

Convivialité et métaphore dans les interfaces de systèmes interactifs

<Anne-Sophie Collard>¹, <Pierre Fastrez>²,
<Aurélie Brouwers>²

1. CRIDS, Université de Namur

8 Rempart de la Vierge, B-5000 Namur. Belgique

anne-sophie.collard@fundp.ac.be

2. GReMS, Université catholique de Louvain et F.R.S.-FNRS

14 Ruelle de la Lanterne Magique

B-1348 Louvain-la-Neuve. Belgique

{pierre.fastrez@uclouvain.be;aurelie.brouwers@uclouvain.be}

DOI: 10.3166/RIN.1.471-488 © AFDI 2012

<RÉSUMÉ>

Si la convivialité d'un système interactif est définie comme le sentiment de facilité et de plaisir d'utilisation qu'il suscite, ce sentiment résulte de la capacité de l'utilisateur à comprendre son activité. Cette capacité repose notamment sur la cohérence du modèle mental élaboré par l'utilisateur à propos du système. Selon nous, ce modèle mental est largement structuré par différentes métaphores conceptuelles. Cette contribution présente un modèle théorique du rôle que jouent les métaphores dans ce processus d'élaboration mentale. Ce modèle s'appuie sur des données empiriques récoltées lors de deux recherches expérimentales et il est illustré à partir d'exemples de systèmes sur ordinateur et d'applications mobiles.

<ABSTRACT>

As the usability of an interactive system is defined as the feeling of ease and pleasure of use it generates, this feeling derives from the user's ability to understand his activity. This ability is primarily based on the consistency of the mental model developed by the user regarding the system. We believe this mental model is largely structured by different conceptual metaphors. This paper presents a theoretical model of the role of metaphors in this process of

mental elaboration. This model is based on empirical data from user discourse and is illustrated by the analysis of computer systems and mobile applications.

<MOTS-CLÉS>

Métaphore, intégration conceptuelle, convivialité, interfaces, systèmes interactifs, modèle mental.

<KEYWORDS>

Metaphor, conceptual integration, usability, user interface, interactive systems, mental model

1. Introduction

Dans le domaine des interactions homme-machine, la convivialité fait partie d'un ensemble de concepts souvent convoqués, mais rarement définis. Parmi eux, son équivalent anglo-saxon, la *user-friendliness*, apparu dans la littérature dès les années quatre-vingt (Stevens, 1983 ; Lancaster, 1986 ; Carr, 1992), désignait un système informatique à l'utilisation intuitive, agréable et accessible aux novices. Apparue plus tardivement, la notion de *usability* caractérise comment un système interactif peut être utilisé par un utilisateur (novice ou expert) pour atteindre un but spécifique dans un contexte déterminé de façon efficace et satisfaisante (Alonso-Ríos *et al.*, 2010).

Dans le cadre de cet article, nous définissons la convivialité d'un système interactif comme sa capacité à susciter un sentiment de facilité et de plaisir d'utilisation dans le chef de son utilisateur. Nous posons que ce sentiment résulte de la capacité de l'utilisateur à comprendre et à prédire les fonctionnalités et le comportement du système, ainsi que la façon d'interagir avec lui. Cette capacité repose, selon nous, sur la cohérence du modèle mental élaboré par l'utilisateur à propos du système. Ce modèle mental est largement structuré par différentes métaphores conceptuelles. Nous proposons, dans la présente contribution, un modèle théorique du rôle des métaphores dans ce processus d'élaboration mentale. D'une part, ce modèle sera illustré à partir d'exemples de systèmes sur ordinateur et d'applications mobiles. D'autre part, il s'appuie sur des données empiriques récoltées lors de deux recherches expérimentales (Fastrez, 2002 ; Collard, 2009).

2. Métaphores et interfaces

La question de la convivialité des applications informatiques est apparue en même temps que se développaient les métaphores d'interface, au cours du processus d'ouverture de ces produits vers des utilisateurs non informaticiens (Elm et Woods, 1985). L'objectif des interfaces métaphoriques était de renouer avec les contextes d'utilisation connus des usagers afin d'en faciliter la compréhension et l'utilisation (Gentner et Nielsen, 1996 ; Madsen, 2000 ; Uden et Dix, 2000). Une des premières métaphores élaborées pour les dispositifs numériques interactifs est celle du livre. Elle permettait de pallier aux désavantages du nouveau support numérique, principalement liés au manque d'appréhension physique (Benest, 1990).

En introduisant une analogie avec un concept concret et familier, la métaphore permettrait à l'utilisateur d'anticiper le fonctionnement de l'interface et de mettre en œuvre des comportements adéquats (Guadalupe Muñoz, 2000 ; Ramdasi, 2001). Le système est dès lors vu comme un modèle dynamique du monde réel, dans le sens où il simule la même activité que celle des gens, en répliquant ce qui se passe dans le monde réel (Madsen, 2000).

