons formuler une synthèse des résultats des trois entrevues ;
- Ensuite à l'aide de deux tableaux (l'un sur la collaboration et l'autre sur le modèle), un portrait des opinions des experts ;
- Enfin, notre interprétation des résultats.

Synthèse des résultats des entrevues

Dans notre étude, la collaboration signifie une équipe de projet dont les membres sont impliqués et déterminés à travailler ensemble, sont en interaction et en dialogue avec une attitude d'ouverture et de confiance, partagent leurs connaissances et réfléchissent collectivement sur la problématique. Dans la suite du texte, nous mettrons en relief cette collaboration spécifique par [collaboration]. Les difficultés et les conditions de cette [collaboration], et les suggestions pour l'améliorer sont expliquées plus loin.

Les points suivants décrivent l'opinion des experts sur la [collaboration].

1. Il y a un consensus sur le fait: a) que le design doit être mené par des équipes multidisciplinaires ; b) que les représentants de toutes les disciplines doivent accorder leur attention à l'utilisateur.
2. La [collaboration] est indispensable quand les projets se complexifient. P1 nous dit : « De nos jours, la collaboration est devenue la logique de projet ». P3 explique : « Pour les problématiques complexes, il n'y a pas de solution qui peut être optimisée, il faut arriver à un consensus sur la meilleure intervention. » Les trois experts s'accordent sur le fait qu'il faut identifier les parties prenantes et les inviter à participer activement au processus de conception.
3. Il y a consensus sur le fait que cette [collaboration] doit se faire en amont du projet.
4. Il y a consensus sur le fait que cette [collaboration] est nécessaire pour créer une vision globale qui aide à générer une compréhension commune de l'ensemble du projet par toutes les disciplines contributrices.
5. Les difficultés mentionnées concernant la [collaboration] sont :
 - a. La culture de l'entreprise qui souvent ne favorise pas la [collaboration]. La position de la personne qui est à la tête d'un projet influence aussi grandement la [collaboration]. De plus, les spécialistes sont en général formés pour croire qu'ils savent tout au sujet de leur domaine et selon P3,

- « il y a une culture basée sur "le spécialiste sait ce que l'utilisateur veut" ». Il mentionne certaines études qui montrent que les spécialistes ne sont pas encouragés à partager leurs connaissances afin de garder leur prédominance.
- b. L'absence d'un langage commun qui se traduit par la difficulté de se comprendre l'un l'autre. Ce manque peut provenir du choix de mots qui ne sont pas familiers ou de mots qui ont des significations différentes pour chacun. P1 dit : « Les gens ne se comprennent pas ; chacun utilise les mots de son domaine pour s'exprimer ».
 - c. Les collaborateurs échangent sur le projet, mais sans établir un consensus préalable sur les buts du projet et les besoins des utilisateurs.
6. Conditions pour favoriser la [collaboration].
- a. Selon P2, pour que les gens s'engagent dans la [collaboration], il faut qu'ils comprennent le pourquoi de cette nécessité. Elle dit : « *People don't understand exactly what is expected, what collaboration means, and what they get at the end from collaboration* ». Elle demande le développement d'outils destinés à soutenir cette [collaboration].
 - b. La gestion du temps ne constitue pas vraiment un défi important à relever dans la pratique actuelle. Certaines conditions sont proposées pour la rendre plus facilement réalisable.
7. Pour améliorer la [collaboration] et le processus du design, il faut être en mesure de briser les barrières disciplinaires d'une part entre les professionnels, et d'autre part entre le professionnel et l'utilisateur. Il faut sensibiliser les professionnels pour qu'ils prennent intuitivement la place de l'utilisateur futur. Autrement dit, il faut de l'empathie.
8. Pour tous les experts, lorsque tous les intervenants croient à la collaboration et sont prêts à participer et à s'engager pleinement, le processus de design est nettement plus performant. P1 mentionne : « Il faut que chacun arrive à intégrer son propre métier dans la globalité et apporte les informations qui sont nécessaires. »

Les points suivants décrivent l'opinion des experts sur le modèle, après prise en compte de la [collaboration] telle qu'elle a été définie.

1. Les trois experts disent que le modèle est applicable dans leur domaine d'activité. Ils pensent que le modèle s'inscrit dans une tendance émergente, qu'il sera profitable et qu'un certain nombre d'entreprises et de professionnels sont prêts pour ce type de processus stratégique.
2. La démarche proposée par le modèle réduit le temps de développement du projet.
3. On a besoin d'outils et de compétences pour la mise en place d'un tel modèle.

4. Le modèle facilite l'adoption d'une approche centrée sur l'utilisateur. P2 explique : « *As the shared vocabulary will be developed around the user, yes, design will become more user-oriented.* » Pour P3, l'utilisateur doit également être présent. Selon P1, le modèle est orienté vers l'utilisateur si le designer prend le rôle de médiateur dans l'équipe.
5. Les réponses des experts concernant l'intégration des phases d'analyse et de conception (du processus traditionnel) en une phase de compréhension et découverte et concernant le rôle de designer dans cette fusion ont été variées :
 - a. Cette fusion est pertinente pour P1 et P2. Pour P1, réaliser « un exercice de divergence/convergence » est une activité nécessaire et il est évident pour lui que le designer doit assurer le rôle de médiateur dans ce type d'activité. Pour P2, le designer doit faciliter cette nouvelle phase, mais pour jouer adéquatement ce rôle, il doit être formé.
 - b. P3 est d'accord que les modèles linéaires ne sont pas performants pour les problèmes complexes et qu'il faut des modèles itératifs. Cependant, nous n'avons pas obtenu de réponse satisfaisante au sujet de la pertinence de la fusion des phases. Il a insisté sur le fait que la personne qui facilite les activités de la nouvelle phase devrait avoir une position neutre. Pour lui, le facilitateur doit orchestrer l'équipe de projet, mais il faut aussi le « *buy-in* » de l'équipe.
6. Les experts sont tous d'accord sur l'importance du partage de nos connaissances en design avec d'autres disciplines.
7. Les experts estiment que le rôle de designer est en transformation en raison des défis actuels, toujours plus complexes. Selon P1, le designer doit acquérir des compétences supplémentaires, notamment pour faciliter et animer des équipes et pour faire du *design management*. Selon P2, il est important que la perspective du client soit modifiée et qu'il demande l'intervention du designer plus tôt dans le processus du projet. Aujourd'hui, le designer détient un savoir-agir de plus haut niveau et il peut jouer un rôle plus stratégique qu'avant, c'est-à-dire qu'il peut intervenir dans les décisions en amont du projet.
8. Les experts déclarent que le modèle est profitable pour leurs projets complexes. P1 trouve que le modèle offre un potentiel indéniable dans un contexte de prise de décisions politiques ou stratégiques. Pour P2, la principale difficulté est liée à la gestion du temps du designer et des membres de l'équipe de projet. En dépit de cette difficulté, c'est un modèle qu'elle aimerait utiliser. Elle mentionne également que pour le mettre en pratique adéquatement, il faut des outils et des méthodes pour expliquer la valeur du modèle ainsi que de la [collaboration] aux pairs et aux clients.

Portrait des opinions sur la [collaboration] et le modèle

Les deux tableaux qui suivent montrent, en un coup d'œil, notre interprétation des opinions des experts sur la notion de [collaboration] et de leur appréciation du modèle proposé. Chaque tableau rassemble les principaux aspects évalués (tableaux 13 et 14). Pour chaque aspect, nous avons indiqué par des marqueurs si celui-ci fait l'objet d'un consensus ou d'un désaccord de la part des experts.

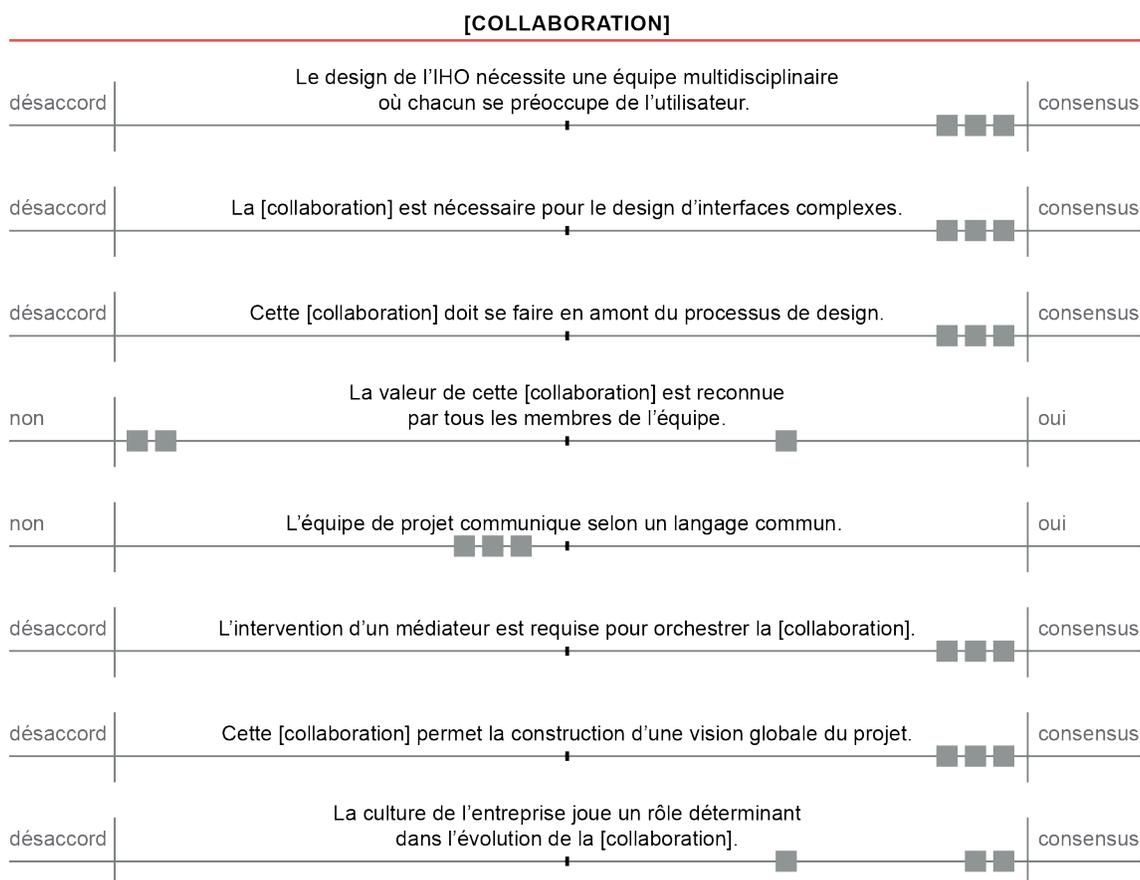


Tableau 13 : Portrait des opinions sur la [collaboration]

Ce tableau (13) montre que les experts sont d'accord sur la majorité des aspects évalués. Il attire également notre attention sur deux aspects qui demandent des explications additionnelles :

- Dans la 4^e ligne du tableau ci-dessus, notons que selon deux des experts, il y a un manque considérable de reconnaissance de la valeur de la [collaboration] par les membres de l'équipe de projet. Nos études de cas montrent la même situation. Le modèle vise à modifier ce point de vue de l'équipe. Par le modèle, nous voulons proposer un environnement qui améliore les échanges et démontre la valeur de la [collaboration].
- Dans la 5^e ligne, notons que les experts sont d'accord sur l'existence d'un écart entre la situation actuelle et celle souhaitée. Les activités de la phase de compréhension et découverte visent à corriger cette situation.

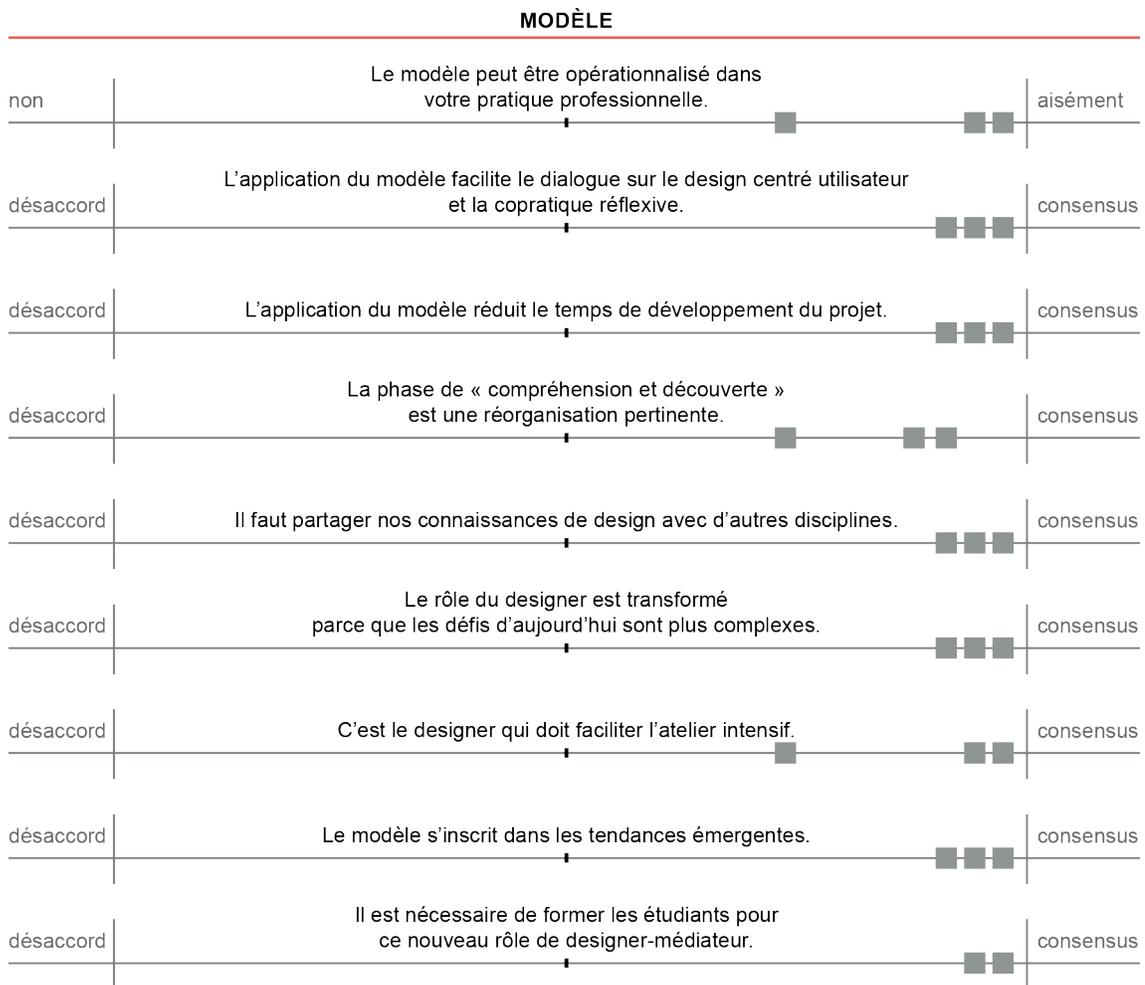


Tableau 14 : Portait des opinions sur le modèle

Ce tableau (14) montre de légères divergences entre les experts en ce qui concerne les lignes 1, 3 et 7. Nous présentons notre interprétation au sujet de ces commentaires dans les pages suivantes.

Interprétation des résultats

L'analyse approfondie et critique des entrevues nous informe sur la validité du modèle et sur les pistes à explorer pour le compléter, ainsi que sur des recherches à poursuivre. Les réponses des experts à nos questions indiquent que le modèle proposé répond aux quatre critères de validation présentés à la section 18.1. Autrement dit, les résultats obtenus sont crédibles aux yeux des experts interviewés ; aucune des réponses n'indique le contraire. Le potentiel du modèle en terme de transférabilité a été également reconnu par les experts. Enfin, leurs réponses à nos questions, souvent unanimement favorables, et les dialogues qui s'en sont suivis nous indiquent que nous avons répondu au critère de fiabilité.

Les experts s'accordent pour dire que le modèle propose une démarche appropriée pour traiter des projets complexes en IHO. Ils ont indiqué que le modèle s'inscrit dans les tendances émergentes, qu'il pourrait être opérationnalisé dans leur pratique courante, et qu'il a le potentiel pour être appliqué dans d'autres contextes, comme en éducation ou pour la prise de décisions stratégiques.

Cette démarche de validation nous amène à réaliser que le designer a besoin de connaître l'attitude de l'équipe de projet à l'égard de la [collaboration] avant de développer les activités de l'atelier intensif. Autrement dit, pour que le modèle puisse être mis efficacement en pratique, il faut s'assurer que l'équipe est prête à s'engager. Dans certains cas, il peut être nécessaire de préparer l'équipe à la [collaboration] afin que tous les membres s'impliquent et s'engagent pleinement dans le processus de l'atelier intensif. L'engagement est une attitude que certaines personnes semblent adopter facilement. Chez d'autres, il est nécessaire de les encourager et de les motiver. Comme le dit P2 : « *When I work with people who just tend to engage in general, it is easier to move forward. But when*

people come without the collaborative mindset they just want to know what their part is. Their attitude is 'I do my part, you figure out the rest'. This is a very limited way of working. »

En effet, lors de l'étude préliminaire du projet, il faut s'informer de l'attitude de l'équipe et savoir si les participants sont prêts pour l'atelier intensif. Les explications que nous avons données sur le modèle n'incluent pas l'étude préliminaire du projet. Mais cette étude importante informe le designer sur le contexte et la problématique du projet et sur les exigences qui en découlent. Ces exigences déterminent les décisions (en terme de choix des participants, des activités, des outils, du temps, etc.) qu'il faudra prendre pour opérationnaliser le modèle. Le commentaire sur l'attitude des participants nous amène à faire la distinction entre les besoins de l'équipe à l'égard de la [collaboration] et les exigences du projet. Concernant les besoins de l'équipe, il faut prendre conscience de l'écart qui existe entre l'attitude effective des participants au sujet de la contribution au projet et l'attitude souhaitée. Ces problèmes pour lesquels nous avons besoin de stratégies éducatives s'ajoutent aux défis du projet. Il faudra donc prendre en considération les défis posés par la [collaboration] lors de la conceptualisation des outils et des activités de l'ECpR, et lors de la conduite de l'atelier en vue de poursuivre l'approche axée sur l'utilisateur. Il convient de remarquer que selon les contextes, des efforts importants, aussi bien de la part du designer que des participants, sont requis pour le bon fonctionnement du modèle.

Designer-médiateur

Nous avons discuté du double rôle du designer avec les experts. Lors de l'étude préliminaire, le designer détermine les besoins en fonction des objectifs de la [collaboration] et des objectifs du projet. Il opérationnalise le modèle, c'est-à-dire qu'il planifie le processus, organise les activités, conceptualise les outils, etc. Mais pendant le déroulement de l'atelier intensif, il est neutre. Son rôle comme médiateur au sein de l'équipe de conception centrée sur l'utilisateur est capital. Dans ce rôle, au début du

processus de compréhension et découverte, il lui est nécessaire d'encourager l'équipe à s'engager, mais il doit aussi veiller à rester neutre. Autrement dit, il ne doit pas influencer la [collaboration] par son expertise comme designer, mais faciliter les activités et guider l'équipe à se positionner sur l'axe orienté vers l'utilisateur. Pendant l'atelier, il doit guider les événements tout en observant le déroulement des activités, évaluer les résultats, et ajuster les activités si nécessaire.

Comme designer-médiateur, en plus de ses compétences en design, il a besoin des connaissances et capacités suivantes :

- Considérer la situation du projet dans sa globalité et savoir l'expliquer à l'équipe ;
- Avoir une capacité d'écoute efficace ;
- Pouvoir planifier les activités pertinentes à chaque projet et animer l'atelier ;
- Savoir dialoguer avec l'ensemble de l'équipe et avoir une capacité d'empathie ;
- Pouvoir diagnostiquer l'aptitude de l'équipe de projet à participer à la [collaboration] et conceptualiser des activités adaptées à ses besoins.

Ces compétences du designer-médiateur pour faciliter un projet de design centré sur l'utilisateur sont des sujets qui méritent d'être approfondis et de faire l'objet de recherches futures.

Des outils

Lors des entrevues, il a été souligné qu'en tant que designer-médiateur, nous avons besoin d'outils et de méthodes pour expliquer la valeur le potentiel de la démarche aux clients et pour opérationnaliser le modèle. Nous avons déjà précisé que la mise au point d'outils est cruciale pour opérationnaliser le modèle. Il est important d'ajouter que le modèle est comme un squelette sur lequel on peut ajouter des éléments (des activités, des outils). Il est nécessaire que les activités et les outils soient souples et adaptables de façon à être modelables selon les divers contextes de projet. En plus des outils qui aident l'équipe pour la conception du projet, le modèle prévoit la création des outils (par exemple un wiki ou un blogue) nécessaires pour atteindre deux objectifs. Le premier est de donner accès aux

informations au bon moment. L'importance de ce besoin a été soulevée pendant nos études de terrain. Le deuxième objectif est de tenir note des processus et de conserver une mémoire du projet. Il faut être conscient que garder la mémoire des processus demande un grand effort au niveau individuel et que cela se fait rarement dans le but d'une réutilisation par d'autres intervenants. Avec l'aide d'outils informatiques que les participants utilisent collectivement, ce grand défi prend une dimension différente. L'effort est partagé et tout le monde devient responsable d'enrichir la documentation. Ainsi, établir la documentation sur le processus et garder une mémoire vivante du projet soutient l'équipe dans la continuation du projet et permet de suivre la ligne de pensée déjà établie. Cette documentation est préparée en vue d'une lecture par un tiers et non pour le seul usage individuel. Nous pensons même que le souci de ce travail collectif encourage la [collaboration]. Il faudra dans une prochaine étude déterminer des questions au sujet de ces outils qui aideront à canaliser les recherches futures.

