

Interfaces en mouvements

Louis Eveillard
Ésad Amiens
DNSEP 2012

Interfaces en mouvements

Louis Eveillard
Ésad Amiens
DNSEP 2012

p.3 ■ Sommaire

p.5 ■ Introduction

Première partie :

p.9 ■ Vivre avec des interfaces

- p.11 ■ Les objets-interfaces, passerelles vers l'information
- p.18 ■ Le doudou numérique, relais des émotions
- p.23 ■ Interfaces de la médiation : une ouverture vers le monde

Deuxième partie :

p.37 ■ Composantes des interfaces mobiles

- p.39 ■ Une histoire illustrée du design d'interaction
- p.70 ■ Composantes visuelles d'une interface graphique
- p.87 ■ Facteurs humains

Troisième partie :

p.103 ■ Évolution des interfaces mobiles

- p.105 ■ L'ère post-PC, la dynamique actuelle
- p.117 ■ Le futur des interfaces mobiles

p.125 ■ Conclusion

p.128 ■ Lexique

p.130 ■ Bibliographie

p.132 ■ Annexe

Introduction

Il sera bientôt possible de transmettre sans fil des messages à travers le monde tellement facilement que chacun pourra porter et utiliser son propre dispositif.

Nikola Tesla, 1909

À la fin des années 1980, quand les téléphones portables ont fait leur apparition dans le cinéma hollywoodien, peu de gens étaient capables d'imaginer l'ampleur de l'intégration de ces appareils dans nos vies deux décennies plus tard. Dans le film *Wall Street* d'Oliver Stone de 1987, le téléphone portable du magnat de la finance Gordon Gekko n'est jamais loin de lui. C'est un des symboles de l'emprise qu'il exerce sur ses affaires et de l'influence qu'il a sur le reste du monde. « L'argent ne dort jamais », Gordon Gekko et son téléphone non plus. Pour autant, avec la taille d'un gros fer à repasser et un prix de 3995 \$US, les avancées révolutionnaires apportées par le DynaTAC de Motorola ne conviennent pas à toutes les poches. Qui aurait envie de se balader avec un téléphone de 800 grammes et 25 centimètres de haut sur lui ?

De nos jours, la plupart des portables tiennent dans le creux d'une main et il y a, en France, plus d'abonnés mobiles que d'habitants (64,4 millions d'abonnés en 2010 selon l'ARCEP, certaines personnes possédant deux abonnements). Cela étant, l'existence dans la vie de chacun d'entre nous de ces appareils ne tient pas seulement à la capacité de l'objet à nous permettre de communiquer avec n'importe qui, n'importe quand et n'importe où. Elle provient aussi de la multiplicité des usages qu'il est possible d'en faire : agenda, mail, messagerie instantanée, accès à internet permanent, navigation routière, baladeur mp3, radio FM, réveil, lampe de poche, ou encore livre de recettes de cuisine, plan du métro, traducteur vocal, interface de publication pour blog, réservation de billets de train, système de montage audio ou vidéo, niveau à bulle... Il devient tellement naturel de se servir de son téléphone pour toutes ces tâches qu'on remarque à peine son existence dans notre vie quotidienne. Pour une

