



Sous la direction de
Gérard Valléry
Marie-Christine Le Port
Moustafa Zouinar

Ergonomie,
conception
de produits
et services
médiatisés

Le travail
humain **puf**

L'ÉVOLUTION DE L'ERGONOMIE DES PRODUITS INFORMATIQUES : ACCESSIBILITÉ, UTILISABILITÉ, ÉMOTIONNALITÉ ET INFLUENÇABILITÉ

ÉRIC BRANGIER ET J.M. CHRISTIAN BASTIEN

Résumé

L'objectif de ce chapitre est de présenter les contours théoriques et les domaines d'application des études ergonomiques centrées sur l'usage des technologies de la communication et de l'information. Il cherche à montrer que les recherches et pratiques en ergonomie des produits et services évoluent vers de nouveaux domaines qui la font passer d'un centrage sur l'accès (accessibilité au sens large du terme mais aussi pour les populations à besoins spécifiques)   des préoccupations qui portent sur l'usage (utilisabilité), sur les émotions (design émotionnel) et s'intéresse finalement aux modifications des attitudes et des comportements de l'utilisateur (persuasion). Ainsi, l'ergonomie des produits informatiques ne vise plus seulement à l'adaptation des « machines aux humains » mais cherche également à rendre les interactions plus amusantes et agr eables, à maintenir l'interaction et finalement à transformer les propres représentations de l'utilisateur. En somme, ce chapitre se propose de montrer comment la nature des objets technologiques et leurs contextes d'utilisation ont fait évoluer la notion initiale d'interaction humain-machine d'une problématique de biomécanique à une problématique psychosociale, pour à présent parler d'expérience utilisateur.

1. INTRODUCTION

Souvenez-vous de Noël dernier. Le mauvais temps, le besoin de cocooning, le manque de disponibilité ou encore une flemme hivernale avait eu raison de vos aspirations les plus nobles à choisir de beaux cadeaux en vous rendant vous-même dans les meilleurs magasins de votre belle ville... Et vous avez, comme des millions de personnes dans le monde, effectué plusieurs achats de cadeaux sur Internet. Vous y avez cherché des informations, lu des conseils, comparé des prix, choisi des objets en essayant de juger de la crédibilité des sites de vente en ligne et de leur capacité à vous livrer vos achats avec les meilleures conditions de qualité de service... Cette illustration, image de Noël diraient certains, concerne directement l'ergonomie. En effet, pour réaliser l'achat de vos rêves et passer un merveilleux réveillon, vous avez à la fois dû (a) bénéficier d'un accès satisfaisant à Internet (accès à l'information), (b) interagir avec des sites web conviviaux (simplicité d'utilisation), (c) vivre une expérience que vous avez évaluée selon des critères très personnels (émotion) et (d) accepter, consciemment ou non, l'idée que la technologie pouvait modifier les attitudes ou les comportements des individus et ainsi les pousser à acheter plus (persuasion).

L'objectif de ce chapitre est de restituer ces quatre tendances qui jalonnent les modalités d'intervention ergonomique dans le domaine de la relation humain-technologie. Il souligne que l'ergonomie évolue en intégrant des concepts et théories qui proviennent de la psychologie générale, de la psychologie clinique, de la psychologie comportementale et de la psychologie sociale, sans pour autant se détourner de ces affinités avec les sciences cognitives et physiologiques.

Ce chapitre s'articule sur l'évolution des approches et méthodes pour la conception et l'évaluation des systèmes techniques et est exposée en quatre parties. La première traite de la question de l'accessibilité et de la manière dont l'ergonomie a visé à faciliter l'accès aux systèmes d'informations, notamment pour les populations à besoins spécifiques. La deuxième partie se centre sur l'utilisabilité et souligne le rôle de l'ergonomie dans la simplification des usages des systèmes. La troisième partie aborde la question de la participation de l'ergonomie à l'introduction des émotions dans les interactions entre les humains et les machines, dans le sens où ces interactions ne sont pas seulement perceptives, motrices ou cognitives, mais qu'elles organisent un codage affectif de la relation de l'humain à la technologie. Enfin, la quatrième partie traite les processus qui visent à modifier les attitudes et les comportements des humains et qui exercent donc diverses formes d'influences sociales. En bref, ce chapitre dresse un panorama des recherches et interventions en ergonomie des technologies numériques tout en ouvrant sur de nouvelles voies de recherche à explorer.

2. ÉVOLUTION DES APPROCHES ERGONOMIQUES DE LA CONCEPTION ET L'ÉVALUATION DES OBJETS TECHNOLOGIQUES

L'intérêt pour l'étude des dialogues humain-machine s'est renforcé avec l'évolution qu'ont connue les systèmes techniques (*figure 1*). Tout d'abord réservés aux spécialistes, ils étaient en quelque sorte des produits clés en main, sans grande possibilité technique, avec des coûts élevés, une grande complexité fonctionnelle et structurelle et impliquant souvent un apprentissage de la part des opérateurs. Puis leurs usages se banalisant dans le grand public, ils deviennent des articles de prêt-à-porter devant instantanément satisfaire des utilisateurs variés dans des applications quotidiennes qu'elles soient domestiques ou professionnelles.

Pour les ergonomes, psychologues, médecins du travail et biomécaniciens, s'est d'abord posé le problème de l'interface homme-ordinateur (Shackel, 1959), c'est-à-dire de la compatibilité entre les caractéristiques matérielles et logicielles de l'ordinateur et les caractéristiques physiologiques et

mentales de l'opérateur humain. Ainsi, les premières études ont abordé les questions du dimensionnement des ordinateurs et de leur adaptation aux caractéristiques physiques et physiologiques humaines. Ces travaux, en grande partie inspirés par l'ingénierie des facteurs humains ont débouché sur un corpus scientifique définissant les caractéristiques matérielles de l'interaction humain-machine.