P3 a suggéré deux pistes d'études pour enrichir le modèle. L'une concerne les « objets frontières ». Les « objets frontières » sont des objets porteurs de sens, matériels ou conceptuels, permettant la communication entre des collaborateurs afin de servir un objectif commun. L'autre piste est liée à la compréhension commune. Cet expert nous a parlé de la distinction entre trois types de barrières à la communication : syntaxique, sémantique et pragmatique. Les deux pistes nous semblent intéressantes à approfondir dans une recherche future.

Difficultés du modèle

Les discussions avec les experts ont mis certaines difficultés du modèle en relief : l'une se situe au niveau culturel qui affecte la [collaboration], l'autre concerne la disponibilité des participants pendant un temps prolongé.

Selon les experts, la culture de certaines professions encourage la rétention des connaissances disciplinaires. Cette culture joue le rôle d'une barrière faisant obstacle à l'échange efficace entre les professionnels. De plus, beaucoup d'entreprises ne sont pas

ouvertes à la collaboration ou n'adhèrent pas à ce type de processus puisqu'elles ne voient pas ce que la [collaboration] peut leur apporter. La vulgarisation du modèle semble nécessaire pour sensibiliser les dirigeants des entreprises au sujet de la valeur de ce qu'il apporte : l'orientation véritable des projets sur l'utilisateur, la qualité des projets en général, la qualité des relations entre les participants, et aussi l'avantage financier. Deux des experts ont suggéré de développer des outils qui permettraient de démontrer ces apports.

Selon deux des experts, il est difficile de demander aux gens de bloquer plus d'un ou deux jours de manière continue pour ne se consacrer qu'à un projet. Ce commentaire exige une clarification : dans le modèle, la durée de l'atelier intensif est définie par « plusieurs heures par jour et plusieurs jours, selon l'envergure du projet ». Lors de l'analyse préliminaire, le designer détermine les exigences de l'ECpR, dont le temps pendant lequel l'équipe de projet devra se réunir lors de l'atelier intensif. Il est évident que chaque situation de projet impose ses propres activités, interventions et durées pour que l'équipe puisse se concentrer en conséquence. Ces conditions doivent être déterminées en considérant les possibilités de chacun des membres de l'équipe et avoir la souplesse nécessaire pour s'adapter au contexte. Cependant, il est clair à nos yeux que l'atelier intensif est nettement plus efficace si l'équipe de projet se réunit de manière continue pendant la période requise.

Conclusion des entrevues

« One of design's most fundamental tasks is to help people deal with change. »¹⁰²

La validation est probante. Autrement dit, les conversations avec les experts, le compte rendu des entrevues et leur interprétation nous permettent de démontrer la validité des résultats de la recherche. Cette validité est garantie par le fait que le modèle proposé est novateur, crédible, fiable, pertinent et profitable dans une situation de conception. D'après les experts interviewés, le modèle est profitable au niveau de l'apprentissage collaboratif. Il

¹⁰² *The World in 2036: Design takes over, says Paola Antonelli*, The Economist, 14.01.2011

est transférable, mais pour cela, certaines conditions doivent être réunies, dont notamment : une culture d'entreprise favorable, et le savoir-faire et la neutralité du designer-médiateur.

Les trois experts soulignent que dans leur pratique quotidienne, la collaboration multidisciplinaire est un défi et que les difficultés liées à la compréhension commune¹⁰³ sont fréquentes. Un changement dans le processus de collaboration au sein des entreprises et des institutions semble nécessaire. Ce point a été souligné par John Carroll lors d'une rencontre au colloque « *Advanced Learning Technologies, ICALT '08*¹⁰⁴ » (cf. Annexe 6). Il a mentionné qu'en IHO, les barrières importantes qui empêchent la collaboration de manière interdisciplinaire sont la culture des entreprises et le fait que les clients ne s'engagent pas entièrement. Notamment, il a insisté sur l'importance de trouver des méthodes pour la création d'un langage commun. Ce contact a confirmé la direction donnée à notre étude et a eu une incidence directe sur la recherche.

Enfin, le modèle compte sur la contribution de chacun. Comme le dit P3, à la fin du processus, chacun est susceptible de se sentir partie prenante de la solution. Le fait de participer à la documentation de la mémoire du projet (le processus, les apprentissages, les décisions, etc.) permettrait aux participants de poursuivre le projet dans ses phases ultérieures tout en se basant sur la structure établie. De plus, il nous semble que participer une première fois à un tel atelier peut exiger un effort important, mais la [collaboration] dans les ateliers suivants sera différente, notamment au niveau des échanges.

Les commentaires des experts nous permettent de noter certains aspects que nous souhaiterions développer ultérieurement. Parmi les pistes à suivre dans de prochaines recherches, nous envisageons de travailler sur le développement des outils de [collaboration], la question de la documentation et de la mémoire du projet, et sur l'élaboration du rôle de designer-médiateur.

¹⁰³ Il faut souligner que la compréhension commune ne veut pas dire être en accord sur la problématique, mais comprendre la vision des autres sur la situation.

¹⁰⁴ *Advanced Learning Technologies, ICALT '08, Eighth IEEE International Conference.*

34 Discussion sur la méthodologie

Dans cette dernière section, nous voulons faire le point sur la méthodologie que nous avons employée pour cette étude. Nous avons combiné deux approches qualitatives (cf. section 18). D'abord, l'approche de la recherche-projet nous a conduit à la construction du modèle et par la suite, des entrevues avec des experts nous ont permis de valider les résultats.

L'étape de validation a été cruciale pour compléter notre étude. La démarche et l'apport des entrevues avec les experts, comme nous l'avons vu dans la section précédente, ont été enrichissantes et ont mis en lumière des perspectives de recherche à venir. Quant à la recherche-projet, en plus du fait qu'elle nous a conduit à produire des connaissances au sujet de la recherche, elle a eu pour effet de créer des changements dans nos interactions avec les membres du projet : nous avons partagé les théories sur le design ainsi que nos réflexions avec les membres de l'équipe et nous avons remarqué la transformation qui a eu lieu chez ces personnes. Elles ont montré de l'intérêt pour les conversations sur le lien théorie/pratique et pour la recherche. Ce type de transformation est notamment indiqué par des auteurs en sciences sociales (Deslauriers, 1991 ; Gauthier, 2000). Il est à remarquer que ce choix méthodologique s'est avéré fort pertinent et fécond pour l'IHO. En effet, au cours de ces deux dernières années, nous avons été témoin de l'adoption de plus en plus fréquente de la recherche-projet dans le domaine de l'IHO (il est à noter que notre étude de terrain a été faite avant ce constat). À propos de ce constat, nous nous appuyons sur quelques articles qui ont déjà été publiés par le CHI (ACM), et sur l'article de Zimmerman, Stolterman et Forlizzi (2010), qui souligne l'intérêt grandissant de la communauté de l'interaction humain-ordinateur pour l'usage de la « *research through design* » (RtD ou recherche-projet). Pour ces auteurs, la raison importante de cet intérêt est le fait que l'attention de plusieurs communautés de recherche en IHO a dépassé les questions d'utilisabilité et que leur souci est maintenant de comprendre les problèmes mal définis. Les chercheurs en IHO veulent dorénavant voir les problèmes de façon holistique, intégrer les connaissances et les théories de plusieurs disciplines et travailler de façon itérative pour restructurer le

problème, et pour tendre vers une situation meilleure. Les auteurs cités mentionnent également que la RtD conduit à générer des théories pour le design d'IHO. Pour nous, cette nouvelle tendance explique que les communautés de l'interaction humain-ordinateur sont aujourd'hui de plus en plus prêtes à voir l'apport du design et l'importance cruciale de la collaboration avec les designers dès le début des projets.

Conclusion

« Learning is driven by curiosity about the here-and-now and anticipation of the future. »
(Kolb, 1984, p. 132)

Nous avons commencé cette démarche de recherche avec l'ambition de développer un modèle théorique de conception des interfaces centrées sur l'utilisateur qui pourrait contribuer au processus de design dans le contexte des projets complexes d'IHO. Ayant travaillé plusieurs années sur divers projets de conception d'interfaces informatiques, nous avons pu remarquer la complexité de ce type d'interface et les difficultés que l'on rencontre pour assurer leur utilisabilité. Aujourd'hui, nous croyons fermement qu'une collaboration particulière, représentée par [collaboration]¹⁰⁵, des intervenants d'un projet d'IHO est un moyen fécond, efficace et durable pour le design d'interfaces centrées sur les besoins et les désirs des utilisateurs. Notre question de recherche a été formulée comme suit : en tant que designer d'une équipe multidisciplinaire de conception, comment modifier la dynamique de collaboration existante et créer les conditions d'une conception véritablement centrée sur l'interaction humain-ordinateur ? À travers une démarche rigoureuse de recherche, nous avons répondu à cette question et créé un modèle théorique de conception exposé dans la partie IV. Le modèle a été évalué par trois experts reconnus en design et la validation s'est révélée positive. Nous croyons avoir répondu pleinement à la question de recherche ; cependant, le modèle exige certaines conditions pour être mis en pratique et comporte quelques limites. Nous examinerons plus loin la question de son potentiel et de ses limites. Nous estimons que la mise en application de ce modèle apportera aux intervenants l'aide nécessaire à la [collaboration] ainsi que le niveau souhaitable d'échanges interdisciplinaires. Cette mise en application exige une extension du rôle de designer. Il doit

¹⁰⁵ Le terme [collaboration] est défini à la page xx, de la section Liste des définitions.

agir comme médiateur de la nouvelle phase de « compréhension et découverte » que propose le modèle.

Le questionnement de la recherche est né des problèmes vécus dans la pratique. Le désir de comprendre et le désir d'apporter un changement à la pratique nous ont mené dans un parcours de recherche qui a entraîné une transformation profonde et durable, aussi bien au niveau professionnel que personnel. En prenant appui sur notre expérience pratique, dans un domaine à mi-chemin entre le design industriel, le design d'information et le design pédagogique, nous avons intégré la dimension théorique et approfondi notre pratique professionnelle.

La problématique de cette recherche révèle qu'indépendamment de l'âge ou de la culture de l'utilisateur, une interface interactive doit aujourd'hui offrir une expérience efficace et agréable ; elle doit être orientée, à tout point de vue, vers cet utilisateur. La contribution du design est essentielle pour atteindre un tel objectif. Cependant, la complexité et les problèmes de design d'une telle interface sont indéniables. Il est clair que nous bénéficions aujourd'hui de méthodes adéquates pour bien comprendre les contextes et les situations complexes d'utilisation ; nous disposons également de plusieurs résultats de recherches sur l'approche centrée sur l'utilisateur. Toutefois, la collaboration d'une équipe multidisciplinaire de conception est cruciale pour le développement de ce type de projet. C'est par l'engagement de l'équipe, par les échanges entre les participants et par une attitude interdisciplinaire qu'il est possible de comprendre ce type de problèmes mal définis.

Notre réflexion est guidée par le design et nous considérons que le design des interfaces utilisateur appartient au champ des projets complexes, mal définis et interdisciplinaires. Ainsi, le cadre de référence de cette étude regroupe les éléments clés qui sont à l'intersection des champs du design, de l'IHO et de la théorie de projet. Pour cette recherche qualitative, nous avons privilégié la méthode mixte : la recherche *par* le design (recherche-projet) comme méthodologie pour étudier la situation de projet dans un contexte

réel, et les entrevues avec des experts pour valider les résultats de la recherche. La démarche de la recherche sur le terrain a débuté par une réflexion sur le processus de conception du designer travaillant de manière traditionnelle. Cette réflexion nous a amené à mettre en lumière les difficultés et les lacunes de ce travail et à réaliser l'apport crucial de la création d'un langage commun entre les contributeurs d'un projet.

En tant que designer-chercheur, nous avons par la suite exploré de nouvelles situations de projet avec la conviction que le design est un outil dynamique, qui a la capacité d'aider les intervenants d'un projet d'IHO à [collaborer] et construire de nouvelles connaissances pour le projet. Pour ces explorations, nous avons considéré le processus de design comme une activité sociale qui amène une équipe avec des intérêts divergents à s'impliquer résolument dans le projet, à créer une vision holistique de la situation du projet, et à restructurer les critères de celui-ci. Avec la médiation du designer, ce processus ainsi conçu permet à l'équipe de converger vers un but commun et de considérer pleinement les besoins de l'utilisateur. La [collaboration], qui doit commencer dès le début du processus de projet, mène à la compréhension et à la découverte des éléments du projet.

L'exploration, la collecte et l'analyse des données de l'étude ont conduit au développement du modèle théorique de conception des interfaces. Les entrevues avec les experts nous ont permis non seulement de valider le modèle élaboré, mais aussi de remarquer de nouvelles possibilités que la souplesse de sa structure offre (dimensions que ce squelette souple pourrait offrir) notamment pour traiter des problèmes sociaux et politiques. Il peut également servir d'outil d'enseignement visant l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité.

Ce modèle théorique de conception centrée sur l'utilisateur guide et structure la réflexion et la collaboration de l'équipe. Il est fondé sur le paradigme constructiviste, donc sur la relation du sujet (chacun des membres de l'équipe) avec son objet de connaissance (les apprentissages que chacun acquiert intentionnellement dans l'interaction avec les autres membres du projet). Les trois éléments sur lesquels le modèle est construit sont l'adoption

par l'ensemble de l'équipe d'une attitude interdisciplinaire, la copratique réflexive, et la mise en œuvre dès le début du projet d'une phase de compréhension et découverte à laquelle tous participent. Les activités de cette nouvelle phase amènent l'équipe à s'aligner sur l'axe de l'utilisateur et à formuler en collaboration les critères du projet.

Tout les intervenants, les ingénieurs, les informaticiens, les spécialistes en cognition, les ergonomes, les graphistes, les designers et le client utilisent le mot *design*. Chacun sait clairement ce que cette activité signifie pour lui. Pour le design des interfaces, toutes ces personnes doivent contribuer à la conception afin de créer des interfaces appropriées et riches de significations.

Fondamentalement, la discipline du design est caractérisée et encadrée par les besoins de l'utilisateur. Le design d'IHO, en tant que domaine de design, ne peut être une exception. Cependant, le développement d'IHO a été d'abord guidé par les seules connaissances technologiques. L'apport de l'ergonomie cognitive a modifié cette tendance et finalement l'intérêt des chercheurs pour l'approche centrée sur l'utilisateur, autrement dit l'approche de « design », prend sa place dans le domaine de l'IHO. Le design d'IHO a ses particularités. Il exige des méthodes et des processus dynamiques capables de s'adapter aux divers projets. Le modèle que nous avons proposé a cette même intention d'offrir une structure souple pour encadrer les projets de façon réflexive et collaborative, sans prétendre être pour autant une formule universelle.

Une des dimensions fondamentales du modèle proposé est son processus social d'apprentissage où les connaissances de chacun s'enrichissent progressivement dans les échanges et où les idées se forment pour structurer le projet. Le modèle prépare les conditions pour une telle expérience *par* le design. En effet, l'expérience dans le contexte social joue un rôle central dans l'apprentissage (Kolb, 1984 ; Senge, 1990) et permet d'acquérir la vision holistique qui est si essentielle au développement du type de projet étudié.

L'importance de l'interdisciplinarité, du développement d'un dialogue commun et de la mise en place des moyens pour établir une collaboration efficace est maintenant évidente dans le contexte que nous avons présenté. Il faut cependant reconnaître que cette réflexion est aussi importante dans d'autres domaines et disciplines. De nos jours, étant donné que les problèmes, tant au niveau professionnel qu'au niveau de la formation, sont de plus en plus complexes, nous sommes fréquemment aux prises avec le grand défi de l'interdisciplinarité. En effet, aussi bien dans la littérature que dans le contexte de la pratique et de l'éducation, on entend souvent des gens parler des contraintes posées par le cloisonnement, de leur volonté de mettre en place un dialogue commun, et de leur désir d'agir de manière interdisciplinaire. Il faut établir une vraie interaction avec d'autres domaines de connaissances, intégrer des concepts, un vocabulaire, une épistémologie, et des méthodes de recherche. Il en va de même pour la transdisciplinarité, qui cherche à mettre en œuvre des concepts à travers les frontières disciplinaires. Dans les deux cas, nous avons besoin des moyens pour y arriver. Nous estimons qu'aujourd'hui plus que jamais, les conditions sont réunies pour atteindre ces défis. L'apport de la technologie de l'information, de la mondialisation, des réseaux sociaux et le désir qu'éprouve la nouvelle génération de partager les connaissances et les informations sont indéniables. Notre réflexion se veut aussi une contribution dans ce sens. Le modèle proposé n'a pas la prétention de répondre à tous les défis soulevés par l'interdisciplinarité. Mais combiné à une médiation judicieuse, il peut être mis au service des projets sociaux où se manifeste la divergence des opinions.

Ce modèle a évidemment ses limites. D'une part, la gestion du temps peut être trop exigeante pour qu'une équipe se consacre entièrement à un seul projet pendant plusieurs jours consécutifs. D'autre part, il sera nécessaire de développer des outils souples pour rendre le modèle plus facilement opérationnel. Enfin, la mise en œuvre du modèle requiert des connaissances particulières en design stratégique, et aussi beaucoup de temps et de réflexion de la part du médiateur. De grandes responsabilités sont ainsi conférées au designer-médiateur. Il est aujourd'hui reconnu que le rôle de designer est en mutation ; la

complexité des situations exige du designer qu'il prenne des responsabilités de plus en plus stratégiques pour trouver des solutions qui nous aident à faire face aux changements continuels.

Dans ce travail, nous avons établi les fondements de cette exigence : dans le monde diversifié d'aujourd'hui, il est nécessaire de s'engager dans un processus de partage, d'engagement, de participation, de générosité, de collaboration, de dialogue et de réflexion qui transforme nos pratiques habituelles. La modification du rôle de designer a des impacts sur la façon de travailler d'une équipe de projet ; elle y apporte une dynamique accompagnée d'un décloisonnement, qui rend possibles des réflexions collectives, des pensées critiques et des activités collaboratives. La citation qui suit du *Design Council* du 1^{er} mars 2011 énonce cette tendance grandissante de la mutation du rôle de designer : « *We want designers to team up with industry suppliers to reduce the human and financial cost of violence and aggression towards NHS staff in A&E. We know A&E departments can be made calmer, safer and more efficient by design.*¹⁰⁶ »

Le rôle de designer comme médiateur est critique pour décortiquer des situations de design complexes et mal définies. La nature mal définie de ces situations fait qu'il n'est pas toujours possible d'établir une distinction nette entre les activités de définition du problème, de synthèse et d'évaluation (Rittel, 1987). Ces activités s'effectuent simultanément, au fur et à mesure que le problème évolue. Dans le contexte d'une collaboration multidisciplinaire, cette caractéristique des problèmes mal définis est difficile à gérer pour les autres membres de l'équipe qui proviennent de domaines où les problèmes sont ordinairement clairs et nets.

Il faut dire que ce qui rend le designer différent des autres, c'est sa façon de penser et agir (Cross, 2001). La formation en design apprend au designer à comprendre et intégrer dans son travail les données venant d'autres disciplines (marketing, ingénierie, ergonomie,

¹⁰⁶ Le *Design Council* est un organisme gouvernemental britannique, financé par le *Department of Business Innovation and Skills*. NHS est le sigle de *National Health Service* ; A&E est celui de *Accident and Emergency*. <http://www.designcouncil.org.uk/our-work/challenges/Health/AE/> [Consultée le 01.03 2011]

esthétique, etc.). Le designer a la capacité de commencer le processus de design malgré l'absence des informations complètes sur la situation du projet (Stappers dans Michel [2007]). Il est capable de garder une vision globale du projet tout au long du processus de design. Enfin, Stappers (dans Michel [2007]) caractérise la pensée du designer comme étant la « pensée générative », ce qui veut dire une pensée associative et inductive, s'appuyant sur la création d'éléments visuels comme des dessins, des maquettes et des prototypes.

Ces capacités, combinées à une pensée logique, permettent au designer de faciliter l'atelier intensif et la copratique réflexive, et de faire évoluer les solutions avec l'équipe, de façon itérative et circulaire. Il est clair que pendant qu'il est dans le rôle de médiateur, il doit rester neutre pour laisser émerger des idées communes.

Ainsi, les principaux apports de cette étude sont:

- Rendre évidente à tous les intervenants du projet la nature mal définie des problèmes de design ;
- Mettre l'accent sur l'importance du processus interdisciplinaire afin d'obtenir des résultats centrés sur l'utilisateur ;
- Offrir un modèle théorique de conception des interfaces centrée sur l'utilisateur, modèle capable de s'adapter à divers projets et de soutenir les équipes dans leurs efforts pour les réaliser ;
- Inciter les intervenants à développer leur désir d'apprendre.

Les experts unanimes ont été clairement en accord avec notre démarche et ils ont trouvé le modèle novateur et nécessaire devant la complexité des projets actuels. Ils ont affirmé qu'à leurs yeux, le modèle de conception proposé est crédible et dispose d'un potentiel fort intéressant pour améliorer la pratique et pour réduire le temps de développement des projets. Ils estiment que son application facilite le dialogue sur le design centré sur l'utilisateur et apporte des solutions durables, qu'il peut être opérationnalisé dans leur domaine d'activité, qu'il est fécond et fait partie des tendances émergentes. Le modèle est valable non seulement dans le domaine de l'IHO, mais aussi à une échelle plus large, notamment en éducation, étant donné qu'une des caractéristiques du modèle est d'amener les gens à s'engager et à se situer dans un processus d'apprentissage. L'opérationnalisation

du modèle passe par l'environnement de la copratique réflexive et de l'atelier intensif. Les gens qui y participent s'inscrivent dans un processus de transformation analogue à un processus d'apprentissage. Par ailleurs, nous estimons que la participation aux activités de conception par la [collaboration] rend les gens de plus en plus engagés dans la société. Enfin, les experts considèrent aussi que les concepts introduits, à savoir la copratique réflexive, la [collaboration], la phase de compréhension et de découverte, et l'axe utilisateur, sont tous applicables dans d'autres domaines de design ainsi que dans une perspective transdisciplinaire.