grande partie de la jeunesse qui grandit actuellement, vivre sans téléphone portable semble inconcevable. D'ailleurs, le terme de téléphone est devenu beaucoup trop réducteur pour désigner ces nouveaux appareils. On parle aujourd'hui de **smartphone**, terme anglais signifiant littéralement "téléphone intelligent", à mettre en opposition au **dumbphone** ("téléphone idiot") qui se contente des fonctions de base. D'ailleurs, et de manière probablement involontaire, l'Académie française est allée encore plus loin en 2008 lorsqu'elle a imposé l'utilisation de « terminal mobile de poche », laissant la partie téléphone hors de l'équation. En même temps qu'ils perdaient en volume et en poids, ces objets ont gagné en puissance de calcul et en qualité d'affichage pour devenir des ordinateurs à part entière. Par exemple, certains systèmes d'exploitation mobiles utilisent le noyau Linux, exactement comme des millions d'ordinateurs et de serveurs dans le monde. Cependant, en terme d'interactions entre l'homme et la machine, le rapport n'est plus du tout le même. Le paradigme du papier dans les interfaces sur écran, c'est-à-dire la métaphore du bureau avec ses dossiers, ses documents et sa corbeille, n'a plus de sens sur ces supports. Au contraire, ces nouveaux objets ont apporté avec eux une promesse de changement : l'opportunité de repenser les interactions en terme de gestes, de dialogues et d'adaptation mutuelle, la possibilité de faire rentrer la machine dans l'univers sensoriel où l'homme évolue et éventuellement la chance de repousser la barrière numérique encore plus loin. C'est dans ce que l'on appelle l'interface graphique que se jouent la majorité de ces enjeux. Avant d'aller plus loin, il est néanmoins nécessaire de préciser à la fois ce qui est entendu par le terme d'"interface" mais également de signaler les spécificités des appareils mobiles, spécificités qui font de la création d'interfaces dédiées à ces supports une discipline à part entière.

L'interface est l'ensemble des dispositifs matériels et logiciels permettant à un utilisateur de communiquer avec un appareil. Elle peut renvoyer à toutes sortes d'éléments : boutons, leviers, touches, volants, interrupteurs, mais aussi sur écran les fenêtres, les icônes et les barres de menu. Ainsi, le terme d'interface inclut autant nos actions sur la machine que la manière dont elle nous répond. Lorsqu'un système présente une interface peu esthétique

et/ou peu ergonomique, c'est la totalité de l'interaction qui en souffre. Pour ce qui est des interfaces graphiques en particulier, Jef Raskin dans *The Humane Interface* (Addison Wesley, 1999) résume : « En ce qui concerne l'utilisateur, l'interface est le produit. »

Les appareils mobiles, eux, possèdent des caractéristiques qui les distinguent très nettement des ordinateurs que nous côtoyons tous les jours : ce sont d'abord des objets très personnels qui appartiennent à un unique individu. Ils accompagnent en permanence cet utilisateur dans sa vie quotidienne. Ensuite, ces objets ont la capacité de rester allumés continuellement. L'enjeu de la mobilité n'apporte pas que des atouts : les tailles d'écran sont très réduites, le clavier physique a tendance à disparaître, l'autonomie est limitée à un ou deux jours, la puissance de calcul est au bas de l'échelle et enfin la connexion au réseau est souvent précaire. En conséquence, les interfaces qui animent ces systèmes doivent se comporter différemment des interfaces de bureau pour répondre au mieux à nos besoins sur le moment. Lors d'une interview pour le blog *The Verge* en octobre 2011, Matias Duarte, designer spécialisé dans les interfaces mobiles, explique : « le mobile est passionnant parce qu'il nous libère de ces trucs indigestes que nous fixons depuis plus de deux décennies : des fenêtres, un curseur et des petites icônes en forme de dossiers. »

Nous entrons dans une ère nouvelle, où les objets numériques prennent une place de plus en plus considérable dans notre routine. Parce que cette révolution ne doit pas se faire à deux vitesses, parce que les enjeux sont beaucoup trop importants pour prendre le risque de laisser une partie du monde en dehors de tout ça, les interfaces mobiles doivent être pensées pour faciliter l'accès aux outils numériques par leur simplicité, leur clarté et leur beauté.

Ce mémoire s'emploiera à étudier trois facteurs qu'un designer doit connaître pour réussir une interface mobile : l'importance des appareils mobiles dans nos vies, les contraintes historiques, graphiques et humaines qui entrent en jeu et enfin les évolutions qui se profilent à l'horizon.