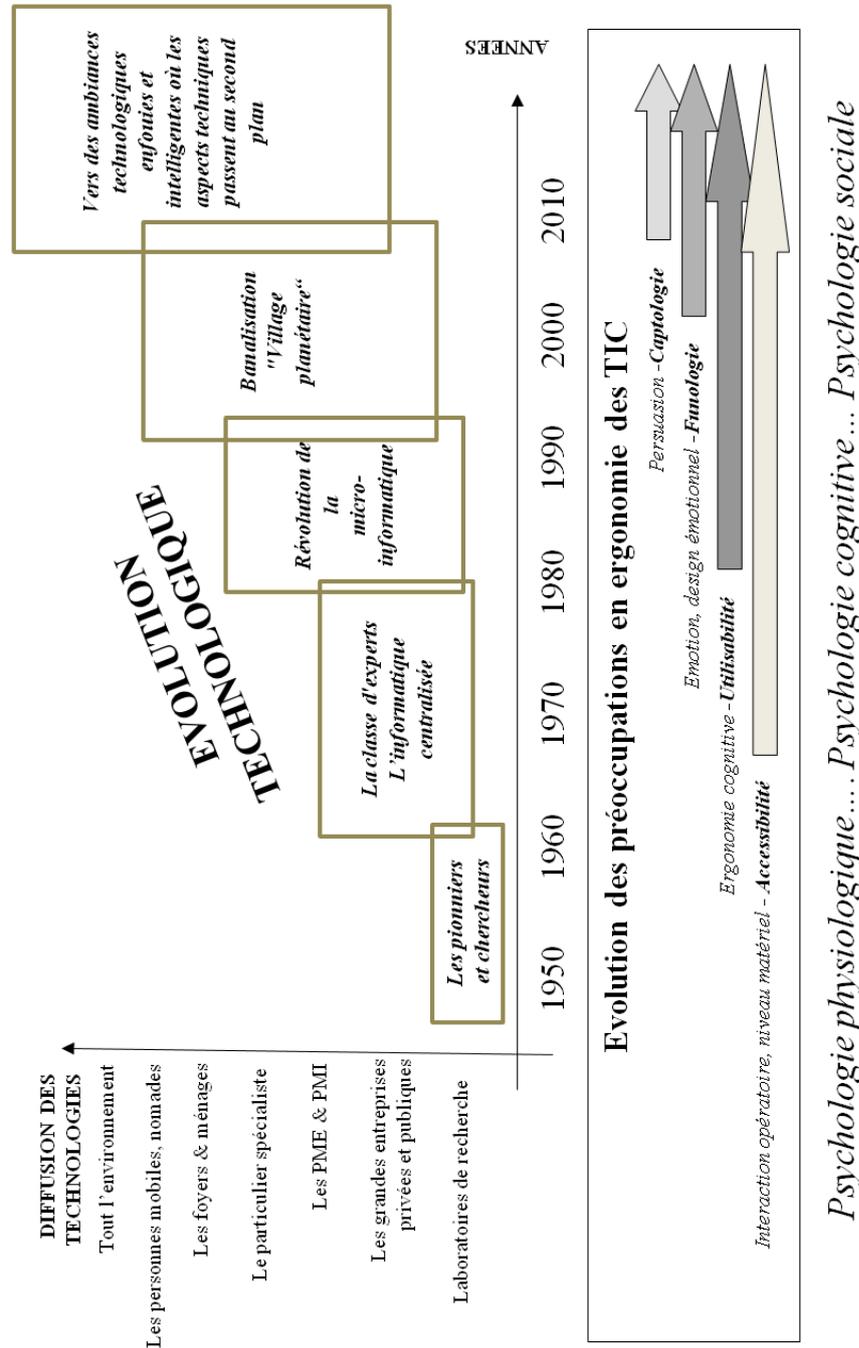


Figure 1. L'évolution corrélative des technologies, de leur diffusion dans la société et des orientations en psychologie ergonomique.

Dans une perspective plus cognitive, d'autres travaux ont porté sur la charge de travail sur terminal d'ordinateur. Ils ont cherché d'une part, à préciser les facteurs de contrainte liés à la tâche, à l'environnement et au poste de travail, et d'autre part, à évaluer les astreintes : fatigue visuelle, fatigue posturale ou charge psycho-sensorielle (Floru & Cail, 1986). D'autres travaux s'orienteront plutôt vers la recherche de la compatibilité du logiciel avec la tâche réelle et les modes de

raisonnement de l'opérateur. Cette approche a permis de dégager, à partir des années 1980, la notion d'utilisabilité (ex. Brooke, 1986 ; Nielsen, 1992 ; Nielsen, 1993 ; Whiteside, Bennett, & Holtzblatt, 1988) ou de simplicité d'utilisation qui s'est finalement imposée comme norme ISO en 1998.

Les années 1980 vont également être le théâtre d'un autre grand chambardement : la mise sur le marché des premiers micro-ordinateurs et le développement vertigineux des jeux vidéo. L'idée de prendre du plaisir, d'avoir de l'autonomie, de s'affranchir du contrôle de l'informatique centralisée, de s'amuser avec des machines va devenir le leitmotiv d'une génération, mais aussi de nombreuses entreprises, et finalement, les années 1990 vont voir émerger de grands consortiums industriels structurés par les jeux électroniques, le commerce en ligne et le développement de l'Internet. À ce moment, l'ergonomie va redécouvrir que les émotions sont de véritables leviers des interactions et que les règles ergonomiques définies pour le monde professionnel sont insuffisantes pour assurer l'adéquation et l'adoption des applications du domaine des loisirs et de la consommation.

Les années 2000 sont à associées au développement gigantesque du commerce en ligne et à la mondialisation des échanges. Avec un arrière-plan marketing, qui n'est pas sans poser des questions éthiques. L'informatique persuasive revisite les recherches menées en psychologie de l'influence sociale et se donne alors pour objectif de capturer l'attention de l'utilisateur, ou plus précisément de définir des « *systèmes de calcul, dispositifs, ou applications intentionnellement conçues pour changer les attitudes ou le comportement d'une personne d'une manière prédéterminée* » (Fogg, 1999). Cette approche sera par la suite appliquée non seulement aux domaines du commerce électronique et sites d'informations, mais aussi tout simplement au changement des attitudes et comportements de la vie de tous les jours à l'aide de divers dispositifs de communications.

De ce bref historique, qui met en relation développement technologique, diffusion sociétale et ergonomie des produits, quatre domaines structurent, chronologiquement et théoriquement, les méthodes, concepts, théories de référence et pratiques d'intervention de l'ergonomie, à savoir (*figure 2*) :

- les problèmes d'accès aux technologies et à leur contenu informationnel tant pour le grand public que pour les personnes à besoins spécifiques, qui sont appréhendés par l'accessibilité ;
- les dimensions de la simplicité d'usage qui soulignent qu'un produit est d'autant plus utilisé que son interface est adaptée aux utilisateurs et à leurs objectifs de tâches ;
- l'importance des émotions qui affectent ce que nous aimons et détestons, lorsque nous interagissons avec un produit technique ;
- enfin, la manière dont le système technique induit un comportement de l'utilisateur et donc les formes de persuasions « clandestines » que la technologie est à même de gérer pour orienter les conduites humaines dans les environnements technologiques.

À présent, détaillons ces quatre points.