Enfin, cette recherche connaît aussi certaines limites. Comme on le sait, dans le milieu de la pratique, la « recherche » peut être présente, mais de manière restreinte, ou encore, théorie et pratique sont traitées de façon distincte. Contrairement à cette situation, nos études de terrain ont eu lieu dans un environnement favorable à la recherche. Les gens avec qui nous avons travaillé dans le cadre de la recherche *par design* se sont rapidement intéressés à des réflexions théoriques. À l'occasion, ils sont devenus eux-mêmes des chercheurs et ont stimulé notre réflexion. Une situation différente pourrait certainement prévaloir et comporter des difficultés que nous n'avons pas rencontrées. Une autre limite de cette recherche est relative aux entrevues que nous avons faites. Nous avons eu l'occasion de converser avec trois experts qui avaient des profils diversifiés. Cependant, il est vraisemblable qu'un plus grand nombre d'entrevues pourrait apporter plus de nuances dans les interprétations.

Futurs développements

Comme professionnel, chercheur et enseignant, nous souhaitons explorer les pistes émergentes de notre époque qui font une large place à l'autonomie, au partage, à la communication, à la résolution de problèmes complexes, à la nécessité d'apprendre à apprendre. Dans le cadre de notre expertise en design, ces pistes de recherche conduiraient vers l'opérationnalisation du modèle dans la pratique et dans l'éducation. Le modèle est un instrument que diverses disciplines peuvent s'approprier pour aider les processus de projet.

Ce but implique des études sur la phase en amont de la [collaboration] et de la mise en œuvre du modèle. Cette phase préliminaire aidera à prendre certaines décisions importantes, par exemple : Comment communiquer les avantages d'un tel processus à une équipe de projet ? Dans quel lieu l'atelier intensif doit-il se dérouler ? Quels outils rendront ce travail plus convivial ? Il est également important d'illustrer et garder en mémoire les bonnes pratiques. À ce sujet, nous envisageons d'étudier la création d'une plateforme sur laquelle les connaissances d'un projet seraient rassemblées et facilement accessibles – par exemple un réseau social, un site web, un wiki – pour que les personnes ayant des préoccupations semblables puissent obtenir des informations et enrichir leurs connaissances. Ce lieu virtuel peut donner la possibilité de partager les exemples d'application, les outils et les méthodes. Il peut aussi offrir la possibilité de faire des comptes rendus ou de soumettre un problème. Un tel lieu pourrait servir les designers dans leurs communications avec des clients et entre eux.

Les stratégies et les conditions qui rendent la collaboration interdisciplinaire efficace et indispensable sont des sujets qui nous intéressent également pour nos recherches futures. Enfin, bien que nous ayons mis un terme à cette démarche de thèse, nous continuons notre réflexion sur l'objet de cette recherche. Nous avons parlé plus haut du rôle de designer-médiateur. Ce rôle exige des connaissances et un savoir-faire particuliers. Il serait utile qu'à l'avenir, une étude cherche à déterminer ces connaissances et savoir-faire particuliers et se penche sur les impacts de ce nouveau rôle dans la formation des designers.

Bibliographie

- Archer, L. B. (1984). In N. Cross (Ed.), *Developments in Design Methodology*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Argyris, & Schön. (1985). *Action Research* Sage.
- Argyris, C., & Schön, D. A. (1992). *Theory in practice : increasing professional effectiveness*. Canada: Jossey-Bass.
- Arias, E., Eden, H., & Fischer, G. (1997). *Enhancing communication, facilitating shared understanding, and creating better artifacts by integrating physical and computational media for design*. Amsterdam: Center for lifelong learning & design, University of Colorado.
- Arias, E., Eden, H., Fischer, G., Gorman, A., & Schriff, E. (2000). Transcending the individual human mind - creating shared understanding through collaborative design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 7(1), 84-113.
- Baek, J., & Lee, K.-P. (2008). A participatory design approach to information architecture design for children. *CoDesign*, 4(3), 173-191.
Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/15710880802281026>
- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. (1993). Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces. *Rapport technique*, 156.
- Béguin, P. (2007). Prendre en compte l'activité de travail pour concevoir. *Activités*, 4(2).
Retrieved from irna.fr
- Bergman, M. M. (2008). *Advances in Mixed Methods Research: Theories and Applications*. London: Sage.
- Besnier, J.-M. (2005). *Les théories de la connaissances*
- Borillo, M., & Goulette, J.-P. (2002). *Cognition et création: explorations cognitives des processus de conception*. Sprimont (Belgique): Mardaga.
- Borja de Mozota, B. (2003). *Design Management: Using design to Build Brand Value and Corporate Innovation*. New York: Allworth Press.
- Bousbaci, R., & Findeli, A. (2005). More acting and less making: a place for ethics in architecture's epistemology. *Design Philosophy Papers*, (4).
Retrieved from www.desphilosophy.com/dpp/home.html
- Boutinet, J.-P. (2005). *Anthropologie du projet*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Boyarski, D. (1998). Designing Design Education. *SIGCHI*, 30(3), 7-10.
- Boyarski, D., & Buchanan, R. (1994). Exploring the Rhetoric of HCI *Interactions*, April, 25-35.
- Boyarski, D., & Buchanan, R. (2000). Brief - Carnegie Mellon University. *Interactions*, March, April, 20-23.
- Brinck, T., Gergle, D., & Wood, S. D. (2002). *Usability for the web*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

- Buchanan, R., & Vogel, C. M. (1994). Design in the Learning Organization: Educating for the New Culture of Product Development. *DMI*, 5(4).
- Calenge, B. (2002). *À la recherche de l'interdisciplinarité*. Paris: Bulletin des Bibliothèques de France.
- Caron, F. (1997). *Les deux révolutions industrielles du 20e siècle*. Paris: Albin Michel.
- Carrara, G., Fioravanti, A., & Nanni, U. (2009). *An innovative knowledge structure for supporting collaboration in building design*. Paper presented at the Innovations for building and construction - Europa 12, Paris.
- Carrara, G., Fioravanti, A., & Novembri, G. (2004). Knowledge-based System to Support Architectural Design: Intelligent objects, project net-constraints, collaborative work. *Architectural Information Management - 04 Collaborative Design*, 80-85.
- Carroll, J. (2003). *HCI Models, Theories, and Frameworks: Toward a Multidisciplinary Science*: Morgan Kaufmann.
- Carroll, J. M. (1997). Human-Computer Interaction: Psychology as a Science of Design. *Annual Review of Psychology*, 48, 61-83.
- Carroll, J. M. (2000a). *Making use: scenario-based design of human-computer interactions*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Carroll, J. M. (2000b). Five reasons for scenario-based design. *Interacting with Computers*, 13, 43-60.
- Carroll, J. M. (2006). International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. In W. Karwowski (Ed.) (pp. 198-202): CRC Press.
- Carroll, J. M., Kellogg, W. A., & Rosson, M. B. (1991). The Task-Artifact Cycle. In J. M. Carroll (Ed.), *Designing Interaction* (pp. 74): Cambridge University Press.
- Clot, Y., & Faïta, D. (2000). Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *Pistes*, 2(1).
- Conklin, J. (1987). A Survey of Hypertext (pp. 40). Austin, Texas: Converted from ACM in 1995.
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). *About Face 3: The essentials of interaction design*. Indiana: John Wiley & Sons.
- Coste, A., Findeli, A., & Guillot, X. (2005, 23 - 25 novembre). *Un laboratoire pour une théorie du projet intégré de paysage. Le cas du grand territoire autoroutier Gier-Ondaine*. Paper presented at the Colloque international EURAU'05.
- Creswell. (2003). In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral research*.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Traditions*. Thousand Oaks: Sage Publications.

- Creswell, J. W. (2009). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publications.
- Cross, N. (1984). *Developments in Design Methodology*. Chichester: John Wiley & Son.
- Cross, N. (1993). Science and Design Methodology: A Review *Research in Engineering Design* (pp. 63-69). London: Springer-Verlag.
- Cross, N. (1999). Design Research: A Disciplined Conversation. *Design Studies*, 15(2), 5-10.
- Cross, N. (2001). Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science. *Design Issues*, 17(3), 49-55.
- Cross, N. (2002). *Designing Design (Research)* 3. Paper presented at the Inter-disciplinary Design Quandary. Retrieved from <http://nelly.dmu.ac.uk/4dd//DDR3-Cross.html>
- Cross, N. (2007). Forty years of design research. *Design Studies*, 28(1), 1-3.
- Cross, N., Christiaans, H., & Dorst, K. (1996). *Analysing Design Activity, Delft Protocols Workshops*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Darses, F. (1997). L'ingénierie concourante : un modèle en meilleure adéquation avec les processus cognitifs de conception. *Economica*, 39-55.
- Darses, F., Détienne, F., & Visser, W. (2001). *Assister la conception : perspectives pour la psychologie cognitive ergonomique*. Rocquencourt, France.
- Darses, F., & Falzon, P. (1994). La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. In S. C. e. "Conception" (Ed.). Toulouse: Laboratoire d'Ergonomie du CNAM.
- de Rosnay, J. (2000). *L'homme symbiotique* Paris: Seuil.
- de Rosnay, J. (2005). Ils ont pensé demain... *Figaro*. Retrieved from <http://csiweb2.cite-sciences.fr/derosnay/articles/FigMagFutur.html>
- Deslauriers, J.-P. (1991). *Recherche qualitative - Guide pratique*. Montréal: Chenelière/McGraw-Hill.
- Deslauriers, J.-P., & Kérisit, M. (1997). Le devis de recherche qualitative. In G. Morin (Ed.), *La recherche qualitative : Enjeux épistémologiques et méthodologiques* (pp. 85-109). Boucherville.
- Dewey, J. (1997). *Experience & Education*. New York: Touchstone.
- Dolbec, A. (2000). La recherche-action. In B. Gauthier (Ed.), *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données* (pp. 467-496). Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Dorst, K. (1997). *Describing design: a comparison of paradigms*. Delft University Press, Rotterdam.

- Dorst, K. (2003). *The problem of design problems*. Paper presented at the Design Thinking Research Symposium.
Retrieved from <http://www.metu.edu.tr/~baykan/arch586/DorstDTRS6.pdf>
- Dourish, P. (2004). *Where the action is: the foundations of embodied interaction*. Cambridge: The MIT Press.
- Dourish, P. (2006, April 22-27, 2006). *Implications for Design*. Paper presented at the CHI 2006 Proceedings. Design: Creative & Historical Perspectives, Montreal.
- Dourish, P., & Button, G. (1998). On "Technomethodology": Foundational Relationships Between Ethnomethodology and System Design. *Human-Computer Interaction, 13*, 395-432.
- Dreyfuss, H. (1955). *Designing for People* (3rd edition 2003 ed.): Allworth Press.
- Easton, D. (1965). *A framework for political analysis*. NJ: Prentice Hall: Englewood Cliffs.
- Engeström, Y. (1999). *Perspectives on Activity Theory (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives)*. Cambridge: University Press.
- Faiola, A. (2007). The Design Enterprise: Rethinking the HCI Education Paradigm. *Design Issues, 23*(3), 30-45.
- Fallman, D. (2008). The interaction design research: Triangle of design practice, design studies, and design exploration. *Design Issues, 24*(3), 4-18.
- Findeli, A. (1998a, October 8-11, 1998). *Doctoral Education in Design*. Paper presented at the Ohio Conference, Ohio.
- Findeli, A. (1998b). La recherche en design, questions épistémologiques et méthodologiques. *International Journal of Design and Innovation Research, 1*(1).
- Findeli, A. (2003). Design et complexité : un projet scientifique et pédagogique à visée transdisciplinaire. *L'Autre Forum*.
- Findeli, A. (2004, 13-14 mai). *La recherche-projet : une méthode pour la recherche en design*. Paper presented at the Symposium de recherche sur le design, Tenu à la HGK de Bâle sous les auspices du Swiss Design Network
- Findeli, A. (2006, 13 - 14 novembre). *Les ateliers de la recherche en design 1*. Paper presented at the Les ateliers de la recherche en design 1, Nîmes.
- Findeli, A. (2007a, 22 - 23 mai). *Introduction*. Paper presented at the Les ateliers de la recherche en design 2, Nancy.
- Findeli, A. (2008b). *Searching for Design Research Questions: Some conceptual Clarifications*. Paper presented at the Questions, Hypotheses & Conjectures.
- Gadbois, C., & Leplat, J. (2004). Connaissances et interventions. *Activités, 1*(1), 6-22.
Retrieved from <http://www.activites.org/v1n1/vol1num1.book.pdf>
- Garrett, J. J. (2003). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web*. Indianapolis: New Riders Publishing.

- Gauthier, B. (2000). *Recherche sociale: De la problématique à la collecte des données*. Québec: Presses de l'université du Québec.
- Gay, G., & Hembrooke, H. (2004). *Activity-centered design: An ecological approach to designing smart tools and usable systems*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Gould, J. D., Boies, S. J., & Lewis, C. (1991). Making usable, useful, productivity-enhancing computer applications. *Communications of the ACM*, 34(1).
- Grondin, P. (2001). *Cyberculture et objets de design industriel* (Les Presses de l'université Laval ed.). Québec: L'Harmattan.
- Grudin, J., & Pruitt, J. (2002). Personas, Participatory Design and Product Development: An Infrastructure for Engagement. *Microsoft Research & Microsoft Corporation*.
- Guillemette, F. (2006). L'approche de la Grounded Theory; pour innover? *Recherches qualitatives*, 26(1), 32-50.
- Hewett, Baecker, Card, Carey, Gasen, Mantei, et al. (1996, mise à jour 11.04.2008). ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction, Chapter2: Human-Computer Interaction. from <http://www.sigchi.org/cdg/cdg2.html#D1>
- Hollan, J., Hutchins, E., & Kirsh, D. (2000). Distributed Cognition: Toward a New Foundation for Human-Computer Interaction Research. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 7(2), 174-196.
- Jonas, W. (2006). *Research through DESIGN through research - a problem statement and a conceptual sketch*. Paper presented at the Design Research Society
- Jonas, W. (2007). Design Research and its Meaning to the Methodological Development of the Discipline. In R. Michel (Ed.), *Design Research Now: Essays and Selected Projects* (pp. 187-206). Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag AG.
- Jones, J. C. (1970). *Design methods: seeds of human futures* (2 ed.). New York, Chichester: John Wiley and Sons.
- Jordan, P. W. (1996). *Usability evaluation in industry*. London, UK: Taylor & Francis.
- Kempf, G. (2007, 09.05.2007). Connaissances et compétences : clarification des concepts from <http://www.savoirsenreseau.com/2007/05/09/connaissances-et-competences-clarification-des-concepts/>
- Kensing, F., & Bolmberg, J. (1998). Participatory Design: Issues and Concerns. *Computer Supported Cooperative Work*, 7(3-4), 167-185.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Krippendorff, K. (2006). *The semantic turn : a new foundation for design*. Boca Raton, Florida: CRC Taylor & Francis Group.
- Kruger, C., & Cross, N. (2006). Solution driven versus problem driven design: strategies and outcomes. *Design Studies*, 27(5), 527-548.

- Kuutti, K. (1996). Activity Theory as a potential framework for human-computer interaction research. In B. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction* (pp. 17-44). Cambridge: MIT Press.
- Laurel, B. (2003). *Design research: methods and perspectives*: The MIT Press.
- Le Moigne, J.-L. (1986). Recherche scientifique en architecture? *Parenthèses. La recherche en architecture. Un bilan international*, 97-102.
- Le Moigne, J.-L. (1987). Qu'est-ce qu'un Modèle ? *Confrontations psychiatriques, numéro Spécial consacré aux Modèles*.
- Le Moigne, J.-L. (1990). *La modélisation des systèmes complexes*. Paris: Dunod.
- Le Moigne, J.-L. (1999). *Les épistémologies constructivistes*: Presses Universitaires de France - Dunod.
- Le Moigne, J.-L. (2006). La théorie du système général, Collection les classiques du réseau intelligence de la complexité (Vol. Collection les classiques du réseau intelligence de la complexité, Available from www.mcxapc.org
- Leplat, J. (2002a). Argyris, C. & Schön, D.A. Apprentissage organisationnel. Théorie, méthode, pratique. Paris : DeBoeck Université, 380 p. *Pistes*, 4(1). Retrieved from <http://www.pistes.uqam.ca/v4n1/articles/v4n1a8.htm>
- Leplat, J. (2002b). Réflexion sur la pratique - De l'étude de cas à l'analyse de l'activité. *Pistes (Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé)*, 4(2), 1-31. Retrieved from <http://petnt/pistes/v4n2/articles/v4n2a8.htm>
- Lévy, P. (1998). *Qu'est-ce virtuel?* Paris: La Découverte/Poche.
- Lewin, K. (1997). *Resolving Social Conflicts: And, Field Theory in Social Science* Washington: American Psychological Association.
- Linard, M. (Producer). (1998, Sept. 2006) L'écran de TIC, "dispositif" d'interaction et d'apprentissage : la conception des interfaces à la lumière des théories de l'action. *Education et technologies de l'information et de la communication*. Retrieved from <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000913/fr/>
- Linard, M. (2001). Concevoir des environnements pour apprendre : l'activité humaine, cadre organisateur de l'interactivité technique. *Sciences et techniques éducatives*, 8(3-4), 211-238.
- Linard, M. (2002). Regards multiples sur les nouveaux dispositifs de formation. *Éducation Permanente*(152), 143 -155.
- Lincoln, Y., & Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. USA: Sage.
- Löwgren, J., & Nagai, Y. (2008). Dealing with diversity: Issues in design research and design research methods. from Routledge: <http://dx.doi.org/10.1080/17493460802276760>

- Löwgren, J., & Stolterman, E. (2004). *Thoughtful Interaction Design: A Design Perspective on Information Technology*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Macdonald, N. (2003a). Design by or for the people? *Guardian*, Octobre.
- Macdonald, N. (2003b). *What is web design?* Mies, Switzerland: RotoVision.
- Manzini, E. (1989). *Entre Réel et Virtuel: l'objet interactif*. Paris: Centre Georges-Pompidou.
- Manzini, E. (2008). Viewpoint. New design knowledge. *Design studies*, 30, 4-12.
- McCullough, M. (2004). *Digital Ground*. Cambridge: The MIT Press.
- Michel, R. (2007). *Design Research Now: Essays and Selected Projects*. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag AG.
- Miller, k., L., R., & Lawton. (2002). *The Change Agent's Guide to Radical Improvement*: American Society for Quality.
- Morin, E. (1994). Edgar Morin, Sur l'interdisciplinarité. *Bulletin Interactif du Centre International de Recherches et Études transdisciplinaires n° 2*, juin.
- Morin, E. (2005). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Seuil.
- Mott, S. (1998). Winning One Customer at a Time. *Business 2.0*(September, 1998), 87-94.
- Mucchielli, A. (2004a). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines* (2 ed.). Paris: Armand Colin.
- Mucchielli, A. (2004b). Le développement des méthodes qualitatives et l'approche constructiviste des phénomènes humaine. [Actes du colloque Recherche qualitative et production de savoirs]. *Hors-série*(Numéro 1).
- Muller, M. (1999). Catalogue of Scenario-Based Methods and Methodologies. In S.-B. Methods (Ed.).
- Muller, M. (2003). *Handbook of HCI, Participatory Design: The third Space in HCI*. NJ: Erlbaum.
- Mumaw, S. (2002). *Simple Web sites: organizing content-rich Web sites into simple structures* Minneapolis: Rockport Publishers.
- Nardi, B. (1996). *Context and Consciousness. Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Newell, A. (1990). Unified Theories of Cognition (problem space).
from <http://ai.eecs.umich.edu/cogarch0/common/theory/ai.html>
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nielson, J. (1994). *Usability engineering*. San Diego, CA: Morgan Kaufmann.
- Nielson, J. (2000). *Designing Web usability*. Indianapolis, IN: New Riders.
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. USA: Basic Books.

- Norman, D. A. (2002). *The design of everyday things*. New York: Basic Books.
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2008). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (2e ed.). Paris: Armand Colin.
- Portella, E. (1992). *Entre savoirs. L'interdisciplinarité en acte: enjeux, obstacles, perspectives*. Toulouse: Érès, Unesco.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction Design: beyond human-computer interaction*. New York: Wiley.
- Quarante, D. (1984). *Éléments de design industriel*. Paris: Maloine.
- Rittel, H. (1987). *The Reasoning of Designers*. Paper presented at the international Congress on Planning and Design Theory.
- Rittel, H., & Webber, M. (1973). *Dilemmas in General Theory of Planning, PP 155-169*. Paper presented at the Working Papers from the Urban & Regional Development.
- Rittel, H., & Webber, M. (1984). Planning Problems are Wicked Problems. In N. Cross (Ed.), *Developments in Design Methodology* (pp. 134-144). New York: John Wiley & Sons.
- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2001). *Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction*. Amsterdam: Morgan Kaufmann.
- Schein, E. H. (1996). Three Cultures of Management - The Key to Organizational Learning in the 21st Century. *MIT Sloan School of Management*, 14.
- Schein, E. H. (2004). *Organizational Culture and Leadership* Jossey-Bass.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic books.
- Schön, D. A. (1994). *Le praticien réflexif : à la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Montréal: Les Éditions Logiques.
- Schulmann, D. (1991). *Le design industriel* Paris: Press Universitaires de France.
- Sebastian, R. (2005). The Interface between Design and Management. *Design Issues*, 21(1), 81-93.
- Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Currency Doubleday.
- Shedroff, N. (1994). Information Interaction Design: A Unified Field Theory of Design. 2004. Retrieved from <http://www.nathan.com/thoughts/unified/>
- Shedroff, N. (2001). *Experience Design I*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Shneiderman, B. (1992). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. Mass. : Addison-Wesley.
- Simon, H. A. (1969). *The Sciences of Artificial*. Mass.: The MIT Press; 3 edition.