Première partie

Vivre avec des interfaces

De plus en plus d'interfaces du quotidien nécessitent des compétences diverses, par exemple retirer de l'argent à un distributeur, se servir d'un four à micro-ondes ou prendre un café à la machine. En principe ces systèmes sont destinés à un usage large et anonyme, contraignant l'utilisateur à adopter des comportements spécifiques pour les faire fonctionner. L'arrivée d'objets numériques dans nos vies a permis au rapport de s'inverser puisque les objets même sont devenus aptes à accompagner chaque utilisateur en fonction de ses besoins, ses désirs et sa personnalité.

Les objets-interfaces, passerelles vers l'information

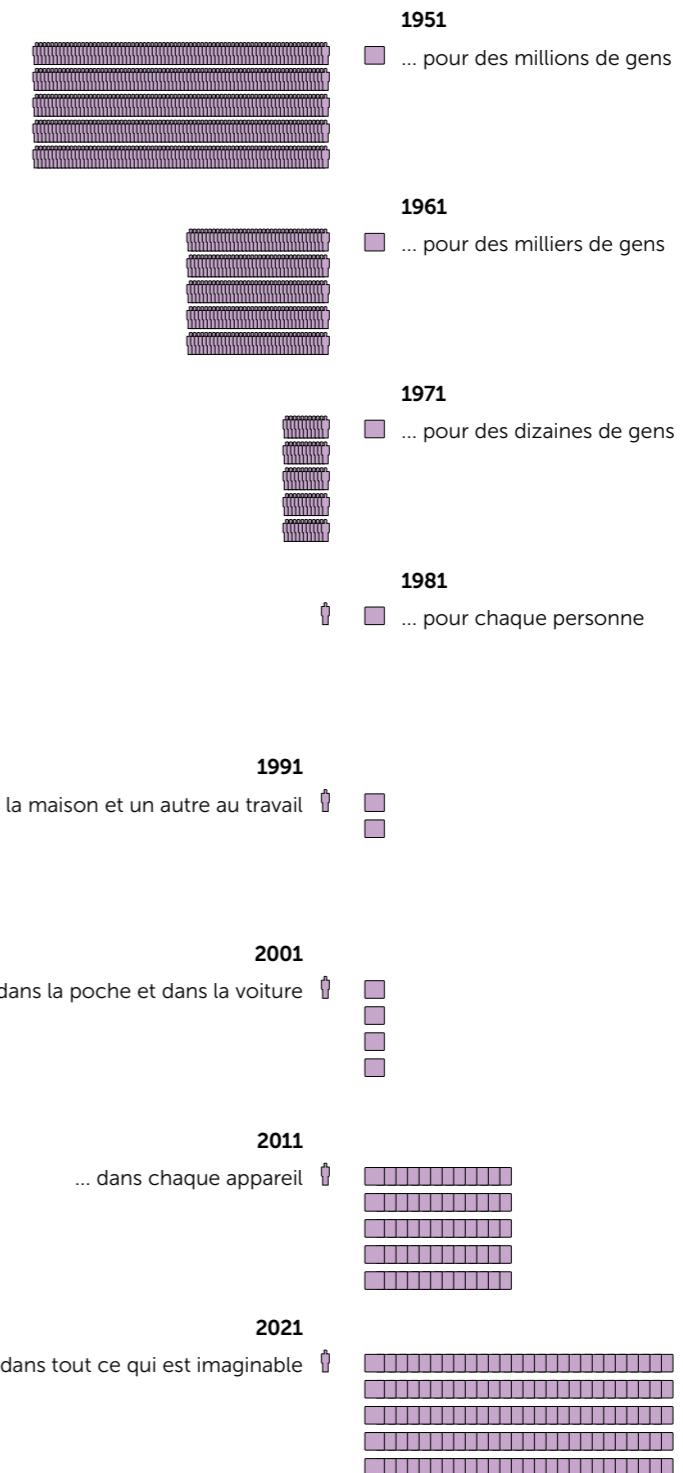
Il y a maintenant plus de trente ans, en 1977, Steve Jobs et Steve Wozniak eurent l'idée saugrenue de vendre des ordinateurs à utiliser chez soi. Leur invention, le Apple II commercialisé par Apple, est considéré comme l'un des tout premiers ordinateurs personnels dignes du titre, et figure parmi ceux qui se sont les mieux vendus de l'histoire de l'industrie. À peu près au même moment, deux autres entrepreneurs développaient une idée encore plus étrange : vendre des systèmes d'exploitation pour ces mêmes machines. À la différence de l'Apple II qui était un objet physique, manipulable et que l'on pouvait ouvrir pour en comprendre le fonctionnement, les logiciels que Bill Gates et Paul Allen étaient en train de mettre en place à Microsoft n'étaient ni tangibles, ni lisibles par la personne qui en faisait l'acquisition. Aujourd'hui encore Microsoft vend en fait de très longues séquences de 1 et de 0 qui, par la suite, permettent de manipuler d'autres très longues séquences de 1 et de 0. Quand au support sur lequel le logiciel ou le système d'exploitation parvient à l'utilisateur il ne vaut rien en lui-même sauf pour son contenu invisible à l'œil nu, impossible à toucher mais pourtant bien présent. En l'an 2000, à l'aube du nouveau millénaire, Microsoft était mieux coté en bourse que n'importe quelle autre société dans le monde. À ce jour, l'entreprise continue d'ailleurs de faire la majorité de ses bénéfices en vendant du code informatique aux particuliers et aux entreprises et possède environ 85 % des parts de marché des systèmes d'exploitation dans le monde. On dénombre des centaines de fabricants de matériel informatique et des milliers de modèles d'ordinateurs différents mais l'écrasante majorité est vendue avec Windows.

