

L'ENTRETIEN DU MOIS

→ Wendy Mackay

Wendy Mackay : « Adoptons l'informatique participative »

Les ordinateurs travaillent plus vite que nous et se trompent moins. Mais l'innovation en informatique n'est vraiment performante que lorsqu'elle prend en compte, à toutes ses étapes, les besoins des utilisateurs.

LA RECHERCHE : Les logiciels répondent-ils vraiment aux besoins des utilisateurs ?

WENDY MACKAY : Il y a souvent un fossé entre les concepteurs de systèmes informatiques et leurs utilisateurs. Les premiers ne se préoccupent généralement de l'avis des seconds qu'une fois leur produit presque fini. C'est trop tard. Prenons l'exemple des traitements de texte : la plupart d'entre nous n'en utilisons qu'une petite partie. Qui connaît plus du quart des possibilités de celui qu'il manipule ? En outre, nous utilisons parfois des procédures inutilement compliquées pour obtenir certains résultats, car la procédure prévue par le concepteur n'est pas naturelle : par exemple, dans un document découpé en chapitres, on modifie pour chaque titre la police et la taille des caractères, plutôt que de se servir des feuilles de style automatiques. Inversement, les utilisateurs se servent des technologies informatiques de manière non prévue par les concepteurs. L'exemple type est celui des tableurs, destinés à traiter des listes de chiffres et à faire des calculs. De nombreuses personnes ont découvert qu'ils étaient très utiles pour gérer des listes de façon générale, pour faire des tableaux, ou même pour créer des diagrammes de circuits électroniques. Les utilisateurs sont donc une

source importante et souvent ignorée d'innovation.

Wendy Mackay est responsable du laboratoire In Situ commun à l'Institut national de recherches en informatique et automatique, à l'université Paris-Sud et au CNRS.



Comment faire émerger cet apport des utilisateurs ?

WENDY MACKAY : Nous utilisons la « conception participative », qui consiste à impliquer les utilisateurs dans tout le processus de conception. Notre objectif de recherche est de développer de nouvelles méthodologies de conception de systèmes interactifs en créant des systèmes complets (logiciel et interface physique) qui répondent vraiment aux besoins des utilisateurs. Nous utilisons une approche pluridisciplinaire qui emprunte aux sciences sociales (comme la psychologie et l'anthropologie), à l'ingénierie et au *design*. Nous réunissons des utilisateurs plusieurs fois pendant la conception du système informatique. Tout d'abord, nous explorons avec eux leurs besoins, avant même la conception du produit. Puis, lors de groupes de travail, ils créent des prototypes rapides « en papier », et ils explorent leurs possibilités à l'aide de mini-jeux de rôle en utilisant la vidéo. Enfin, nous développons des prototypes logiciels et nous les confions à ces utilisateurs.

Comment analysez-vous la manière dont les utilisateurs s'approprient le logiciel ?

WENDY MACKAY : Nous tentons de déceler les problèmes qu'ils rencontrent, mais aussi les solutions qu'ils inventent. Nous nous intéressons aux adaptations, aux manières dont ils innovent grâce à ce logiciel. Pour cela, nous analysons les données d'utilisation recueillies en laboratoire ou, de préférence, *in situ*, chez les utilisateurs. Nous menons des interviews et nous leurs demandons de réfléchir à leur expérience de l'utilisation du système, afin de comprendre leur mode de fonctionnement. Enfin, nous parlons avec les utilisateurs de notre interprétation de leur comportement.

L'ENTRETIEN DU MOIS

→ Wendy Mackay

Avez-vous conçu des produits grâce à cette approche ?