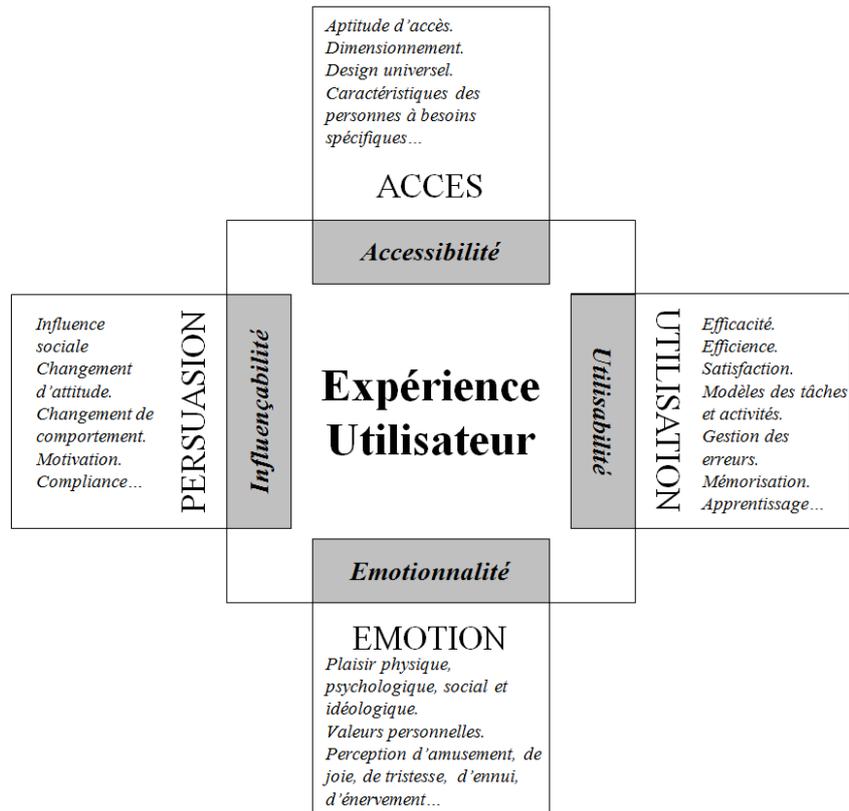


Schéma 2. Les domaines de l'expérience utilisateur.

3. L'ACCESSIBILITÉ OU « PERMETTRE À L'UTILISATEUR D'INTERAGIR »

Un paradoxe des sociétés technologiques est d'observer à la fois que les technologies progressent dans l'aide qu'elles fournissent aux êtres humains en même temps qu'elles accroissent les écarts entre ceux qui savent les utiliser et ceux qui ne peuvent y accéder, faute de moyens économiques, cognitifs, éducatifs, sociaux... Bizarre évolution que de constater une amélioration des performances pour les uns et une baisse, voire une exclusion pour les autres. Pour conceptualiser cet éloignement entre deux types de populations, la notion de fracture numérique a largement été développée. Cette dernière concerne les inégalités dans l'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC). Elle tente donc d'expliquer les exclusions de certaines personnes ou groupes sociaux, qui par leurs caractéristiques physiques, sociales, psychiques ou économiques se retrouvent en difficulté ou en incapacité d'avoir accès au monde numérique. La lutte contre cette exclusion a pris la forme d'une série de démarches, d'interventions, de recherches et d'actions regroupées sous le nom d'inclusion numérique (« *e-inclusion* », « *inclusive design* », « *design for all* ») où l'ergonomie occupe une place importante et complémentaire à d'autres disciplines. Plus particulièrement pour le cas français, l'accessibilité numérique est inscrite dans une loi (article 47 de la loi du 11 février 2005 sur l'égalité des droits et des chances, bien qu'aucun décret d'application n'ait encore été publié) qui définit les conditions minimales permettant à toutes les personnes, et surtout celles ayant des besoins spécifiques (quel que soit leur handicap : physique, sensoriel, cognitif, mental, psychique), d'exercer les actes de la vie quotidienne et de participer à la vie sociale, citoyenne et professionnelle. Dans cet état d'esprit visant à contribuer à la mise en place d'une société numérique inclusive, l'ergonomie a développé tout un ensemble de concepts et de

théories permettant d'intervenir dans des domaines d'applications aussi diversifiés que le vote électronique (Michel, Cybis, & Brangier, 2007), l'e-administration, les logiciels éducatifs, les technologies d'aides aux transports, la fin de vie des grands handicapés, *etc.*

Comme les travaux menés dans le domaine de l'accessibilité sont relativement établis, qu'ils constituent des enjeux sociaux, politiques et économiques importants et qu'ils sont très souvent cadrés par des lois dans différents pays, de nombreuses normes ont été développées afin de donner aux concepteurs de systèmes techniques des clés pour intégrer la manière dont les utilisateurs ayant des déficiences perçoivent, interagissent, comprennent, surfent et contribuent au web. Ces recommandations ont été développées dans le cadre du W3C et portent notamment sur :

- les caractéristiques des périphériques de saisie et de présentation des informations pour les personnes fragilisées ;
- les contextes d'usages impliquant des situations d'interactions extraordinaires ;
- l'accessibilité et la pertinence des contenus et des formats des informations ;
- l'ergonomie des aides dédiées à tous ;
- la participation des utilisateurs spécifiques dans l'élaboration de projets numériques pour tous ;
- les tests de produits avec et par des personnes handicapées...

L'accessibilité a donc la particularité de viser à l'intégration de toutes les personnes, y compris les personnes à besoins spécifiques, qui par leurs âges, leurs expériences, leurs handicaps ne sont pas familiarisés avec les technologies nouvelles. La question de l'adaptation de ces systèmes à tous est donc une question centrale, qui renvoie à la fois à des aspects techniques et ergonomiques, mais aussi à des dimensions sociales et politiques sur la place occupée par ces personnes dans nos sociétés.

4. L'UTILISABILITÉ OU « ADAPTER LE SYSTÈME À L'UTILISATEUR ET À SES TÂCHES »

Les sciences humaines et sociales ont produit des connaissances relevant de la psychophysiologie (perception, sensation, vision, audition, kinesthésie...), de la psychologie (attention, vigilance, langage, imagerie, intelligence...), de la sociologie (groupes sociaux, identité, culture, organisation sociale, acceptabilité sociale...) utilisées dans une perspective ergonomique afin d'adapter les interfaces aux caractéristiques humaines. Dans ce cadre, la conception et l'évaluation des interfaces s'appuient sur des connaissances sur le fonctionnement cognitif, opératoire et social de l'utilisateur. Ce savoir a permis de dégager des grands principes sur la manière de concevoir, d'organiser et d'évaluer la simplicité d'utilisation ou utilisabilité des produits (Brangier & Barcenilla, 2003). Globalement, ce savoir prend trois formes : des recommandations ergonomiques sur les aspects techniques et humains des interfaces, des critères ergonomiques guidant la conception et l'évaluation des interfaces et enfin de normes collectivement admises (ex., AFNOR, ISO, *etc.*).