En termes d'orientation, comprendre la structure du système par analogie avec le concept source permettrait aux usagers de mieux percevoir leur position, les différentes options qui s'offrent à eux et les moyens pour y accéder (Nielsen, 1995 ; Rouet et Levonen, 1996 ; Mukherjea, 1999 ; Carioca et Passarinho, 2002 ; Dufresne, 2001 ; Hansen *et al.*, 2002). Les recherches sur la métaphore comme aide à l'orientation, et plus spécifiquement la métaphore spatiale, se sont souvent appuyées sur une analogie entre l'espace euclidien et l'espace virtuel (Shum, 1990 ; Kim et Hirtle, 1995). Une structure qui reflète une structure spatiale physique aiderait l'utilisateur à mobiliser son expérience spatiale pour « se déplacer » dans le dispositif (Dieberger, 1995, 1997 ; Dieberger et Frank, 1998 ; Padovani et Lansdale ; 2003).

Toutefois, une série d'études a montré l'absence d'un simple transfert de connaissances, et de comportements, du concept métaphorique à l'interface numérique. En effet, les métaphores peuvent être sources d'incohérences. Elles surviennent d'un écart entre les

attentes de l'utilisateur et l'implémentation de la métaphore dans le dispositif (Laurel, 1993 ; Rohrer 1995 ; Baron et Bruillard, 1996 ; Gentner et Nielsen, 1996 ; Neale et Carroll, 1997 ; Hamilton, 2000 ; Saffer, 2005). Les métaphores d'interface n'améliorent donc pas nécessairement les performances des usagers (Cooper, 1995 ; Smilowitz, 1996 ; Stanton *et al.*, 2000), même si ceux-ci sont novices (Blackwell, 1998).

Un grand nombre d'études ont mis en évidence les effets que peut avoir la métaphore sur la compréhension d'une interface numérique et sur la navigation des utilisateurs mais peu ont proposé un modèle théorique permettant d'expliquer le (non-) fonctionnement des interfaces métaphorisées, ce qui est l'objet de cette contribution.

3. Cadre théorique

Le modèle présenté ici se fonde sur deux théories qui appartiennent au champ de la sémantique cognitive, et envisagent la compréhension et la production de signification comme l'élaboration de représentations mentales : la théorie de la métaphore conceptuelle et la théorie de l'intégration conceptuelle. Dans ces deux théories, la projection de structures conceptuelles entre différents espaces mentaux ou domaines conceptuels occupe une place centrale.

La théorie de la métaphore conceptuelle (Lakoff et Johnson, 1985 ; 1999) considère les métaphores non pas comme des figures de style, mais comme de véritables outils cognitifs, essentiels à la façon dont les êtres humains comprennent leurs expériences. Nous comprenons ainsi la plupart de nos concepts abstraits (le temps, l'affection, la causalité, l'argent, le soi, etc.) en utilisant ce que nous savons de domaines plus concrets (l'espace, la chaleur, les forces physiques, les objets inanimés, etc.), par le biais de projections métaphoriques hautement conventionnelles portant sur des domaines d'expérience entiers. Par exemple, nous tendons à conceptualiser une discussion argumentée en termes de guerre, d'où les expressions telles que « vos propos sont *indéfendables* » ou « il *attaquait chaque point faible* de mon argumentation » (Lakoff et Johnson, 1985, 4). La structure conceptuelle du domaine de la guerre (les relations entre opposants, armes, champ

de bataille, combat) – la source – est projetée sur le domaine de la discussion (les discutants, arguments, lieu de débat et discussion) – la cible –, et sous-tend ces expressions. Cette théorie permet d'envisager l'interaction avec les systèmes interactifs comme un domaine d'expérience compris par les utilisateurs à travers une série de métaphores conceptuelles (Lund, 1997 ; Rohrer, 1995).

La théorie de l'intégration conceptuelle (Fauconnier et Turner, 1998 ; 2002), ou théorie du *blending*, soutient que la compréhension du discours est un processus à travers lequel les individus utilisent les structures linguistiques comme des repères pour construire, manipuler et connecter différents espaces mentaux. Les espaces mentaux sont des petits « paquets conceptuels » que nous construisons au fur et à mesure que nous pensons et que nous parlons à des fins de compréhension et d'action locales (Fauconnier et Turner, 2002, 40). Le *blending* implique la construction et la manipulation de réseaux d'intégrations conceptuelles composés au minimum de quatre espaces mentaux : deux espaces d'entrée (ou plus) qui contiennent des structures conceptuelles (image-schéma) venant de différents domaines cognitifs, un espace générique qui contient les structures communes aux deux espaces d'entrée et un *blend*, un espace qui intègre certaines structures des espaces d'entrée dans un tout cohérent, présentant la structure émergente, non réductible à la somme de la structure des espaces d'entrée.

