



Économiser l'attention dans l'interaction homme-machine

Claudia Roda

L'avènement des technologies de l'information et de la communication (TIC) a radicalement changé l'équilibre entre la disponibilité des informations et la capacité de l'homme à les traiter. Si nous observons l'ensemble des outils digitaux qui nous entourent, nous nous apercevons que leurs caractéristiques sont mal adaptées aux conditions-type de travail des usagers. D'abord, la plupart des systèmes digitaux ne considèrent pas que l'utilisateur se sert fréquemment de plusieurs logiciels et de plusieurs outils digitaux à la fois, tout en interagissant avec des gens et, plus généralement, avec son environnement immédiat. Il arrive alors souvent que l'utilisateur soit interrompu, ce qui peut avoir un « coût » très lourd sur ses ressources cognitives. Ensuite, les outils digitaux sont orientés de façon à faciliter l'accès à l'information et à l'interaction avec d'autres utilisateurs, mais très peu de fonctionnalités sont conçues pour limiter la surcharge d'informations dirigées vers l'utilisateur. Par ailleurs, les différents outils que nous utilisons sont (ou peuvent être) tous connectés, sans que notre engagement avec un outil n'empêche qu'un autre nous interrompe.

Tous ces problèmes sont liés à l'allocation des ressources cognitives, c'est-à-dire à l'attention. De façon à explorer les possibilités d'économie des investissements en attention déployés lorsque nous utilisons des outils numériques, nous examinerons ici le rôle joué par l'attention, les problèmes engendrés par les TIC et les systèmes qui traitent ces problèmes : les Systèmes Basés sur l'Attention [Roda & Thomas, 2006].

L'attention dans nos choix

Longtemps l'information a été une ressource rare. La situation a rapidement changé à partir de la deuxième moitié du XX^e siècle : Herbert Simon remarquait dès la fin des années 1960 que dans un monde riche en informations, l'attention des destinataires de ces informations devenait la ressource la plus rare [Simon, 1971]. Rare et précieuse, ajouterais-je, puisque l'attention est un facteur déterminant pour toutes les activités humaines, qu'elles soient mentales ou physiques, individuelles ou relationnelles. La capacité à faire attention détermine le succès de nos interactions avec le monde, des activités créatives, de l'apprentissage et de la collaboration ; le bon choix du foyer de notre attention est essentiel pour l'organisation efficace du temps, pour la délibération soutenue et, finalement, pour la réalisation de nos objectifs et désirs.

Mais pourquoi l'attention est-elle si importante dans de si nombreuses situations ? Notre expérience, tout comme les études de la psychologie cognitive et des sciences neuronales, nous enseigne que notre cerveau a une capacité limitée de traitement des stimulations qui proviennent soit de son intérieur (comme quand nous essayons de suivre un train de pensées), soit de l'environnement (les images, les sons, les odeurs qui nous entourent). De même, notre corps ne peut-il accomplir qu'un nombre limité de gestes à la fois : tourner la tête d'un côté ou de l'autre, allonger une jambe à une

vitesse plutôt qu'une autre. Tout ce que nous faisons, voyons, écoutons, pensons, est le résultat de choix continus entre un très grand nombre de choses que nous pourrions faire, voir, écouter, penser... Ce sont les processus à la base de ces choix que nous appelons *attention*. Voilà pourquoi l'attention est si importante. Nous avons tous connu des situations dans lesquelles ces choix s'imposent de façon évidente et où, en écoutant, regardant ou accomplissant tel geste, nous sommes contraints de ne pas en sentir, voir ou accomplir d'autres. Dans un restaurant où se trouvent beaucoup de gens entretenant des conversations différentes, nous parvenons généralement à sélectionner la conversation de nos amis en la distinguant des autres, mais si quelque chose nous attire dans la conversation de la table d'à côté – par exemple si nous croyons entendre prononcer notre nom, selon l'expérience classique relevant de « l'effet cocktail party » – nous arrivons à nous désengager de la conversation de notre table pour écouter celle de la table voisine, au prix souvent de ne plus savoir ce que disent nos amis¹.

