

Évolution de l'inspection heuristique : vers une intégration des critères d'accessibilité, de praticité, d'émotion et de persuasion dans l'évaluation ergonomique

Eric Brangier, Michel Desmarais, Nemery Alexandra, Sandrine Prom Tep

► To cite this version:

Eric Brangier, Michel Desmarais, Nemery Alexandra, Sandrine Prom Tep. Évolution de l'inspection heuristique : vers une intégration des critères d'accessibilité, de praticité, d'émotion et de persuasion dans l'évaluation ergonomique. Journal d'Interaction Personne-Système (JIPS), AFIHM, 2015, 4 (1), pp.69-84. <<http://jips.episciences.org>>. <hal-01207449>

HAL Id: hal-01207449

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01207449>

Submitted on 30 Sep 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Évolution de l'inspection heuristique : vers une intégration des critères d'accessibilité, de praticité, d'émotion et de persuasion dans l'évaluation ergonomique

Eric BRANGIER

Université de Lorraine – Metz,
PErSEUs EA 7312, Psychologie
Ergonomique et Sociale pour
l'Expérience Utilisateurs - BP
30309 Île du Saulcy - 57006 Metz
(France).

Eric.Brangier@univ-lorraine.fr

Michel C. DESMARAIS

Polytechnique Montréal,
Département de génie
informatique et de génie logiciel,
C.P. 6079, succ. Centre-Ville,
Montréal, Québec H3C 3A7
(Canada).

Alexandra NEMERY

SAGE. 10 Rue Fructidor, 75017
Paris. Université de Lorraine.
PErSEUs.

Sandrine PROM TEP

Université du Québec à
Montréal, Département de
marketing, École des Sciences
de la Gestion. 315, rue Sainte-
Catherine Est, Montréal (QC),
H2X 3X2.

Evolution of the heuristic inspection: towards an integration of accessibility, usability, emotion and persuasion?

Abstract. This research investigates the issue of conducting heuristic inspections along an extended array of dimensions that includes often ignored considerations such as motivational and persuasive factors. Two objectives are pursued: to offer a comprehensive perspective on the different approaches to heuristic inspections and their evolution in the last decades since their emergence, and to propose an approach that integrates the extended array of heuristic criteria. The motivation for the proposed approach and the issues faced are also discussed.

Key words: Guidelines, Heuristic inspection, Ergonomics criteria.

Résumé. Cette recherche porte sur l'inspection heuristique des interfaces selon un éventail de critères qui relèvent de plusieurs dimensions, notamment de ses aspects souvent ignorés lors de l'inspection comme la motivation et la persuasion technologique. Elle poursuit deux objectifs : d'une part présenter un panorama des approches en matière de critères d'inspection ergonomique et d'autre part à proposer les bases d'une approche qui intègre un élargissement des critères d'analyse heuristique des interfaces. Les motivations et enjeux de l'approche sont aussi présentés.

Mots-clés : Critères ergonomiques, Guide de conception et d'évaluation, Inspection heuristique.

Édité par Pr. J.M.C. Bastien (Université de Lorraine) & Pr. G. Calvary (Univ. Grenoble Alpes)

1 INTRODUCTION

En Interaction Humain-Machine (IHM) et plus particulièrement en ergonomie des IHM, il existe un corpus de critères pour mesurer la qualité des systèmes techniques, des produits et des services quant à leur degré d'adaptation aux caractéristiques humaines et aux tâches qu'il convient de réaliser.

Ces critères, recommandations, normes et heuristiques ont servi à développer une méthode ergonomique dite d'inspection heuristique, visant à identifier les éléments des interfaces à améliorer. Des critères comme la lisibilité, la compatibilité, la brièveté servent ainsi à éprouver la qualité ergonomique des interfaces. Mais aujourd'hui, les critères se démultiplient, les grilles s'accumulent, les recommandations se chevauchent et il peut devenir difficile de trouver une unité dans tous les critères qui apparaissent.

Cet article vise à démontrer pourquoi et comment les inspections devraient s'enrichir et se baser non seulement sur des critères conventionnels, comme l'accessibilité et l'utilisabilité, mais également intégrer des aspects motivationnels, émotionnels et persuasifs qui deviennent de plus en plus prépondérants dans l'explication de la réussite ou de l'échec d'un système interactif.

Pour aborder cette question de l'évolution des critères et de leur intégration, nous proposerons tout d'abord de définir une nomenclature des critères ergonomiques selon quatre grandes catégories : accessibilité, praticité, émotionnalité et influençabilité. Puis, nous réfléchirons à l'intégration de ces critères en mettant en évidence des tendances de fond de leur évolution à travers les dernières décennies.

LES APPORTS DE CETTE RECHERCHE :

- ✓ Situer les critères dans une perspective historique en évolution constante.
- ✓ Mise en évidence des rôles spécifiques de quatre grandes familles de critères, de leurs liens et de leurs recouvrements.
- ✓ Contribution à l'objectif de développer une méthode d'évaluation heuristique d'interface qui englobe une gamme étendue de considérations ergonomiques.
- ✓ Positionnement des familles de critères selon un canevas fonctionnel versus expérientiel.