- Simon, H. A. (2004). *Les sciences de l'artificiel* (J.-L. L. Moigne, Trans. 3ème, Traduction française ed.): Gallimard.
- Smith, M. K. (2001). David A. Kolb on experiential learning. *The encyclopedia of informal education*. Retrieved from <http://www.infed.org/b-explrn.htm>
- Spake, P. (1986). *An Introduction to Design and Culture*. London: Allen & Unwin.
- St-Arnaud, Y. (1992). *Connaître par l'action*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal.
- Stolovitch, H. D., & Keeps, E. J. (2003). *Engineering Effective Learning Toolkit*. Canada: John Wiley & Sons.
- Stolterman, E., & Croon Fors, A. (2008). Human Computer Interaction: towards a critical research position. *design philosophy papers, 1*.
- Stone, R. B. (2008). *Designing the Screen-Based Interface: A 3D to 2D Migration*: Ohio State University.
- Van Aken, J. E. (2005). Valid knowledge for the professional design of large and complex design processes. *Design Studies, 26*(4), 379-404.
- Van der Maren, J.-M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montreal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Van Mannen, J. (1983). *Qualitative methodology*: Sage.
- Visser, W. (2001). *Conception individuelle et collective. Approche de l'ergonomie cognitive*. France.
- Visser, W. (2004). *Dynamic Aspects of Design Cognition: Elements for a Cognitive Model of Design* (No. 5144). Rocquencourt: Institut national de recherche en informatique et en automatique.
- Visser, W. (2006a). *The cognitive artifacts of designing*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Visser, W. (2006b). *L'analyse de l'expertise du point de vue de l'ergonomie cognitive*. Paper presented at the EIFFEL2 (Cognition & Coopération en Conception).
- Visser, W. (2007). *Design: One, but in different forms*. Paper presented at the 2006 DRS (Design Research Society) International Conference. Retrieved from <http://hal.inria.fr/inria-00166961/en/>
- Wania, C. E., Atwood, M. E., & McCain, K. W. (2006). *How do Design and Evaluation Interrelate in HCI Research?* Paper presented at the DIS06 - Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, & Techniques
- Weiser, M. (1996). Ubiquitous Computing.
From <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>
- Weiser, M., & Brown, J. S. (1995). The coming age of calm technology.
from <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm>

- Winograd, T., & Flores, F. (1986). *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design*. Norwood NJ: Ablex.
- Yin, R. K. (1984). *Case study research : design and methods*. California: Sage Publications, Inc.
- Yin, R. K. (2003). *Applications of case study research*.
- Zeisel, J. (2006). *Inquiry by design : environment, behavior, neuroscience in architecture, interiors, landscape, and planning*. New York: W.W. Norton & Company.
- Zimmerman, J., Evenson, S., & Forlizzi, J. (2004). *Discovering and Extracting Knowledge in the Design Project*. Paper presented at the Futureground 04, Melbourne.
- Zimmerman, J., & Forlizzi, J. (2008). The Role of Design Artifacts in Design Theory Construction. from Routledge: <http://dx.doi.org/10.1080/17493460802276893>
- Zimmerman, J., Forlizzi, J., & Evenson, S. (2007, April 28-May 3, 2007). *Research Through design as a Method for Design in HCI*. Paper presented at the CHI 2007, San Jose, California.
- Zimmerman, j., Stolterman, E., & Forlizzi, J. (2010, August 16-20, 2010). *An Analysis and Critique of Research Through Design: toward a formalization of a research approach*. Paper presented at the DIS2010, Aarhus Denmark.

Annexes

Annexe 1	Survol historique
Annexe 2	L'émergence du concept d'utilisabilité
Annexe 3	Diagramme de synthèse
Annexe 4	Comment créer des scénarios
Annexe 5	Guide pour la construction de personas
Annexe 6	Liste des communications
Annexe 7	Schéma de collaboration multidisciplinaire
Annexe 8	Déroulement du projet dans le cadre des études de cas
Annexe 9	Guide d'entrevue
Annexe 10	Liste de questions pour les entrevues avec les experts

Annexe 1 Survol historique

Design des objets mécaniques et des objets numériques - vision historique

- Les préoccupations esthétiques
- Les processus de développement
- Les caractéristiques physiques

« Le passage de la fonction d'usage à la fonction de signe et le passage de la fabrication de masse à un autre type de fabrication nommé "artisanat industriel" » - Pierre-Grondin

Première Révolution industrielle
Grande Bretagne, 1780-1860
Mécanisation des industries textiles, et machine à vapeur.
Maîtrise de la sidérurgie au coke et chimie de la soude

Deuxième Révolution industrielle
États Unis et Europe occidentale, 1880-1960
Développement de la chimie organique, du moteur à explosion à base de pétrole, découverte de l'électricité

Troisième Révolution industrielle
Principaux pays industrialisés, de 1970 à...
Avènement de l'électronique; développement de nouveaux matériaux permettant l'évolution des technologies informatiques.
(François Caron, Les deux révolutions industrielles du 20e siècle)

Étude sur l'objet mécanique - Lieu : Europe, É.-U.

Les propriétés formelles des objets sont déterminées en fonction de la fabrication industrielle :

- formes simples
- pièces interchangeables
- mise en évidence des mécanismes
- mise en forme avec l'idée que "la forme suit la fonction" (Louis Sullivan, 1896)

1917-1930 : mouvement moderniste (Europe)

1917-1927 : mouvement De Stijl, constructivisme, création d'objets utiles, idéal socialiste

1919-1932 : école du Bauhaus, consolidation des liens entre arts et arts appliqués; but: créer une harmonie entre forme, fonction, art, technologie.

Les avant-gardes européennes

- universalité, échanges culturels, internationalisme
- égalité des hommes - accès à des objets identiques, standardisés
- valeurs de base : fonctionnalisme et éthique, vérité (dans tous les aspects physiques, mécaniques, configurations plastiques, fonction d'usage)

1930-1950 : mouvement moderniste international (É.-U.)

Mise en valeur des notions de :

- production de masse
- succès commercial à l'échelle mondiale
- recherche de plus-value esthétique
- recherche de rentabilité à court terme
- intérêt pour l'économie et optimisation de la relation homme-machine
- intérêt pour le développement de l'image de marque
- 1945 : nouvelles technologies, objets modernes et abordables, diffusion de masse
- 1955-68, Ecole d'Illux : proposition d'une esthétique rationalisée, rigoureuse, production de masse avec une conception basée sur la simplicité d'utilisation

Quelques idées de base de cette période : abstraction, internationalisme, nouveaux matériaux et procédés de fabrication automatisés, accélération des opérations

Étude sur l'objet numérique - Lieu : Europe, É.-U., Pays industrialisés

Standardisation des normes de la société américaine; consommation influencée par le marché de l'emploi et la publicité (par la télévision et plus tard, par l'ordinateur)

1945-1950 : inventaire de grommifonditor

1950 : mise en marché des processeurs

1980 : introduction de l'ordinateur personnel, utilisation des ordinateurs dans l'industrie

1990 : Niveau de communication et d'interconnexion mondiale, accès accéléré au savoir mondial; accès dynamique à la mémoire collective

Mouvement Pop Art (1960)

- opposition au fonctionnalisme et manque de contenu symbolique
- proposer un langage basé sur le plaisir, la créativité, la variété
- vise à donner la priorité au consommateur
- conception de produits sphériques, pittoresques, fabrications rapides
- passage d'une société industrielle à une société postindustrielle

Mouvements postmodernes (1980):

Les propriétés formelles des objets sont déterminées par :

- rupture avec le modernisme
- développement des formes d'expression symbolique
- intérêt pour la manipulation du sens et désir de susciter l'émotion
- langage formel diversifié
- l'objet devient signe et non plus instrument
- objet durable, matériaux de qualité, détails sculpturaux
- fabrication en petites séries, fabrication manuelle, collaboration entre concepteurs et artisans

Mouvements des années 1990 à 2000 (âge d'informatique et postindustriel, âge postinformatique)

- globalisation; accélération du rythme de vie
- protection de l'environnement; recyclage, écodesign
- conception des objets basée sur les acquis des sciences cognitives
- importance de la dimension interactive de l'objet; la compréhension de l'objet devient essentielle à son utilisation

Processus de design de l'objet mécanique :

Deux périodes : période de conception (phase d'étude de faisabilité, phase de définition), période de réalisation (phase de développement, phase d'exécution, phase d'évaluation)

Des phases peuvent comporter plusieurs boucles.

L'équipe est multidisciplinaire

Le consommateur est la cible de la production. Il est une composante anonyme d'un marché cible. Il se trouve au bout du processus.

Cette interprétation est en partie basée sur le livre de D. Quaranta, Éléments de design industriel (1996) et de D. Schulz, Le design industriel (1991).

Processus de design de l'objet numérique :

- Équipement informatique; conception assistée par ordinateur; formes complexes.
- Réseaux de communication favorisant la collaboration interdisciplinaire
- Travail de conception interdisciplinaire en temps réel; modification rapide et facile
- Production flexible
- L'objet prend une valeur symbolique et se complexifie (objets/signes)
- L'interface devient la surface d'échange d'information
- Le consommateur est un collaborateur actif dans le processus de conception

milieu siècle, mars 2005



Références:

Conference SIGCHI www.sigchi.org
Conference HCI 90 à 2004 www.hci-international.org/
Gillian Crampton Smith 'Humanising Technology: Could do better',
Design Renaissance, ed Jeremy Myerson, Open Eye, 1994
Hewett, et al. ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction, 1996
Lougren, J. et Stolerman, E. Thoughtful Interaction Design: A Design Perspective on Information Technology
Cambridge, The MIT Press, Dec. 2004
Norman, D. The Design of Everyday Things New York, Doubleday 1988
Preece, J. Rogers, Y Sharp, H. Interaction design: Beyond Human-Computer Interaction, U.S.A. Wiley, 2002
Norman, D. Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer is so Complex and
Information Appliances are the Solution, London, MIT Press 1999
Weiser, Mark et J. S. Brown, Designing Calm Technology, PowerGrid Journal, v. 1.01, Xerox PARC, 1996
Wikipedia.org
Tufte, Edward, Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative, Graphics Press,
Connecticut, 1997



Quelques chiffres au sujet du web (source : wikipedia.org)
Sont publiés :
1993 - 130 sites
janvier 1996 - 100.000 sites
juin 1996 - 230.000 sites
août 2005 - 53 million sites

Annexe 3 Diagramme de synthèse

Problématique de la conception des interfaces humain-ordinateur centrée sur l'utilisateur

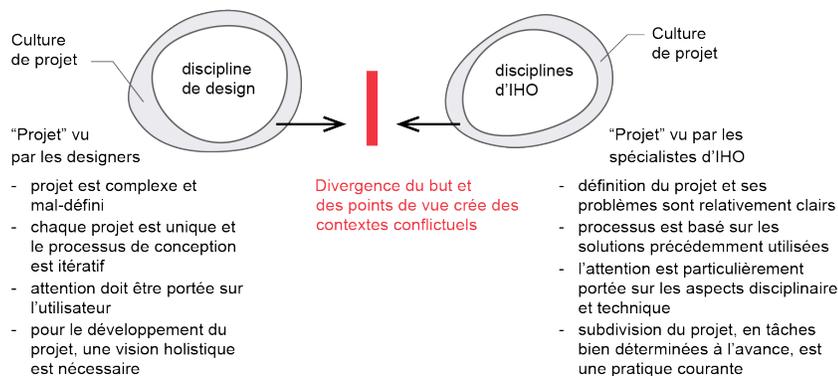
Plusieurs disciplines doivent nécessairement intervenir et collaborer à la conception

Chaque discipline a sa culture :

- sa propre vision du "projet"
- sa manière d'aborder la conception
- son processus de travail
- ses approches pour faire face aux défis du projet
- sa façon de communiquer les problèmes et les idées

L'absence d'un cadre commun entre les disciplines :

- provoque des **interactions conflictuelles**
- génère des problèmes de conception
- limite l'innovation
- ralentit le processus du projet



Question de la recherche

En tant que designer, comment modifier la dynamique de collaboration d'une équipe multidisciplinaire et créer les conditions d'une conception véritablement centrée sur l'interaction humain-ordinateur ?

Cadre de référence

Le cadre de la recherche se situe à l'intersection des champs de design, d'IHO et de Projet.

La démarche de recherche a été guidée par l'hypothèse que l'activité de design peut être le moyen de faciliter la création d'un langage commun, des échanges constructifs entre les disciplines, et une réflexion commune centrée sur l'utilisateur.



Chevauchement des cadres

- construction des connaissances du projet menant à la [collaboration]
- modélisation de la conception centrée utilisateur
- mise à profit des compétences du designer pour intégrer les expertises disciplinaires et créer une équipe interdisciplinaire, alignée avec les besoins d'utilisateur présent et futur

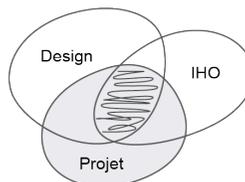


Diagramme synthèse : articulation de la problématique sur les théories de design, d'IHO et de projet

Annexe 4 Comment créer des scénarios

About Scenarios and personas

Creating and reviewing scenarios and personas help us cover most use situations. They are particularly important tools when the access to the end-user is difficult.

With scenarios and personas, we explore the characteristics of the user, his/her background and his/her knowledge about the situation at hand. Through scenarios we can address users' motivations.

A scenario is flexible and gives place to interpretation. Scenarios are used for different phases of a project: defining goals and objectives, developing the IA, designing and evaluating the site.

Making scenarios

J. Carroll characterizes scenarios as “stories about use.” According to Carroll, in designing Web sites, we realize that there is not “an easy or routine kind of problem solving.” In the user-centered approach of developing Web projects, scenarios become tools that we can use in all phases of Web development to replace focus groups and user observations.

The main elements of a scenario are: a setting, agent or actor (we will call it persona), and goals or objectives. However the persona is the central focus of the scenarios. The setting and the goals are defined around the persona.

Creating personas and inventing scenarios will help a group to share their information and their point of view and, to communicate with a common language and understanding.

Step 1: Create personas as explained before. [cf. Annexe 5]

Step 2: Brainstorm. All participants should express their ideas about prospective users and their goals.

Step 3: Give a name to a persona (for example Jane). Write briefly about Jane's characteristics (for example: her age, her interests, her family, her goal for visiting the website, etc.).

Step 4: Write a scenario. In other words, write a story about Jane, the context, and what

information she may need to get from the website and the questions she may have. The following description by Gerry Gaffney clarifies scenario writing: “Describe in simple language the interaction that needs to take place. It is important to avoid references to technology, except constraint that must be acknowledged. Include references to all relevant aspects of the interaction, even where they are outside the current scope of the technology. Such references may include cultural and attitudinal issues. For example, the fact that Jane is continually interrupted by telephone calls may be just as relevant as the software platform she uses. After you have written a scenario, review it and remove any unwarranted references to systems or technologies. For example, the statement ‘the customer identifies herself’ is appropriate, whereas ‘the customer types her 4-digit PIN’ is not (unless the PIN is a non-negotiable system constraint).” (Gerry Gaffney, 2000)

Step 5: Have the scenario reviewed by users to ensure that it is representative of the real world.

Step 6: Create more scenarios to include all situations that were discussed with the group. Combine different characteristics. Usually you will cover all situations with 6 to 10 scenarios.

Use scenarios during design activities to ensure that all participants understand and agree to the design criteria, and to specify what content and interactions are needed in the present time and in future.

References:

- Garrett, Jesse James, *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web*, 2002
Gerry Gaffney, Usability Techniques series, 2000 www.infodesign.com.au
Carroll, J.M. *Making Use: Scenario-Based Design of Human-Computer Interactions*. MIT Press. (2000)

Annexe 5 Guide pour la construction de personas

Persona creation

Overview

As we know, in a user-centered approach to designing Web sites, we need to include users in every step of the process and we want to validate all aspects of the site with them. By creating personas, as site design (creation) tools, we want to provide accessibility to the information that our typical users may give us. Personas don't replace users, but when they are not available, personas become our tools to validate the information architecture, navigation and design of our site.

Using personas will:

- Allow us to filter out our own personal habits and focus instead on behaviors and motivations that are typical of a broader range of users.

- Help us make better decisions at the strategic level of matching the site's focus and purpose to users' needs and goals. (i.e. how functionality, content and sensory elements are structured and presented.)

- Allow us to verify the structure, navigation and usability of the site during the conceptual phase and implementation process.

To achieve these goals, we should build up detailed profiles of the personas themselves, their relationship to the product, and the context in which they use the product.

The personas are created and used by the development team. Their descriptions should be streamlined and resumed to their critical aspects when working with anyone outside the development team. Not everyone needs to know every single detail about the personas.

Persona types

Personas should cover the following situations:

- Main: Primary users of the site, those who are our main focus. We will optimize the design for them.

- Secondary: The more casual users of the Website.

- Low-priority: Users including the infrequent and unauthorized.

- Affected: Those who don't use the Website themselves, but are asked to get information for a main user (for example, someone who gets a request from a user to download a particular form from the Website or to verify a critical date).

If there are more than three main personas, the site problem is probably too big. We may need to split the site into more than one section to avoid overwhelming users with too much complexity and causing the site to lose a clear focus. (For example, you can create one interface for users of a system and a different interface (i.e. Intranet) for those who maintain the system.)

Although we prioritize the main personas, it's often critical to consider which personas are the "neediest" – so, if we offer them high usability, our other personas will also profit from it. In this case, "neediness" should be given high priority.

Creating the persona's profile

Name each persona and add a photo to help humanize the process.

Define each persona by providing background information about him/her. We can create a story about the persona to create a more realistic impression.

This sort of demographic and psychographic information is useful for developing the site as we can refer to personas' interaction behaviors in relation to the site navigation and the visual design of the site.

Persona ID

The persona's ID can include the following. However, we may need to use other criteria related to the focus of the site.

Name: (so gender will also be defined)

Photo:

Age:

Education:

Skills:

Motivation:

Interests/sports/hobbies:

Life style:

Religion/race/ethnicity:

Nationality:

Family type:

Income:

Geographic profile (including climate and if he/she comes from a suburb or a city):

Type of computer that the persona uses to access information (desktop, laptop, PDA, cell phone):

The browsers that the persona uses (what is supported by those browsers) and the connection speed:

The persona's specific goals, needs and attitudes

The persona's interaction with the site should help him/her achieve his/her goals. At this point we should define the goals. Later in the development we will focus on restructuring the tasks to more easily accomplish goals and to improve user experience. We need to reflect on the following:

What does the persona really want to accomplish?

Does he/she have any emotional goals? What are they?

What are the motivations or needs to reach these goals?

What are the frustrations in using the current site?

Is he/she familiar with the technology, language, and logic used in the site?

Can he/she make sense of the mental model (logic) of the site's functionality?

Context of using the site

The context is usually included in the use scenario. Scenarios should communicate aspects such as:

- The conditions of where the site is visited (i.e. on campus, high speed connection, dial up)
- The role of the persona (i.e. student, faculty, administrator)
- The importance of keeping some tasks/information securely private
- The importance of relying on the site information (i.e. showing the latest update date)
- The availability of support and assistance while using the site (i.e. tech support, feedback mechanism)
- Use of standards
- The important periods when the traffic of the site is high
- Type of information that the persona is looking for
- The length of time that the persona is expecting to spend in the site to build in-depth knowledge of a topic
- The importance of viewing/reading, downloading, searching, printing of the content

Persona Sensibilities

Ease of use and aesthetics of the site are qualitative. Positive persona's emotional responses to these aspects will increase the success of the site. To know that the site is appealing to our personas we should think about:

- The importance of brand identity (i.e. use of logo, colors to give a sense of place)
- What we want to evoke in the persona
- What visuals are likely to appeal to the persona (i.e. post-modern vs. traditional, energetic vs. quiet, complex vs. simple)
- Mediums (words, photos, illustration, video, audio)
- What makes the site memorable for the persona
- What makes the site pleasurable for the persona

Note 1: There are differences between designer and user emotional perspectives of the same site. The designer may intend to produce emotions through the design, but because emotions reside in the user of the system rather than in the site itself, the emotions the user experiences are not necessarily the same as those intended by the designer.

User's emotional reactions to a particular site that might or might not have been anticipated or intended by the designer are grouped in three kinds. According to D. Norman (2004), these three kinds are visceral (perceptually based), behavioral (expectation based), and reflective (intellectually based) aspects of design.

- Visceral responses involve an immediate and automatic evaluation of the appearance (look or feel), of the site and a quick classification of it as for example, good or bad, inviting or unfriendly. For example, in positive cases, we can mention "the wow effect."
- Behavioral level processes are still sub-conscious and automatic, but they also involve our past experience and our expectations. The general concepts of usability have an affect on behavioral responses. Behavioral responses are intimately connected to predictions of and expectations about how the system will react. Behavioral level responses are learned, so they vary from person to person.
- Reflective level response is conscious and based on self-examination of our own actions, understanding, and monitoring of progress. This is where, as user of a site, we reflect on the quality of it and we question it. Reflective level responses have an effect on our learning and our satisfaction.

Note 2: Accessibility issues

As we know that a large number of the population have some sort of accessibility need, we should build these accessibility needs into one of our existing personas. However the focus should remain on the main purpose of that persona.

Note 3: Research shows that three to five personas as tools for design and development are enough. More than 80 percent of issues and problems can be identified and solved with 3 to 5 users. Although it may be easy to create more personas, consolidating their characteristics and limiting them to a smaller number help the design process.

Using personas

Once our personas are created they become an active tool (rather than being simply a check-off item). One key use of creating personas is to build a common language among the team. We may be in a situation where only some of the topics that we mentioned earlier apply to the persona we are creating. In these cases, it means that some decisions are already made and personas become less complex.

One of the main values of personas is that we can refer to them as we render the abstract design of the site to the concrete result. At each stage of the process we should make sure that we are responding to what we have defined as important.