Les recommandations ergonomiques représentent un ensemble de préconisations concernant la manière d'organiser l'interface homme-machine. Elles se présentent comme adaptées ou mieux adaptables à un grand nombre d'utilisateurs. Elles concernent généralement des aspects de « surface » de l'interaction, en s'attachant à dire ce qu'il faut ou ne faut pas faire pour faciliter l'interaction entre l'utilisateur et l'interface aux niveaux des interactions : sensori-motrices, perceptives, linguistiques et globales entre l'utilisateur et la machine, où il s'agit d'analyser comment la structure d'un logiciel est adaptée et adaptable aux modes de raisonnement mis en jeu par l'utilisateur dans la réalisation de sa tâche. Pris dans leur globalité, les recommandations

abordent les couches superficielles de l'interface, c'est-à-dire sa partie visible. Elles permettent de justifier des choix de conception du contenu et du contenant d'un dialogue interactif en fournissant un cadre pour la conception et l'évaluation des interactions humain-logiciel.

Une des principales difficultés de la mise en oeuvre des recommandations ergonomiques est sans conteste leur caractère pléthorique. Certains auteurs en dénombrent entre six cents et trois mille et leur nombre croît aussi rapidement que les avancées technologiques. Pour remédier au nombre impressionnant de recommandations, des auteurs (ex., Bach, 2004 ; Bastien, 1996 ; Bastien, 2004 ; Bastien & Scapin, 1992 ; Scapin, 1986 ; Scapin, 1990), ont proposé de structurer les recommandations sous la forme de critères ergonomiques, qui présentent une sorte de catégorisation des recommandations (guidage, charge de travail, brièveté, contrôle explicite, adaptabilité, gestion des erreurs, homogénéité/cohérence, signifiante des codes et dénominations, comportements, compatibilité). Ces critères ergonomiques proposent une configuration des connaissances relatives à la performance et à la satisfaction des utilisateurs. Ils correspondent à une sorte de guide qui repose sur l'idée implicite qu'une interface est adaptée à l'utilisateur lorsqu'elle satisfait ces différents critères.

Une autre façon d'appréhender l'ergonomie des interfaces est de les rendre conformes aux exigences de normes. Les normes ergonomiques sont un ensemble de règles définissant des préconisations pour concevoir et réaliser des systèmes qui garantissent un niveau élevé de confort, de performance, de satisfaction, de bien-être et de sécurité dans l'utilisation de systèmes techniques. Une norme se présente sous la forme d'un document consensuel et approuvé par des autorités reconnues, et fournit des règles, des façons de faire, des principes s'attachant à obtenir un niveau optimal d'ordre dans un contexte donné. La première est la norme ISO 9241 qui concerne les exigences ergonomiques pour le travail de bureau avec des terminaux à écran de visualisation. Elle définit les lignes directrices de l'utilisabilité dans le secteur des systèmes informatiques. La deuxième est la norme ISO 13907 s'intitulant : « processus de conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs ». Destinée aux gestionnaires de projet, cette norme fournit un guide des sources d'information et des principes d'organisation de projet centré sur l'opérateur humain. La troisième norme concerne la « conception d'interfaces utilisateur multimédia » (ISO 14915) qui fournit des recommandations sur la conception des contrôles, sur la navigation, sur les bornes interactives, sur la formation assistée par ordinateur et plus généralement sur la conception des médias électroniques. En marge de ces normes, citons encore le document ISO/TS 16071 qui est une spécification technique de l'accessibilité des logiciels pour les personnes à besoins spécifiques (handicap visuel, moteur, sensoriel, mental).

En bref, l'utilisabilité souligne que l'utilisateur doit pouvoir bénéficier de produits efficaces, c'est-à-dire de produits qui vont lui simplifier la tâche. Il doit par ailleurs pouvoir utiliser des technologies maniables plutôt que compliquées. L'utilisation d'une interface doit non seulement permettre d'atteindre le but fixé (avec efficacité), mais encore ce but doit-il être atteint sans grand effort (donc avec un niveau adapté d'efficacité). Aujourd'hui, cette demande d'efficacité est corroborée par une demande croissante pour des interfaces ergonomiques. Ceci étant, lorsque les besoins d'efficacité et d'efficacité sont satisfaits, l'utilisateur ne se contente plus des bénéfices fonctionnels de l'interface, mais il recherche des dispositifs qui seront, pour lui, source de plaisir (Norman, 2004). Par voie de conséquence, l'ergonomie contemporaine n'approche plus seulement les utilisateurs en termes d'aptitudes physiques et cognitives, mais doit tenir compte, pour augmenter l'acceptabilité d'un produit, de la relation que l'utilisateur entretient avec celui-ci en fonction des valeurs, émotions, affects véhiculés et suscités par le produit.

5. L'ÉMOTIONNALITÉ OU « SUSCITER LE PLAISIR POUR MAINTENIR L'INTERACTION »

À présent, les machines assistent l'activité humaine dans tous les domaines de la vie, y compris ceux des loisirs, des plaisirs et des activités récréatives ; si bien que les émotions se retrouvent au cœur d'une réflexion ergonomique qui vise à définir des modèles émotionnels pour implémenter de nouvelles générations d'interaction. Il s'agit d'analyser les manifestations affectives internes qui génèrent une manifestation réactionnelle ; ces manifestations internes sont toujours provoquées par la confrontation d'un utilisateur à une situation d'interaction et à l'interprétation de l'expérience qu'il est en train de vivre. Dans cette expérience d'utilisation, l'esthétique du système est très vite devenue une variable importante de la satisfaction de l'utilisateur. D'ailleurs, plusieurs études ont montré une corrélation positive entre l'esthétique et l'utilisabilité ce qui souligne bien que les produits séduisants sont a priori perçus comme étant plus robustes et efficaces que les autres produits (Tractinsky, Katz, & Ikar, 2000).

Globalement, le développement du paradigme des émotions dans le registre de l'interaction humain-machine, parfois appelé « funologie » (Blythe, Overbeeke, Monk, & Wright, 2004), marque la nette volonté de concevoir les interfaces en utilisant des modèles d'interactions émotionnelles de type humain à humain ou humain à machine. Ces recherches sont pluridisciplinaires et concernent aussi bien les mesures physiologiques des émotions, que des analyses plus subjectives ou encore des évaluations de systèmes intégrant des émotions (Westerink, Ouwerkerk, Overbeek, Pasveer, & de Ruyter, 2008). D'un point de vue général, ces recherches portent sur trois thématiques :

- évaluer les émotions de l'utilisateur en situation d'interaction avec un système technique, de manière à corriger les éléments du système et à le rendre plus conforme aux émotions attendues ;
- simuler des émotions dans des agents autonomes implémentés en machine, de manière à enrichir les interfaces par des émotions simulées à l'écran ; les clones virtuels, les avatars, les êtres anthropomorphiques présents dans les interactions constituent des exemples de cette approche. Ils présentent des expressions faciales et une prosodie de la voix qui cherche à être corrélative des émotions que peut ressentir l'utilisateur ;
- décoder les émotions de l'utilisateur au cours de l'interaction, notamment par des capteurs psychophysiologiques, afin d'être capable de reconnaître les réponses émotionnelles des usagers et de modifier les patterns interactifs avec lesquels ils interagissent.