4. Présentation du modèle

Sur base de ces deux théories, le modèle théorique que nous proposons décrit le modèle mental d'un système interactif (élaboré par son utilisateur) en termes de réseau d'intégration conceptuelle. Il se focalise sur les projections métaphoriques sur la base desquelles ce réseau se construit. Ces projections sont organisées hiérarchiquement, de telle façon que les projections de plus haut niveau héritent de la structure conceptuelle établie par les projections de plus bas niveau (Lakoff, 1993). Dans les trois sections suivantes, nous décrivons cette structure hiérarchique en y distinguant trois niveaux, ou « couches », de métaphores successives : métaphores primaires, génériques, et spécifiques.

4.1. Métaphores primaires

La première couche de notre modèle consiste en une série de métaphores primaires (Grady, 1997) projetant la structure conceptuelle d'image-schémas simples sur différentes entités et modalités d'interaction avec le système, et structurant la compréhension de cette interaction développée par l'utilisateur. La plupart de ces métaphores peuvent être sériées en trois catégories : les métaphores de la conversation, de la manipulation directe, et de la navigation (Imaz et Benyon, 2007).

La métaphore de la conversation fait du système l'équivalent d'une personne, un agent avec lequel l'utilisateur entretient un échange verbal. Cet échange verbal avec le système peut prendre la forme d'une série d'ordres à exécuter par celui-ci (c'est le cas des interfaces à lignes de commande, chaque commande correspondant à un ordre) ou d'une série de questions-réponses, le système posant les questions, et l'utilisateur répondant (comme dans le cas des assistants d'installation de logiciels, ou des systèmes de dépannage aidant l'utilisateur à identifier l'origine d'un problème).

Dans la métaphore de la manipulation directe (Hutchins *et al.*, 1985 ; Frohlich, 1993), le système correspond à un monde-modèle (Hutchins, 1987) composé d'objets sur lesquels l'utilisateur peut agir « directement ». Cette métaphore sous-tend l'ensemble des interfaces WIMP (*window, icon, menu, pointer*), qui ont contribué à l'essor de la micro-informatique. Dans ces interfaces, Fauconnier (2001) a montré comment la manipulation d'icônes et de dossiers à l'écran à l'aide de la souris reposait sur une série d'intégrations conceptuelles complexes élaborées par l'utilisateur, attribuant aux taches de couleur apparaissant à l'écran les propriétés d'objets réels (invariance, cohérence, stabilité, non-ubiquité, et capacité à contenir d'autres objets pour les dossiers) et faisant du pointeur de la souris la délégation de la main capable d'agir sur ces objets simulés à l'écran.

Ces intégrations se voient partiellement modifiées dans les interfaces tactiles contemporaines, qui superposent parfaitement surface d'affichage et surface d'action. La coordination entre mouvement de la souris sur un plan horizontal et celui du pointeur sur l'écran vertical

dans les interfaces WIMP, est remplacée par une superposition entre l'action du doigt et la perception de son effet sur les objets simulés à l'écran. L'intégration *conceptuelle* entre ces deux espaces devient une intégration *perceptuelle*¹, avec pour effet d'accroître le sentiment d'engagement direct (Hutchins *et al.*, 1985) vis-à-vis des objets simulés, ce qui contribue à la convivialité de l'interface... tant que le mode d'interaction reste identique pour un contexte donné. Dans certains contextes, une même action digitale sur l'écran peut correspondre à deux actions sur les objets simulés. C'est le cas quand un glissement de doigt peut à la fois déplacer une icône sur le canevas de l'application, ou faire défiler le canevas lui-même dans la fenêtre définie par l'écran. L'interface doit alors réintroduire une convention permettant au système de discerner les deux formes d'action : un glissement de doigt pour le défilement, un appui prolongé suivi d'un glissement pour le déplacement d'une icône.

La métaphore de la navigation partage le domaine source de ses projections conceptuelles avec la métaphore de la manipulation : notre expérience de l'espace. Cette métaphore est la plus fréquente dans le domaine de l'interaction avec des documents électroniques. Ainsi, plusieurs analyses de la façon dont les utilisateurs d'hypermédias *offline* (Fastrez, 2002) ou *online* (Maglio et Matlock, 1998 ; 2003) décrivent leur activité ont pu mettre en évidence la métaphore suivante : *l'interaction avec un hyperdocument est un déplacement spatial*. Dans cette métaphore, les nœuds et les groupes de nœuds (sections) de l'hyperdocument sont conceptualisés comme des *surfaces-contenants*, et les liens reliant ces nœuds comme des *chemins*. L'activation des liens pour accéder aux nœuds correspond au mouvement d'un voyageur le long d'un chemin, où chaque étape du chemin est une surface qui contient le voyageur.