Cette distinction entre le matériel et le logiciel (le **hardware** et le **software**) est intéressante car elle pose la question de la place de l'interface par rapport à l'enveloppe physique qui l'entoure. Plusieurs facteurs participent à l'éloignement des deux. Tout d'abord, les appareils mobiles sont des ordinateurs de poche conçus pour permettre de nombreuses fonctions

très variées. Une des conséquences est que le même outil doit convenir à des usages très différents, par exemple un assistant de navigation routière et un catalogue de recettes de cuisine. Ensuite, chaque système est capable d'accueillir une grande partie de notre vie numérique : musique, photos, mails, livres, vidéos, etc. Ces informations de type identitaire se retrouvent mises au même niveau dans un unique objet alors qu'elles sont toutes de natures singulières. Enfin, et plus récemment, la déconnection entre le **hardware** et le **software** s'est amplifiée à cause de l'arrivée à maturité d'un concept baptisé **cloud computing**. Cette notion, que l'on pourrait traduire par « informatique dans le nuage », reprend l'idée du programme comme un service et non plus un produit. Concrètement, le **cloud** est une entité composée d'un certain nombre d'appareils reliés entre eux par le biais d'un réseau (internet) et fournissant un panel d'outils, de ressources et de données accessibles à tout moment. Dans ce contexte, tout l'enjeu des interfaces repose sur l'accès et la mise à disposition des informations présentes dans le nuage.

L'objet devient une coquille vide sur laquelle se greffent nos informations personnelles. Mais contrairement à l'appareil informatisé, nos informations ne sont pas soumises à l'obsolescence, à la casse ou à l'usure, et ne nécessitent donc pas d'être remplacées de temps en temps. Nos données font partie d'un vaste écosystème capable d'atteindre n'importe quel objet connecté de notre quotidien. Elles peuvent prendre plusieurs formes, s'adaptant à des contextes précis et à des besoins particuliers. Par exemple, au moment où j'écris ces lignes je dispose sur mon bureau d'un ordinateur portable, d'une tablette et d'un **smartphone**. Lorsque mon compte mail dans le **cloud** reçoit un message, il le signale simultanément à ces trois supports qui réagissent chacun à leur manière. Le **smartphone** vibre très légèrement, la tablette émet une notification sonore et l'ordinateur affiche une fenêtre pop-up. Je perçois la vibration en premier, ce qui m'indique que mon **smartphone** souhaite attirer mon attention. La tablette, par le son qu'elle émet quelques secondes plus tard, me permet de connaître la nature de la notification. Enfin, mon navigateur internet sur l'ordinateur va aller chercher le titre du mail et une partie de son contenu pour venir l'afficher en haut à