De façon similaire, sur un interphone, nous pouvons ne pas voir un nom pourtant parfaitement visible devant nous, jusqu'à ce qu'on nous dise qu'il est situé, par exemple, vers la gauche ; nous portons alors notre attention sur ce côté en rendant notre cerveau plus réactif au stimulus visuel qui en provient². Dès que notre attention visuelle est concentrée sur un espace, un objet ou un événement, tout ce qui est en dehors de cette zone privilégiée ne laissera que des traces minimales dans notre mémoire (et dans notre conscience). Certains auteurs soutiennent en effet que nous n'avons une perception consciente que de la partie du monde perceptif à laquelle nous prêtons attention [Mack & Rock, 1998 ; Simons & Chabris, 1999].

L'attention nous permet donc de privilégier certaines stimulations sensorielles : il y a des sons et des images que nous retenons et d'autres qui nous échappent³. Mais qu'en est-il des pensées et des actions ? Lorsque nous sommes concentrés sur une pensée, il nous arrive souvent de ne pas voir ou entendre ce qui est autour de nous, comme quand nous heurtons quelqu'un dans la rue parce que nous sommes absorbés par nos pensées. La personne peut être bien visible et audible, simplement, notre attention est ailleurs, fixée sur un train de pensée, et si nous nous laissons distraire par l'image ou le son de la voix de la personne que nous croisons, alors nous risquons de perdre le fil de notre réflexion⁴. De même, l'attention joue un rôle important dans la détermination de nos actions. Si vous êtes le passager de la voiture que votre fils conduit pendant sa période de conduite accompagnée, vous n'engagerez avec lui pas une conversation animée, comme vous pourriez le faire avec votre conjoint qui conduit

¹ Dans plusieurs expériences, Colin Cherry a démontré que nous sommes capables de privilégier certains sons, mais nous ne pouvons presque rien restituer des sons que nous n'écoutons pas [Cherry, 1953].

² À travers une série d'expériences, Michael Posner a démontré l'existence des mécanismes que nous utilisons pour orienter l'attention visuelle là où nous nous attendons à voir ce que nous cherchons [Posner, 1980].

³ Cette formulation vise à se maintenir agnostique vis-à-vis du débat encore très ouvert sur la nature exacte des processus engagés lorsqu'on fait attention ou non à « quelque chose ». Même si un nombre croissant d'auteurs s'aligne sur une vision qui s'éloigne de la dichotomie attention/inattention et s'approche de la prospective neuroscientifique de l'existence d'un « niveau d'activation », le débat sur l'origine et les conséquences de cette activation est toujours très ouvert.

⁴ Comme plusieurs autres auteurs, Herbert Simon considère l'attention comme le lien principal entre la cognition et la motivation [Simon, 1992].

depuis des années. C'est que vous savez que le premier doit concentrer toute son attention sur sa tâche car ses actions ne sont pas encore automatiques, alors que le deuxième peut vous écouter et vous répondre tout en continuant à conduire, sauf si des conditions dangereuses ou inattendues se présentent⁵.

L'attention et les TIC

Il est clair que les demandes exercées sur notre système attentionnel n'ont pas une origine récente. Aucun des exemples donnés jusqu'ici ne fait référence aux TIC, et toutes les situations de demande d'attention décrites ci-dessus existaient bien avant l'utilisation massive de la technologie numérique. Dans quel sens alors faut-il comprendre la « rareté de l'attention » que Simon nous annonçait il y a un demi siècle, et que nous éprouvons si clairement aujourd'hui, quand nous faisons face à une longue liste de courriers électroniques ou de documents à écrire ou à lire ? La source du problème est à chercher dans le fait que les outils numériques, non seulement nous interrompent avec leurs sonneries et notifications visuelles, mais aussi nous exhortent par un flux continu d'opportunités d'accès à des informations et des personnes – opportunités dont nous devrions profiter sous peine de perdre des occasions importantes, mais que nous n'arrivons pas toujours à gérer.