Ainsi, parmi les métaphores recensées par Fastrez (2002) dans un corpus de 41 entretiens menés avec les utilisateurs d'un hypermédia éducatif, les expressions métaphoriques les plus couramment mobilisées par ces utilisateurs pour décrire leur action sur le système

1. Il s'agit cependant toujours bien d'une intégration de deux espaces distincts, réalisée par l'utilisateur, et qui n'a de réalité que dans l'esprit de celui-ci.

appartiennent à la métaphore de la navigation, comme par exemple « je suis allé à cette page », « je suis retourné en arrière » ou « je me suis retrouvé dans un autre dossier ».

Il paraît important d'insister sur le fait que ces trois métaphores (conversation, manipulation, navigation) ne sont ni incompatibles ni exclusives. Ainsi, les utilisateurs d'hypermédias recourent parfois aux métaphores de la navigation et de la manipulation de façon conjointe pour décrire leur activité, comme dans l'extrait d'entretien suivant (issu de Fastrez, 2002) : « j'ai commencé à *ouvrir* systématiquement *chaque page*, et dès qu'il y avait un mot qu'on pouvait sélectionner, *j'ai été dessus*. ».

4.2. Métaphores génériques

Les métaphores génériques constituent la seconde couche du modèle. Elles prennent pour concept cible le produit de la métaphore primaire, sur lequel elles viennent projeter la structure d'un concept source particulier. La métaphore générique permet de comprendre comment un utilisateur se représente habituellement un système interactif.

Collard (2009) a demandé à 65 utilisateurs de compléter la phrase *Pour moi, un site web ressemble à un/une...* Elle a pu dégager cinq catégories de métaphores génériques : celles se rapportant à une structure (comme une toile d'araignée), celles relatives à des contenants ou à des emboîtements (comme un tiroir), celles se rapportant à un lieu de mise à disposition de l'information (comme une bibliothèque) et enfin celles faisant référence à un document papier (comme une encyclopédie).

Pour revenir à notre modèle, la métaphore générique du document papier vient, par exemple, constituer la seconde couche du modèle dont la première s'incarne dans la métaphore primaire de la manipulation. La métaphore générique de la déambulation dans une pièce, un bâtiment ou une série de bâtiments vient s'ajouter à la première couche de la métaphore primaire de la navigation. De même, la métaphore primaire de la navigation est mobilisée par les usagers pour conceptualiser un

site web, par exemple, comme une arborescence, une toile. Le terme « toile » est d'ailleurs passé dans le langage commun pour désigner le réseau internet.

L'apparition de nouveaux systèmes interactifs, comme les applications mobiles, a donné naissance à de nouvelles métaphores génériques. Bien qu'aucune étude n'ait fait l'objet de ce questionnement, nous proposons, comme exemple de métaphore générique propre à l'interaction avec une application mobile, celle du gadget, c'est-à-dire un objet ayant différentes fonctionnalités. Les applications d'interfaces mobiles sont accessibles rapidement. Elles permettent d'accéder à des informations utiles comme les horaires de transports en commun ou de se divertir, de « passer le temps » en proposant des jeux de courte durée, par exemple. Cette métaphore générique constitue également la seconde couche du modèle, prenant pour concept cible la métaphore primaire de la manipulation d'objet.

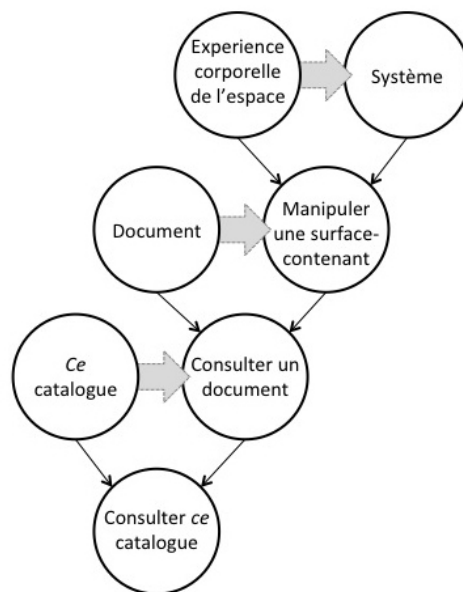
La métaphore générique s'appuie donc sur la métaphore primaire et permet de démontrer comment les usagers conceptualisent les systèmes interactifs de manière ordinaire.

4.3. Métaphores spécifiques

Certaines interfaces sont organisées par un concept particulier. C'était le cas des premières interfaces construites à partir de la métaphore du livre (Elm et Woods, 1985 ; Benest, 1990). Nous retrouvons encore aujourd'hui des variantes de cette métaphore, notamment sous la forme de catalogues en ligne. Par exemple, le site web d'un magasin de sport (www.intersport.fr) propose de consulter sa gamme de produits à partir d'un catalogue qui reproduit le format de la version papier. La consultation se déploie page après page, en cliquant ou en tirant sur la pliure du coin supérieur de la page. Le passage à la page suivante est analogue au geste de « tourner la page ». Cette interface conduit l'utilisateur à se représenter le système par une projection métaphorique mobilisant le concept source de catalogue. Au niveau de son activité, *manipuler cette surface-contenant* (1^{re} couche) *qui est un document* (2^e couche) est conceptualisé dans les termes de *consulter ce catalogue*. Ce type de métaphore, dite spécifique, ajoute une

troisième couche aux deux précédentes (cf. figure 1). De type structural (Lakoff et Johnson, 1985), comme la métaphore générique, elle permet de comprendre l'activité de l'utilisateur en fonction de la manière dont un concept source spécifique est implémenté dans le système.