References:

- Constantine, Larry L. and Lockwood, Lucy A.D., *Software from Use*, 1998
- Kotler, Phillip and Armstrong, Gary, *Principles of Marketing*, 8th Edition, 1999
- Garrett, Jesse James, *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web*, 2002
- Nielsen, Jakob *Designing Web Usability : The Practice of Simplicity*, 1999
- Norman, Donald, *Emotional Design: Why We Love (Or Hate) Everyday Things*, 2003
- Olsen, George, *Persona Creation and Usage Toolkit*, 2004
- Reinman, Robert, *Interaction Designers Discussion* <http://www.interactiondesigners.com> 2004

Annexe 6 Liste des communications

Au cours de la recherche, nous avons présenté les différentes étapes de notre travail dans des colloques scientifiques. Ces occasions de communication ont été enrichissantes d'une part pour nous situer par rapport à ce que les autres collègues pouvaient nous dire, et d'autre part particulièrement au niveau des commentaires reçus à la suite de la soumission des papiers, et des commentaires et échanges lors des présentations.

Une des occasions a été la rencontre avec John Carroll et Mary B. Rosson lors de la conférence ICALT '08. Nous avons expliqué brièvement la démarche collaborative utilisée dans l'étude de cas B (en montrant l'illustration de la figure 32, section 27.2) et nous avons demandé leur opinion sur l'efficacité et les limites de ce type de collaboration. Ils ont tous deux confirmé que le défi posé par la collaboration multidisciplinaire est majeur et que la création du langage commun et de l'échange entre les collaborateurs est fondamentale, mais difficile à réaliser. John Carroll a mentionné qu'une des difficultés dans le domaine de l'IHO est que les clients ne sont que rarement prêts à s'engager dans la collaboration intensive, et qu'ils sont mal à l'aise devant des situations qui semblent peu structurées. Il a ajouté qu'il faut continuer dans la même direction, et qu'on a besoin des méthodes pour la création d'un langage commun et pour la mise en œuvre des activités de collaboration.

Un autre commentaire plutôt surprenant est celui émis par la communauté IHM (voir la section 13.3). Ce commentaire montre que le statut du design dans le domaine de l'IHO est encore vu différemment par nos collègues en science cognitive.

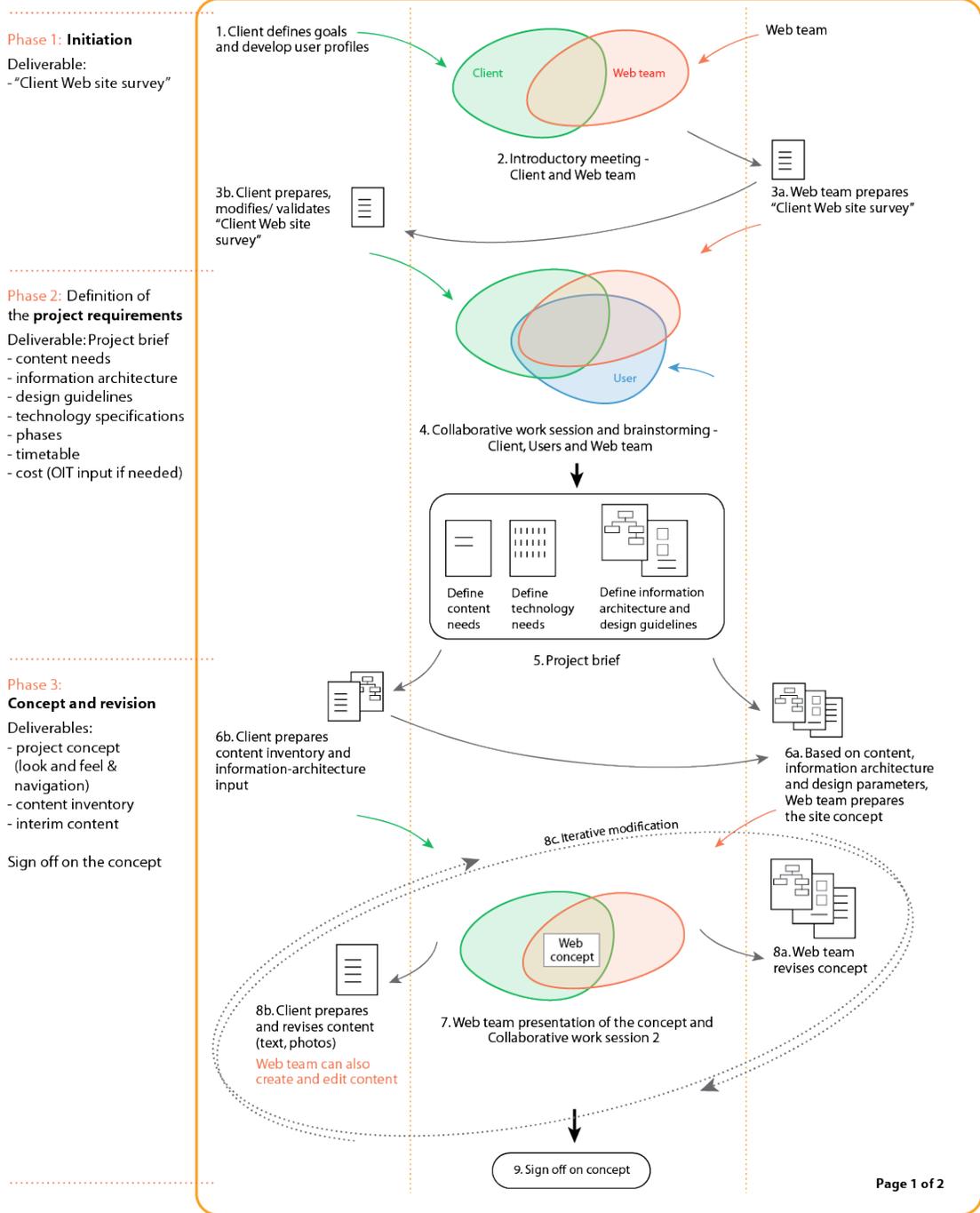
Communication avec publication par M. Zahedi, M. Guité, G. De Paoli

- 2010 *Dealing with the human-centered approach within HCI projects*, Design Research Society (DRS) international conference, Design & Complexity, Montreal
- 2008 *Designer as Mediator: An Innovative Model for Designing Interactive Devices within the User-Centered Approach*, Advanced Learning Technologies, ICALT '08, Eighth IEEE International Conference, 1-5 July 2008, PP: 344-345 Santander, Cantabria

- 2008 International Conférence 'Faire œuvre : transparence et opacité' Colloque international, École des Arts Visuels, Université Laval, Du 19 au 22 mai 2008, Québec
- 2008 *Modèle novateur de conception centrée sur l'utilisateur*, Rencontre doctorale, ETIC-IHM 2008, 2-5 septembre. Metz, France.
- 2008 Questions & Hypotheses Conference, Organized by the Design Research Network, October, 25-26 2008, Berlin, Book chapter.
- 2007 *Un modèle novateur de conception des dispositifs interactifs utilisant une approche centrée utilisateur : le designer en tant que médiateur*, Article présenté aux Ateliers de la recherche en design 3, Le sujet dans le design, 11-12 Décembre 2007, Bordeaux, France

Annexe 7 Schéma de collaboration multidisciplinaire

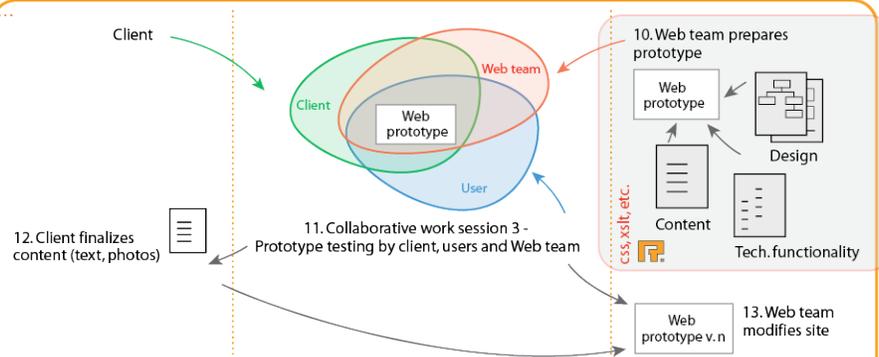
How we approach projects



How we approach projects (continued)

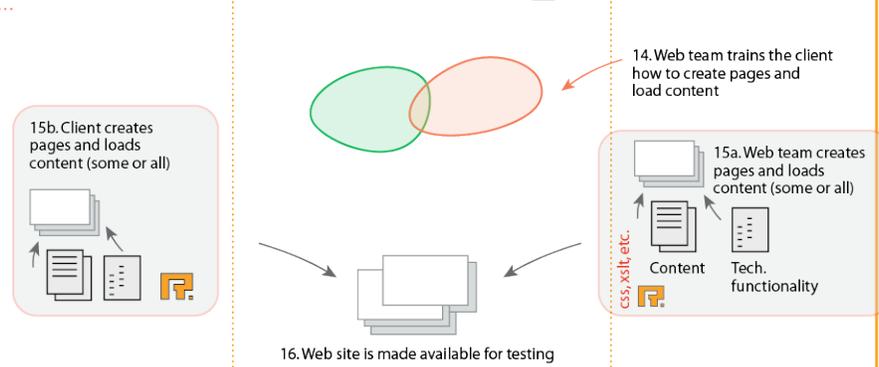
Phase 4: **Prototype**

Deliverables:
 - prototype of several screens including all templates and functionality
 - content



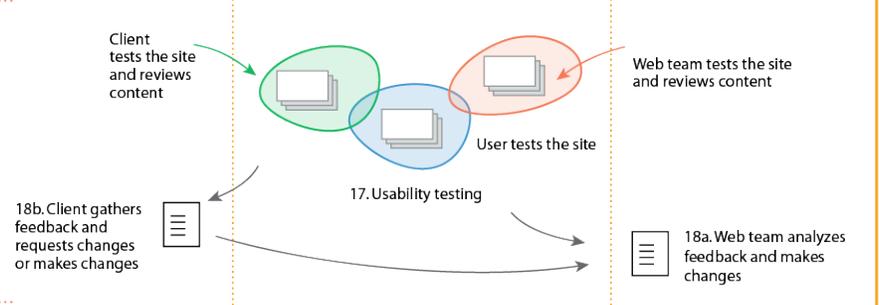
Phase 5: **Page building**

Deliverables:
 - all pages and functionality
 - Web site for testing

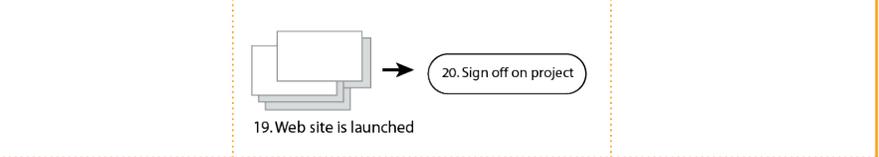


Phase 6: **Quality assurance**

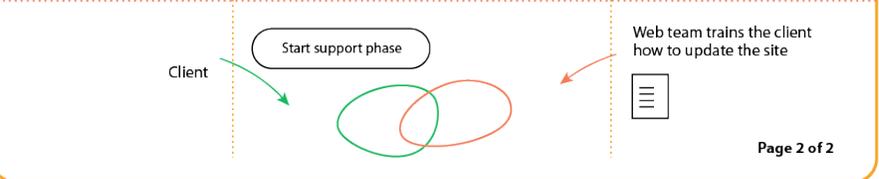
Deliverable:
 - the Web site



Sign off on the project



Post-project support



Annexe 8 Déroulement du projet dans le cadre des études de cas

Les annexes 8-a à 8-f sont liées aux trois études de terrain

Annexe 8-a / Référence : partie III, section 25.1

Contexte général du projet

Pour la section sur les activités de l'équipe web, le plan présenté dans le tableau 15 a servi comme architecture de l'information.

Web Team Web Pages [Plan - version 1]

<i>SECTION</i>	<i>SUB-SECTION</i>
<i>Introduction/Overview</i>	<i>Advantages of using us Our CMS rollout mandate</i>
<i>Philosophy/Mission/Vision/Strategy Services</i>	<i>Strategic Communications Analysis Site Design, Architecture and Development Content Writing and Editing CMS implementation Training (for users to update their own Web pages)</i>
<i>Process</i>	<i>Steps for getting started Client involvement</i>
<i>Current projects</i>	<i>What we're up to Stages: discovery / development / complete > feedback and change request collection / updates</i>
<i>Who we are</i>	<i>Collaborative > across office / with OIT & by getting clients involved in creative process Skills we bring to the table</i>
<i>Contact</i>	

Tableau 15 : Une première version de l'architecture de l'information

Annexe 8-b / Référence : partie III, section 26

Projet B – une expérience opportune

Pour communiquer la planification de la rencontre, nous avons suggéré à l'équipe de revenir en arrière pour réexaminer les critères du projet et le processus visé par l'équipe dans le but d'arriver à un consensus sur les points suivants :

1	The purpose of the group: <i>We are a volunteer committee whose primary role is to lead the development [...]</i>
2	Decision making: <i>It seems as though we have created some confusion from using a mixture of the decision making processes "majority rule" and "consensus building." As we know, majority rule creates a win-lose situation and consensus building leads to a win-win state. Consensus building also encourages participation and true collaboration. We propose using the consensus building model from this point forward. Once we have come to a decision, we also need to get the approval of the office as a whole [...]. When it comes to the sub sections of our office, we also will need to identify and work with the key stakeholders to ensure that their needs have been met</i>
3	What are the specific goals of this site? <i>One early version of the goal was "To communicate how we can help people communicate the story and value of [the university] to the world." Is this still our goal? Is it sufficient, or do we need to be more descriptive and identify several key words that will be the hallmarks of the development of the site? (For example, should our site be "beautiful," "wow!," "user-centered" etc.)</i>
4	Process: <i>In order to ensure that we meet our objectives, we propose that we engage in the following development process:</i> <ol style="list-style-type: none"> a. <i>clearly define the goals of the site</i> b. <i>define the features and functions (based upon the goals of the site)</i> c. <i>revisit and modify our information architecture</i> d. <i>outline the grid/layout of typical pages</i> e. <i>develop the look and feel of the site</i> <i>We will keep in mind that issues of usability and technology need to be considered in each phase of the process.</i>

Tableau 16 : Extrait de la communication à l'équipe

Les points 3 et 4 de la communication (voir tableau 16) montrent l'intention de la rencontre et le plan d'action.

Annexe 8-c / Référence : partie III, section 26.2

Déroulement des activités de collaboration de l'équipe

Activité 1 : dessiner l'interface – Comme le projet B consistait à faire le site web de notre propre bureau, tous les membres de l'équipe de projet étaient bien familiarisés avec les services que le bureau offrait d'une part, et avec les besoins des utilisateurs du site d'autre part. Aucun ne pensait que des entrevues avec des utilisateurs du site fussent

nécessaires. L'équipe avait déclaré qu'il fallait changer le *look & feel* du site pour lui donner une allure nouvelle en ligne avec le nouveau site principal de l'institution. À ce point, personne n'avait mis en question le contenu du site. Basés sur ces éléments, nous avons commencé par un atelier préliminaire de design au cours duquel nous avons demandé à chacun de dessiner à la main l'interface du site web telle qu'il la concevait. Pour cet exercice, nous avons donné à chaque participant une grande feuille de papier sur laquelle seul un rectangle à la proportion d'un écran était dessiné. Nous avons fourni des éléments qui faisaient partie des standards déjà établis (l'identité visuelle de l'institution, les notes de bas de page, la liste des fonctions universelles comme *Search*, *Sitemap* et *Contact*) et quelques explications concernant les flexibilités et limites des standards. Une copie de la page principale du site existant était aussi mise à la disposition de l'équipe.

Une personne qui savait dessiner a fait des croquis, deux autres ont expliqué verbalement leurs intentions et ont demandé qu'un des graphistes les aide pour les dessins. Les autres personnes n'ont pas participé à cet exercice. Nous (les deux graphistes de l'équipe) avons exécuté les croquis sur ordinateur, nous avons consulté chacun pendant ce processus pour nous assurer de notre interprétation des croquis. Lors de la session de travail qui a suivi, nous avons exposé des dessins d'interface et la discussion qui a suivi a mis en lumière le fait que les idées étaient ambiguës et que chacun percevait le nouveau site d'une façon différente. Ainsi, les interfaces dessinées ne nous ont pas servi comme point de départ de design.

// Interprétation – Les difficultés de cette activité ont été soulignées par chacun et la discussion de l'équipe a été ramenée vers la nécessité de redéfinir certains objectifs du site. La réflexion au cours de cette activité nous a amené à l'activité suivante. Nous avons planifié une rencontre collaborative pour redéfinir les buts, les utilisateurs et la structure du site. Il a été nécessaire d'approcher le projet différemment afin que l'équipe puisse mettre les idées en commun et à préciser les mots pour exprimer ses intentions. Une conclusion importante de cette activité est que tout le monde a accepté la complexité du projet et le fait que chaque projet est

un cas particulier, à cause de son but et de son contenu, mais aussi à cause des personnes qui interviennent dans sa conception.

Activité 2 : échange pour redéfinir le but du site – Cette réunion a commencé avec pour but de synthétiser les objectifs du site en une phrase et de déterminer l'utilisateur ciblé, en premier et en deuxième lieu, cela pour avoir un point de départ accepté par l'ensemble de l'équipe. Sept des neuf personnes de l'équipe (incluant nous-même) ont participé à cette activité. La réunion a eu lieu autour d'une grande table et a duré environ cinq heures (une heure et demie pour l'activité 2 et trois heures - demie pour l'activité 3). Le groupe a exprimé ses idées au sujet des objectifs. Une des participants a écrit toutes ces données sur le tableau. Parallèlement, nous avons discuté des utilisateurs ciblés et des situations dans lesquelles ces utilisateurs allaient utiliser le site. Après quelques discussions, retours sur la question des objectifs et modifications, l'équipe a établi un consensus sur une phrase exprimant le but du site : « *To communicate how we can help people communicate the story and value of our institution to the world* ». Les deux catégories d'utilisateur pour qui le site devait être construit en priorité ont été définies : les professeurs et les administrateurs d'une part, les journalistes d'autre part. La troisième catégorie était composée des étudiants et des anciens.

Activité 3 : exploration pour élaborer la structure du site – Nous avons écrit ces informations au tableau pour pouvoir nous y référer pendant la deuxième partie de cette activité. Elle a été organisée dans le but d'explorer et de décortiquer la question du contenu du site, autant au niveau du texte que des images, et de savoir comment ce contenu devrait être structuré et relié pour offrir un accès intuitif aux utilisateurs identifiés. En d'autres mots, définir l'architecture de l'information (AI) du site. Six personnes ont participé. Dans un premier temps, nous avons demandé à chacun de s'imaginer être un utilisateur appartenant à l'une des deux catégories prioritaires. Nous avons discuté de leurs contextes et des types de questions que ces utilisateurs pourraient avoir. Sur une carte, chacun a écrit un scénario relié au rôle qu'il a choisi.

Nous avons trouvé nécessaire d'expliquer le raisonnement et le processus qui étaient à la base ces démarches. Comme introduction, chacun a reçu une carte avec les contenus suivants (tableaux 17 et 18).

Web site development should be user-centered, evaluating the evolving design against user requirements. Defining the objectives of the site and the key scenarios of use are among the first things to do.

User experience approach to the Web

Any user experience effort aims to improve efficiency. Key elements are:

- *Helping people find things faster*
- *Helping them make fewer mistakes*
- *Make the experience coherent, intuitive and pleasurable*
- *Make the site visually pleasing*

*The practice of creating engaging efficient user experience is called **user-centered design**. This means as we develop the product, in every step of the way, we take the user into account.*

High-level decisions we need to make

- *What does the site allows you to do?*
- *How the site behaves?*
- *How the site looks?*

These decisions build upon each other as layers.

Tableau 17 : Document d'introduction pour l'activité d'AI.

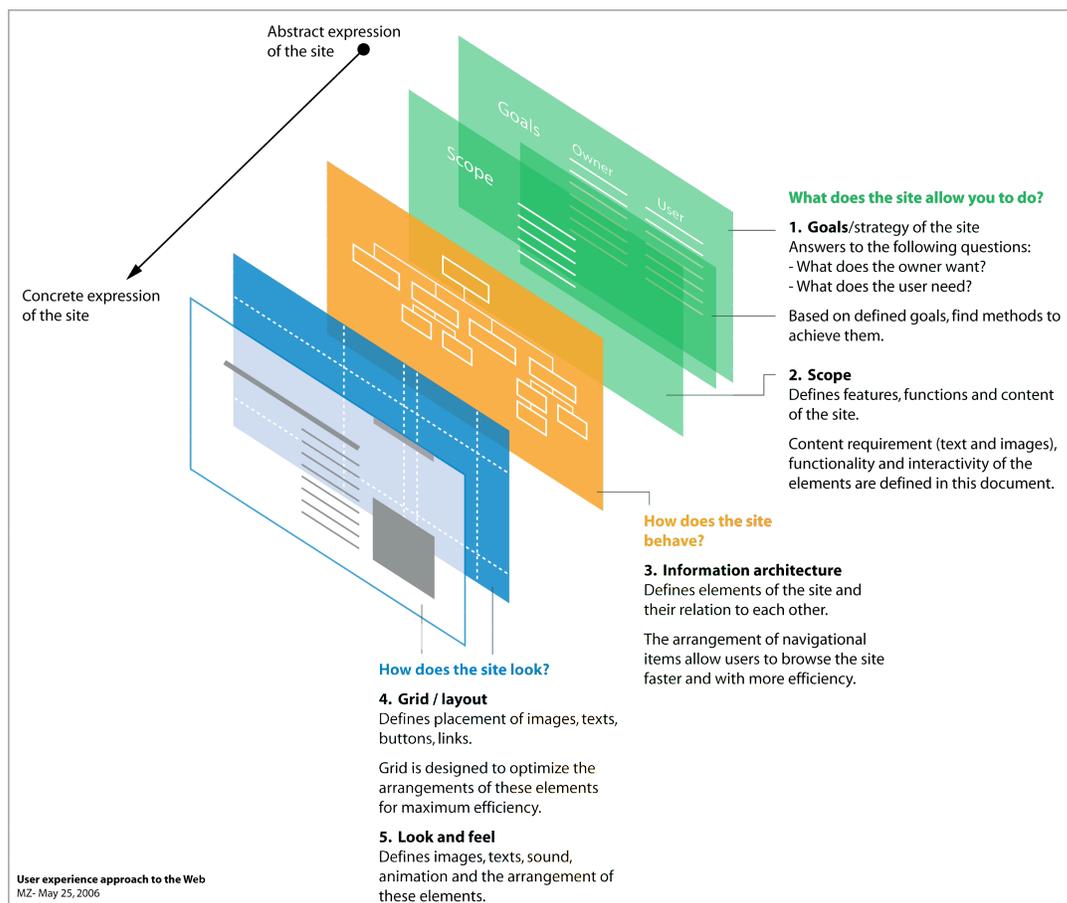


Tableau 18 : Schéma inspiré par « *Elements of User Experience* » (Garrett, 2003).