Avant même l'explosion du Web et des réseaux sociaux, Simon remarquait qu'« un sous-système de traitement de l'information [...] ne réduira la demande nette d'attention sur le reste de l'organisme que s'il absorbe plus d'informations [...] qu'il n'en produit » [Simon, 1971, p. 10]. Or les TIC sont non seulement conçues pour produire, plutôt qu'absorber, de l'information, mais elles sont aussi devenues un outil privilégié de médiation des relations sociales (qu'elles soient professionnelles ou personnelles). Pourtant, ces outils ne sont pas conçus pour communiquer avec nous selon les codes de la communication humaine : en les utilisant comme médiateurs de nos échanges, nous sommes conduits à contourner quelques-unes des règles qui nous ont permis pendant longtemps de communiquer tout en limitant la surcharge cognitive⁶. Par ailleurs, comme préconisé dans la théorie de l'activité, « en adoptant les artefacts fournis par leur culture, les êtres humains adoptent simultanément les ressources symboliques que ceux-ci incarnent » [Cole, 1999, p. 90]. En véhiculant la culture dans laquelle ils ont été développés, nos outils numériques se font alors les ambassadeurs d'une encombrante culture du « toujours plus ». Nos outils digitaux présentent donc au moins deux problèmes majeurs – leur manque de respect envers les codes de la communication humaine et le bagage culturel qu'ils véhiculent – qui

⁵ Norman et Shallice (1986) indiquent que de nombreuses actions que nous avons très bien apprises n'exigent plus notre attention. L'attention n'est nécessaire que, par exemple, pour les actions que nous exécutons pour la première fois, ou que nous avons mal acquises, ou qui sont composées d'éléments dangereux.

⁶ Pour extraire le sens des phrases d'un dialogue, par exemple, nous supposons que celui qui parle prononcera des phrases pertinentes : c'est la « maxime de pertinence » [Grice, 1989], ou la « Théorie de la Pertinence » [Wilson & Sperber, 1986]. Cette pertinence est toutefois interne à la conversation. Lorsque la conversation est fragmentée par l'utilisation de dispositifs de communication asynchrone, des fragments de conversations, pertinents à l'intérieur d'un dialogue, sont présentés à celui qui écoute dans des situations où ils ne le sont plus. Alors que, dans des situations de face-à-face, nous minimisons naturellement la fragmentation de dialogues, les outils numériques multiplient cette fragmentation.

sont au cœur de la crise attentionnelle que nous vivons aujourd'hui.

Le problème du manque de respect des codes de la communication humaine est essentiellement à imputer au fait que la façon dont les outils numériques communiquent avec nous ne tient pas compte de notre disponibilité à recevoir de l'information. Même s'ils collectionnent un nombre toujours croissant de données relatives à nos activités, intérêts et emplacement, les outils numériques n'utilisent jamais ces données pour réduire la charge cognitive associée à la gestion de notre interaction avec eux. Nous, humains, apprenons à un âge précoce qu'une communication réussie nécessite que le récepteur soit attentif au message (l'écoute, la lecture), puis nous apprenons à reconnaître les conditions dans lesquelles une telle attention s'obtient et comment l'obtenir poliment, ainsi que la meilleure façon d'adapter notre message (ses contenu, modalité, visibilité, etc.) à l'état attentionnel particulier du récepteur. Cette capacité à détecter, raisonner et à s'adapter à l'état attentionnel des partenaires de communication est si fondamentale chez l'homme qu'il ne semble guère possible de concevoir des machines véritablement efficaces sans tenir compte des caractéristiques et du fonctionnement de l'attention humaine.

Le deuxième problème, celui du bagage culturel véhiculé par les outils digitaux, se pose au niveau du rôle que l'attention et la technologie digitale jouent dans les relations de pouvoir de notre société. D'un côté, « il est possible de voir un aspect crucial de la modernité en termes d'une crise continue de l'attention, dans laquelle la modification de la configuration du capitalisme pousse continuellement l'attention et la distraction vers de nouvelles limites et de nouveaux seuils » [Crary, 1999, p. 13]. D'un autre côté, le développement des technologies digitales est, au final, toujours guidé par des exigences économiques, qui se basent sur l'efficacité du travail et l'évolution du consumérisme. Les outils digitaux ne font alors rien d'autre que de mimer des structures sociales et économiques qui nous offrent, peut-être, trop de produits et d'occasions, que nous n'arrivons pas à gérer. Dans cette perspective, le problème n'est pas que des machines nous sollicitent dans des situations et d'une façon peu convenables, mais que nous leur accordions (ou que nous nous sentions obligés de leur accorder) notre attention.