WENDY MACKAY : En collaboration avec des chercheurs suédois, dans un projet européen baptisé Interliving, nous avons, par exemple, développé des technologies destinées à faciliter la communication au sein de familles dispersées. Habituellement, un éditeur de logiciels regarde les technologies qu'il a en magasin, et se dit : « Qu'est-ce que je peux faire avec cela ? » Il bâtit alors des scénarios naïfs, par exemple : « Ce serait bien si on pouvait parler avec son miroir », sans vraiment se demander si cela servira réellement. Pour notre part, nous avons commencé par explorer avec six familles quels étaient leurs vrais besoins. Ces familles suédoises et françaises rassemblaient environ soixante-dix personnes, depuis les enfants jusqu'aux grands-parents, et chacune était répartie sur deux ou trois foyers. Sachant qu'ils ont tous un téléphone portable, souvent un e-mail... qu'est-ce qui leur manque ? Nous nous sommes aperçus que c'était la communication indirecte (ou périphérique). Lorsqu'on est dans la même pièce, on a une perception périphérique de l'activité des autres occupants, sans communiquer directement avec eux. Lorsque l'on est physiquement séparé, on cherche à rester en contact. Or les moyens de communication actuellement disponibles ne sont pas destinés à cet usage : ils servent à envoyer des messages ponctuels, pas à tisser un lien continu. À l'inverse, des caméras seraient trop intrusives, et donneraient un sentiment de surveillance.

Comment, alors, créer un contact sans déranger ?

WENDY MACKAY : Les systèmes que nous avons mis au point, et testé avec les familles en conditions réelles, sont fondés sur des indicateurs de présence, par exemple un détecteur de proximité ou un détecteur de mouvement qui indique si quelqu'un est dans une pièce. C'est peu intrusif, et surtout, il n'y a pas une personne qui surveille et une qui est surveillée : chacun donne et reçoit des informations. Dans un autre système, on peut échanger des « Post-it » informatiques, à l'aide d'un clavier ou plus simplement d'un écran tactile, pour signaler sa présence sans interrompre l'autre. Nous avons conçu un autre système, baptisé « Mirror



Space », qui est une sorte de miroir-caméra installé dans chaque foyer. Tant qu'on est loin, l'image transmise à l'autre foyer est floue pour les autres utilisateurs.

Nous avons exploré les vrais besoins de six familles plutôt que d'appliquer des technologies à notre disposition

Lorsque l'on s'approche elle devient nette, et cela signifie qu'on est disponible pour entrer en contact. Cela n'a pas un caractère de surveillance comme une caméra, ce n'est pas intrusif comme un coup

de téléphone, et c'est très simple, car il n'y a pas de numéro à composer. Un tel système est accessible même à une personne âgée rétive à la technologie. ⇨

L'ENTRETIEN DU MOIS

→ Wendy Mackay

⇒ **Ce système est-il commercialisé ?**

WENDY MACKAY : Nous avons déposé un brevet sur l'interface physique de gestion des groupes d'utilisateurs. Mais notre but n'est pas de développer nous-mêmes des produits, nous sommes dans une démarche de recherche sur les méthodes de conception et les interfaces innovantes. Développer demande du temps, des ingénieurs... Bien sûr, si une personne de notre équipe souhaite développer un produit, c'est possible. Pour revenir au projet Interliving, une grande entreprise d'électronique grand public s'était montrée intéressée, mais un changement de directeur a stoppé la collaboration. Aujourd'hui, une petite entreprise s'y intéresse.

Vous travaillez également sur la « réalité mixte », est-ce la même chose que la réalité virtuelle ?