Dans les rôles choisis et en considérant les scénarios déjà préparés, l'équipe a collaboré de la manière suivante :

1. Chacun a dû écrire, sur une feuille de papier, les trois premières questions (ou sujets) qu'il pensait importantes – auxquelles le site devrait répondre.
2. Il a passé le papier à la personne assise à sa droite.
3. Chacun a lu et évalué (de 1 à 5, 5 désignant la plus importante) les questions qui figuraient sur le papier qu'il a reçu et y a ajouté trois autres questions importantes.
4. L'action 3 a été répétée cinq fois avant que chaque papier retourne à la personne qui l'avait initié : à chaque fois que le papier a été remis à la personne suivante, toutes les questions ont été évaluées, et de nouvelles questions ont été ajoutées. Cependant vers la fin, il était de plus en plus difficile d'ajouter de nouvelles

questions puisque la plupart des membres de l'équipe trouvaient que les questions déjà écrites couvraient l'ensemble des sujets du site.

5. À la fin de ce processus, nous avons ramassé tous les papiers. Pendant que l'équipe faisait une pose, nous avons avec l'aide d'un des participants lu les papiers et combiné les questions semblables. Ensuite, nous avons additionné les évaluations et réécrit chaque question sur une petite carte (genre post-it), munie de son évaluation.
6. Nous avons communiqué ces résultats à l'équipe pour une validation des thèmes mis en relief par l'exercice. De nouvelles discussions et raisonnements ont eu lieu pour rassembler les cartes (les thèmes semblables ou liés) en groupes et sous-groupes. Par moment, la tendance était de grouper les cartes sous un seul thème. Dans ces cas, nous avons eu besoin de retourner à la phrase sur le but du site et de rappeler les deux catégories d'utilisateurs ciblés que nous avons considérés comme prioritaires, pour modifier les regroupements des thèmes. L'équipe a choisi temporairement un titre pour chaque groupe d'informations. La séance s'est terminée avec cette activité.

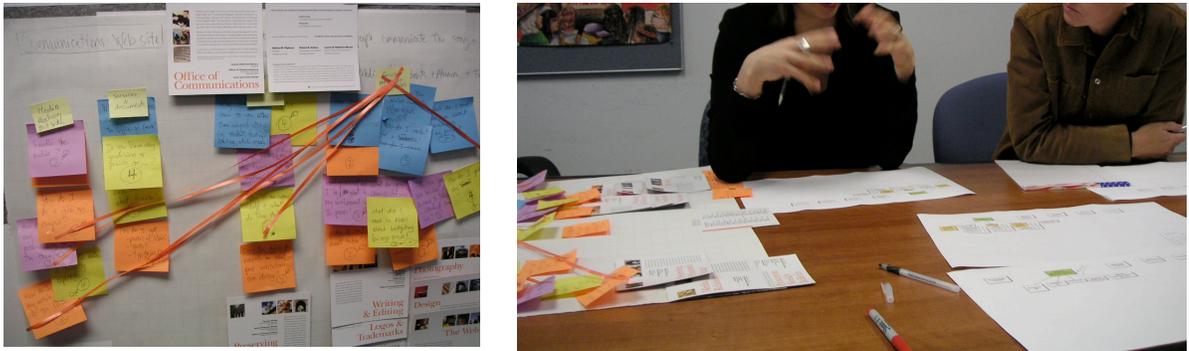


Figure 43 : Processus itératif de construction de l'AI

Suivi de l'activité 3 – Les données finales (voir point n° 6) ont été transcrites électroniquement sous forme d'un tableau qui a été présenté au directeur. Le tableau est devenu le point de départ pour les prochaines versions de l'architecture de l'information.

En utilisant le contenu de cet exercice d'exploration, nous avons préparé un document composé d'une explication sur la démarche utilisée et de 22 questions. Les questions étaient une reformulation des items trouvés lors de l'activité 3. Chaque question devait être évaluée de 1 à 5. Il y a eu aussi quelques questions ouvertes. Nous avons demandé aux vingt-trois membres du bureau de répondre à ces questions et de nous remettre le document quelques jours plus tard. 17 personnes ont répondu. Nous avons

colligé les réponses. Celles-ci ont confirmé la structure des groupements des thèmes et les priorités accordées aux utilisateurs. Seuls quelques changements mineurs étaient proposés. Nous avons retravaillé le tableau pour refléter les modifications demandées et nous avons consulté un des membres de l'équipe pour revalider cette modification. Cette démarche a conduit à la première version de l'architecture de l'information du site.

// Interprétation – Cette interprétation est fondée sur le modèle de Kolb (section 21.1, figure 21). Le but des activités 2 et 3 étaient d'obtenir l'avis de l'ensemble des membres du bureau sur les divers éléments du site et de connaître la priorité que chacun leur accordait. Nous avons planifié pour que les deux activités (définir le but du site et construire son architecture) se déroule l'une après l'autre, sans interruption. Par cette planification l'équipe a pu s'engager totalement dans le projet et collaborer en étant concentré sur l'utilisateur. L'expérience des deux activités (comparé aux tentatives précédentes) nous démontre que dans des sessions de travail intensif comme celles-ci, les gens participent activement et expriment leurs remarques et leurs idées avec plus de détails. Un langage commun se construit autour des idées que l'équipe aborde. La collaboration donne des résultats concrets et les échanges semblent plus efficaces. Nous présumons qu'il est possible d'intensifier cette démarche en créant des sessions de collaboration plus long, où toutes les disciplines intervenantes au projet y participent. De ce fait, on pourra aller plus loin dans le processus de conception.

Activité 4 : réflexion de groupe et nouvelle planification – Lors d'une session de travail de deux heures et demie, nous avons présenté une nouvelle version de l'AI à l'équipe pour recevoir les réactions. Cette présentation était accompagnée d'un document illustrant l'historique des démarches (voir la figure 44).

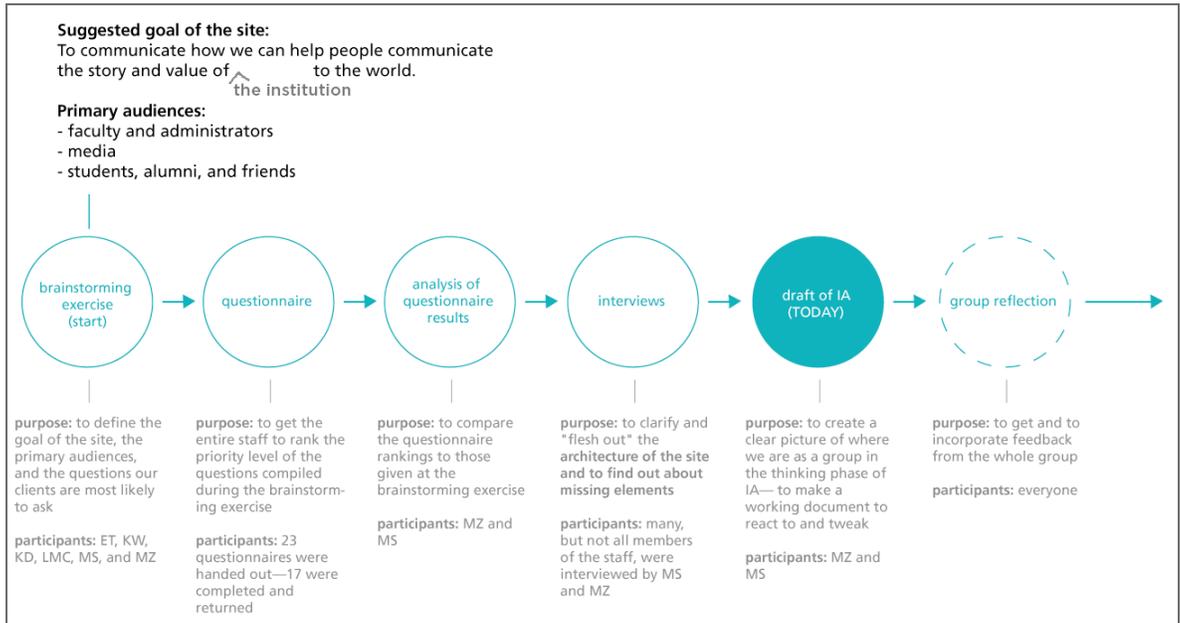


Figure 44 : Processus de la construction de l'AI

Le schéma suivant (figure 45) est un exemple qui montre une version avancée de l'architecture du site et représente ses cinq grandes sections et les sous-sections.

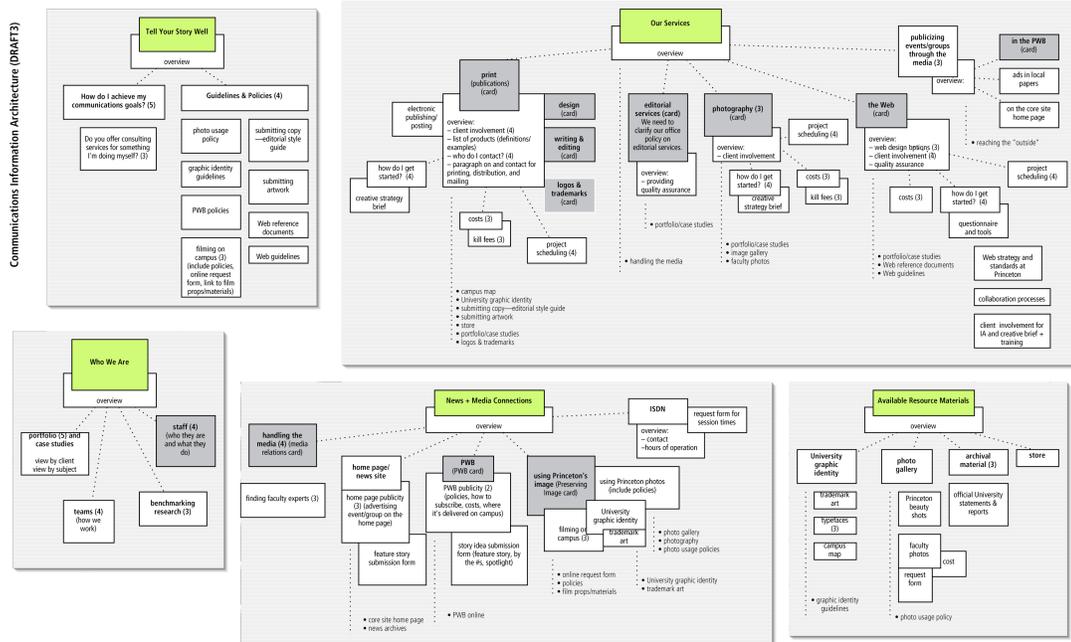


Figure 45 : Schéma d'une version intermédiaire de l'architecture de l'information.

Pendant ce processus, nous n'avons pas présenté la traduction de l'architecture de l'information sous forme de concepts visuels, mais l'idée de comment représenter ces informations sur écran a fait partie des discussions. Nous avons fait des croquis sur un tableau et l'équipe a interagi pour exprimer ses idées au sujet du design. Au cours de ces interactions, l'équipe est revenue sur le but du site et les utilisateurs ciblés, et elle a discuté pour arriver à un consensus. Cependant, un des membres a demandé l'abandon de cet exercice et a suggéré que l'on traite le site visuellement d'abord. Mais cette demande n'a pas été retenue par les autres. Dans un deuxième temps, la même personne a demandé qu'une des sections du site soit visuellement traitée de manière indépendante du reste du site, mais l'équipe a pris la décision de travailler sur le concept général du site avant d'envisager cette demande. Un plan d'action avec un calendrier a été présenté à l'équipe, sachant qu'on ne pouvait pas approuver l'échéancier vu le niveau de priorité de ce projet parmi les autres.

// Interprétation – Concernant la demande d'abandon mentionnée plus haut, deux points sont à souligner : d'une part, l'équipe estimait que l'activité en cours était une démarche centrée sur l'utilisateur et n'a pas consenti à la remplacer par une autre démarche ; d'autre part, étant donné que la demande a été faite pendant la séance de travail, il était possible d'en discuter rapidement et de prendre une décision. Enfin, disons que les quatre activités ont mené l'équipe à adopter une attitude collaborative et d'exploration qui a facilité les échanges. L'équipe a montré son engagement à l'égard de notre approche de conception.

Annexe 8-d / Référence : partie III, section 26.3

La conception visuelle du site

Comme nous l'avons expliqué à la section 26.3, cinq personnes de l'équipe ont participé à la conception visuelle du site. Huit semaines plus tard, il y a eu un affichage dans la salle de réunion du bureau de cinq propositions de représentation visuelle du site. Chaque proposition était composée de deux images d'écran sur papier, une pour la page

d'accueil et une représentant une page de contenu. Nous avons demandé au personnel du bureau, vingt-deux personnes en tout, de voter pour une des représentations et de faire des commentaires. Ces propositions ont été exposées pendant deux semaines.

Le résultat : dix-sept personnes ont voté ; cinq ont écrit des commentaires sur leurs choix ; deux des propositions ont obtenu sept et huit votes. Ces deux propositions avaient beaucoup de points communs, elles étaient le fruit du travail collaboratif fondé sur l'AI et les discussions pendant les activités précédentes ; une proposition a obtenu deux votes et deux propositions n'ont obtenu aucun vote. Cette activité et ces votes ont eu pour résultat de créer une controverse au sein de l'équipe, ce qui a conduit à une remise en question du but du site et des priorités accordées aux différents sujets. Cependant, l'équipe a réaffirmé qu'établir le consensus dans toutes ses démarches était une priorité.

Discussion sur les résultats de vote – Une rencontre de l'équipe a eu lieu pour discuter des choix, mais seules quelques personnes y ont participé. Il y a eu de nouvelles questions/propositions sur l'architecture de l'information et les titres des sections. Ces demandes de modifications mineures ont été acceptées par l'équipe. Nous avons discuté sur les propositions qui n'ont pas obtenu de vote. Une des collaboratrices a émis elle-même le commentaire que son design était faible et ne pouvait pas représenter la structure développée auparavant. La proposition d'une autre comportait une section dont la conception était en contradiction avec ce qui était entendu, aussi bien au niveau de la navigation que des aspects visuels. Une personne a fait remarquer que les deux propositions qui ont obtenu le plus de votes ne provoquaient pas la réaction enthousiaste que nous devions rechercher de la part des utilisateurs. Cependant, ce point de vue n'a pas eu de succès et s'est heurté à l'opposition de plusieurs participants. Un membre de l'équipe a fait remarquer qu'on s'était déjà mis d'accord sur la structure du site et sur les moyens pour arriver à nos objectifs. Il a ajouté qu'on ne devait pas changer les règles du jeu sans prévenir les autres. Lors de ces discussions (qui a duré deux heures), il y a eu des conflits et des tensions dans l'équipe ; l'intervention du directeur du bureau est devenue nécessaire.

Ainsi, le résultat de cet affichage et les votes n'ont pas été concluants. Le directeur nous a rencontrés (notre collègue et nous-même) et nous avons obtenu son soutien. Il a aussi rencontré séparément la personne avec qui l'équipe a eu des conflits ; nous ne connaissons pas le contenu de ces rencontres, mais un malaise s'est installé dans le bureau.

// Interprétation – Les tensions, aussi bien pendant l'activité 4 que lors des discussions sur les affichages, ont créé l'inconfort dans l'équipe, mais en même temps, les désaccords ont provoqué de nouvelles réflexions sur le processus. Ces controverses ont incité l'équipe à réexaminer le but du site et les priorités accordées aux différents sujets. Le retour sur ces événements nous a amené, dans les jours qui ont suivi, à communiquer avec l'équipe de conception, leur proposant d'arrêter un moment pour revisiter le processus de collaboration, nous assurer que le but du site et nos objectifs spécifiques étaient encore valides, discuter de la façon dont nous voulions transmettre les messages aux publics ciblés, et choisir les technologies appropriées.

Réflexion de l'équipe sur le processus de collaboration – Il était prévu que les discussions de cette réunion concernent les points mentionnés plus haut. Pour la réunion, un schéma a été développé afin de mettre l'équipe au courant de la démarche du projet. Il contient la ligne du temps du projet, sa progression, ses moments de ralenti, et la collaboration des intervenants à différents moments du processus. Le but était qu'avec ce schéma, chacun puisse se situer par rapport à sa contribution. Cependant, l'équipe a préféré poser d'abord la question suivante : allons-nous rechercher le consensus ou un vote de majorité ? Après une heure et demie de discussion, il s'est avéré encore que « chercher le consensus » était le modèle à suivre dans cette étape du processus. Pour confirmer le but du site, les objectifs, et les méthodes visuelles pour atteindre les objectifs, l'équipe a convenu de répondre à ces questions par courriel.

Une série de rencontres ont eu lieu une fois par semaine pour discuter de ces propos. Toute l'équipe a participé de façon engagée pour déterminer les messages que l'on voulait transmettre et les visuelles liées à ces messages. Nous avons facilité ce processus.

// Interprétation – Dans la section 26.1, nous avons mentionné que l'équipe avait déjà décidé de fonctionner par consensus. Cependant, le désaccord sur la conception visuelle a provoqué des conflits. Il nous semble possible que le manque de compréhension commune sur les traitements visuels soit à l'origine de ce conflit.

Annexe 8-e / Référence : partie III, section 26.4

Mémoire du projet

Un système appelé *Basecamp* a été introduit et personnalisé pour notre projet. *Basecamp* est un système de gestion de projet basé sur le web pour travailler en collaboration. Il donne la possibilité de gérer les éléments d'un projet. Parmi ces éléments se trouvent le partage des documents, la gestion du temps, les communications entre les acteurs d'un projet. Nous avons informé l'équipe de l'implantation de cet outil de gestion du projet par courriel et nous l'avons invitée à l'utiliser pour les communications relatives au projet. *Basecamp* a été utilisé régulièrement par quelques membres de l'équipe. D'autres n'y ont pas adhéré et leur participation aux démarches du projet était limitée aux les rencontres hebdomadaires. Nous n'avons pas présenté cet outil à l'équipe de façon formelle et nous n'avons pas demandé directement la participation active de l'équipe à ce propos. Cela peut éventuellement expliquer le manque d'engagement de certains à utiliser le *Basecamp*. Cet outil offre la possibilité de voir la liste de l'équipe du projet, la date à laquelle chacun visite l'outil, et les échanges entre les membres. Ces éléments ont été utiles pour la préparation des rencontres de collaboration.

Annexe 8-f / Référence : partie III, section 27.3

Le déroulement de l'atelier intensif

Jour 1 : dans un premier temps, nous avons parlé du processus de design en soulignant que ce processus cherchait avant tout à améliorer la situation existante et que ses

deux dimensions essentielles étaient la compréhension du contexte d'intervention et la démarche de la conception pour transformer la situation. Dans ce cas, le processus était amorcé pour rendre le site plus accessible et fonctionnel, cohérent, parfaitement utilisable pour tous ses utilisateurs, et attirant. La situation du projet et le contexte dans lequel nous voulions agir n'étaient pas nouveaux, mais souvent négligés ; il a fallu recréer la sensibilité au contexte pour que le projet retrouve un sens.

Cette journée a été consacrée à la création des personas et des scénarios d'usage ; deux jours avant cette première journée d'atelier, un document de quelques pages sur l'usage des personas et la façon de les créer a été remis aux participants pour qu'ils les consultent avant la séance. Cependant, personne n'avait consulté le document. Il a fallu changer de stratégie : « Pourquoi fait-on ce projet et qu'est-ce qu'on veut obtenir ? » Les réponses portaient d'abord sur les problèmes remarqués par chacun. Des personnes de l'administration ont raconté des anecdotes démontrant les difficultés et les besoins. Cela nous a amenés, en tant qu'équipe, à savoir ce que chacun attendait et les problèmes que chacun avait remarqués.

// Interprétation – La discussion a permis à l'équipe de voir la complexité du problème, de confronter les idées, de voir le projet de point de vue de l'utilisateur, et de réaliser que le design du site est lié au contenu, à l'ergonomie, à la technologie choisie, mais aussi aux valeurs de chacun et de l'organisation.

Nous avons parlé des principes de base pour la conception des sites web, des moyens (les activités et les outils) qu'on avait prévus, et de l'apport de chacun. Nous avons expliqué les démarches pour créer des personas et les scénarios, sachant qu'avec la création de probablement cinq ou six personas, on pouvait couvrir les caractéristiques et les besoins des divers utilisateurs. Ce point n'a pas été accepté au départ par certains membres de l'équipe. Ils ont déclaré : « il faut une centaine de personas pour représenter les utilisateurs du site ».

Dans l'après-midi, nous avons commencé à créer des personas, représentant des caractéristiques des usagers clés. L'équipe a donné des noms à ces personnes imaginaires et a trouvé des photos qu'on a associées à chaque nom. Ensuite, ces informations se sont trouvées sur des silhouettes en carton que nous avons placées sur la table de réunion pour que l'on tînt compte d'eux pendant l'atelier (les documentations de référence sur la création des personas et des scénarios d'usage ont été utilisées pour ce travail).