Figure 1. Exemple de réseau d'intégration conceptuelle d'une interface construite sur base de la métaphore du catalogue



À ce stade, nous distinguons trois types d'implémentation : le concept source de la métaphore spécifique peut organiser le fonctionnement du système, son interface, ou les deux.

Nous appelons métaphore fonctionnelle la métaphore dont le concept source est implémenté au niveau de la structure et des fonctionnalités du système sans apparaître de manière explicite dans l'interface. Cette métaphore est relativement courante dans les sites web institutionnels où la structure de l'organisation est projetée comme concept source sur la structure du système. Par exemple, une partie du site web de l'université de Namur (www.fundp.ac.be) est structurée à l'image de l'institution : à partir d'une entrée par les facultés, l'utilisateur accède aux départements, puis aux trois piliers du travail universitaire (enseignement, recherche et

services à la société). En termes d'activité, seul l'utilisateur qui reconnaît la structure de l'institution peut élaborer la projection métaphorique : *se déplacer dans cette surface-contenant* (1^{re} couche) *qui est une arborescence* (2^e couche) devient *se déplacer dans cette institution* (3^e couche). En effet, pour activer la troisième couche métaphorique, le concept source doit pouvoir être identifié et les usagers doivent être conscients que le système est organisé de manière métaphorique (Blackwell, 1998 ; Collard, 2009). La métaphore fonctionnelle peut rendre la consultation conviviale si l'utilisateur connaît suffisamment le concept source, et peut s'appuyer sur ses connaissances, pour comprendre la structure du système.

À l'inverse de la métaphore fonctionnelle, la métaphore interfaciale apparaît à l'écran sans organiser le fonctionnement et la structure du système. Les aspects audio-visuels du concept source apparaissent à partir des propriétés techno-sémiotiques de l'interface. L'interface du premier menu qui apparaît dans l'application mobile Prison Valley en est un exemple. L'image de fond d'écran (la cour intérieure d'une prison) ainsi que le son diffusé (les bruits entendus dans ce lieu) mettent en avant la métaphore de la prison. Dans cet exemple, l'architecture du système ne suit pas la structure de la prison. La métaphore interfaciale ne permet dès lors pas de penser l'interaction avec le système. Au niveau de l'activité de l'utilisateur, le *blend* est plutôt construit à partir de la métaphore générique de l'objet : *manipuler cette surface-contenant* (1^{re} couche) est *manipuler cet objet/ce gadget* (2^e couche). La projection métaphorique à la troisième couche porte sur des aspects plus sensibles et donne un sentiment d'immersion dans un univers (*je suis dans une prison*). La métaphore interfaciale participe dès lors davantage à un plaisir esthétique qu'à un plaisir d'utilisation (Shneiderman, 2004).

La métaphore globale est une métaphore qui structure à la fois l'interface et le fonctionnement du dispositif. Ce type d'implémentation rend la métaphore explicite et permet aux usagers de comprendre l'architecture et les fonctionnalités du système en fonction du concept source (Barr *et al.*, 2002 ; Collard, 2009). Par exemple, la métaphore globale de la chambre de motel dans la version webdocumentaire de Prison Valley (<http://prisonvalley.arte.tv>) est une manière, d'une part,

de structurer les différentes informations et fonctionnalités de cette section du site web et, d'autre part, de les proposer à travers la représentation visuelle et sonore d'une chambre de motel. Les liens sont disposés sur les objets indiqués par l'interface : le lit pour consulter des photos, l'ordinateur portable pour atteindre le *chat*, le calepin pour se renseigner sur les protagonistes rencontrés, etc. Cette métaphore immerge l'utilisateur dans l'univers de l'enquête journalistique sur les prisons, tout en lui fournissant les clés de compréhension du fonctionnement de l'hypermédia.

5. Deux exemples

La conception courante du rôle de la métaphore dans les interfaces veut qu'elle rende les systèmes qui y recourent prédictibles (Dieberger, 1997 ; Depover *et al.*, 1998), de par la capacité du concept source, connu de l'utilisateur, à rendre compte de sa cible (l'interaction avec le système). Notre modèle permet de complexifier cette vision des choses. D'une part, les métaphores en question sont en fait des intégrations conceptuelles, dans lesquelles les contraintes propres à la cible (le système) contribuent à déterminer la compréhension de l'expérience. D'autre part, la prédictibilité dépend de la cohérence entre les différents concepts sources mobilisés aux différentes couches métaphoriques sur lesquelles repose le modèle mental élaboré par l'utilisateur.