Un ordinateur...



droite de l'écran. En un coup d'œil, je pourrais vérifier la pertinence de ce mail et juger du niveau d'intérêt que je devrais y porter (en l'occurrence, si je dois mettre en pause l'écriture de ce mémoire pour aller le consulter). On pourrait tout aussi bien envisager d'autres systèmes moins intrusifs pour signaler ce genre d'événements : l'éclairage de la pièce qui diminue légèrement pendant un court instant, ou le siège de ma chaise qui chauffe mon dos pendant quelques secondes. Ainsi, les objets porteurs de nos informations ne partagent pas forcément le même langage de forme car nos informations en elles-mêmes possèdent de nombreuses facettes. On parle maintenant d'internet des objets, d'informatique ubiquitaire, pour décrire la multitude d'appareils inter-connecté. Ce concept sera développé dans la troisième partie de ce mémoire (*l'intelligence ambiante*).

Frédéric Kaplan, dans son livre publié en 2009, *La métamorphose des objets*^[1], synthétise ainsi le principe d'objets-interfaces : « Par objets-interfaces, j'entends ces objets qui, sans prendre la forme des ordinateurs que nous connaissons aujourd'hui, nous serviront à accéder à nos données numériques. » Leur existence même tient à leur rôle d'interface : sans communication vers l'extérieur, ils sont inertes et inutiles. Autour de nous, les objets les plus courants correspondant à cette description sont les **smartphones** et les tablettes. Ce qui est intéressant, c'est que ces deux supports reposent presque uniquement sur leurs interfaces écran pour communiquer avec l'utilisateur^[2]. Autrement dit, nous avons affaire à des passerelles entièrement visuelles vers du contenu virtuel. Les objets qui sont en train de nous faire basculer dans l'ère du numérique, où la majorité des informations que nous manipulons au quotidien sont dématérialisées, n'existent plus pour leur propre existence mais pour leur capacité à afficher les informations que nous voulons où nous voulons et avec la plus grande fidélité possible.

Dans l'édition 2009 d'un cycle de conférences annuelles intitulées *Les Entretiens du Nouveau Monde Industriel*, le designer Jean-Louis Fréchin explique : « [...] la carte mère vient de Chine, le système opératif c'est linux, tout ça devient une espèce de commodité, mais la valeur culturelle, la valeur

Page de droite, rapport de proportion entre différents téléphones et leur taille d'écran de 1983 à 2012 (échelle 1/2).



humaine, la valeur de désir, la valeur de projet et d'intention est cristallisée dans l'interface. » On retrouve cette idée de l'effacement de l'objet au profit de l'interface dans les formes qu'ils prennent aujourd'hui : toujours plus fins, plus légers et plus petits mais dont l'écran, souvent tactile, occupe la majorité de la façade. Tablettes et téléphones ressemblent pour la majorité à des monolithes noirs, des blocs de verre, de métal et de plastique fusionnés ensemble dans un rectangle aux coins arrondis^[3]. L'écran qu'ils renferment est de plus en plus grand, de plus en plus lumineux, et la quantité de pixels qui les anime est parfois supérieure à celle que l'on retrouve sur les moniteurs de bureau. Quelques attributs physiques viennent briser les courbes mais ils se font de plus en plus rares : généralement, un bouton pour allumer et sortir l'appareil de veille, deux pour changer le volume et un dernier pour revenir au menu principal du système. Déconnecté de son utilisation primaire, l'objet se standardise et devient anecdotique.