// Interprétation – Lors de la création des personas, les objectifs du site ont été remis en question et les critères de performance ont été précisés. L'équipe a remarqué que ces précisions allaient aider pour la validation ultérieure du design. Il est devenu clair que la définition du projet se fait de façon itérative et que l'analyse et la synthèse ne sont pas des étapes, mais un processus continu et en spirale. Ces échanges ont conduit chacun à clarifier la terminologie utilisée par sa discipline et à mieux se faire comprendre par les autres participants.

Jour 2 : L'équipe a continué à créer des personas et des scénarios d'usage. En tout, elle est arrivée à saturation après cinq personas et huit scénarios. Avec ces informations, l'équipe a fait une activité (voir projet B, activité 3) pour déterminer les « grandes catégories » de contenu du site, c'est-à-dire les titres de premier niveau sous lesquels le contenu du site allait être structuré. Ainsi, une vision de l'ensemble a été créée.

// Interprétation – Le temps pour se mettre d'accord sur les grandes catégories du contenu et l'ordre dans lequel on devait les placer fut très bref. Nous croyons que cela est le résultat des échanges qui ont eu lieu au cours des deux journées de l'atelier intensif.

Jour 3 : activité pour la construction de l'AI, et le développement du contenu du site. On a placé, horizontalement et en ordre, les grandes catégories sur une large feuille de carton. Le site précédent nous a servi comme point de départ pour la suite : on a écrit le titre de chaque page du site sur un petit papier pour pouvoir le placer sous une des grandes catégories. Avec les experts-contenu (ex : en admission, finance, assistance, etc.) et la

participation des autres membres, nous avons examiné la pertinence de ces pages, les titres et les sous-titres, l'ordre dans lequel nous voulions disposer les pages, leur appartenance aux grandes catégories, et les liens que chaque page devait avoir avec les autres pages.

À l'occasion, les experts ont discuté entre eux et ont décidé que le contenu qui se trouvait dans la catégorie dont chacun était responsable devrait être présenté ailleurs, sous un autre grand titre. Le plan était de faire cet exercice pour toutes les sections du site simultanément, mais en pratique, nous avons dû modifier ce plan : une fois que les grandes lignes ont été définies, nous avons travaillé sur les détails avec chaque expert séparément. Cependant, les autres membres de l'équipe ont participé à tous les exercices et ont proposé des modifications ; ils ont pris le rôle des utilisateurs du site ; ils ont aussi parlé à la place des personas.

// Interprétation – Chacun des experts-contenu du site avait son propre cadre de référence avec les sujets et les connaissances établis. Dans un premier temps, chacun ne voulait s'occuper que de sa section et voulait déterminer les priorités des contenus à l'intérieur de leur expertise. La copratique réflexive exigeait cependant de penser en dehors des zones de confort de chacun et d'approcher la situation différemment, autrement dit de comprendre qu'en contexte de design d'IHO, les problèmes ne sont pas bien définis. La première chose à faire était d'aider les experts-contenu à mieux comprendre la situation, malgré le fait que les problèmes mal définis ne peuvent pas être formulés de façon définitive. À ce propos, Rittel (1973) explique que pour résoudre les problèmes mal définis (wicked), il est nécessaire que tous les acteurs échangent leurs points de vue, leurs valeurs, et leurs préoccupations. Quand on arrive à mieux comprendre les points de vue des autres, on arrive aussi à mieux comprendre le problème dans son ensemble. Ce processus favorise la compréhension commune des questions importantes et l'implication dans le projet.

Préparation pour le jour 4 : nous avons transcrit la version de travail de l'architecture du site au propre, sur l'ordinateur, avec plus de précisions et de détails.

Jour 4 : la journée a commencé par la révision du travail de la journée précédente. La version électronique de l'AI était mise à la disposition de chacun pour le commenter. Avec cette nouvelle version, quelques questions ont émergé, et des ambiguïtés sont apparues. Nous avons pu continuer à définir l'AI de façon plus détaillé.

Au début du projet, la création d'une section pour archiver les documentations et les images relatives au site a été discutée. Dans l'après-midi, ce sujet a été abordé par deux personnes de groupe 'd'. Elles ont proposé d'écrire des scénarios d'usage pour mieux comprendre ce besoin.

// Interprétation – Nous constatons que non seulement certains membres de l'équipe ont participé activement au niveau du projet, mais qu'ils ont aussi pris une attitude réflexive par rapport au processus de l'atelier de conception : deux des membres ont travaillé ensemble à faire des recherches additionnelles. Ils ont proposé des processus nouveaux de partage de l'information avec le reste de l'équipe. Ils ont pris l'initiative de créer une section d'aide (apparente et accessible seulement à l'équipe d'édition) à l'intérieur du site même pour noter leurs façons de faire. Cette partie du site est devenue un lieu de partage et d'apprentissage. Au début, cette section était un lieu pour entreposer toute information pertinente. Progressivement, les initiateurs de cette démarche ont organisé l'information suivant les principes d'utilisabilité. Ceci correspond à ce qui est expliqué par Dolbec (dans Gauthier [2000]) concernant la préoccupation de la recherche-action à résoudre des problèmes et à produire du savoir. Il s'agit des sous-processus de la recherche, qui forment un système (illustré par un triangle composé de la recherche, l'action, et l'apprentissage), qui se développent ensemble et qui doivent être gérés simultanément.

The screenshot displays a university website interface. At the top, there are navigation links: WebMail | Staff Directory | Forms | GS Search | Intranet. Below this is a breadcrumb trail: GSO home + > News & Events > Dean's Welcome > Deadlines. A horizontal menu contains buttons for About Us, Admission, Academics, Diversity, Financial Assistance, Student Life, Alumni, and Facts. On the right, there are buttons for Forms (at root level), GS Search (at root level, link to UP Search; See /ODUS), and Intranet.

The main content area is divided into several sections:

- Left Sidebar:** A vertical list of links including "See David for Overview", "Overview", "Degree Requirements", "Academic Policies", "Statuses", "Processes", "Academic Support Program", "Exchange Programs", and "Non Degree Students". Below these are links for "Departments & Programs" (with a PDF icon) and "Registrars Home Page" (with a PDF icon).
- Academics Section:** Contains sub-sections for "Degree Requirements" (General Requirements, Doctor of Philosophy, Master degree), "Academic Policies" (Residence Requirement, English Language Proficiency, Foreign Language Requirement, Transfer Credit, General Examination, Dissertation, Final Public Oral Examination), "Employment Policy" (Copyright and Patent Policy), "Statuses" (In Absentia, International Travel Advice, Leave of Absence, Withdrawal, Enrollment Termination Degree Candidacy Continued (ETDCC), Degree Completion Enrollment (DCE) Create blurb and add this link as pdf, Termination), and "Processes" (Registration, Re-enrollment, Degree Application & Completion process, Review Academic File in GSO).
- Academic Support Program Section:** Includes "Summer Language Program", "Disability services", and "Job Placement".
- Exchange Programs Section:** Features an "Introduction text", "Domestic" programs (Exchange Scholar Program, Institute for Advanced Study, Inter-University Doctoral Consortium (IUDC), Jewish Theological Seminary of America, Princeton Theological Seminary, Rutgers University Exchange Program, Westminster Choir College), "International" programs (DAAD-German Academic Exchange Services, Ecole Normale Supérieure Paris (ENS), Fondation nationale des sciences politiques, Freie Universität Berlin, Oxford-Princeton Exchange Program, Procter Fellowships), and "Non Degree Students" (Continuing Education Program, Princeton University / NJ Community Colleges Partnership Program, Qualifying Student, Visiting Student, Visiting Student Research Collaborator).

At the bottom left, the date "mz-July 15, 2006" is visible.

Figure 47 : Exemple d'une des transcriptions au propre en format électronique

Jour 5 : une version complète de l'AI a été présentée à l'équipe pour révision et validation. L'équipe a réutilisé les personas et les scénarios pour cette validation.

Parallèlement au déroulement de l'atelier, les aspects visuels du site ont été développés et communiqués à l'équipe. Un site intermédiaire comprenant les grandes catégories et le CMS a été également préparé pour recevoir le contenu du site. Nos programmeurs ont donné une formation sur l'utilisation de CMS à tout le monde et la construction du site a commencé suivant la nouvelle architecture.

Une personne parmi les responsables du site n'a assisté à l'atelier de conception que pour quelques heures. Il est devenu nécessaire de travailler avec cette personne séparément. Cette situation a créé quelques problèmes : d'une part, le reste de l'équipe n'a pas apprécié la situation, d'autre part, il a fallu ralentir les démarches de l'atelier. Enfin, les requêtes de cette personne étaient en contradiction avec les décisions de l'équipe et il était difficile de retourner en arrière pour en discuter ; cette situation a créé un mécontentement général.

Jour 6 : pendant cette journée, l'échange entre les contributeurs était au niveau de l'édition du contenu et de la construction du site. Plusieurs activités ont eu lieu parallèlement : apprentissage du logiciel pour construire le site, modifications de textes et d'images, raffinement du design du site, préparation des guides sur les principes et le processus de la construction du site.

Nous avons aussi travaillé sur la section du site qui n'a été accessible qu'à des personnes qui ont eu une formation pour faire l'édition web. Cette section a été créée à l'intérieur du site pour que les membres de l'équipe communiquent et puissent archiver les données du projet (instructions, *feedback*, règles à suivre, etc.).

// Interprétation – Pendant ces six jours d'atelier, nous avons observé un changement d'attitude de l'équipe. Il y a eu de plus en plus de partage des connaissances et de collaboration pour trouver des solutions aux problèmes rencontrés. Quelques personnes de l'équipe ont montré un plus grand engagement et un sentiment d'appartenance à l'égard du projet. Pendant les démarches, ces personnes se sont soucies des utilisateurs et ont particulièrement montré d'intérêt pour planifier les séances de travail ; ils ont participé à toutes les discussions ; ils ont aussi anticipé les événements. Nous avons remarqué que pendant les séances, les gens se sont mis en petites équipes de deux ou trois pour travailler, surtout pour l'apprentissage du logiciel et l'implantation du site. Ils ont partagé leurs questionnements et les solutions qu'ils ont trouvées. Les activités de design ont facilité l'échange multidisciplinaire.

Nous avons agi comme designer et médiateur des séances de l'atelier pour aider l'équipe à travailler ensemble afin de tenir compte de l'utilisateur dans toutes les démarches. Parallèlement, en tant que conceptrice du site, nous avons travaillé sur les plans de navigation et visuel.

Blocage : étant donné la place limitée dont on dispose sur une page d'un site web, la question de l'emplacement des informations (ou leurs liens vers d'autres pages) est

toujours critique. Quelle information est placée en haut de la page ? Quelle information est visuellement mise en valeur ? Quelle information est accompagnée d'une image ? Etc. Créer des personas et des scénarios d'usage, et ensuite l'architecture de l'information de façon collaborative, a amené l'équipe à traiter ces questions en considérant le point de vue de l'utilisateur. Nous avons remarqué manifestement que l'absence de la personne mentionnée auparavant dans les séances de travail a fait que la question de l'emplacement de l'information créé par cet expert en contenu est devenue une situation conflictuelle.

Annexe 9 Guide d’entrevue

Ce document a été remis aux experts deux semaines avant de procéder aux entrevues.

Guide d’entrevue dans le cadre de la thèse de doctorat – Mithra Zahedi

Addressing user-centeredness:

Communicating meaningfully through design

Abstract

This paper proposes a model for human-computer interface design, which is focused on a user-centered approach. The paper studies the complexity inherent in the design process when the aim is to consider all team members of a project as contributors to a human-centered approach. Designers know that they are dealing with “messy” situations; they understand the uniqueness of each project, the continuous change of user needs, and the rapid development of information technology. They also see the challenges when working with other disciplines at the conceptual level, in creating shared understanding regarding user-centeredness. In this context, how can designers create the conditions for diverse contributing collaborators to go beyond their individual knowledge and enrich their reflections in order to efficiently collaborate within a human-centered approach? This study proposes that in looking to increase the efficiency of interfaces, all stakeholders should consider the user in all phases of the design process especially when they deal with complex and multidisciplinary situations. Conducting a project-grounded approach led to introducing a new theoretical model of design. The model, which is based on joint reflective practice and an interdisciplinary attitude supports and frames a collaborative human-computer interface design process.

Keywords

Theoretical model, User-centered design; HCI; Interdisciplinary; Project-grounded approach

Introduction

The ongoing development and increasing complexity of information technology impacts not only our professional work, but also our social and economic interactions. Many of these technological possibilities such as using a software program, the Internet, an ATM or a mobile phone, have become available to us through their user interfaces. However, while these possibilities are constantly transforming lives and the way we work individually or collaboratively, each one of us can recall occasional dissatisfaction with them. The focus of this paper is on the complexity of the human-computer interface (HCI) design process that

generates constantly new opportunities and problems which design has to deal with. The paper discusses the problematic of the research, its' methodological approach and the proposed model.

A significant amount of study about user-centered approach and usability has been undertaken, and it is now understood that collaboration of a multidisciplinary team is crucial to develop user-centered interfaces. It is also well accepted that a disciplinary attitude can rarely succeed to solve these complex and wicked problems (Carroll, 2000; Dourish, 2004; Löwgren & Stolterman, 2004; Preece et al., 2002).

Although it is now common practice to bring together a multidisciplinary team, in a virtual or face-to-face setting, for solving various parts of the problems related to a design project, team members often have difficulties with sharing knowledge. They each have their own knowledge, operating procedures, ways in which they communicate about the design, and make representations of their ideas (Kleinsmann et al., 2007).

Design activity should take into account all contributing disciplines as well as all human factors related to cognition, social and cultural influences. As Boyarski mentioned, "without primary consideration for the people using the artifacts we design, and the context for their use, –in short, the entire experience of use– we relegate design to a marginal and self-serving activity" (1998). In HCI, this concern for the user is what distinguishes the design discipline from computer science and also from other stakeholders such as, content experts, managers and clients.

Communication difficulties

But as design practitioners, when we work with and for others, we are often in conflicting positions. As previously stated, we frequently run into difficult situations regarding the sharing of knowledge between members of interdisciplinary teams who don't hold a holistic vision of the project. In addition, they don't have a common language of communication or a similar understanding of the needs and motivations of the user, they don't agree on usability issues, they don't bring their knowledge to the team at the right time and they are mainly concerned with their own expertise, making it very difficult to consider the end user. These issues are all crucial when implementing a HCI project.

Generally speaking, it is accepted that unsuccessful design is a direct result of an inadequate approach at the conceptual level, and in many cases, the inadequate approach is caused by miscommunication and a lack of understanding among team members (Carrara et al., 2009; Kleinsmann et al., 2007). The communication within a multidisciplinary team motivated us to question today's conventional approaches to collaboration when the focus is the user-centered design. This motivation bring us to the central question of this paper: as a designer, how can we create the conditions for diverse contributing experts to go beyond their individual knowledge and enrich their reflections in order to efficiently collaborate within a user-centered approach? This research suggests that their enriched knowledge will contribute to a more successful and sustainable design, and to the development of the project in a timely and efficient manner.

We believe that "design as a method" has the capacity to modify the dynamic of collaboration and create conditions leading the multidisciplinary teams to user-centered interface solutions. This means that we need to address the intertwined multidisciplinary

situations where social, technological, political, economic, or organizational problems are closely linked to design.

Emergence of user-centered design

Until recently, HCI had been mostly developed with a technology-centered approach (Dourish, 2004; Linard, 2001). User-centered design emerged with the appearance of the Internet and the design of interface became based on users' needs, context of use, and activity of the user. The fast development of information technology, along with the variety of users asking for a more efficient interface, contributed to the creation of the "interaction design" domain focused on shaping the use-oriented qualities of a digital artifact (Löwgren & Stolterman, 2004). Interaction design brought together the interests of many disciplines including business, technology and engineering, ergonomics and cognitive psychology, design, media and culture. These interests contributed to the move away from technology-centered design and to the shift to a focus on the human being Boyarski & Buchanon (2000) for which new methods and tools are needed to facilitate the unavoidable disciplinary collaboration.

Shortcomings

Two situations are common regarding user-centered design. In a collaborative approach, it is mainly the responsibility of the designer to better understand users. The designer uses divers methods such as ethnography, observation, and contextual study to grasp the user experience (Dourish, 2004; Suchman, 1987), and subsequently uses this understanding for decision-making. In a participatory approach, users are invited to take part in the project, share their ideas and experiences with the design team. In this approach, "designers are partners with the problem owners" (Cross, 2007). Users' knowledge helps the design team look at the project in a different way, generate ideas and create new concepts. In both these user-centered approaches, project teams who are composed of a variety of people with different expertise need to communicate. However, as Preece et al. (2002) states, communication and collaboration between the team is not easy. "The more people there are with different backgrounds in a design team, the more difficult it can be to communicate and progress forward the designs being generated." The reason seems to be that people from different backgrounds have different perspectives and different ways of talking about things. What is valued by one person may be of no interest to another. This lack of a common language creates confusion and becomes the source of disinterest and dissatisfaction regarding the exchange of ideas. As a result of these communication challenges, interaction design needs to deal with interactions between people and interfaces as well as with interactions and negotiations among people.

HCI design concerns

The main concern of this research is user-centeredness. Various approaches and techniques are offered. Carroll (2000) recommends the scenario-based design method, which he defines as stories about use. With reference to Schön, he writes, "Scenarios evoke reflection-in-action". From a cognitive point of view, Visser (2006) mentions that in the context of HCI, design has specific characteristics that distinguish it from other cognitive activities. It is characterized as a problem solving activity with the following aspects:

design problems are complex and cannot be decomposed into independent sub-problems; analysis of the problem and elaboration of the solution are not two consecutive stages, rather they progress in parallel. They are ill defined.

To increase the efficiency of the user's experience, design should consider the user in all phases of the process, from the earliest stages of a project (Carroll, 2000). In this regard the interactions between stakeholders is essential. The study presumes that by using "design as a method" for collaboration, the multidisciplinary team will align his/her interests with users. This means that the team will see the project holistically (Senge, 1990), reflect on design criteria collectively, and share their knowledge about both the design content and the design process. The shared understanding leads to the construction of new knowledge, which is needed for tackling complex situations.

Searching for effective ways of communication between disciplines has been a question for researchers trying to find a new language that goes beyond the boundaries of individual disciplines. As a team, efficient communication and the sharing of knowledge between disciplines marks a move toward interdisciplinarity. According to Morin (1994), the interdisciplinary approach supports dialogue and the exchange of knowledge, analysis, and methods between two or more disciplines. It also implies interaction and a mutual enrichment between specialists. This idea has been gaining acceptance by many researchers. Boyarski (1998) talks about an "interdisciplinary attitude" by which he means "integrating approaches from other disciplines, allowing 'multiple sighting' on a problem".

Studying HCI design

Three case studies on user-centered design process and the dynamic of decision-making informed this research. The studies focused on the early stages of HCI design process. As designer-researcher, we examined three successive cases in the context of real professional design projects in order to find answers to the research question. Data was gathered with the objective of understanding what really happens during collaboration within the assigned team. This data led us develop a theoretical model which supports and structures collaborative design activities of a multidisciplinary team with regards to designing user-centered interfaces. The model is discussed later in this paper.

This research used a method called, "Project-grounded research" (Findeli, 1998, 2004, 2008). This kind of research is about developing knowledge and theory related to design activity by going through a real design project. This means that the theory is situated in the project and its implication on practice is directly observable. This method conciliates theory and practice (Findeli 2008, Jonas, 2007). In other words, conducting research and constructing knowledge become part of the design project. This research approach offers advantages for HCI design (Zimmerman, 2007) and can deal with wicked problems (Rittel & Webber, 1973), contrary to techniques of science and engineering which deal with tame problems. It can also help tackle the complexity of problems where designer needs to use opportunities related to different design situations in order to integrate information, knowledge and competencies from several domains (Visser 2006).

Three successive case studies

A- In the first case study we examined the traditional HCI design process while conducting a professional project. We looked at how the designer collaborates with each involved discipline separately, collects all information, and brings solutions through an iterative and cyclical design process. Generally the traditional HCI design process contains four main phases: project definition & analysis, conceptualization, construction, and maintenance. The study's focus was on the two first phases. The highlights of the findings are:

- Information is not fully given to the designer when it is needed;
- Stakeholders focus on their disciplinary domains; they don't seek a holistic view of the project;
- There is a lack of common language;
- The project solution is crystallized through many back and forth conversations between the designer and other stakeholders.

B- For the second case, a framework was created to study a collaborative process among all stakeholders and address the issues of the previous study. We focused on conditions which could support the project team to collaborate, to have more constructive dialogues and exchange of information, and to consider the user in all steps of their work. The two first phases of design process were integrated in order to define the project's goal, establish the information architecture, and to create the guidelines of visual design. During multiple collaborative sessions, design activities were used as a method to:

- Facilitate communications and constructive exchanges between disciplines;
- Generate a holistic vision of the project and demonstrate its complexity when the focus is on users need and wants.

This case study provided the basic elements for the construction of our theoretical design model.

C- The third case was related the redesign of a complex website through an intensive work session with all stakeholders. The disciplinary collaboration was converted into a new knowledge generation, useful for the purpose of the project. The availability of the stakeholders for a set period of time and their willingness to engage in the process were the needed conditions for applying the new design model.

As the team became more familiar with the user-centered approach to design, new questions emerged and modified the viewpoints of all stakeholders. The team's interest in theory and its implications in practice grew. Discussions regarding the concerns of each discipline helped the team share information, develop a common understanding, and modify their attitude toward collaboration (author et al. 2010). Figure 1 shows the phases of the project and the place of the intensive and iterative work session in the phase 1. During this phase, stakeholders redefined the project through consensus building. Their joint reflection on divers aspects of project crystallized the design solution. Phase 2 relates to production and Phase 3 to implementation.