5.1. Changement de métaphore

Ainsi, plusieurs concepts sources peuvent être mobilisés de façon opportuniste pour comprendre l'activité qui se déroule à un moment donné en fonction de la manière dont le système est implémenté. Par exemple, la navigation dans la chambre de motel du webdocumentaire Prison Valley est conceptualisée par une série de projections métaphoriques qui s'intègrent, à travers les trois couches, en partageant la structure du déplacement : *se déplacer dans une surface-contenant* (1^{re} couche) qui est *un lieu d'information* (2^e couche) est *se déplacer dans une chambre de motel qui propose des informations* (3^e couche).

Par un mouvement gauche-droite de la souris, compris comme un déplacement gauche-droite dans la chambre de motel, l'utilisateur peut prendre connaissance des différentes sources d'information. Toutefois, le déplacement avant-arrière dans ce site web mobilise une autre configuration. Alors que l'utilisateur doit cliquer sur l'objet pour y accéder, il doit cliquer sur « dézoomer » pour revenir à une vue générale de la chambre. Il comprend cette dernière action par une projection métaphorique à partir du concept de manipulation et non de déplacement : *manipuler quelque chose* (1^{re} couche) qui est *un objet* (2^e couche) est *manipuler un zoom* (3^e couche).

La difficulté, pour l'utilisateur, réside dans le fait de devoir mobiliser plusieurs concepts sources au cours de sa consultation, amenant différentes façons de comprendre son activité dans le système. En effet, pour accéder aux informations, le système permet à l'utilisateur de rester dans la métaphore du déplacement (déplacement « avant »). Par contre, le « dézoom » le force à changer de métaphore pour effectuer le déplacement « arrière ».

5.2. Métaphores générique et spécifique

Entre systèmes recourant à des métaphores spécifiques reposant sur la même métaphore générique, les variations peuvent également être nombreuses, avec des conséquences non négligeables sur la compréhension de l'utilisateur.

Prenons le cas de la métaphore générique du document papier. Celle-ci prescrit une organisation linéaire des contenus informationnels, segmentés en pages successives, auxquelles l'utilisateur peut accéder dans l'ordre de leur succession. Le passage d'une page à l'autre peut faire l'objet de spécifications différentes. Dans chaque espace d'entrée de l'intégration conceptuelle sous-jacente à cette action (la surface physique sur laquelle l'utilisateur agit, et celle de l'écran), celle-ci peut correspondre à un changement discret (un clic ou un tap sur la surface d'action ; un changement immédiat sur l'écran) ou continu (un mouvement de glissement sur la surface d'action ; un bord de « page » qui se retourne progressivement sur l'écran). La correspondance entre

action discrète et changement affiché discret, ou action continue et changement affiché continu, augmente l'intuitivité de l'interaction.

Ainsi, dans la plupart des applications *ebook* pour tablette, le retournement continu du bord de la page simulée est corrélatif du glissement (continu) de doigt latéral : l'utilisateur trouve la confirmation de l'effet de son action dans le mouvement de la « page » sur l'écran. Par contre, dans la liseuse de comics ACV² (sous Android), le changement de page sans transition (discret) est exécuté par l'application au départ d'un glissement latéral (continu), que l'utilisateur doit terminer avant d'avoir la confirmation qu'il a eu un effet. Dans cet exemple, l'inadéquation entre action et changement affiché, définie par la métaphore spécifique de cette liseuse, rend le système peu prédictible lors de sa première utilisation, alors même qu'il s'agit du contexte par excellence où la métaphore devrait être utile. C'est cependant la métaphore (générique) du livre qui pousse l'utilisateur à continuer malgré tout à chercher comment passer à la page suivante.

6. Conclusion

Dans cet article, nous avons défini la convivialité propre à un système interactif comme sa capacité à susciter un sentiment de facilité et de plaisir d'utilisation dans le chef de son utilisateur, dérivant de sa capacité à élaborer un modèle mental cohérent de l'interaction avec ce système. Nous avons présenté un modèle théorique décrivant comment l'élaboration de ce modèle mental repose sur un certain nombre de métaphores conceptuelles. Cette modélisation permet d'échapper au point de vue simpliste concernant le rôle des métaphores dans les systèmes interactifs, réduisant celui-ci à la projection de la structure conceptuelle d'un seul domaine source vers un domaine cible unique (le système), rendant la cible nécessairement plus facilement compréhensible et prédictible.