On l'a vu, l'attention représente la capacité à sélectionner ce qui est pertinent dans le monde qui nous entoure. Le degré de pertinence doit cependant être conforme aux attentes de notre environnement social. L'attention prend alors une forme normative : ceux qui n'arrivent pas à gérer le flux continu d'informations, de connections, d'opportunités sont perçus comme « mal adaptés ». Il se crée alors un déséquilibre entre les ressources cognitives que nous avons à disposition et celles que nous voudrions (ou devrions) utiliser pour faire face aux sollicitations de notre environnement.

Les machines que nous produisons reflètent directement les attentes des organismes qui ont guidé leur développement. Ces organismes ne se sont pas intéressés, jusqu'à très récemment, aux problèmes des utilisateurs : dans la plupart des cas, les futurs usagers du système n'avaient aucune possibilité de contribuer à sa conception. En 1990, Mitchell Kapor lance une alerte avec son *Software Design Manifesto*. Il y

déclare : « nous nous trouvons dans une période d'austérité et de consolidation dans laquelle les entreprises cherchent à rationaliser leurs investissements informatiques [...] plutôt qu'à rechercher une simplification fondamentale de l'expérience des utilisateurs. [...] Grattez sous la surface et vous verrez que les gens sont gênés de dire qu'ils trouvent ces dispositifs difficiles à utiliser. Ils pensent que c'est de leur faute⁷ » [Kapor, 1996, p. 3]. À l'exception de quelques rares entreprises ayant déjà compris la valeur commerciale du design de systèmes faciles à utiliser et élégants, ce n'est qu'à la suite de multiples faillites de l'adoption de systèmes informatiques que le doute s'installe et que l'industrie commence à investir dans « l'utilisabilité », afin de simplifier les outils et de les adapter aux besoins des usagers. Nous sommes maintenant dans une deuxième phase où c'est le rapport de culpabilité au temps qui a pris le relai du rapport de culpabilité aux nouvelles technologies. Comme dans la première phase, « les gens sont gênés et pensent que c'est de leur faute », même après avoir appris à se servir d'un ordinateur sans trop de difficulté : ceux qui n'arrivent pas à répondre à leurs courriels, à lire les messages de leurs réseaux sociaux et des listes de distribution, à rester à jour avec l'actualité du monde ou bien de leur discipline, se sentent aussi coupables que ceux qui n'arrivaient pas à utiliser leur ordinateur il y a vingt ans.

Les Systèmes Basés sur l'Attention

Le problème du manque de respect des codes de la communication humaine et le problème du bagage culturel véhiculé par les outils digitaux sont étroitement liés. C'est à cause d'eux que, face aux TIC, l'attention devient une ressource si rare et si précieuse. D'un côté, nous avons des outils qui nous communiquent une quantité toujours croissante d'informations de façon désordonnée (sur n'importe quel sujet, à n'importe quel moment, dans n'importe quel lieu) ; d'un autre côté, nous sentons la pression constante des exigences de productivité ou de simple « survie sociale⁸ », qui nous incitent à réagir à ces communications. C'est-à-dire que, si les machines étaient capables de communiquer avec nous de façon plus ordonnée (par exemple en mettant en avant la pertinence du message pour l'utilisateur, en choisissant le meilleur moment pour nous passer leurs messages), il nous serait plus facile d'assurer le suivi de leurs communications, et donc de satisfaire les demandes d'attention que notre société nous impose. Respectivement, si les demandes de suivi des communications étaient moins pressantes, il nous serait moins pénible d'avoir des outils si peu adaptés à nos limites cognitives, et nous arriverions plus facilement à ignorer leurs sollicitations.

Pour traiter ces problèmes du point de vue de la conception des Systèmes Basés sur l'Attention (SBA), on peut analyser les situations de « panne attentionnelle » rencontrées par les utilisateurs, et se baser ensuite sur cette analyse pour déterminer les

⁷ Mitchel Kapor a remis son manifeste pour la première fois en 1990 lors du Esther Dyson PC Forum. Avant lui, d'autres auteurs avaient fait valoir l'importance des besoins des utilisateurs en matière de conception [Card, Moran et al., 1983 ; Gould & Lewis, 1985].