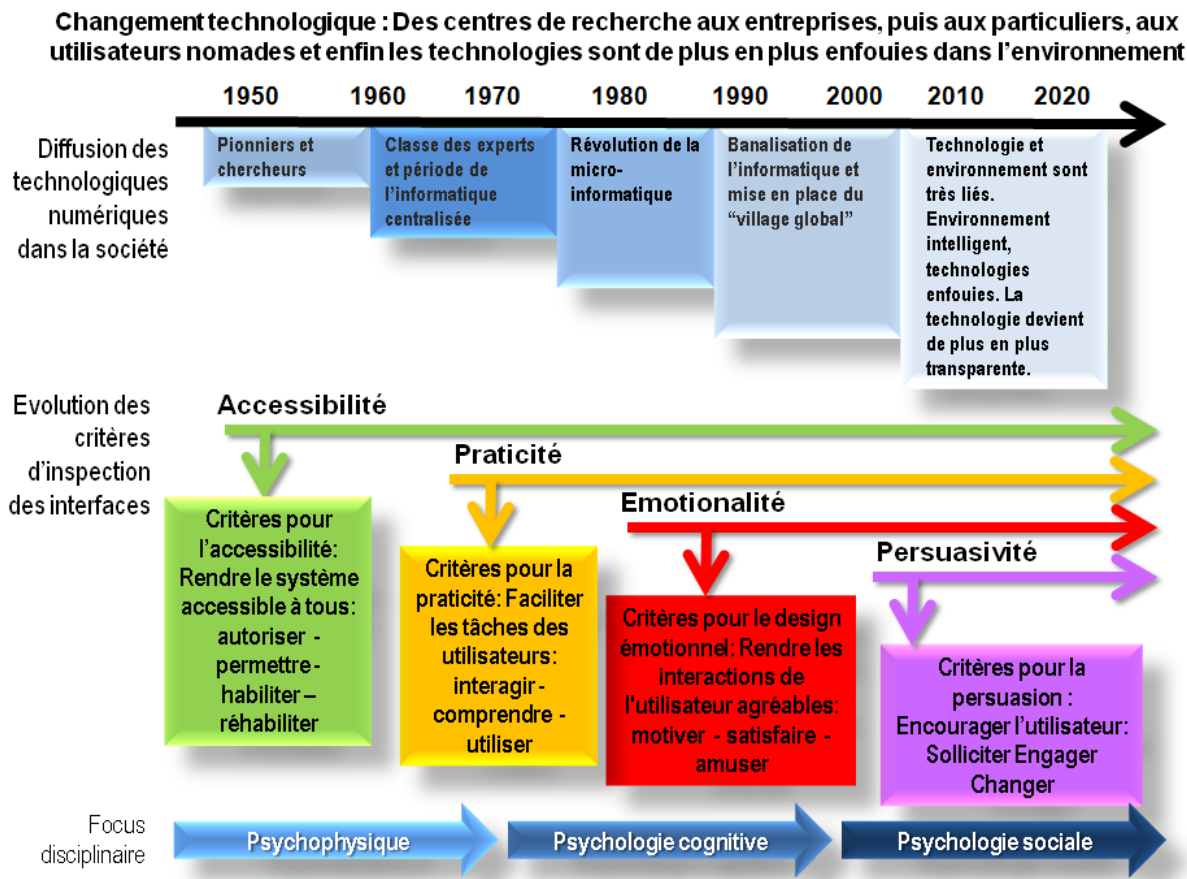
2 L'INSPECTION HEURISTIQUE: UNE EVOLUTION DES CRITERES DE FACILITE D'ACCES, DE SIMPLIFICATION, D'EMOTIONS ET DE CAPACITE A PERSUADER L'UTILISATEUR D'INTERAGIR

Selon les critères impliqués, on peut distinguer quatre approches de l'inspection ergonomique: par des critères d'accessibilité, d'utilisabilité, d'émotionnalité et de persuasivité.

L'émergence de ces critères correspond à des époques relativement bien délimitées, elles-mêmes liées à des évolutions technologiques. En accord avec Brangier et Bastien (2010), le développement et la diffusion des technologies informatiques sont en partie liés à l'évolution de l'ergonomie et de ses préoccupations. À partir des années 1960, l'ergonomie a été confrontée aux problèmes d'accès à la technologie et au contenu de l'information. Puis vers la fin des années 1970, l'ergonomie s'est ensuite intéressée au problème de la facilité d'utilisation qui met en évidence qu'un produit est plus utilisé si son interface est adaptée aux utilisateurs et à leurs objectifs de travail. Dans les années 1980, le développement des jeux vidéo a souligné l'importance des émotions qui marquent ce que nous aimons et détestons lorsque nous interagissons avec une interface. Enfin, les années 2000 et le développement du commerce électronique ont amené l'emphase sur l'ensemble des formes de persuasion présentes dans les environnements technologiques.

Ces quatre grandes étapes de l'ergonomie informatique correspondent également à quatre étapes dans le développement des critères ergonomiques (figure 1). Les sections suivantes fournissent quelques détails sur cette vision.

Figure. 1. Transformation et enrichissement des critères ergonomiques selon les évolutions de la technologie : passage des critères d'accessibilité aux critères de persuasion.



2.1 L'accessibilité et ses critères

La première notion cherchant à améliorer la relation homme-machine est celle de l'accessibilité. Elle vise à améliorer l'accès des utilisateurs au système par le biais de l'interface et des caractéristiques matérielles et environnementales du système. Pour beaucoup, elle concerne l'accès par les populations à besoins spécifiques aux systèmes et services dédiés à tout le monde.

Concevoir pour l'accessibilité correspond souvent à la prise en compte d'un ensemble de contraintes de type biomécaniques ou psychophysiologiques favorisant la compatibilité entre le système technique, les caractéristiques matérielles et logicielles d'une part et le système humain, les caractéristiques physiologiques et mentales d'autre part. Dans le domaine du Web, les recherches sur l'accessibilité ont débouché sur de très nombreux critères (tableau 1) qui ont pu en grande partie être informatisés, donnant lieu à des dispositifs de vérification de l'accessibilité. A ce titre, les WCAG (règles pour l'accessibilité des contenus Web), constituent un ensemble de recommandations qui cherchent à assurer l'accessibilité du Web.

Tableau 1. Principaux critères d'accessibilité retenus par le WAI/W3C – (Web Content Accessibility Guidelines).

Critères & Définitions	Justifications	Sous-critères
Perceptibilité : Présenter les interfaces dans un format toujours perceptible (grands caractères, braille, synthèse vocale, symboles ou langage simplifié).	Les informations doivent être présentées de manière à être perçues, quels que soient les types d'utilisateurs.	Équivalence des contenus. Sensorialité des contenus. Assistance à la présentation de formats invisibles...
Adaptation temporelle des formats et contenus : Proposer des formats et contenus de remplacement aux medias temporels (vidéo...).	Les contenus et contenants doivent être diffusés selon différents formats sans perte d'information.	Fournir des versions de remplacement. Titrisation. Audio-description. Langue des signes. Ordre séquentiel logique. Distinction entre les niveaux d'information...
Utilisable : Les caractéristiques de l'interface doivent être utilisables et la navigation facilitée.	Les fonctionnalités doivent être accessibles, opérationnelles et applicables pour tous les utilisateurs.	Perception des délais et feedbacks. Gestion des erreurs. Navigabilité. Homogénéité des sens mobilisés...
Compréhensibilité : Les informations doivent être faciles à comprendre pour tous les utilisateurs.	Les contenus et les contenants doivent apparaître de manière logique, cohérente et prévisible.	Lisibilité. Prévisibilité des messages. Cohérence de la navigation. Assistance à la saisie. Compréhension des erreurs. Procédure de récupération d'erreurs...
Robustesse : Le système et son contenu doivent résister aux sollicitations inattendues et être suffisamment fiables pour satisfaire tous les utilisateurs.	Les contenus et les contenants doivent être robustes et donc à même d'être interprétés correctement par les utilisateurs.	Compatibilité. Conformité. Facilité à modifier les contrôles du système. Contrôlable par l'utilisateur...

2.2 L'utilisabilité et ses critères

La notion d'utilisabilité vise à mettre au point des interactions simples et efficaces, qui tiennent compte des modes de raisonnement des opérateurs, de leur charge de travail et de leurs contraintes (tâche, environnement, poste) et astreintes (fatigue).