Les enjeux de la prise en compte des émotions dans l'usage des technologies tiennent au fait qu'en interagissant, l'utilisateur se retrouve en situation d'évaluation cognitive implicite de son produit et qu'il manifeste à cet égard des réactions affectives et des conséquences émotionnelles qui l'amènent à avoir un jugement intégré et imprécis sur le système. Ce jugement est à l'origine de conséquences comportementales qui expliquent l'envie de posséder, d'utiliser un produit et donnent un avantage concurrentiel ou gratifient l'image de marque du produit (Desmet, 2003). Les conséquences comportementales concerneraient également l'acceptation, voire la fascination pour des systèmes (Milliard, 2006) et la perception d'utilisabilité (Tzvetanova, Tang, & Justice, 2007).

Si les premières études ont porté sur les aspects exclusivement positif ou négatif des émotions, en soulignant les gains et pertes à susciter telles ou telles émotions, il apparaît que le lien entre émotion positive et bénéfique pour l'utilisateur ou l'entreprise est bien plus complexe et beaucoup moins mécanique et simpliste que l'on pourrait l'imaginer. En effet, il est réducteur de croire que pour accompagner le bien-être des utilisateurs, il faille induire des émotions agréables ; des émotions paradoxales – mêlant angoisse et plaisir, frisson et joie, colère et sérénité – sont parfois très recherchées par certains types d'utilisateurs, *i.e.* les jeunes fascinés par certains jeux vidéo d'horreur.

6. L'INFLUENÇABILITÉ OU « CHANGER LES ATTITUDES ET LES COMPORTEMENTS DES GENS ET DES UTILISATEURS DE SYSTÈMES INTERACTIFS »

Malgré les divergences de points de vue des chercheurs sur la définition de la persuasion et de l'influencabilité, Fogg (2003a, 2003b) la définit comme étant « une tentative non coercitive de changements d'attitudes ou de comportements ou les deux ». Cet auteur a introduit le terme de « captologie » (*captology = Computer As Persuasive Technology*) pour désigner l'étude de l'usage des technologies de l'information et de la communication comme outil de persuasion et d'influence.

Cette composante persuasive des technologies n'a été rendue possible qu'à partir d'un certain niveau de maturité des technologies. Cette tendance à vouloir utiliser les technologies pour la persuasion est apparue dans les années 1970 et 1980 notamment pour encourager et promouvoir les comportements liés à la santé et la productivité au travail. Toutefois, ce n'est vraiment qu'à partir de la fin des années 1990 que des efforts sensibles ont été consacrés à la conception de systèmes capables de motiver et d'influencer les utilisateurs et ce dans une douzaine de domaines de la vie quotidienne. Au côté du commerce électronique réalisé sur le Web, les technologies de persuasion sont utilisées en éducation (afin d'inciter les utilisateurs à s'engager dans des activités d'apprentissage), en sûreté/sécurité (notamment dans le domaine de la conduite automobile pour inciter les conducteurs à avoir des comportements plus sûrs), dans le domaine de la consommation (par exemple pour inciter les gens à réutiliser les sachets d'emballage), pour l'arrêt de la cigarette, pour augmenter ses activités physiques, mieux gérer son budget, pour s'impliquer davantage dans des activités communautaires, *etc.*

Pour Fogg (2003a, 2003b) la persuasion par le biais des technologies de la communication prend place à deux niveaux : un niveau micro (la micro-persuasion) et un niveau macro (la macro-persuasion). La macro-persuasion concerne des systèmes conçus essentiellement pour cette fin. C'est le cas, par exemple, de sites Web comme *Amazon.com* ou *ebay.com* dont l'objectif principal est de persuader les utilisateurs non seulement à acheter, mais à acheter principalement sur ce site, voire à n'acheter que sur ce site. Pour ces produits, la persuasion constitue leur seule raison d'exister. Mais le commerce n'est pas le seul enjeu des technologies de macro-persuasion. Fogg donne deux exemples de systèmes conçus pour persuader les utilisateurs. Le premier (*Baby Think It Over*) est une poupée interactive conçue pour simuler le temps et l'énergie devant être consacrés aux soins d'un bébé. Cette poupée qui possède des caractéristiques d'un bébé (apparence, poids, cris, pleurs, *etc.*), est utilisée auprès d'adolescentes afin de les dissuader de devenir mère à leur âge. Dans le même ordre d'idée, on pourrait citer des applications comme *SexINFO* (Levine, 2007), qui utilise la popularité des SMS auprès des jeunes pour promouvoir les pratiques sexuelles sûres, ou encore *MyFoodPhone* (Tanguay & Heywood, 2007), un système d'information et de suivi nutritionnel qui utilise les fonctionnalités des téléphones mobiles pour suivre son alimentation et obtenir des conseils d'un diététicien (voir Fogg & Eckles, 2007, pour de nombreux autres exemples). L'autre exemple de Fogg est un site Web (*Scorecard.org*) présentant des informations sur la pollution, conçu afin d'inciter les habitants d'une ville à faire pression auprès des agences gouvernementales concernées pour qu'elles forcent les entreprises polluantes à nettoyer l'environnement. Le site Web, qui indique les substances polluantes produites dans une ville ainsi que les conséquences de ces polluants sur la santé, propose des moyens pour contacter facilement ces agences gouvernementales.

Les systèmes de micro-persuasion, quant à eux, sont des systèmes dont l'objectif premier n'est pas la persuasion, mais dont certaines de leurs composantes peuvent avoir de tels objectifs. La micro-persuasion est alors incorporée à certaines boîtes ou de séquences de dialogue ou encore d'éléments visuels. C'est le cas par exemple lorsque *Word* vous indique des erreurs de frappe et vous propose des solutions. Pour Fogg, tout système qui vous rappelle ce que vous avez à faire, qui

vous permet de visualiser votre activité ou encore vous encourage ou vous louange est un système de micro-persuasion car ils changent votre façon de penser, d'agir.

À l'aune de la captologie, les systèmes interactifs sont vus comme pouvant constituer (1) des outils de persuasion qui augmentent les capacités des utilisateurs, (2) des médias de persuasion qui permettent des expériences diverses ou (3) des « acteurs » sociaux de persuasion qui créent des relations.