Comme nous avons tenté de le montrer, quel que soit le système (et qu'il se présente à son utilisateur par voie de métaphore ou non), les projections métaphoriques effectuées par l'utilisateur prennent la forme

2. <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.androidcomics.acv>

d'intégrations conceptuelles (ou *blends*) qui, au lieu de plaquer la structure de la source sur la cible, intègrent certaines propriétés-clés de la source aux spécificités techniques de la cible. Qui plus est, ces *blends* métaphoriques sont multiples, et s'organisent en trois couches, le *blend* résultat de chaque couche constituant l'un des espaces d'entrée de la couche suivante. Ce modèle permet de mettre en évidence la manière dont la cohérence des projections métaphoriques, entre source et cible à une couche donnée, et entre projections de couches différentes, détermine la prédictibilité du système, et donc les bénéfices de la métaphore en termes de convivialité.

Bibliographie

- Alonso-Ríos David, Vázquez-García Ana, Mosqueira-Rey Eduardo, Moret-Bonillo Vincente (2010). Usability: A Critical Analysis and a Taxonomy. *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 26, n° 1, p. 53-74.
- Baron Georges-Louis, Bruillard Eric (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Barr Pippin, Biddle Robert, Noble, James (2002). A Taxonomy of User-Interface Metaphors. Actes du colloque *Proceedings of SIGCHI-NZ Symposium On Computer-Human Interaction (CHINZ 2002)*, Hamilton, Nouvelle Zélande.
- Benest Ian D. (1990). A hypertext system with controlled hype. *Hypertext : state of the art*. Oxford, Intellect Ltd., p. 52-63.
- Blackwell Alan F. (1998). *Metaphor in Diagrams*. Thèse en Sciences cognitives, Université de Cambridge.
- Carioca Vito, Passarinho Aldo (2002). Project Octopus – On line educational resource centre, a metaphor for a hypermedia environment. Actes du colloque *Proceedings of International Conference on Education, Training and New Technologies (Virtual Educa 2002)*, Valencia, Espagne.
- Carr Houston H. (1992). Factors that affect user-friendliness in interactive computer programs. *Information & Management*, vol. 22, n° 3, p. 137-149.
- Collard Anne-Sophie (2009). *Comprendre et naviguer dans un hypermédia métaphorisé. L'influence de la forme d'un hypermédia métaphorisé et des comportements de consultation induits sur la représentation mentale des contenus communiqués*. Presses Universitaires de Louvain, Louvain-la-Neuve.
- Cooper Alan (1995). The myth of metaphor. *Visual Basic Programmer's Journal*.

- Depover Christian, Giardina Max, Marton Philippe (1998). Chapitre V : La métaphore comme élément structurant du design. *Les environnements d'apprentissage multimédia. Analyse et conception*, Paris, L'Harmattan (coll. Education et formation), p. 111-134.
- Dieberger Andreas (1995). Providing spatial navigation for the World Wide Web. Frank, A.U., Kuhn, W. (Eds.), *Spatial Information Theory - A Theoretical Basis for GIS*, proceedings of the *International Conference on Spatial Information Theory (COSIT'95)*, Springer (coll. Notes on Computer Science), Berlin, p. 93-106.
- Dieberger Andreas (1997). A City Metaphor to Support Navigation. *Actes du colloque Spatial Information Theory. A Theoretical Basis for GIS. Proceedings of the International Conference COSIT'97*, New York.
- Dieberger Adreas, Frank Andrew U. (1998). A city metaphor for supporting navigation in complex information spaces. *Journal of Visual Languages and Computing*, vol. 9, p. 597-622.
- Dufresne Aude (2001). Conception d'une interface adaptée aux activités de l'éducation à distance - ExploraGraphÓ, *Sciences et Techniques éducatives*, vol. 8, n° 3, p. 301-320.
- Elm William C., Woods David D. (1985). Getting lost : a case study in interface design. *Actes du colloque Proceedings of the Human Factors Society (29 th annual meeting)*, Baltimore, Maryland, USA.
- Fauconnier Gilles (2001). Conceptual blending and analogy. *The analogical mind : Perspectives from cognitive science*. Cambridge, MIT Press, p. 255-286.
- Fauconnier Gilles, Turner Mark (1998). Conceptual integration networks. *Cognitive Science*, n° 22, p. 133-187.
- Fauconnier Gilles, Turner Mark (2002). *The way we think*. Basic Books, New York.
- Fastrez Pierre (2002). *Navigation hypertextuelle et acquisition de connaissances. Approche sémiocognitive*. Thèse en Sciences Sociales (Information et Communication), Université catholique de Louvain.
- Frohlich David M. (1993). The history and future of direct manipulation. *Behaviour & Information Technology*, vol. 12, n° 6, p. 315-329.
- Gentner Don, Nielsen Jakob (1996). The Anti-Mac Interface. *Communications of the ACM*, vol. 39, n° 8, p. 70-82.
- Grady Joseph E. (1997). *Foundations of Meaning : Primary Metaphors and Primary Scenes*. Thèse en Linguistique, Université de Californie, Berkeley.
- Guadalupe Muñoz Martin (2000). *A model for virtual intelligent libraries*, <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=633292&picked=prox>