L'objectif était de proposer des lignes directrices pour la conception qui puissent permettre de concevoir des produits et systèmes qui soient en adéquation avec les tâches, les capacités cognitives et motrices des utilisateurs, et ainsi de simplifier les usages et de garantir un haut niveau de performance humaine et technique (Jordan, Thomas, Weerdmeester & McClelland, 1996). L'approche par l'utilisabilité a également produit son lot de critères dont les plus connus résident dans la norme ISO 9241-11 (1998) : efficacité, efficience, et satisfaction. De nombreuses grilles de critères précisent et instancient les dimensions de l'utilisabilité (tableau 2). Ces critères ont popularisé l'inspection heuristique (Nielsen & Mack, 1994 ; Brangier & Barcenilla, 2003) et mettent tous l'accent sur la praticité de l'interaction. Cependant, ils écartent de l'évaluation les aspects émotionnels liés aux plaisirs/déplaisirs que certaines interactions peuvent procurer.

Tableau 2. Principaux critères d'utilisabilité (Bastien & Scapin, 1993)

Critères & Définitions	Justifications	Sous-critères
Guidage : Conseiller, orienter, informer, et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur (messages, alarmes, labels, etc.)	Un bon guidage facilite l'apprentissage et l'utilisation du système.	Incitation. Groupement ou Distinction par le format. Organisation visuelle des items. Feedback Immédiat. Lisibilité.
Charge de travail : Réduire la charge perceptive ou mnésique des utilisateurs afin d'augmenter l'efficacité du dialogue	Plus la charge de travail est élevée, plus grands sont les risques d'erreurs, de retard, de fatigue, d'insatisfaction d'inefficacité.	Brièveté. Densité informationnelle. Minimalisme
Contrôle explicite : Permettre à l'utilisateur de contrôler les événements de son interface.	Quand les entrées des utilisateurs sont explicitement définies par eux-mêmes et sous leur contrôle, les ambiguïtés et les erreurs sont limitées	Actions explicites. Contrôle de l'utilisateur.
Adaptabilité : Veiller à la capacité du système à réagir selon le contexte, et selon les besoins et préférences des utilisateurs.	Fournir à l'utilisateur des procédures, options, et commandes différentes lui permettant d'atteindre un même objectif.	Flexibilité. Prise en compte de l'expérience.
Gestion des erreurs : Gérer tous les moyens permettant d'une part d'éviter ou de réduire les erreurs, et d'autre part de les corriger lorsqu'elles surviennent.	Les interruptions provoquées par les erreurs ont des conséquences négatives sur l'activité des utilisateurs.	Protection contre les erreurs. Qualité des messages d'erreur. Correction des erreurs.
Homogénéité / Cohérence : Conservation des choix de conception de l'interface tout au long de l'interaction.	Le manque d'homogénéité peut augmenter considérablement le temps de recherche et expliquer le refus d'utilisation.	Homogénéité des codes. Dénominations. Formats. Procédures. Labels. Commandes.
Signifiante des Codes et Dénominations : Veiller à l'adéquation entre l'objet ou l'information affichée ou entrée, et son référent.	Les codes et dénominations non significatifs pour les utilisateurs peuvent leur suggérer des opérations inappropriées et ainsi conduire à des erreurs.	Signification. Cohérence des contenus. Biunivocité des commandes et des significations.
Compatibilité : Veiller à l'accord entre les caractéristiques des utilisateurs et des tâches, d'une part, et l'organisation des interfaces d'autre part.	Le transfert d'un contexte à un autre est d'autant plus performant que le volume d'information à recoder par l'utilisateur est faible, et donc compatible.	Mémoire. Perceptions, Habitudes. Compétences. Attentes. Exigences de l'utilisateur.

2.3 La conception émotionnelle et ses critères

La relation entre l'utilisateur et le dispositif ne se limite pas aux finalités instrumentales des applications. Elle englobe aussi les dimensions affectives et motivationnelles et répond à des besoins allant au-delà de la tâche et du but à accomplir (tableau 3).

En se focalisant sur les émotions, il s'agit de combler les besoins utilisateurs qui vont par delà de l'utilisabilité – à l'image du besoin de lien social ou d'une expérience hédonique – menant à des expériences positives. Plusieurs auteurs (de Vicente & Pain, 2002 ; Hassenzahl, 2004 ; Norman, 2012) ont travaillé sur ces sujets en mettant en avant plusieurs catégorisations des besoins utilisateurs, comme les formes d'attractivité ou les types de plaisirs. Des besoins non-fonctionnels (Jordan & Servaes, 1995) peuvent donc être recherchés : esthétique, valeur sociale, prestige, besoins sociaux, accomplissement, apprentissage, expression de soi, beauté, expérience positive (Shau & Gilly, 2003).

Tableau 3. Principaux critères relatifs aux émotions et motivations de l'utilisateur (de Vicente & Pain, 2002).

Critères & Définitions	Justifications	Sous-critères
Degré de contrôle	Contrôle que l'utilisateur aime avoir sur la situation.	Contrôle de la sélection. Ordre des actions...
Défi	L'utilisateur aime se confronter à des situations difficiles.	Besoin de challenge. Besoin de stimulation. Réalisation de soi
Degré d'indépendance	Préférence pour un travail autonome.	Autonomie de l'utilisateur. Liberté d'utilisation.
Fantaisie	Appréciation des environnements qui évoquent des images agréables.	Imagination. Projection. Contexte imaginaire.
Confiance	Croyance en le fait d'être en mesure d'effectuer la tâche à accomplir correctement.	Capabilité. Perception d'utilisabilité. Perception d'efficacité.
Intérêt sensoriel	Curiosité suscitée par l'interface.	Appel à des graphiques, des sons, des vidéos...
Intérêt cognitif	Intérêt suscité par les caractéristiques cognitives et épistémiques de la tâche.	Intérêt pour la tâche. Compatibilité. Plaisir de réalisation de la tâche.
Effort	Degré d'effort que l'utilisateur exerce lui-même.	Perception de performance. Procédures de maintien de l'interaction.
Satisfaction	Sentiment global d'accomplissement	Réalisation de l'objectif. Atteinte. Mesure de réalisation.

2.4 La persuasion interactive et la question des critères

La persuasion interactive vise à introduire des principes d'influence sociale telles que la validation sociale, la réciprocité, la proximité sociale, la crédibilité, etc. dans les interactions avec les nouvelles technologies (Cialdini, 2004 ; Girandola, 2003). Vue ainsi, la technologie cherche à capturer l'attention de l'utilisateur, à le garder en ligne le plus longtemps possible, à le faire consommer, à orienter son comportement pour le faire maigrir, arrêter de fumer ou faire davantage de sport. La modification des comportements devient une finalité de l'interaction avec les dispositifs techniques (Lockton, Harrison, & Stanton, 2010), encore faut-il élaborer des critères de persuasion qui serviraient à concevoir et évaluer la qualité persuasive des interfaces.

Aussi, de la même manière que pour l'accessibilité, l'utilisabilité et l'émotivité, une appropriation de la persuasion technologique par l'ergonomie a été tentée par Némery et Brangier (2014) qui ont développé et validé une grille de critères ergonomiques destinée à guider l'inspection d'interfaces à visée persuasive (tableau 4).