Signe de ce basculement, le pionnier des téléphones mobiles Motorola a failli disparaître en 2009. S'exprimant sur les raisons pour lesquels l'entreprise était passée à deux doigts de la faillite, Michael Cote, consultant, déclare :

« Dans l'industrie du téléphone mobile, il y a eu une transition de l'objet physique vers le logiciel et l'écosystème à partir du moment où le logiciel qui faisait tourner l'appareil est devenu plus important que l'appareil en lui-même. »^[4] Deux ans plus tard, fin 2011, une des compagnies les plus engagées dans le **cloud computing** et les interfaces, Google, annonce son intention d'acquérir Motorola. Les implications d'un tel rachat sont évidemment très larges mais c'est surtout d'un point de vue symbolique que les conséquences sont intéressantes : une entreprise fournissant des services rachète une autre qui produit les appareils dans lesquelles ces services s'incarnent. L'interface est passée du statut de commodité, d'aléa dans l'interaction à celui d'élément central déterminant la réussite ou l'échec d'un objet physique.

Pour résumer cette première partie, il faut d'abord insister sur le fait que les objets-interface sont des objets permettant l'accès à deux patrimoines différents : d'un côté l'ensemble des informations personnelles dont nous

disposons sur nous-même et de l'autre l'intégralité des connaissances archivées en ligne. Grâce au **cloud**, l'ensemble de ces données existent au même endroit, ou en tout cas sur le même réseau. Elles sont accessibles en permanence et par de multiples manières, aujourd'hui grâce à nos **smartphones**, tablettes et ordinateurs mais demain par n'importe quel objet de notre quotidien. Nous dépendons de plus en plus de ces appareils non pour leur valeur intrinsèque mais car ils sont les seuls moyens que nous ayons de voir et manipuler tout ce contenu. Enfin, les interfaces par lesquelles nous passons pour interagir avec ces informations portent en elles de nombreuses qualité qui les rendent pertinentes, riches et attrayantes.

¹ Frédéric Kaplan,
La métamorphose des objets (FYP Éditions, 2009).

² Les événements sonores et tactiles ne font qu'accompagner l'interaction mais n'y sont pas nécessaires.

³ Apple possède d'ailleurs un brevet sur "une forme rectangulaire aux coins arrondis".

⁴ Motorola a été sauvé de la faillite par son soutien exclusif au système d'exploitation pour smartphones, Android.

Le doudou numérique, relais des émotions

Un matin d'octobre 2011. La nouvelle se répand comme une trainée de poudre sur les réseaux sociaux et les blogs. Les murs^[1] des utilisateurs de Facebook se remplissent de témoignages de solidarité, le nombre de personnes qui reprennent l'information rend Twitter inaccessible à travers le monde pendant de longues minutes. Dans les grandes villes de tous les pays, des autels dédiés à la mémoire de celui qui « a changé nos vies » fleurissent sur les trottoirs. Surfant sur l'émoi collectif, la plupart des journaux et magazines font leur une de cette annonce. Steve Jobs est mort. Celui qui nous a quittés n'est ni un scientifique, ni un écrivain, penseur ou homme politique mais le patron d'une grande entreprise américaine, un industriel auquel on attribue subitement le mérite de nous avoir fait rentrer dans le troisième millénaire. La canonisation soudaine de cet homme par des millions de personnes qui ne l'ont jamais ni rencontré, ni connu, et qui n'ont qu'une vague idée de son parcours donne matière à réfléchir. Finalement, le principal impact qu'iPapy (un de ses surnoms) a eu sur nous passe par les objets qu'il nous a fait acheter et dont nous sommes devenus dépendants, parfois même "accros". Il a bien fallu créer une histoire à ces appareils produits à des millions d'exemplaires identiques mais pourtant tous intimes.