- Hamilton Anne (2000). Interface Metaphors and Logical Analogues : A Question of Terminology. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 51, n° 2, p. 111-122.
- Hansen Per Steen, Gronbak Kaj, Bang Tove (2002). Using a Metro Map Metaphor for organizing Web-based learning resources. *Actes du colloque World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2002*, Denver, Colorado.
- Hutchins Edwin L. (1987). *Metaphors for interface design* (Technical Report No. ADA182248). Rapport de recherche UCS.
- Hutchins Edwin L., Hollan James D., Norman Donald A. (1985). Direct manipulation interfaces. *Human-computer Interaction*, vol. 1, n° 4, p. 311-338.
- Imaz Manuel, Benyon David (2007). *Designing With Blends: Conceptual Foundations of Human-computer Interaction And Software Engineering*. MIT Press, Cambridge.
- Kim Hanhwe, Hirtle Stephen C. (1995). Spatial metaphors and disorientation in hypertext browsing. *Behaviour & Information Technology*, vol. 14, n° 4, p. 239-250.
- Lakoff George (1993). The contemporary theory of metaphor. *Metaphor and thought* (2nd edition). Cambridge (MA), Cambridge University Press, p. 202-251.
- Lakoff George, Johnson Mark (1985). *Les métaphores dans la vie quotidienne*, Éditions de Minuit, Paris.
- Lakoff George, Johnson Mark (1999). *Philosophy in the Flesh : the embodied mind and its challenge to western thought*, Basic Books, New York.
- Lund Andreas (1997). Embodied interfaces. Towards an experientialist approach to user interface design. *Actes de colloque IRIS 20 on Social Informatics*, Hankø Fjordhotel, Norvège.
- Lancaster F. Wilfrid (1986). What is user-friendly? *Communication au colloque Clinic on Library Applications of Data Processing*, Urbana Ill, University of Illinois.
- Laurel Brenda (1993). *Computers as theater*. Addison Wesley Longman.
- Madsen Kim Halskov (2000). Magic by Metaphors. *Proceedings of DARE 2000 on Designing augmented reality environments*, p. 167-169.
- Maglio Paul P., Matlock Teenie (1998). *Metaphors we surf the web by*, <http://citeseer.ist.psu.edu/maglio98metaphors.html>

- Maglio Paul P., Matlock Teenie (2003). The Conceptual Structure of Information Space. *Designing information spaces : the social navigation approach*, CSCW Series (Second.), New York, Springer-Verlag, p. 385-404.
- Mukherjea Sougata (1999). Information Visualization for Hypermedia Systems. *ACM Computing surveys*, vol. 31, n° 4.
- Neale Dennis C., Carroll John M. (1997). The Role of Metaphors in User Interface Design. Chapter 20, *Handbook of Human-Computer Interaction*, (Second completely revised edition), Elsevier Science B.V, p. 441-462.
- Nielsen Jakob (1995). *Multimedia and hypertext. The Internet and beyond*, Morgan Kaufmann (Academic Press), San Diego.
- Padovani Stephania, Lansdale Mark (2003). Balancing search and retrieval in hypertext : context-specific trade-offs in navigational tool use. *International Journal of Human-Computer Studies*, n° 58, p. 125-149.
- Ramdasi Nagnath R. (2001). *Visualising indian heritage digital library metaphor*, <http://www.cdac.in/html/pdf/ramdasi.pdf>.
- Rohrer Tim (1995). *Metaphors we compute by. Bringing magic into interface design*. <http://www.uoregon.edu/~rohrer/gui4web.htm>
- Rouet Jean-François, Levonen Jarmo J. (1996). Studying and learning with hypertext : empirical studies and their implications. *Hypertext and cognition*, Mahwah (New Jersey), Lawrence Erlbaum Associates, p. 9-23.
- Saffer Dan (2005). *The Role of Metaphor in Interaction Design*. Mémoire de Master of Design in Interaction Design, The School of Design, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania.
- Shneiderman Ben (2004). Designing for fun. *Interactions*, vol. 11, n° 5, p. 48-50.
- Shum Simon (1990). Real and Virtual Spaces : Mappings from Spatial Cognition to Hypertext. *Hypermedia*, vol. 2 n° 2, p. 133-158.
- Smilowitz Elissa D. (1996). *Do metaphors make Web browsers easier to use?* <http://www.baddesigns.com/mswebcnf.htm>.
- Stanton Neville, Correia Ana Paula, Dias Paulo (2000). Efficacy of a map on search, orientation and access behaviour in a hypermedia system. *Computers & Education*, vol. 35, n° 4, p. 263-279.
- Stevens George C. (1983). User-friendly computer systems : A critical examination of the concept. *Behaviour & Information Technology*, vol. 2, n° 1, p. 3-16.
- Uden Lorna, Dix Alan (2000). Iconic Interfaces For Kids On The Internet, *Proceedings of IFIP World Computer Congress*, Pékin.