Tableau 4. Les huit critères de persuasion interactive (Némery et Brangier; 2014).

	Critères & Définitions	Justifications	Sous-critères
Critères statiques	Crédibilité : Expliciter la capacité de l'interface à inspirer confiance.	La crédibilité augmente l'usage et rend l'utilisateur résilient.	Fiabilité perçue. Expertise. Fidélité. Légitimité perçue.
	Privacité : Respecter des données personnelles et augmentation du sentiment de sécurité et de confidentialité.	Le respect des droits et de la vie privée rassure l'utilisateur et le maintien dans l'interaction.	Sentiment de sécurité. Perception du respect des droits. Confidentialité.
	Personnalisation : Adapter l'interface à l'utilisateur en individualisant la relation.	La personnalisation rend l'utilisateur plus réceptif et rend les messages plus attirants.	Perception de personnalisation. Sentiment d'appartenance à un groupe.
	Attractivité : Utiliser les éléments de surface pour capter l'attention et renforcer les messages.	L'attraction émotionnelle amplifie l'impact du message, tout comme l'usage de couleurs attirantes.	Attraction émotionnelle. Appel à l'action. Balisage visuel et orientation.
Critères dynamiques	Sollicitation : Amorcer la relation par une suggestion qui va amener l'utilisateur à faire librement ce qu'on attend de lui.	L'invitation accroche l'attention de l'utilisateur et suscite son intérêt. Afficher une offre cohérente avec le contexte d'usage.	Suggestion. Teasing ou mise en curiosité. Amorçage d'actions.
	Accompagnement initial : Piloter les premiers pas de l'utilisateur en le guidant dans ses interactions.	La première initiative de l'utilisateur conditionne l'acceptation de l'utilisateur des autres étapes.	Pilotage des premiers pas. Encouragements. Maintien de l'interaction.
	Engagement : Continuer d'impliquer l'utilisateur en augmentant l'intensité des demandes.	Maintenir l'interaction permet de rapprocher l'utilisateur du but final. Faire recommander le produit/service à son entourage.	Évitement des éléments externes perturbateurs. Augmentation du coût psychologique de l'acte.
	Emprise : Dernière étape du scénario d'engagement. Forte influence du système, mise de l'utilisateur sous dépendance.	Par son implication, l'utilisateur a atteint l'attitude ou comportement final attendu par le créateur de la technologie.	Interactions irrépessibles et répétitives. Formes de libération de la tension. Conséquences au-delà de l'interaction avec le média.

3 DISCUSSION : PERSPECTIVE D'INTEGRATION DES CRITERES D'ACCESSIBILITE, DE PRATICITE, D'EMOTION ET DE PERSUASION

L'ergonomie des IHM a produit, par vagues successives, des critères pour évaluer et concevoir les interfaces. Ces critères correspondent toujours à un certain modèle de l'humain et de l'interaction (Scapin, 1990 ; Tormala & Petty 2004 ; Robins & Holmes, 2008 ; Fogg, 2009), modèles qui évoluent dans le temps et qui sont donc socio-historiquement situés. Comme cette évolution le montre, les points de focalisation se déplacent. Les recommandations qui précisaient des bonnes manières de faire à certains moments deviennent insuffisantes, voire caduques avec le cours de l'évolution de la recherche, des technologies et des demandes sociales.

Ce regroupement de critères à travers des thématiques qui ont émergé dans le temps permet d'examiner les interfaces sous différents angles. Ces derniers sont multiformes et révèlent les nombreuses facettes de la complexité humaine, a fortiori des interactions entre les humains et les technologies.

3.1 Les critères se complètent et se superposent

L'examen attentif des différents tableaux (de 1 à 4) souligne de manière assez évidente des superpositions partielles entre les différentes grilles, tout comme l'apparition progressive de nouveaux critères. Par exemple, le critère d'utilisabilité apparaît dans la grille d'accessibilité, mais se retrouve vraiment détaillé dans le tableau 2 (grille d'utilisabilité ou de praticité). À l'inverse, des critères sont typiques de certaines grilles : pour illustration, les critères d'engagement n'existent que dans la grille relative à la persuasion. Parfois encore, les critères semblent assez proches mais pas identiques ou superposables : la notion d'incitation provenant des critères de praticité n'est-elle pas partiellement recouvrable avec celle de suggestion issue de la grille de persuasivité ? En fait, deux processus de construction des critères semblent pouvoir se dégager.

Le premier est le processus d'extension des domaines d'analyse de l'IHM. L'insuffisance d'une grille amène son propre dépassement, les insuffisances d'accessibilité conduisent à l'utilisabilité, puis à l'émotion puis à la persuasion... et ainsi de suite en attendant de pouvoir identifier la prochaine étape. Ainsi, ce qui n'est pas couvert par une grille cherche à l'être par une autre.

Le second est un processus de spécialisation des critères. Ici, les auteurs ont cherché à préciser les niveaux de détails des grilles de critères. Il s'agit d'un approfondissement, d'une instanciation toute particulière d'une notion. Par exemple, le concept de satisfaction de l'utilisateur se retrouve, au moins implicitement, dans toutes les grilles, mais chaque grille lui donne une signification propre, reflétant ainsi le contexte technologique de son époque.

En somme, les grilles de critères sont des nomenclatures de notions à frontières souples — tantôt les limites se déplacent, tantôt les contenus des règles se précisent — créant ainsi de nouvelles perspectives sur les difficultés des interactions.

3.2 Les critères révèlent l'intensification de l'activité d'interaction dans nos vies personnelles et professionnelles

L'humain a pris au fil des années un poids plus important dans la relation humain-technologie. De simple sujet passif, il a évolué en un acteur au sein d'un système où technologies et individus sont intimement imbriqués. Les technologies instrumentalisent les rapports entre les humains ; les humains en retour nourrissent ces instruments de traces comportementales et de contenus, que les technologies réutilisent pour instrumentaliser davantage les rapports humains et leur consommation d'informations. Parce que l'élément modifié peut initier un changement chez son élément modificateur, il est difficile de définir où commencent et où s'arrêtent ces échanges. L'enjeu n'est plus alors dans les acteurs mais bien dans la relation qui les lie. Par exemple Google en tant que moteur de recherche illustre les échanges et modifications qui peuvent s'opérer entre un outil et ses usagers. D'une part, les utilisateurs enrichissent une base de données mondiale et influent indirectement sur les critères de pertinence de recherche qui modifient ainsi le moteur de recherche en retour. D'autre part, l'approche de recherche préconisée par Google, à l'aide de simples mots-clés automatiquement recoupés par des données d'usage et de contexte usager, a largement démocratisé la recherche sur le Web pour la rendre accessible à Monsieur et Madame Tout le monde - au-delà des spécialistes de l'information ; ce qui a modifié le raisonnement et la logique de l'utilisateur souhaitant trouver du contenu sur le Web.