⁸ Dans ce même volume, Georg Frank dresse un portrait de la valeur sociale de l'attention : « L'attention d'autrui est la plus irrésistible des drogues. Son acquisition éclipse toute autre sorte de revenu. »

prérequis des SBA. Je ne donnerai ici que quelques exemples de ce processus que j'ai étudié plus longuement dans d'autres publications [Roda, 2011].

Les pannes attentionnelles peuvent être de natures très différentes : elles peuvent être liées, par exemple, à des défaillances de la mémoire prospective⁹, au raté d'informations importantes, au manque de reprise des tâches interrompues¹⁰, à la perturbation de la tâche primaire¹¹, ou à des défaillances liées à l'habitude¹², pour n'en citer que quelques-unes.

Pour chacune de ces pannes, on peut alors envisager des formes de prévention ou de remède.

Les services de rappel de tâches basés sur la (re)connaissance des activités de l'utilisateur, de leurs corrélations aussi bien que de la disponibilité des ressources, peuvent soulager les défaillances de la mémoire prospective – pour autant que les rappels ne constituent pas à leur tour une source de surcharge supplémentaire.

L'efficacité et la nature obligatoire des fonctionnalités préattentives¹³ peuvent être exploitées pour soulager le problème des ratés d'informations importantes. On tente d'activer pour ce faire des mécanismes qui, de façon automatique, rendent certaines caractéristiques de notre environnement très visibles (par exemple, certaines informations sur l'écran)¹⁴, ou bien qui nous permettent de reconnaître très rapidement si de l'information est pertinente par rapport à notre objectif¹⁵. En s'appuyant sur la connaissance du réseau social de l'utilisateur, on peut varier la visibilité des informations les plus importantes du point de vue social [Nabeth & Maisonneuve, 2011].

Pour éviter des pannes dans la reprise des tâches interrompues, les SBA peuvent aider l'utilisateur non seulement à se souvenir de redémarrer ces tâches, mais aussi à se souvenir de leur contexte —et ils peuvent même, dans certains cas, rétablir automatiquement le contexte de ces tâches, en récupérant par exemple les documents

⁹ La mémoire prospective nous permet de rappeler les activités prévues dans le futur (éteindre le four dans dix minutes). Ses défaillances peuvent représenter jusqu'à 70 % des défaillances de la mémoire dans la vie quotidienne [Kliegel & Martin, 2003 ; Kvavilashvili, Messer et al., 2001].

¹⁰ Des études démontrent que plus de 40 % des tâches interrompues ne sont pas reprises tout de suite après l'interruption [O'Connell & Frohlich, 1995] et que les gens considèrent plus difficiles les tâches auxquelles ils retournent après interruption [Czerwinski, Horvitz et al., 2004].

¹¹ Si des informations non pertinentes pour la tâche primaire sont présentées de façon très visible, elles capturent l'attention et interrompent la tâche primaire.

¹² Les actions habituelles peuvent être effectuées dans des situations où elles ne sont pas appropriées [Norman & Shallice, 1986].

¹³ Les processus préattentifs traitent de façon très rapide des informations simples provenant de notre environnement et nous aident dans nos choix attentionnels [Treisman & Gelade, 1980]. Le neurologue Jean-Philippe Lachaux relève que « le cerveau est capable de faire beaucoup de choses sans attention ; notamment, cela va de soi, déterminer ce à quoi il doit faire attention » [2011, p. 74].

¹⁴ Par exemple, un trait rouge au milieu du noir, on appelle ce phénomène le *pop-out*.

¹⁵ On peut, par exemple, parcourir très rapidement des informations non organisées (en vision de série rapide) et en reconnaître l'essentiel : le « gist » [Spence, 2002].

nécessaires à leur accomplissement¹⁶ [Roda, Stojanov *et al.*, 2006].