Dans la première catégorie, c'est-à-dire les outils de persuasion, on remarque les systèmes qui augmentent l'auto-efficacité (sensée se traduire par des actions précises). Dans cette catégorie, résident par exemple des outils d'entraînement physique. Ces outils, par le *feedback* qu'ils donnent sur les activités réalisées, peuvent augmenter le sentiment auto-efficacité. On trouve aussi dans cette catégorie les sites Web comme celui évoqué précédemment (*Sorecard.org*) qui permet de fournir des informations directement liées à la localisation géographique des personnes qui le consultent en vue de les inciter à agir. Les systèmes qui « déclenchent » un processus décisionnel sont aussi considérés comme des outils persuasifs en incitant les utilisateurs à réfléchir à leurs actions. Finalement, les systèmes qui simplifient des processus ou guident l'utilisateur dans ces processus peuvent aussi persuader. En facilitant les processus d'achat par exemple, le « *1-clic buy!* » élimine du processus toutes les barrières pouvant entraver l'achat, facilitant ce dernier par la même occasion. Sans pour autant réduire les modes opératoires, il apparaît qu'un logiciel qui fournit à son utilisateur des recettes de cuisine et des listes de courses pour une semaine afin de l'aider à mieux se nourrir modifie ses comportements alimentaires.

L'autre domaine évoqué est constitué par les ordinateurs vus comme média de persuasion. Il s'agit plus particulièrement ici de simulations par ordinateur. L'ordinateur en simulant des systèmes de causes à effets (manipuler une variable et constater ses effets), des environnements (par exemple, pour le traitement de phobies par la désensibilisation systématique, Bullinger, Roessler, & Mueller-Spahn, 1998) ou des objets permet aux utilisateurs de faire l'expérience de divers phénomènes. Ces expériences peuvent être de nature à modifier les attitudes et les comportements. Dans d'autres cas, les ordinateurs ne simuleront pas des environnements, mais des objets. Par exemple, pour sensibiliser les jeunes aux effets de l'alcool au volant afin de modifier leurs attitudes et leurs comportements, des systèmes embarqués dans des véhicules instrumentés ont été développés. Ces derniers permettent de faire réagir le véhicule comme s'il était conduit par quelqu'un en état d'ébriété faisant ainsi prendre conscience aux utilisateurs des effets néfastes de l'alcool sur la conduite. En d'autres termes, tous ces systèmes permettent aux utilisateurs : d'explorer et de faire de nouvelles expériences, d'apprendre rapidement des relations de cause à effet, de créer des situations qui renforcent les comportements et aident les utilisateurs à atteindre leurs objectifs, de se soumettre sous contrôle à des situations nouvelles ou intimidantes voire effrayantes et finalement de faire des expériences dans des environnements qui peuvent être proches de la réalité.

Enfin, les ordinateurs peuvent aussi être vus comme des « acteurs sociaux » de persuasion. D'après les travaux de l'équipe de Fogg, les ordinateurs peuvent persuader les utilisateurs de changer leurs attitudes et leurs comportements lorsqu'ils permettent de fournir un support social (par le biais d'avatars encourageants et sympathiques), de modeler les attitudes et les comportements (par l'apprentissage par observation notamment) et lorsqu'ils permettent d'insister sur, ou de promouvoir des règles sociales (tours de parole, politesse, *etc.*). Ces travaux ont de fait mis en évidence le fait que des ordinateurs pouvaient, dans certains cas, constituer des acteurs sociaux et avoir, sur les utilisateurs, des effets comparables à ceux observés et mis en évidence dans la communication humain-humain.

Mais cette persuasion ne saurait opérer sans qu'elle apparaisse crédible aux yeux de l'utilisateur. Qu'est-ce qui détermine la crédibilité d'une source d'information ? Quels aspects d'un site Web augmentent la crédibilité du contenu ? Ces questions sont pour la captologie d'une importance

¹ « Achat en un clic », pour une traduction française.

capitale car la crédibilité est un élément clé du processus de persuasion. L'équipe de Fogg a réalisé plusieurs études sur les déterminants de la perception de la crédibilité des sites Web (www.webcredibility.org). Il est ressorti de ces études que cinq facteurs pouvaient augmenter la perception de la crédibilité et deux la diminuer. Parmi les cinq premiers facteurs on note le caractère « réaliste » de l'origine du site. Bien que cette traduction ne rende pas très bien compte de l'expression « *real-world feel* », l'idée est qu'un site Web sera perçu comme crédible si l'utilisateur peut vérifier l'existence de l'organisme ou de l'auteur responsable du contenu (adresse mail, adresse postale, photos des employés, *etc.*). Le deuxième facteur est la facilité d'utilisation dont nous avons déjà parlé dans les sections précédentes. Le troisième facteur est l'expertise. Tout ce qui peut permettre d'attester de l'expertise des auteurs (CV, publications, *etc.*) sera de nature à augmenter la perception de la crédibilité. Le quatrième facteur est la fidélité ou l'exactitude des informations (*trustworthiness*). Toute relation à des contenus ou sources extérieurs, ou tout ce qui pourrait attester de l'honnêteté des auteurs aura pour effet d'augmenter la perception de la crédibilité du site Web. Finalement, le cinquième facteur (*tailoring*) est la reconnaissance de l'utilisateur, c'est-à-dire le fait pour un utilisateur de pouvoir être reconnu comme tel (par exemple en s'authentifiant) et la possibilité de personnaliser le site Web. Deux facteurs ont toutefois été identifiés comme pouvant diminuer la perception de la crédibilité d'un site Web. Il s'agit des aspects commerciaux (une démarche commerciale trop agressive, un mélange des genres entre site d'information et bannières publicitaires) et de l'amateurisme (qui se traduit par tout un ensemble de défauts de conception, de fautes d'orthographe, liens erronés, *etc.*). Bien que ces facteurs aient été découverts dans le cadre d'études sur le Web, ils peuvent sans doute être appliqués de manière générale aux technologies d'information et de communication.

7. ACCESSIBILITÉ, UTILISABILITÉ, ÉMOTIONNALITÉ, INFLUENÇABILITÉ : QUATRE ORIENTATIONS POUR APPRÉHENDER L'EXPÉRIENCE UTILISATEUR ?

Il est certain que l'expérience que les utilisateurs auront de l'usage d'une technologie sera la clé essentielle pour expliquer sa réussite sociale et économique, ou son échec.

Mais l'expérience utilisateur est une activité complexe. Elle peut se référer à un strict besoin fonctionnel, tout comme elle peut se rattacher à des motivations intellectuelles ou émotionnelles ou encore à des expériences groupales ou sociétales. Mais dans tous les cas de figure, les conditions de l'expérience vécue d'une technologie seront une source de satisfaction ou d'insatisfaction qui modifiera le déroulement de la prochaine séquence d'interaction. L'interaction avec des technologies est donc encapsulée dans une activité plus générale d'usage technologique où se déroulent des rôles sociaux, se développent des compétences et se construisent les acteurs sociaux, car l'interaction technologique est de plus en plus devenue une expérience. L'offre d'interaction admet une composante non expérientielle qui se rattache à sa fonction utilitaire et une composante expérientielle qui renvoie au vécu de la situation d'interaction. Si l'importance de la composante expérientielle est variable, il n'en demeure pas moins vrai qu'elle dépend des conditions ergonomiques et des conditions sociales de la situation. C'est cette double articulation, qui oscille entre des connaissances relevant de l'ergonomie cognitive et d'autres liées la psychologie sociale que nous avons cherché à structurer dans ce chapitre, à savoir :