Cette vision rappelle que l'être humain crée des outils qu'il modifie et que ces derniers peuvent également le changer en retour. A ce titre, la technologie comme acteur social (Reeves & Nass, 1998) s'intéresse au dialogue entre le système technique et l'utilisateur. L'utilisation d'agents anthropomorphiques tels que les avatars 3D exploitent au maximum la dimension sociale des technologies pour interagir avec des agents humains. Autrement dit, comme les formes présentes à l'écran s'anthropomorphisent de plus en plus, les critères suivent le mouvement et intègrent des dimensions psychosociales. L'avenir tend également à montrer que ce n'est plus tant l'utilisateur qui entre les informations le concernant, que les

outils qui déduisent directement ces données des comportements. On passe d'une démarche active de la part du sujet à une forme différente, plus transparente et continue de recueil de données voire « sans interface » (Krishna, 2015), ce qui annonce une nouvelle conception des interactions, des comportements et des expériences. Le traçage des comportements sur les sites d'achat par exemple, permet de collecter des informations riches. L'utilisateur n'a plus besoin d'indiquer qu'il est intéressé par tel type de produit ou de service, le site peut déduire de par sa navigation ses centres d'intérêts. Recouper les informations sur les intentions d'acquisition ou encore les achats associés réalisés par d'autres utilisateurs permet aux sites de suggérer des articles qui vont rendre possible un accroissement de leur chiffre d'affaires.

3.3 L'évolution des critères reflète la transition de l'interaction comme procédure d'échange d'information vers l'interaction vue comme expérience.

La manière d'appréhender l'utilisateur est passée d'un modèle simple à une vision complexe et multi-facettes de l'opérateur. En cherchant à rendre les outils accessibles c'est l'idée de rendre possible l'interaction à tout type d'utilisateurs qui est mise en avant.

Une fois l'accessibilité prise en compte, ce furent les problèmes liés à la complexité de l'usage et à l'efficacité qui ont semblé représenter un nouvel axe pour l'ergonomie. Pour aider les utilisateurs à réaliser des tâches dans la vie professionnelle ou quotidienne il a été nécessaire d'améliorer, entre autres, la simplicité d'utilisation.

Depuis les années 1990, on a pu constater qu'un programme techniquement efficace n'était pas forcément convivial pour les utilisateurs. Avec l'essor continu des jeux vidéo, les utilisateurs deviennent de plus en plus exigeants en termes d'expérience. Les émotions sont de plus en plus prises en compte durant le processus de conception, et ce également dans d'autres domaines que celui du loisir. Dans la perspective où les attentes vis-à-vis de l'interaction se sont élargies, on observe que les utilisateurs, adultes ou enfants, ne veulent plus seulement interagir avec les dispositifs mais également vivre des expériences positives.

Globalement, l'expérience utilisateur correspond au résultat d'une action motivée dans un certain contexte (Barcenilla & Bastien, 2009). Arhipainen et Tähti (2003) ajoutent qu'elle dépend de cinq catégories de facteurs : sociaux, culturels, ceux liés aux caractéristiques de l'utilisateur, ceux liés au contexte et ceux liés aux caractéristiques du produit. L'expérience utilisateur est donc à voir comme la conséquence de l'état psychologique de l'utilisateur (prédispositions, attentes, besoins, motivations, humeur, etc.), des caractéristiques du système (p.ex. complexité, objectif, utilisabilité, fonctionnalité, etc.) et de l'environnement dans lequel ont lieu les interactions (Hassenzahl & Tractinsky, 2006). L'expérience utilisateur se fonde sur des interactions personne-système qui se construisent toujours dans un contexte et une histoire qui la dépasse, où se développent des compétences techniques, culturelles et sociales, car l'interaction technologique est devenue une expérience, d'usage de fonctionnalités et de vécu de cet usage.

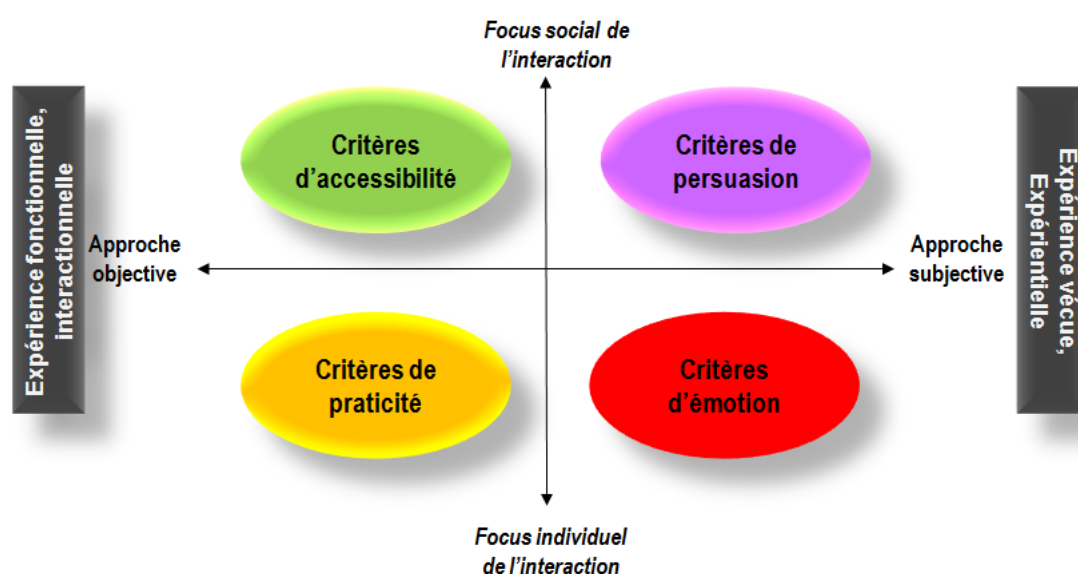
L'interaction admet donc une composante non expérientielle qui se rattache à sa fonction utilitaire et une composante expérientielle qui renvoie au vécu de la situation d'interaction. Toutes deux dépendent des conditions cognitives et sociales de la situation d'interaction. Cette double articulation, qui oscille entre des connaissances relevant de l'ergonomie cognitive et d'autres liées à la psychologie sociale montre que l'expérience utilisateur est la fois :

- Une expérience fonctionnelle (interactionnelle) qui insiste sur le fait que l'interaction est finalisée dans un but utilitaire. Pour assurer la fonction d'usage, l'IHM s'est dotée de critères pratiques qui simplifient l'accès à la fonction. Du point de vue fonctionnel, l'interface utilisateur est donc à voir comme un moyen pour l'humain de maîtriser la technique et les fonctions afférentes à sa mise en œuvre. On retrouve ici les critères d'accessibilité et de praticité (figure 2).