La perturbation de la tâche primaire peut être minimisée à travers un système approprié de gestion des interruptions. Établir la pertinence de l'interruption nous permet de définir comment (contenu et modalité) et quand présenter le message à l'utilisateur. De rares études se sont penchées sur la génération de contenus adaptés à la situation particulière de l'utilisateur. Par contre, la théorie des ressources multiples [Wickens, 2002] nous donne des critères pour choisir la modalité (sonore, visuelle, etc.) de façon à produire des notifications moins perturbantes. et de nombreux chercheurs ont analysé comment le moment précis de livraison de la notification influence la tâche principale. .

Pour éviter que des actions habituelles ne soient effectuées dans des situations où elles ne sont pas appropriées, on peut intégrer le contexte opérationnel dans le geste de l'utilisateur, ce que Raskin appelle les « quasi-modes » [Raskin, 2000], afin que l'interface puisse fonctionner de façon dépendante du contexte, et que l'utilisateur puisse acquérir une automaticité tout en évitant les pannes liées à l'habitude.

Conclusions

Ces quelques exemples montrent qu'on peut faire beaucoup pour améliorer l'interaction des outils avec l'homme afin de soutenir les processus attentionnels humains. Il est clair que cette approche n'élimine pas le problème du « toujours plus ». Cependant, il faut admettre que nous allons rester « branchés » car, au moins à court terme, cela constitue le prérequis pour rester actifs et intégrés dans notre société. Alors il est important d'« exiger », en tant qu'utilisateurs, que les outils que nous utilisons soient conçus de façon mieux adaptée à nos capacités attentionnelles.

Malheureusement, des outils de mieux en mieux adaptés aux exigences individuelles des utilisateurs, tels que ceux qu'on vient de décrire, créent de nouveaux problèmes. D'abord, pour pouvoir s'adapter à l'état attentionnel de l'utilisateur, les SBA doivent collecter et élaborer une grande quantité de données personnelles. Par exemple, pour décider si l'utilisateur peut être interrompu, le système nécessite un certain niveau de compréhension du message devant être livré (pour évaluer son urgence) ainsi que de l'activité de l'utilisateur (est-il seul ou en réunion ?). Toutes ces données doivent impérativement rester privées, ce qui n'est pas le cas pour beaucoup des systèmes actuels. Les solutions à ce problème doivent inclure une réglementation appropriée, accompagnée d'une conception de systèmes respectant la vie privée¹⁷. Par ailleurs, le problème du contrôle de l'accès à l'information (du filtrage d'état au filtrage effectué par les outils de recherche) risque d'être exacerbé. Les SBA pourraient sélectionner de façon partielle l'information qu'ils nous présentent (ou

¹⁶ Revenir à une tâche nécessite de rétablir la configuration des ressources mentales nécessaires pour accomplir la tâche, le *task-set* [Anderson, 1996 ; Monsell, 2003]. Récupérer automatiquement les documents nécessaires à une tâche peut aider l'utilisateur à rétablir le *task-set* correctement.

¹⁷ La recherche dans les technologies de préservation de la vie privée, comme la définition de réglementations pouvant protéger les citoyens face aux abus, sont à la pointe de la réflexion internationale. Voir, par exemple, la nouvelle proposition de réglementation de la Communauté européenne : <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0011:FIN:FR:PDF>>.

non) ; leur utilisation peut en effet revenir à une délégation de nos choix attentionnels à nos outils, ce qui est clairement peu désirable quoique cela soit déjà courant (pensez au choix de lire tel quotidien plutôt qu'un autre). Les SBA doivent alors non seulement assurer le soutien de l'attention, mais assurer également une complète transparence de leur collecte et de leur gestion des données, ainsi que des modalités de choix de l'information présentée, leur contrôle revenant toujours à l'utilisateur. On le voit, l'économie de l'attention régissant les interactions homme-machine débouche rapidement sur des questions d'ordre éthique, voire anthropologique et politique.

Bibliographie

ANDERSON, J. R. (1996), "ACT: A simple theory of complex cognition", *American Psychologist*, 51(4), p. 355-365.

CARD S. K., MORAN T. P., NEWELL A. (1983), *The psychology of human-computer interaction*, Erlbaum, Hillsdale.