WENDY MACKAY : Non, dans le cas de la réalité virtuelle, on est immergé dans un système totalement artificiel. L'utilisateur est plongé dans une chambre blanche où les décors sont entièrement créés par des ordinateurs. En revanche, dans la réalité mixte, on reste dans le monde réel. Simplement, avec l'ordinateur, on ajoute des possibilités aux objets physiques et à l'environnement. Je suis particulièrement intéressée par le « papier augmenté », qui mixe le papier physique et l'information numérique. Par exemple, la société suédoise Anoto commercialise un stylo muni d'une caméra qui fonctionne avec du papier sur lequel est préimprimé un motif de points presque invisible. Ce « papier numérique » peut ainsi capturer informatiquement ce qui est écrit, de manière bien plus simple qu'avec un scanner. L'information est à la fois sur le papier et sur l'écran. C'est un bon moyen pour combiner les données informatiques et le monde physique, et cela évite de systématiquement se ramener à des interfaces de type clavier-souris, dont on sait aujourd'hui qu'elles ne sont pas toujours les plus efficaces. Les éditeurs de jeux sont d'ailleurs depuis longtemps passés à d'autres interfaces, comme la manette de la console de jeux Wii, de la société Nintendo, qui suit les mouvements du joueur. Même en bureautique, des études ont montré que l'utilisation des deux mains, en combinant la souris avec la surface tactile des ordinateurs portables (*trackpad*) était très efficace dans certains cas. Dans un monde mélangeant l'informatique et les supports physiques, peut-on garder les aspects qui marchent le mieux dans chaque domaine ? Oui, à condition de se placer du côté de l'utilisateur, d'avancer pas à pas, et de tester chaque modification. Ainsi, les nouvelles technologies de papier aug-

menté ouvrent toute une gamme de possibilités, car elles modifient très peu les habitudes de travail.

Pourriez-vous donner un exemple ?

WENDY MACKAY : Nous avons beaucoup observé la manière de travailler de chercheurs dans des laboratoires. Contrairement à ce que pensaient ceux qui prévoyaient l'avènement du tout-informatique et le bureau sans papier, nous restons tous attachés aux choses physiques. Ainsi, le cahier de laboratoire reste primordial, notamment en biologie. C'est non seulement un outil de recherche, mais aussi une preuve d'antériorité (la controverse sur la découverte du virus du sida par l'Institut Pasteur en est un exemple). Les biologistes sont de plus en plus confrontés à des données informatiques, mais ils tiennent à conserver des cahiers papier dans lesquels ils peuvent facilement inclure des résultats d'analyse, voire des échantillons, collés dans le cahier. Il y a un va-et-vient continu entre les supports physiques et numériques. Comment gérer cette situation, avec une multitude de données hétérogènes ? En collaboration avec des biologistes, nous avons développé des prototypes de « cahiers de laboratoire augmentés » qui leur permettent de continuer à utiliser des cahiers papier tout en liant leur contenu à des informations accessibles en ligne. Le but est de retrouver les informations facilement et de ne pas avoir à refaire plusieurs fois les mêmes choses, tout en gardant l'aspect pratique du cahier de laboratoire. Nous testons actuellement ces prototypes en conditions réelles.

Vous vous êtes aussi intéressée à la sécurité aérienne...

WENDY MACKAY : J'ai longuement observé l'activité des contrôleurs aériens en salle de contrôle au centre d'étude de la navigation aérienne à Athis-Mons, dans l'Essonne.



Dans la réalité mixte, l'ordinateur ajoute des possibilités aux objets de l'environnement concret

Pour suivre et guider les avions, ils utilisent des petits bouts de papier allongés, les *strips*. Cette méthode peut sembler archaïque, mais elle est très efficace à cause de l'aspect physique des *strips*. Nous avons fabriqué, en collaboration avec les contrôleurs, un prototype qui « augmente » ces *strips* d'une simple reconnaissance d'écriture ou de marques écrites sur du papier numérique, afin d'améliorer le suivi du trafic, la résolution des conflits et la communication entre les contrôleurs. Cela modifie beaucoup moins le travail du contrôleur qu'un changement radical de technologie. En effet, les professionnels, qu'ils soient contrôleurs aériens ou biologistes, sont très occupés, et n'ont pas le temps de « jeter » tout ce qu'ils ont appris et de recommencer à zéro. Il faut donc impérativement partir de leurs

L'ENTRETIEN DU MOIS → Wendy Mackay

propres savoir-faire. Malheureusement, ce projet pour les contrôleurs aériens, baptisé Caméléon, a été stoppé net après les attentats du 11 septembre 2001.

Qu'est-ce qui est le plus difficile dans la conception de vos systèmes ?