- Une expérience vécue (expérientielle) qui correspond à la recherche accrue d'émotions et de sensations mémorables où l'on va interagir autant pour le décor et l'ambiance que pour le produit ou le service. Très souvent la mise en scène est théâtrale - on pense évidemment aux jeux vidéo ou aux sites web des marques de luxe – où l'utilisateur est pris dans une spirale d'interactions engageantes où il a l'opportunité de vivre une expérience inédite d'émotions spectaculaires ou de persuasions clandestines. Du point de vue vécu, l'interface utilisateur est donc à voir comme un moyen pour l'humain de développer une relation unique entre lui et le produit interactif, qui peut devenir une marque, au sens commercial du terme. On retrouve ici les critères d'émotion et de persuasion (figure 2).

En somme l'évolution des critères s'apparente également à une évolution du paradigme interactionnel vers l'expérientiel.

Figure 2. Positionnement des critères selon les approches fonctionnelles et objectives versus expérientielles et subjectives.



3.4 Les critères concordent aussi avec une évolution des modèles d'affaires.

Alors que l'on observe que les développements des critères de conception et d'évaluation ergonomique suivent l'évolution de la technologie, il est intéressant de constater que cette tendance se reflète également au niveau de l'évolution des modèles d'affaires propres à Internet et au monde numérique en général. En effet, les préoccupations de persuasion des critères de conception et d'évaluation des interfaces rejoignent celles des modèles d'affaires, alors qu'elles deviennent dans les deux cas liées à l'enjeu participatif propre aux médias sociaux (Vickery & Wunsch-Vincent, 2007). L'avènement du Web 2.0 se caractérise par des technologies Internet permettant la participation active des internautes à la production de contenus via les médias sociaux, aussi appelés contenus générés par les utilisateurs (O'Reilly, 2005).

Les modèles d'affaires des médias sociaux reposent sur un principe d'échange où les utilisateurs bénéficient d'un usage gratuit de ces plateformes en contrepartie de leurs données d'utilisation en ligne. La véritable valorisation de l'offre des médias sociaux passe ainsi par la participation des internautes, à savoir qu'un certain taux d'achalandage permet l'analyse des contenus générés et la revente de ces données d'utilisation à des fins publicitaires et de marketing. Avec ce type de modèle de revenus, la masse critique

d'utilisateurs dans l'utilisation collective de ces médias devient déterminante dans la survie et le succès de l'offre proposée sur ces plateformes sociales (Weinschenk, 2009).

De ce fait, dans le contexte de ces nouvelles formes de communautés virtuelles que sont les réseaux sociaux tels que Facebook, YouTube, Instagram, Pinterest, etc., la conception de l'interaction est avant tout sociale, et prime sur l'interaction avec l'objet technique qui la facilite. La conception de l'expérience utilisateur préconisée par ces plateformes technologiques vise à motiver la participation active des internautes (Preece & Schneiderman, 2009), et par là même, à favoriser l'influence interpersonnelle entre les internautes dans cette direction.

À titre d'illustrations du phénomène, lorsqu'un membre du réseau social professionnel LinkedIn publie une recommandation d'affaires relative à un contact d'affaires, il devient difficile pour ce dernier de ne pas sentir la pression exercée par le mécanisme de réciprocité (Cialdini, 2004), l'influençant à produire une recommandation en retour. Également, le fait d'indiquer le nombre de visionnements d'une vidéo en ligne sur le media social YouTube, peut influencer les internautes à vouloir cliquer (ou non) pour le visualiser à leur tour selon le mécanisme de la validation sociale au moyen du raccourci mental suivant : « si autant (peu) d'internautes ont regardé ce vidéo, c'est qu'il (ne) doit (pas) valoir le visionnement » (Weinschenk, 2009) ou par simple imitation comportementale automatique dans l'interaction sociale (Tanner et al., 2008). Ces exemples s'inscrivent d'ailleurs dans l'application respective des critères d'engagement et de sollicitation de la grille d'inspection heuristique de la persuasivité d'un système de Némery et Brangier (2014), qui permet de relever les instances de conception d'interfaces où le mécanisme d'influence sociale est imbriqué dans la couche fonctionnelle.

Une des particularités propres aux médias sociaux dans leur capacité de persuasion est l'effet réseau, soit l'amplification de l'influence sociale par le nombre. Fogg (2008) réfère à ce phénomène par la notion de persuasion interpersonnelle de masse, en lien avec la captologie (*captology*), ou l'étude de la capacité de persuasion de la technologie (Computers As Persuasive Technology). Ainsi, dans notre second exemple d'influence par la preuve sociale, plus les internautes visionnent la vidéo en question, plus le décompte du nombre de visionnements augmente et persuade encore plus efficacement d'autres internautes à le visionner à leur tour.

À la lumière de ce que nous venons d'illustrer, il apparaît que la prise en compte des dimensions psychosociales en inspection heuristique pour la conception et l'évaluation des systèmes et de leurs interfaces, est liée aux exigences des nouveaux modèles d'affaires du numérique, et sur le plan plus technologique, à l'évolution même de l'informatique qui devient de plus en plus sociale. Au final, il s'avère que c'est de moins en moins la technologie en soi qui offre de la valeur, mais bien plus les usages de la technologie (Porter, 2001). Ainsi, en participant aux médias sociaux, les utilisateurs participent également à une production collective de la valeur de ces plateformes sociales, bien que l'activité liée à cette prise de valeur leur soit rarement rétribuée par ailleurs (Peterson, 2008). Malgré cette lacune de reconnaissance commerciale de la contribution, il n'en demeure pas moins que la prise en compte de cette contribution active dans la définition même des nouveaux modèles d'affaires numériques, est une tendance qui s'inscrit en adéquation avec le constat du poids accru de l'humain dans la relation humain-technologie observée à travers l'évolution de l'informatique, et soulignée dans le présent article.

3.5 L'élargissement des critères implique l'évolution des pratiques d'inspection

Les critères globaux correspondent donc à un cadre de lecture élargi qui donne du sens pour améliorer la technologie en en faisant bénéficier l'humain. De ce point de vue, les critères sont à resituer dans des pratiques d'interventions, dans le sens où les manières d'aménager, de situer et d'organiser les IHM façonnent, indirectement au moins, les conduites d'évaluation des IHM.