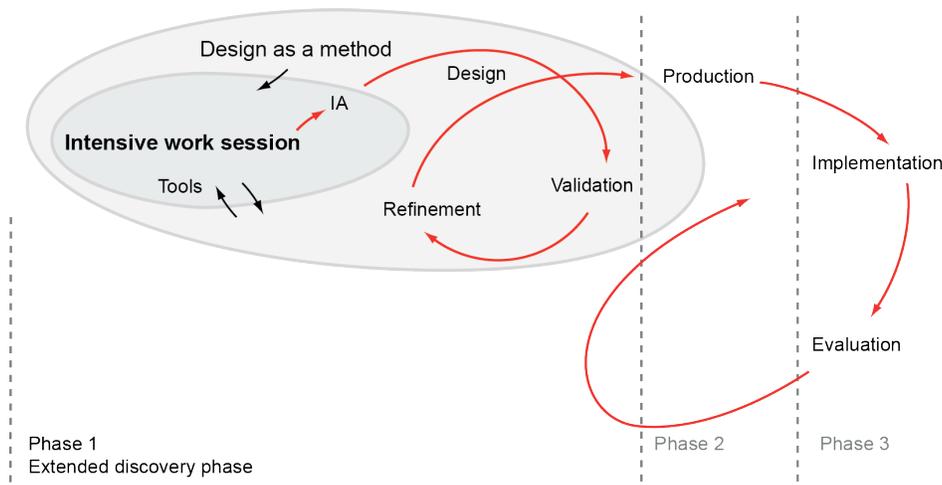


Figure 1: Integrated design process for HCI

The conclusions drawn from the case studies confirmed that efficient collaboration between stakeholders is a key condition for leading a team to set the underlying principles of a user oriented and sustainable HCI design. Openness, sharing, trust, engagement and reflective practice characterize this collaboration.

The theoretical design model

The model is inevitably organized around a line that we call “User axis”. The function of this axis is to align communications, conversations, and individual or collective efforts of the team with the user. We use the term “user axis” rather than “user-centered” to bring the idea of evolution and continuity regarding usability principles. Also, as the axis is a continuum, there is no target point; rather there is a direction to follow. Design process revolves around the user axis.

The model is based on constructivism epistemology (Le Moigne 1995). It is considered a tool that supports a project team during a HCI design process, when the goal is to achieve user-oriented results. The constituents of the model are the following:

- Embracement of a “interdisciplinary attitude” by all project team members;
- Introduction of a “joint reflective practice”;
- Establishment of new phase called “extended discovery phase” at the beginning of the design process in which all team members participate actively in order to build consensus on the project goals and users’ needs/wants.

The interdisciplinary attitude

Each participating discipline in a HCI design project brings its visions, priorities, and motivations. However they need to make a significant move and align their interests rapidly with the user axis to achieve a common goal for the project. By embracing an interdisciplinary attitude the move becomes possible. The interdisciplinary attitude brings

shared commitment, acceptance of approaches from other disciplines, and a way of looking at the problem from various perspectives. It will allow openness to other perspectives and a willingness to share information. We consider the interdisciplinary attitude as a mind-set that encourages an informal teaching and learning dynamic. When all disciplinary knowledge is contextualized (for the project at hand), it will be easier for team members to understand diverse perspectives and see the relevance of diverging viewpoints. To achieve good understanding as a team, each member needs to interact with others and become aware of all aspects and priorities presented by diverse disciplines.

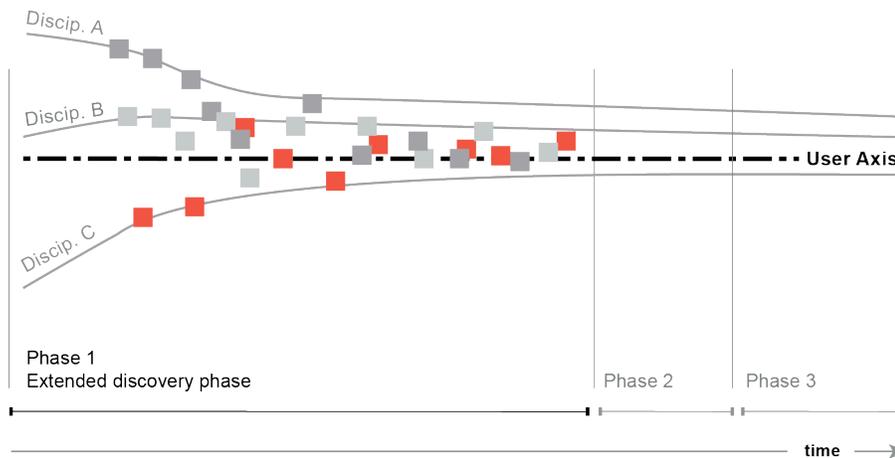


Figure 2: Alignment of disciplines toward user axis and joint reflective practice

Joint reflective practice

As explained earlier, HCI design situations are complex and problems are interconnected; the design tasks require the confluence of a variety of expertise. When more people become involved in the design process, we also see more value conflicts. Schön (1983) emphasizes the “complexity, uncertainty, instability, uniqueness, and the value conflicts” of situations of professional practice and explains that these situations are not problems to be solved. They are problematic situations, which are uncertain and unclear, but they need to be understood. Reflective practice, which considers design as an “action-oriented” activity (Schön, 1983), makes this understanding easier at an individual level. The theory behind this concept (Dorst, 1997) is that “designers are active in structuring the problem” and they evaluate their actions in structuring and solving the problem. Designers have “reflective conversation with the situation” (Schön, 1983). Introducing a joint reflective practice, where stakeholders are collaborating actively in structuring the problem, will allow the team to change its perspective, bring together diverse knowledge and skills, notice interconnected problems, have a dialogue with the problem, and challenge the concepts and theories by which it makes sense of knowledge. As a consequence of joint reflective practice, a project-specific team will bridge different understandings, formulate the project differently, and deal with uncertainty.

Extended discovery phase

During this phase the team is brought together to collectively set the problem (Schön 1983) and establish the guiding principles of the project, which allow the development of the solution. Interdisciplinary attitude and joint reflective practice play the role of foundations for this phase while design activities are used as method for creating meaningful communications among the team members and help them converge toward the user axis.

It is essential for the multidisciplinary team to consider the following four factors when they participate in the extended discovery phase: the uniqueness of each project, the continuous change of user needs, the rapid development of information technology, and that HCI projects are dealing with complex and messy situations. We believe that to design with usability and sustainability in mind, the multidisciplinary team needs to, not only consider these four critical factors, but also understand the relationship between them.

In a HCI design, three woven activities play out the phase: setting the problem (P layer), outlining the information architecture (A layer), and creating visual design guidelines (V layer).

The project starts with the P layer and evolves around the user axis. Interdisciplinary attitude helps the team to create a common language and achieve consensus on project goals and priorities. The next step is tackling the A layer in order to define the structure of the project. Joint reflective practice supports the development this layer. The final step is the V layer, which needs to take into account many elements that the project wants to communicate through the interface such as history, culture, message. Figure 3 shows the interaction of these layers with each other and with the user axis.

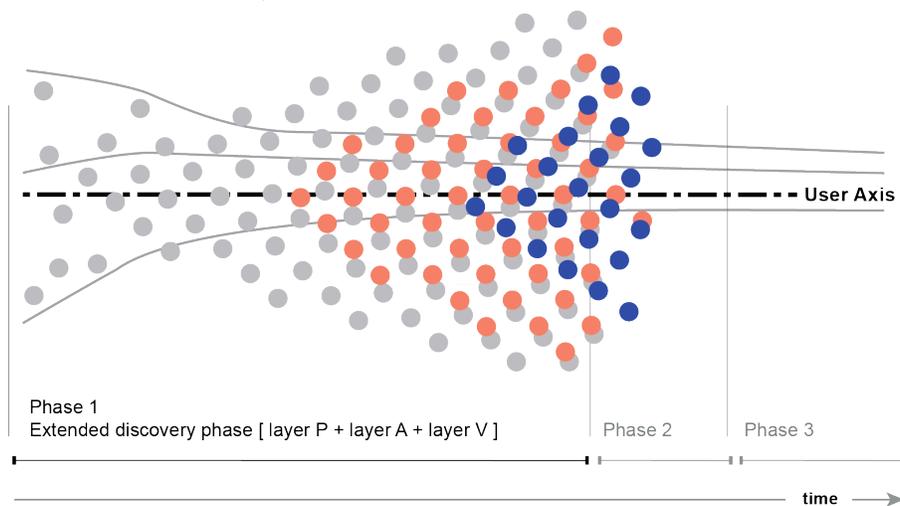


Figure 3: Superposition and alignment of layers in phase 1

Development of these layers and their interactions lead to a better understanding of the project and to the discovery of solutions.

Intensive work session

To make the model operational, we designed an “Intensive workshop” in which all stakeholders participate actively during an uninterrupted period of time. The workshop allows for collaborative learning opportunities (i.e. principles of usability, iterative design process, etc.) that combine theoretical and practical aspects. It encourages joint reflective practice. The workshop includes:

- Tools to support knowledge sharing and team performance (i.e. visual representation of processes, instructions for creating personas and use scenarios, systems like wikis for contribution and access to information, etc.);
- “Design as a method” to facilitate communication and collaboration, (i.e. design activities, sketching, prototyping, etc.).

During the work sessions, the three layers, P, A and V become functional. Through the model and the workshop, we sought to build the particular sense and the know-how for the project, to enrich and harmonize the understanding of the users’ needs and motivations, and to create conditions for interdisciplinary exchanges. The dynamic and the productivity of the intensive workshop depends not only on how the workshop plays out, but also on the effectiveness of the designer, who acts as a mediator during the workshop to facilitate the events, prepare and adjust the tools.

To stimulate the emergence of team expertise the workshop seeks to:

- Encourage contact between stakeholders;
- Incite knowledge sharing leading to a holistic point of view;
- Encourage critical thinking and direct feedback;
- Make resources readily accessible to all at the opportune moment;
- Advance the project in an efficient manner, on time, and while respecting the process.

“Design as a method” has the following capacities: to bring changes to the dynamic of communications and align stakeholders’ vision with users’ needs; to facilitate critics; to play an integrating role and connect people; to support the workshop process and results.

The activities geared to support each work session need to be carefully designed and facilitated by the designer. We believe that the designer is the most appropriate team member to accomplish these tasks because of his expertise in the following areas: She/he is trained to develop a holistic view of the situation despite its’ wickedness and fuzziness; can diagnose problem areas; communicates visually; can rapidly develop mockups and prototypes that would be used as tools for helping teams exchange ideas. Referring to Cross (1993, 2001), She/he has a “designerly” way of thinking, knowing and acting.

Conclusion

The intensive work session supported by interdisciplinary attitude and joint reflective practice mirrored the theoretical model. We found that it is possible to encourage the design team in the early stage of the project, to approach the problem with a research stance, while keeping their focus on the end-users. When made operational, the work session showed how communicating meaningfully through design helps collaboration. As discussed earlier, openness, sharing, trust, engagement and reflective practice, encourage this particular

collaboration. The workshop also significantly reduced the development time, and added value to the project by becoming a sustainable design. This situation brings up the idea raised by Manzini (2008) that the transition toward sustainability is by “a radical change in ways of being and doing.”

As a result of our research, we believe that the designer needs to be trained for this new role that we call designer/mediator. Therefore it becomes important to consider the outcomes of research in design education. Additional knowledge and a set of new skills will be required to enable the designer to organize and run the intensive workshop, facilitate the interactions among the team, facilitate the achievement of the needed attitude, keep the team focused on the goals, create a synergy, mediate the informal situation of learning and teaching, and so on.

References

- Boyarski, D. (1998). Designing Design Education. *SIGCHI*, 30(3), 7-10.
- Boyarski, D., & Buchanan, R. (2000). Brief - Carnegie Mellon University. *Interactions*, March, April, 20-23.
- Carrara, G., Fioravanti, A., & Nanni, U. (2009). *An innovative knowledge structure for supporting collaboration in building design*. Paper presented at the Innovations for building and construction - Europia 12, Paris.
- Carroll, J. M. (2000). *Making use: scenario-based design of human-computer interactions*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Cross, N. (1993). Science and Design Methodology: A Review *Research in Engineering Design* (pp. 63-69). London: Springer-Verlag.
- Cross, N. (2001). Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science. *Design Issues*, 17(3), 49-55.
- Cross, N. (2007). Forty years of design research. *Design studies*, 28(1), 1-3.
- Dourish, P. (2004). *Where the action is: the foundations of embodied interaction*. Cambridge: The MIT Press.
- Findeli, A. (1998). La recherche en design, questions épistémologiques et méthodologiques. *International Journal of Design and Innovation Research*, 1(1).
- Findeli, A. (2004, 13-14 mai). *La recherche-projet : une méthode pour la recherche en design*. Paper presented at the Symposium de recherche sur le design, Tenu à la HGK de Bâle sous les auspices du Swiss Design Network
- Findeli, A. (2008). *Research Through Design and Transdisciplinarity: A Tentative Contribution to the Methodology of Design Research*. Paper presented at the Swiss design Network Symposium 2008.
- Jonas, W. (2007). Design Research and its Meaning to the Methodological Development of the Discipline. In R. Michel (Ed.), *Design Research Now: Essays and Selected Projects* (pp. 187-206). Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag AG.
- Le Moigne, J-L. (1995). *Les épistémologies constructivistes*: Dunod
- Kleinsmann, M., Valkenburg, R., & Buijs, J. (2007). Why do(n't) actors in collaborative design understand each others? An empirical study towards a better understanding of collaborative design. *CoDesign*, 3(59-73).
- Linard, M. (2001). Concevoir des environnements pour apprendre : l'activité humaine, cadre organisateur de l'interactivité technique. *Sciences et techniques éducatives*, 8(3-4), 211-238.
- Löwgren, J., & Stolterman, E. (2004). *Thoughtful Interaction Design: A Design Perspective on Information Technology*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Manzini, E. (2008). Viewpoint. New design knowledge. *Design studies*, 30, 4-12.

- Morin, E. (1994). EDGAR MORIN, Sur l'interdisciplinarité. *Bulletin Interactif du Centre International de Recherches et Études transdisciplinaires n° 2*, juin.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction Design: beyond human-computer interaction*. New York.
- Rittel, H., & Webber, M. (1973). *Dilemmas in General Theory of Planning*, PP 155-169. Paper presented at the Working Papers from the Urban & Regional Development.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic books.
- Senge, P. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Currency Doubleday
- Suchman, L. A. (2007). *Human-Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions, 2nd Edition*: Cambridge University Press.
- Visser, W. (2006). *The cognitive artifacts of designing*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zahedi, M., Guité, M., & De Paoli, G. (2010, July 7-9). *Dealing with the human-centered approach within HCI projects* Paper presented at the Design Research Society (DRS) international conference Design & Complexity, Montréal.
- Zimmerman, J., Forlizzi, J., & Evenson, S. (2007, April 28-May 3, 2007). *Research Through design as a Method for Design in HCI*. Paper presented at the CHI 2007, San Jose, California.

Annexe 10 Liste de questions pour les entretiens avec les experts

Version française

	QUESTIONS D'ENTREVUE	QUESTIONS DE CONTROLE
1.	<p>Avez-vous une lecture semblable de la problématique présentée, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Qu'on doit faire le design avec une équipe multidisciplinaire ? – Que tous les membres de l'équipe doivent être concernés par l'utilisateur ? 	Quels éléments partagez-vous concernant la problématique ?
2.	<p>Êtes-vous d'accord que le design d'interfaces utilisateur doit se faire par la collaboration telle que décrite dans la description du projet ?</p> <p>* Si la réponse est non, l'entrevue se fera en deux parties : a– Par des questions pour clarifier la position du participant ; b– Par des questions sur le modèle.</p>	<p>Les spécificités de cette collaboration :</p> <ul style="list-style-type: none"> – attitude de partage ; – ouverture ; – confiance ; – engagement ; – réflexivité.
	Questions si la personne ne partage pas le même point de vue	
3.1	<p><i>Si la réponse à la question 2 est « non »</i></p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Non, pourquoi ?</i> – <i>Comment les critères de design sont-ils déterminés ?</i> – <i>Comment les connaissances des autres disciplines sont-elles prises en compte ?</i> – <i>À quelle phase du processus consultez-vous d'autres experts ?</i> – <i>Comment peut-on assurer l'utilisabilité ?</i> <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Aller à la question no 5.</i> 	<p><i>Est-ce que la démarche (telle que décrite) anticipe des retours en arrière ?</i></p> <p><i>Qui s'occupe de l'utilisabilité et quand doit-il intervenir ?</i></p>
3.2	<p>En quoi cette collaboration est-elle essentielle ?</p> <ul style="list-style-type: none"> – À quelle phase dans le processus de design cette collaboration est-elle requise ? – Quelles sont les difficultés de cette collaboration ? – Améliore-t-elle le processus de design et la qualité des résultats ? 	Améliore-t-elle le processus de design et la qualité des résultats ?
4.	<p>Au cours des projets collaboratifs, lors des communications verbales avec des experts, nous avons remarqué des difficultés telles que décrites dans le papier.</p> <p>Avez-vous rencontré des difficultés semblables ?</p> <p>Les outils que nous avons mis en place vous semblent-ils pouvoir alléger ces difficultés de collaboration ?</p>	Selon vous, est-ce que les difficultés de collaboration sont aussi liées à la communication et à l'engagement ?

	QUESTIONS D'ENTREVUE	QUESTIONS DE CONTROLE
5.	Rappel : le modèle suggéré est fondé sur trois éléments : <ul style="list-style-type: none"> – L'établissement de « l'attitude interdisciplinaire » (échanges, but commun) ; – L'introduction de la « copratique réflexive » ; – La fusion de deux phases en une : « découverte étendue ». Pensez-vous que le modèle puisse être mis en place dans votre pratique ? Quelles en seront les difficultés ?	Si oui, favorise-t-il la dynamique de la collaboration ? Quelles seront les difficultés ?
6.	Pensez-vous que les dialogues sur la conception centrée utilisateur seront effectivement facilités par le modèle ?	Croyez-vous qu'une telle démarche serait bénéfique ?
7.	Est-ce que selon vous, la fusion des phases telle que proposée est une réorganisation du processus de conception pertinente ?	Croyez-vous que la fusion des phases va dans le sens d'une approche utilisateur ?
8.	Est-ce que l'atelier intensif, les moyens (diverses activités de design) vous semblent pertinents pour une collaboration multidisciplinaire et axée sur l'utilisateur ? Si oui, êtes-vous d'accord que le designer doit faciliter un tel atelier ? Atteint-on la compréhension commune et la copratique réflexive ?	Si oui, êtes-vous d'accord que le designer doit faciliter un tel atelier ?
9.	Est-ce que la mise en œuvre du modèle (le rendre opérationnel) vous semble exigeante ?	Quels sont les facteurs qui facilitent sa mise en œuvre et son efficacité ? Besoin des outils ?
10.	Selon vous, la démarche de l'atelier réduit-elle le temps de conception ?	
11.	En tant que designer, est-ce important de partager nos savoir-faire et nos connaissances théoriques avec les autres disciplines ?	
12.	Selon vous, est-ce que ce modèle s'inscrit dans les tendances émergentes ?	
13.	Est-ce que l'on sent une transformation de la profession ou un changement dans le rôle de designer ?	De nouvelles responsabilités pour le designer ? Besoins de formation ?
14.	En général, comment évaluez-vous l'approche proposée ?	<ul style="list-style-type: none"> – Sa faisabilité ? – Son efficacité ? – Sa pertinence dans votre milieu ? – Sa fécondité ?
15.	Quels sont vos commentaires pour améliorer ou compléter le modèle proposé ?	Quelles sont les faiblesses/obstacles à l'application d'un tel modèle ?

Version anglaise

Liste de questions pour l'entrevue avec l'expert

	QUESTIONS D'ENTREVUE	QUESTIONS DE CONTROLE
1.	<p>Referring to the document, do you agree that:</p> <ul style="list-style-type: none"> - We need to design within a multi-disciplinary team? - That everybody in the team should be concerned about the user? - That the team needs to collaborate "meaningfully"? 	<p>Collaboration is:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exchange of knowledge - Openness - Willingness to share - Trust - Engagement - Reflectivity
2.	<p>When do you think this kind of collaboration is needed? What are the difficulties of this collaboration?</p>	
3.	<p>During work sessions, I found that people don't share the same vision / goal, and don't have the same language. What do you think? Do you see other issues?</p>	<p>In your experience, are the problems related to the lack of willingness or engagement?</p>
4.	<p>I based my model on 3 elements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interdisciplinary attitude (exchange, common goal) - Joint reflective practice (design is an action-oriented practice) - Extended discovery phase (integration of analysis and design phase) <p>Do you think you can use the model in your practice? What are the difficulties?</p>	<p>If so, does it enrich collaboration?</p>
5.	<p>Do you think that by using the model, design will become more user-oriented?</p>	
6.	<p>What do you think about the integration of the phases? Is it pertinent? Does it help to be more user-oriented?</p>	
7.	<p>Do you think the workshop (co-creation of personas, scenarios, activities) will help to gain a common language and joint reflective practice? If yes, who should facilitate the workshop?</p>	<p>Do you agree that the designer should facilitate the workshop?</p>
8.	<p>Does it seem difficult to setup and run such work sessions?</p>	<p>What are the elements that could make it easier?</p>
9.	<p>Do you think that the collaborative work session will reduce the design and development time?</p>	
10.	<p>As designers, do you think that we need to share our knowledge with other disciplines?</p>	<p>Do you think that by sharing collaboration will become better?</p>
11.	<p>Do you think that your clients engage with this approach?</p>	
12.	<p>What about the role of designer? Is it changing?</p>	<p>New responsibilities?</p>
13.	<p>Do you have any general feedback? Is it efficient, feasible? Can it be helpful for better understanding the needs and wishes?</p>	
14.	<p>Do you have any suggestion for improving the model?</p>	<p>What are the limits?</p>