- l'expérience utilisateur est d'abord liée à **l'accès** aux technologies de l'information. C'est là une condition nécessaire à l'apparition d'une expérience ;
- l'expérience utilisateur est dépendante de **l'utilisabilité** des interactions technologiques et sociales. Les produits que nous utilisons sont dotés de fonctionnalités de plus en plus nombreuses, riches et complexes. Pour que l'homme puisse en profiter pleinement, ces

- instruments doivent présenter un bon niveau d'utilisabilité. L'utilisabilité aborde ainsi précisément la question de l'adaptation de la technologie aux caractéristiques de l'utilisateur ;
- l'expérience utilisateur est génératrice **d'émotions** en même temps qu'elle organise les émotions. Les récentes perspectives d'études et de compréhension des émotions amènent non seulement une réflexion sur la fonctionnalité des objets ou sur leur utilisabilité mais aussi sur le plaisir qu'ils procurent. L'objectif devient alors d'accroître l'harmonie entre l'utilisateur et les dispositifs techniques en permettant le développement des capacités sociales, culturelles, affectives et cognitives de l'homme ;
 - l'expérience utilisateur peut **influencer socialement** l'utilisateur. Ces modifications, induites consciemment par les concepteurs qui agencent des interactions persuasives ont pour objectif de capter l'attention de l'utilisateur et de l'amener à favoriser certains types de comportements.

L'appréhension de ces quatre orientations (*figure 3*) implique un double éclairage des sciences humaines et sociales et des sciences pour l'ingénieur, tout simplement car l'expérience utilisateur est à la fois une expérience humaine et une expérience technologique.

En d'autres termes, un produit informatique conduit à des expériences qui seront d'autant plus importantes qu'il conjuguera de manière optimale des propriétés d'accessibilité, d'utilisabilité, d'émotionnalité et d'influçabilité. Bien évidemment il s'agit là d'une hypothèse interprétative du développement des interfaces contemporaines, qui repose sur une articulation de l'ergonomie cognitive et de la psychologie sociale.

Sur le plan cognitif, l'usage d'un produit informatique implique sa compréhension et la mise en acte de ce qui a été compris. Les schémas d'action de l'opérateur vont dépendre des processus cognitifs de traitement des informations que possèdent les individus et qui sous-tendent la situation de compréhension. L'ordre d'exécution des actions ne suffit pas à lui seul pour rendre une procédure intelligible, il faut aussi associer des informations qui concernent le fonctionnement des systèmes techniques, qui justifient et rendent compréhensible l'application de procédures. Mais cela ne suffit pas : on ne peut se contenter d'une approche d'utilisabilité.

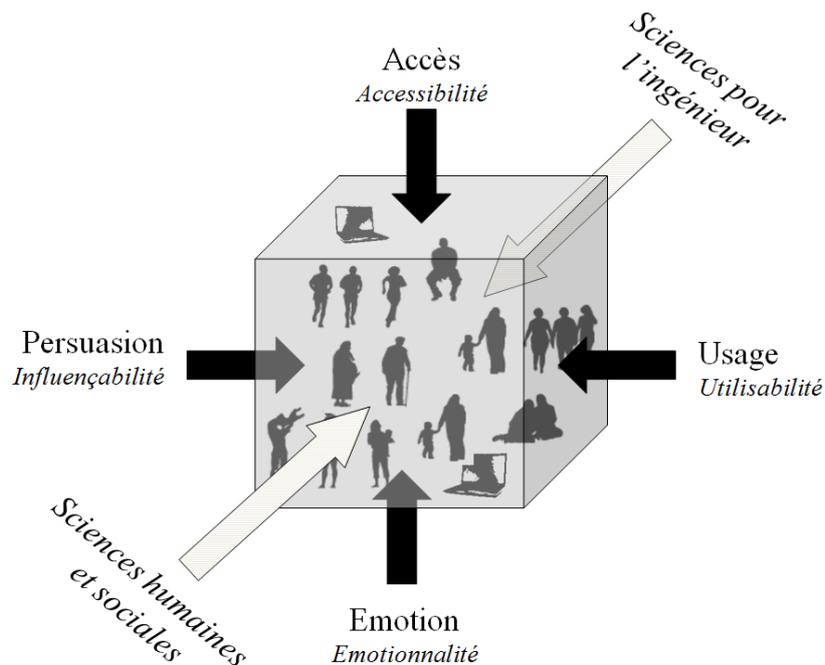


Figure 3. Le cube de l'expérience utilisateur.

Sur le plan social, l'utilisation d'une technologie correspond toujours à une phase de transformation du contexte d'usage ; le développement des interactions inaugure des changements dans les façons de faire et de penser sa relation aux autres et à soi. De ce point de vue, les produits informatiques constituent aussi une manière d'intervenir sur le social pour le changer. Ils correspondent donc à la mise en place de référentiels de prescriptions et d'aide-mémoire qui sont toujours des processus d'influence sociale. Les émotions et les persuasions liées aux usages des produits informatiques sont à voir comme des processus dynamiques qui saisissent les opérateurs et les précipitent d'un système de pensée vers un autre, d'un type de conduite vers un autre, d'une forme d'interaction à une forme de rapport d'influence librement acceptée. C'est là une modification du comportement humain où les anciennes régulations sociales sont remaniées par des processus technologiquement implémentés. Dans ce contexte, les IHM sont indissociables de ce qu'elles véhiculent en termes de changements : leur usage est situé dans un contexte plus large et non réductible à leurs seuls aspects d'interaction accessible ou utilisable. L'arrivée en ergonomie des problématiques d'émotion et de persuasion impose, pour l'opérateur, une forme de reconfiguration de ses propres cognitions et le conduit souvent (c'est ce qui est parfois espéré) à des normalisations de ses pratiques opératoires, à une mise en conformité sociale acceptée, à une soumission technologique librement choisie. De cette manière, les IHM prescrivent des comportements et cherchent à influencer les opérateurs en codifiant des règles d'interaction et... des règles de conduites sociales ! Il s'agit donc d'un renforcement potentiel de l'implicite, et de la soumission de l'opérateur. Par voie de conséquence, les expériences utilisateurs ne sont pas désincarnées ou désolidarisés des pratiques sociales, mais en résultent !

8. CONCLUSION : DE NOUVEAUX DOMAINES POUR L'ERGONOMIE COGNITIVE OU DE VIEUX THÈMES DE LA PSYCHOLOGIE SOCIALE ?

Nous avons montré dans ce chapitre que ce que nous appelons désormais l'expérience utilisateur est née de l'influence réciproque de l'évolution des technologies, de l'introduction de ces dernières dans tous les secteurs de l'activité humaine (travail, loisir, *etc.*) et de la mise à disposition de ces technologies à des utilisateurs de plus en plus variés et ayant des besoins de plus en plus diversifiés. La satisfaction des besoins des utilisateurs en termes de fonctionnalités a permis de faire apparaître les besoins en termes de facilité d'utilisation, puis de divertissement, puis de contacts sociaux. Si les travaux récents font apparaître les aspects persuasifs des technologies, cette dernière caractéristique semble aussi représenter un besoin : besoin de se prendre en charge, de (se) contrôler ; mais présente également des risques de dépendance, de soumission, voire d'aliénation.