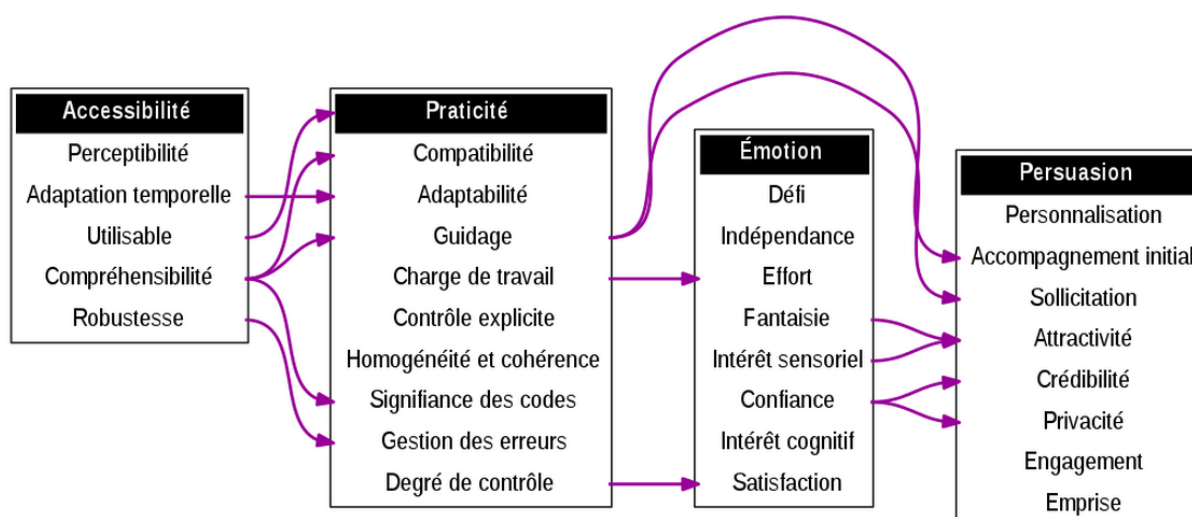
En démultipliant et en enrichissant les grilles de critères, les pratiques d'inspection ont également évolué et nécessairement fait évoluer les théories et concepts qui sont à la base des critères. Si bien que l'ergonome doit être formé ou se former, non seulement aux aspects biomécaniques et pratiques de l'interaction, mais aussi à des dimensions affectives et psychosociales qui doivent de plus en plus être intégrées dans les cursus d'études.

3.6 Vers une intégration des critères ?

Les discussions qui précèdent révèlent que les critères d'inspection des interfaces ont évolué et se sont considérablement élargis au cours des dernières décennies. Se pose alors la question de savoir à quoi ressemblerait une grille d'inspection qui les englobe ? La figure 3 fournit un aperçu de ces critères regroupés autour des quatre types de la figure 1.

La séquence chronologique de la figure 3 est reproduite, du plus ancien au plus récent. Certains critères se retrouvent ainsi précisés ou récupérés en partie par d'autres critères qui les suivent dans le temps. Une certaine redondance existe donc entre les critères et cette figure en fournit quelques indices. Il s'agit parfois de précisions qu'on leur assigne, comme c'est le cas des quatre derniers critères de l'accessibilité qui sont repris par plusieurs des critères de praticité.

Figure 3. Enrichissement progressif des grilles de critères et liens de filiation prédominants.



Quoi qu'il en soit, la pertinence de chaque critère variera selon le contexte d'utilisation, le logiciel inspecté et le type de tâche de l'opérateur. La sollicitation, par exemple, ne concerne pas les applications où l'utilisateur est dans un contexte dit captif et où il n'a d'autre choix que d'utiliser l'application, comme c'est souvent le cas pour un employé de bureau. Puis, certains critères comme la perceptibilité et le guidage sont de nature plus universelle et bénéficient à pratiquement tous les contextes d'utilisation. Enfin, pour certains critères, leur pertinence variera non seulement selon l'application, mais aussi selon l'individu. C'est le cas par exemple de la fantaisie et du défi dont l'importance varie selon les préférences et les caractéristiques individuelles de l'utilisateur.

Malgré cette variabilité à travers les domaines et contextes d'utilisation, c'est l'apanage de toute grille d'évaluation de solliciter le jugement et la discrétion de ceux qui l'appliquent. L'évolution des critères nous démontre qu'à chaque grande étape où l'on élargit les facteurs à prendre en compte dans l'interface, les nouveaux facteurs n'étaient pas nécessairement vides de pertinence. Ils étaient souvent plutôt minorés ou ignorés par les ergonomes.

4 CONCLUSION

Les critères heuristiques représentent un ensemble de préconisations concernant la manière d'organiser l'interface homme-machine. Ces critères se sont élargis au fil du temps. Les technologies des dernières deux décennies touchent maintenant à de nombreuses activités ludiques et sociales de l'humain, et à des sphères marketing et commerciales des entreprises. Cette évolution a amené des considérations ergonomiques qui étaient plus ou moins omises ou ignorées par les critères heuristiques des décennies précédentes. Elle transforme les besoins et les outils d'analyse heuristique des interfaces.

PERSPECTIVES POUR LE PRATICIEN :

- ✓ Elargir l'inspection heuristique en disposant de plusieurs grilles de critères.
- ✓ Comprendre les emboitements entre les grilles d'accessibilité, de praticité, d'émotionalité et de persuasivité.
- ✓ Inciter à une évaluation ergonomique mixant les approches instrumentales et vécues.

Une réponse naturelle à cet élargissement est de développer de nouvelles grilles d'inspection heuristique qui couvrent l'ensemble des critères. C'est la direction qui est mise en valeur dans cet article. Un tel effort nécessite d'identifier les chevauchements autour des quatre grands types de critères (accessibilité, utilisabilité, émotion et persuasion) pour réduire la redondance d'une grille intégrée. Il met aussi en relief l'importance de jauger la pertinence des différents critères spécifiques selon le contexte applicatif. Tous les critères n'ont pas le même poids selon le domaine d'application et même selon le profil d'utilisateur visé.

Néanmoins, le pari qui est fait en regroupant les critères est que leur pertinence demeure suffisamment probante pour justifier une grille qui les englobe. Car on peut aussi croire que les critères sous « émotion » sont pour les jeux, et que les critères sous « persuasion » sont limités aux applications sociales et de commerce, par exemple. En les regroupant, nous avançons plutôt que l'inspection d'une interface doit se réaliser avec l'ensemble de ces critères, dont aucun n'est devenu caduque avec le temps, même si leur poids peut varier considérablement d'un contexte à l'autre. La tendance très nette vers l'intensification des interactions avec des technologies de mieux en mieux interconnectées, de plus en plus imbriquées dans nos vies sociales et affectives, nous amène à la conclusion que ce n'est pas seulement de nouveaux types d'applications qui interpellent de nouveaux critères. C'est plutôt l'évolution du contexte dans lequel nous interagissons avec et à travers les technologies qui nous impose l'élargissement de nos outils d'analyse des interfaces.

5 REFERENCES

- ▶ Arhippainen, L., & Tähti, M. (2003). Empirical evaluation of user experience in two adaptive mobile application prototypes. Proceedings of the 2nd International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM). Norrköping, Sweden, Dec. ACM. 27-34.
- ▶ Barcenilla, J. & Bastien, J.M.C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? Le travail humain. Vol 72, n°4. 311-331.
- ▶ Scapin, D. L., & Bastien, J. M. C. (1997). Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems. Behaviour & Information Technology, 16, 220-231.
- ▶ Brangier, E., & Bastien, J. M. C. (2010). L'évolution de l'ergonomie des produits informatiques : accessibilité, utilisabilité, émotionnalité et influençabilité. In G. Vallery, M. Zouinar & M-C Leport. (Eds) Ergonomie, conception, de produits et services médiatisés, Presses Universitaires de France, 307-328.
- ▶ Brangier, E., & Barcenilla, J. (2003). Concevoir un produit facile à utiliser : Adapter les technologies à l'homme. Paris : Éditions d'Organisation. 260p.