CHERRY E. C. (1953), "Some Experiments on the Recognition of Speech, with One and with Two Ears", *The Journal of the Acoustical Society of America*, 25(5), p. 975-979.

COLE M. (1999), "Cultural psychology Some general principles and a concrete example", ENGSTRÖM R. M. Y., PUNAMÄKI R.-J. (dir.), *Perspectives on Activity Theory*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 87-106.

CRARY J. (1999), *Suspension of Perception: attention, spectacle, and modern culture*, MIT press, Cambridge.

CZERWINSKI M., HORVITZ E., WILHITE S. (2004), *A diary study of task switching and interruptions*, paper presented at the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Vienna, Austria.

GOULD J. D., LEWIS C. (1985), "Designing for Usability: Key Principles and What Designers Think", *Communications of the ACM*, 28(3).

GRICE P. (1989), *Studies in the way of words*, Harvard University Press, Cambridge.

KAPOR M. (1996), "A software design manifesto", WINOGRAD T. (dir.), *Bringing design to software*, ACM Press, New York, p. 1-19.

KLIEGEL M., MARTIN M. (2003), "Prospective memory research: Why is it relevant?", *International Journal of Psychology*, 38(4), p. 193-194.

KVAVILASHVILI L., MESSER D. J., EBDON P. (2001), "Prospective memory in children: The effects of age and task interruption", *Developmental Psychology*, 37(3), 418-430.

LACHAUX J.-P. (2011), *Le Cerveau attentif*, Odile Jacob, Paris.

MACK A., ROCK I. (1998), *Inattention blindness*, MIT Press, Cambridge.

MONSELL S. (2003), "Task switching", *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), p. 134-140.

NABETH T., MAISONNEUVE N. (2011), "Managing Attention in the Social Web: The AtGentNet Approach", RODA C. (dir.), *Human Attention in Digital Environments*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 281-310.

NORMAN D., SHALLICE T. (1986), "Attention to action: Willed and automatic control of behavior", DAVIDSON R. J., SCHWARTZ G. E., SHAPIRO D. (dir.), *Consciousness and self-regulation*, vol. 4, Plenum, New York, p. 1-18.

O'CONNAILL B., FROHLICH D. (1995), *Timespace in the Workplace: Dealing with Interruptions*, paper presented at the CHI '95 Conference Companion, Denver, Colorado.

POSNER M. I. (1980), "Orienting of attention", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, n°32, p. 3-25.

RASKIN J. (2000), *The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems*, Addison-Wesley, New York.

RODA C. (2011), "Human attention and its implications for human-computer interaction", Roda C. (dir.), *Human Attention in Digital Environments*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 11-62.

RODA C., STOJANOV G., CLAUZEL D. (2006), *Mind-prosthesis metaphor for design of human-computer interfaces that support better attention management*, paper presented at the AAAI 2006 Fall Symposium on "Interaction and Emergent Phenomena in Societies of Agents", Arlington, Virginia.

RODA C., THOMAS J. (2006), "Attention aware systems: Theories, applications, and research agenda", *Computers in Human Behavior*, 22(4), p. 557-587.

SIMON H. A. (1971), "Designing Organizations for an Information-rich World", GREENBERGER M. (dir.), *Computers, Communications, and the Public Interest*, John Hopkins Press, Baltimore, p. 38-52.

SIMON H. A. (1992), "The Bottleneck of Attention: connecting Thought With Motivation", Paper #502, Carnegie Mellon University, Complex Information Processing.

SIMONS D. J., CHABRIS C. F. (1999), "Gorillas in our midst: Sustained inattentive blindness for dynamic events", *Perception*, 28(9), p. 1059-1074.

SPENCE R. (2002), "Rapid, serial and visual: a presentation technique with potential", *Information Visualization*, 1(1), p. 13-19.

TREISMAN A., GELADE G. (1980), "A feature-integration theory of attention", *Cognitive Psychology*, 12, p. 97-136.

WICKENS C. D. (2002), "Multiple resources and performance prediction", *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 3(2), p. 159-177.

WILSON D., SPERBER D. (1986), "Inference and implicature", TRAVIS C. (dir.), *Meaning and Interpretation*, Basil Blackwell, Oxford, p. 45-76.