Si l'on se place du point de vue de l'expérience utilisateur, nous devons rappeler que la qualité de cette dernière ne saurait être possible sans la prise en compte de tous les facteurs identifiés. En d'autres termes, l'analyse des fonctionnalités tout comme la définition de l'utilisabilité devront toujours être satisfaites ; il s'agira toujours pour l'ergonomie d'analyser l'activité, d'appliquer les recommandations ergonomiques, d'étudier les usages, de tester des prototypes... Mais, en plus de ces aspects classiques et néanmoins indispensables, l'analyse ergonomique doit s'enrichir de nouvelles orientations qui portent sur la soumission librement consentie (Joule & Beauvois, 1998), la persuasion, la normalisation, la conformité sociale... en bref sur l'influencabilité des interfaces qui devra accaparer de nombreuses recherches pour garantir les droits de la personne et la liberté de l'utilisateur dans le cyberspace.

9. RÉFÉRENCES

- Bach, C. (2004). *Élaboration et validation de critères ergonomiques pour les interactions homme-environnements virtuels*. Thèse de Doctorat de Psychologie cognitive. Université Paul Verlaine, Metz.
- Bastien, J. M. C. (1996). *Les Critères Ergonomiques : un pas vers une aide méthodologique à l'évaluation des systèmes interactifs*. Thèse de Doctorat de Psychologie cognitive (ergonomie), Université René Descartes (Paris V), Paris.
- Bastien J. M. C. (2004). L'inspection ergonomique des logiciels interactifs: Intérêts et limites. In J.-M. Hoc & F. Darses (Eds), *Psychologie ergonomique : Tendances actuelles* (pp. 49-70). Paris : PUF.
- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. (1992). A validation of ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 4, 183-196.
- Brooke, J. B. (1986). Usability engineering in office product development. In M. D. Harrison & A. F. Monk (Eds.), *People and Computers: Designing for Usability* (pp. 249-259). Cambridge : Cambridge University Press.
- Blythe, M.A, Overbeeke, K., Monk, A.F., & Wright, P.C. (Eds) (2004). *Funology: From Usability To Enjoyment*. London: Fluwer Academic Press.
- Brangier, E., & Barcenilla, J. (2003). *Concevoir un produit facile à utiliser: Adapter les technologies à l'homme*. Paris, Editions d'Organisation.
- Bullinger, A. H., Roessler, A., & Mueller-Spahn, F. (1998). From toy to tool: the development of immersive virtual reality environments for psychotherapy of specific phobias. In *Studies in health technology and informatics* (Vol. 58, pp. 103-111). Amsterdam: IOS Press.
- Desmet, P.M.A. (2003). Measuring emotion: development and application of an instrument to measure emotional responses to products. In M.A. Blythe, A.F. Monk, K. Overbeeke & P.C. Wright, *Funology: from Usability to enjoyment* (pp. 111–123). London: Kluwer Academic Publishers.
- Floru, R., & Cail, F., (1986). Data entry task on V.D.U : underload or overload.- *International scientific conference : Work with display units*, Stockholm, 12-15 May.
- Fogg, F.J. (1999). Persuasive Technologies. *Communications of the ACM*, 42(5), 26-29.
- Fogg, B. J. (2003a). *Persuasive Technology. Using computers to change what we think and do*. Amsterdam: Morgan Kaufmann.
- Fogg, B. J. (2003b). Motivating, influencing, and persuading users. In J. A. Jacko & A. Sears (Eds.), *The human-computer interaction handbook. Fundamentals, evolving technologies and emerging applications* (pp. 358-370). London: Lawrence Earlbaum Associates.
- Fogg, B. J., & Eckles, D. (Eds.). (2007). *Mobile persuasion. 20 perspectives on the future of behavior change*. Stanford, CA: Stanford Captology Media.
- Joule, R-V., & Beauvois J-L. (1998). *La soumission librement consentie*, Paris : PUF.
- Levine, D. (2007). Using technology to promote youth sexual health. In B. J. Fogg & D. Eckles (Eds.), *Mobile persuasion. 20 perspectives on the future of behavior change* (pp. 15-20). Stanford, CA: Stanford Captology Media.
- Michel, G., Cybis de Abreu, W., & Brangier, E. (2007). Critères d'utilisabilité électorale pour la cyberdémocratie : quelques principes pour l'acceptabilité du vote électronique. *Revue d'Interaction Homme-machine/Journal of Human-Machine Interaction*, 8(1), 125-147.
- Milliard, N. (2006) Learning from the “wow” factor: how to engage customers through the design of effective affective customer experiences. *BT Technology Journal* 24 (1), pp 11- 16.
- Nielsen, J. (1992, March). The usability engineering life cycle. *Computer*, 12-97.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. San Diego, CA: Academic Press.

- Norman, D. A. (2004). *Emotional design*. New York: Basic Book.
- Scapin, D. L. (1986). *Guide ergonomique de conception des interfaces homme-machine [Ergonomic guidelines for the design of human-computer interfaces]* (Tech. Rep. No. 77). Rocquencourt, France: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.
- Scapin, D. L. (1990). Organizing human factors knowledge for the evaluation and design of interfaces. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2, 203-229.
- Shackel, B. (1959). Ergonomics for a computer. *Design*. Vol: 120. 36-39.
- Tanguay, S., & Heywood, P. (2007). MyFoodPhone : the start of a mobile health revolution. In B. J. Fogg & D. Eckles (Eds.), *Mobile persuasion. 20 perspectives on the future of behavior change* (pp. 21-27). Stanford, CA: Stanford Captology Media.
- Tractinsky, N., Katz, A.S., & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with Computers*, 13, 127-145.
- Tzvetanova, S., Tang, M., & Justice, L. (2007) Emotional web usability evaluation. In J. Jacko (Ed.) *Human-Computer Interaction, Part IV, HCII 2007* (pp. 1039-1046), LNCS 4553. Berlin: Springer-Verlag.
- Westerink, J.H.D.M., Ouwerkerk, M., Overbeek, T.J.M., Pasveer, W.F., & de Ruyter, B. (Eds.) (2008). *Probing Experience: From assessment of user emotion and behaviour to development of Products*. Springer Verlag. Series: Philips Research Book Series , 245.
- Whiteside, J., Bennett, J., & Holtzblatt, K. (1988). Usability engineering: Our experience and evolution. In M. Helander (Ed.), *Handbook of Human-Computer Interaction* (pp. 791-817). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.