- ▶ Cialdini, R. B. (2004) Influence et manipulation: Comprendre et maîtriser les mécanismes et les techniques de persuasion First édition.
- ▶ Fogg, B. J. (2008). Mass interpersonal persuasion: An early view of a new phenomenon. In *Persuasive Technology*, Third International Conference on Persuasive Technology. New York, Springer.
- ▶ Fogg, B. J. (2009). A behavior model for persuasive design. *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology, Persuasive '09* (pp. 1-7). New York, New York, USA: ACM Press.
- ▶ Girandola, F. (2003). Psychologie de la persuasion et de l'engagement. Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté.
- ▶ Hassenzahl, M. (2004). The interplay of beauty, goodness and usability in interactive products. *Human Computer Interaction*, 19, p. 319–349.
- ▶ Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience – a research agenda. *Behavior & Information Technology*, 25, 91-97.
- ▶ Jordan, P.W., & Servaes, M. (1995). Pleasure in product use: beyond usability. In *Contemporary Ergonomics*, Robertson S. (Ed.), Taylor & Francis, London, pp 341-346.
- ▶ Jordan, P.W., Thomas, B., Weerdmeester, B. & McClelland, I. (1996). *Usability evaluation in industry*. London: Taylor & Francis.
- ▶ Krishna, Golden (2015). «Best Interface is No Interface : The simple path to brilliant technology», New Riders Publisher, Part of the Voices that Matter Series, 256 p.
- ▶ Lockton, D., Harrison, D., & Stanton, N. (2010). The Design with Intent Method: A design tool for influencing user behaviour. *Applied Ergonomics*, 41(3), 382-392.
- ▶ Némery, A., & Brangier, E. (2014). Set of guidelines for persuasive interfaces: organization and validation of the criteria. *Journal of Usability Studies*. Vol. 9, Issue 3, pp. 105-128.
- ▶ Nielsen, J. & Mack, R.L. (eds) (1994). *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons Inc
- ▶ Norman, D. A. (2012) Design émotionnel, Pourquoi aimons-nous ou détestons-nous les objets qui nous entourent ? De Boeck.
- ▶ O'Reilly, T. (2005). What is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>
- ▶ Petersen, S. M. (2008). Loser Generated Content: from Participation to Exploitation, *First Monday*, vol. 13, no 3.
- ▶ Porter, M. (2001), Strategy and the Internet, *Harvard Business Review*, 79 (3), 62-79.
- ▶ Preece, J., & Shneiderman, B. (2009). The Reader to Leader Framework: Motivating Technology Mediated Social Participation, *AIS Transactions on Human Computer Interaction*, vol. 1, no 1, p. 1-21.
- ▶ Reeves, B., & Nass, C. (1998). The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media like Real People and Places. New York, New York, USA: Cambridge University Press/CSLI.
- ▶ Robins, D. & Holmes, J. (2008). Aesthetics and credibility in web site design, *Information Processing and Management*, 44, 386-399.
- ▶ Scapin, D.L. (1990). Organizing human factors knowledge for the evaluation and design of interfaces. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2 (3), 203-229.
- ▶ Schau, H.J. et Gilly, M.C. (2003). « We are what we post? Self-presentation in personal webspace », *Journal of Consumer Research*, vol. 30, no December 2003, p. 385-404.
- ▶ Tanner, R.J.; Ferraro, R; Chartrand, T.L.; Bettman, J.R. et Van Baaren, R. (2008). Of chameleons and consumption : The impact of mimicry on choice and preferences. *Journal of Consumer Research* 34 (6), 754-766.
- ▶ Tormala Z.L., Petty, R. (2004). Resistance to persuasion and attitude certainty: the moderating role of elaboration. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 30, 1446–1457.

- ▶ de Vicente, A., & Pain, H. (2002). Informing the detection of the students' motivational state: an empirical study. *Intelligent tutoring systems* (pp. 933–943).
- ▶ Vickery, G., & Wunsch-Vincent S. (2007). *Participative Web: User-Created Content: Web 2.0 Wikis and Social Networking*. Publisher: Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) Paris, France, 128 p.
- ▶ Weinschenk, S. M. (2009). *Neuro Web Design: What Makes Them Click?* New Riders Press.

6 BIOGRAPHIE



Eric BRANGIER

est professeur à l'Université de Lorraine. Docteur en Psychologie (Metz, 1991), Habilité à Diriger des Recherches (Paris 5- René Descartes, 2000), diplômé en Sociologie (Nancy, 1987) et en Linguistique (Nancy, 1986). Après avoir exercé comme psychologue ergonomiste dans une grande entreprise d'informatique il arrive à l'Université Paul Verlaine – Metz, il a été Maître de conférences, Directeur du département de psychologie puis Professeur des Universités. Il a participé à plus de 50 comités scientifiques de conférences internationales. Invité à plusieurs reprises à l'étranger (Canada, Suisse, Belgique, Portugal, Norvège, Luxembourg, Pologne) pour des conférences et des missions scientifiques. Il a réalisé plus de 300 publications, travaux et communications..



Michel DESMARAIS

est professeur au département de génie informatique de l'École Polytechnique de Montréal. Il a œuvré dans les domaines des interactions humain-ordinateur, des environnements d'apprentissage et de l'intelligence artificielle, à la fois dans le secteur privé et celui de la recherche industrielle et académique. Il est éditeur de la revue *Journal of Educational Data mining* et très impliqué dans les communautés de l'analyse des données éducationnelles et les interfaces adaptatives. Il est auteur de plus d'une centaine de publications scientifiques.



Alexandra NEMERY

est Responsable Expérience utilisateur à Sage Paris. Détentrice d'un doctorat en ergonomie, ses travaux portent principalement sur la persuasion interactive. Elle a également travaillé 4 ans chez l'éditeur de logiciels SAP. Auteure d'une dizaine de publications, elle a notamment participé à des congrès internationaux dans le domaine des IHM (États-Unis, Finlande, Corée du Sud, Thaïlande, Luxembourg et France). Elle est relectrice pour une revue en ergonomie.



Sandrine PROM TEP

est professeure de Marketing électronique à l'Université du Québec à Montréal. Elle a réalisé sa thèse de doctorat à HEC Montréal sur l'influence des fonctionnalités sociales sur la contribution des consommateurs en ligne. Par ailleurs, elle cumule quinze ans d'expérience dans la pratique de l'ergonomie des interfaces au service de Netgraphe, la première entreprise canadienne 100% Internet à avoir été inscrite à la bourse de Toronto, ainsi que pour le compte de nombreuses grandes entreprises du Québec tel que La Presse, premier quotidien francophone au Québec.