WENDY MACKAY : L'aspect technologique est assez simple à résoudre. Des ordinateurs plus petits, plus puissants... on sait faire. La question n'est pas : « Peut-on fabriquer telle technologie ? », mais : « Est-ce utile ? » Comment les personnes sauront-elles comprendre, utiliser et contrôler des systèmes de plus en plus complexes ? La tentation est de créer des systèmes « intelligents » qui prennent les décisions à la place de l'utilisateur. Mais quand les ordinateurs commencent à « interpréter » les comportements humains, il faut faire attention. Par exemple, quand les maisons « intelligentes » commencent à surveiller les occupants, la dérive n'est pas loin.

Vous faites une différence entre les objets augmentés et les systèmes intelligents. Pourquoi ?

WENDY MACKAY : Pour nous, le but d'un logiciel n'est pas de faire automatiquement des choses à la place des humains en créant des systèmes intelligents. Notre but, c'est d'améliorer les capacités humaines avec des objets augmentés. Pour reprendre l'exemple des tableurs, ils font certes des calculs bien plus rapidement que nous. On peut notamment les utiliser pour faire le budget d'une entreprise. Mais ce qui est vraiment intéressant, c'est que l'on peut aussi tester différentes modifications de ce budget. Le tableur devient alors une aide à la décision : il nous aide à comprendre le problème et à tester diverses solutions. C'est dans cette philosophie que nous concevons des logiciels. De même qu'un télescope permet de voir plus loin, donc « augmente » notre vision, un logiciel peut augmenter nos capacités mentales. Le monde numérique évolue rapidement : la quantité de données accessibles est énorme, les capacités de calcul hier inimaginables sont aujourd'hui disponibles. Mais les capacités humaines, elles, n'ont pas changé. Les nouvelles techniques informatiques doivent donc prendre en compte la complexité des systèmes informatiques et les limitations des capacités humaines.

Comment passe-t-on de la psychologie à l'informatique ?

WENDY MACKAY : J'ai fait des études en psychologie expérimentale, et j'ai soutenu une thèse sur l'acquisition du langage par les singes. Parallèlement, pour gagner de l'argent, j'ai travaillé dans l'industrie du logiciel. J'ai ainsi pu observer la différence entre la recherche et l'industrie. Ce qui est passionnant dans l'industrie, c'est que l'on conçoit des choses pour des milliers de personnes, parfois des millions. Mais je préfère la recherche, notamment pour sa rigueur. J'ai effectué ensuite une deuxième thèse, au MIT, sur la gestion de l'innovation et la notion de coadaptation. En partici-



pant au projet Athena, qui a créé le logiciel X-Windows aujourd'hui utilisé sur tous les ordinateurs Linux, je me suis intéressée à la manière dont on utilise un ordinateur. Alors que les informaticiens sont souvent intéressés par des abstractions et les modèles idéalisés, pour ma part, j'aime le monde réel, dans lequel tout ne marche pas toujours comme prévu.

Votre équipe est-elle aussi polyvalente ?

WENDY MACKAY : Ils sont surtout informaticiens, mais ils collaborent avec des *designers* et des ingénieurs, et se forment à ces disciplines. Les compétences demandées en ingénierie, en sciences (y compris les sciences sociales) et en *design*, sont très différentes. Les scientifiques font des observations, émettent des hypothèses et les testent. Les ingénieurs profitent des connaissances scientifiques, mais leur but est de construire un objet qui fonctionne. Les spécialistes du *design* ont une autre tradition, où la créativité et l'intérêt des utilisateurs sont les critères principaux. Le grand défi est de trouver des méthodologies pour concilier ces différentes perspectives. Les spécialistes de disciplines différentes ne se comprennent pas aisément lorsqu'ils se parlent. Ils utilisent les mêmes mots avec des sens différents, ou font les mêmes choses avec des mots différents. Et chacun veut que l'autre adopte son mode de pensée. J'essaie de trouver un « territoire neutre » où tous s'expriment à égalité. ■■

Propos recueillis par Cécile Michaut

Photos : Frédérique Plas

POUR EN SAVOIR PLUS

■ Deux sites consacrés aux travaux de Wendy Mackay.
www.lri.fr/~mackay/
<http://insitu.lri.fr/>