La fétichisation de Steve Jobs traduit un besoin, celui de construire une culture, de produire des icônes pour une société structurée autour des nouvelles technologies. En nous apportant les iPod, iPhone et autres iPad, il nous a imposé une vision de l'informatique à la fois séduisante et humaine, comme si tout le monde avait soudainement droit d'accéder aux merveilles de l'informatique. Là où Bill Gates a démocratisé l'ordinateur, Steve Jobs l'a rendu populaire et en a fait un objet de désir. Jean-Noël Lafargue explique sur son blog^[2] : « Car ce qui est déterminant, c'est sans doute l'iPhone, un objet dans lequel ses utilisateurs placent visiblement beaucoup d'eux-mêmes : leurs amis, leur musique, leurs photos, leurs vidéos, leurs conversations, leur temps libre, leur mémoire... tout ça tient en grande partie dans les cent cinquante grammes de leur smartphone, ou en tout

cas y transite. » C'est bien cet objet qui devient petit à petit le relais de nombreuses émotions humaines, l'interface privilégiée de notre interaction avec le monde.

Nous savons depuis longtemps que l'homme est une créature sociale. Il ne peut pas vivre seul, il a besoin des autres pour grandir et s'épanouir. C'est ce qu'on appelle l'interdépendance^[3]. Et aujourd'hui, avec l'avènement d'internet et des nouvelles technologies, nous sommes capables de trouver en permanence un interlocuteur. Les interactions et les connections que nous effectuons à travers ces systèmes ne sont pas uniquement d'ordre utile mais également affectif : l'excitation de recevoir un SMS ou un mail, de gagner une enchère, de flirter sur un site de rencontre, la satisfaction de voir les gens réagir à une photo postée sur Facebook, la participation à des débats enflammés sur un forum, etc. La plupart des sentiments humains existent dans les interfaces numériques sociales. Nous avons tous vécu des moments d'angoisse à fixer notre téléphone dans l'attente d'un coup de fil ou d'un message qui n'arrivait pas. En particulier, le SMS semble être un mode de communication révélateur de nos mœurs de société.

¹ Un mur est propre à un utilisateur et permet d'afficher des messages souvent assez courts (les statuts) à tous ses amis et aux personnes qui visitent son profil.

² Jean-Noël Lafargue, *Le dernier des blogs*, <http://hyperbate.fr/dernier/>

³ L'interdépendance est également un principe bouddhiste qui suggère que rien (pas seulement les hommes) n'est vraiment autonome et suffisant.

⁴ Coll., *Dictionnaire du corps : En sciences humaines et sociales*^[4] le décrit comme le « message le plus désincarné qui soit, où ne figurent ni la voix, ni l'écriture de l'émetteur ». De fait, déconnecté du corps, le SMS prend une force nouvelle : celle de pouvoir contrôler l'image qu'on laisse entrevoir de soi et la chance de révéler des choses qui seraient trop difficiles à dire en face. Il peut nous servir d'échappatoire quand nous sommes confrontés à des situations complexes. Corinne Martin du centre de recherche sur les médiations explique : « En résumé, [le SMS] permet d'éviter la confrontation directe, voire de dépasser le conflit, tout en ne perdant pas la face. » Ce que nous vivons par ces objets ne paraît pas moins réel du fait que son support est immatériel.

Les émotions transitent à travers des systèmes simples tels que les SMS mais aussi dans d'autres beaucoup plus complexes comme les échanges de photos sur Instagram^[5].

Certains éléments permettent de penser que notre recherche permanente d'informations et d'émotions par le biais des objets-interfaces est encouragée par notre cerveau. Une étude réalisée récemment sur des singes a montré que certaines zones du cerveau réagissent à la perspective d'une information importante, comme le sont pour nous celles véhiculées par nos interfaces. Jean-Philippe Lachaux, directeur de recherche au centre de recherche en neurosciences de Lyon appelle cela le « circuit de la récompense »^[6].

Conséquence directe de la possession d'un des objets incriminé, notre attention aura tendance à se porter à intervalles plus ou moins régulier vers l'appareil et l'interface capables de nous amener cette stimulation intellectuelle, aussi courte soit-elle. D'où le questionnement sur la concentration, c'est-à-dire la capacité à diriger notre attention à un moment donné.

Je développerais cet enjeu dans la deuxième partie de ce mémoire.

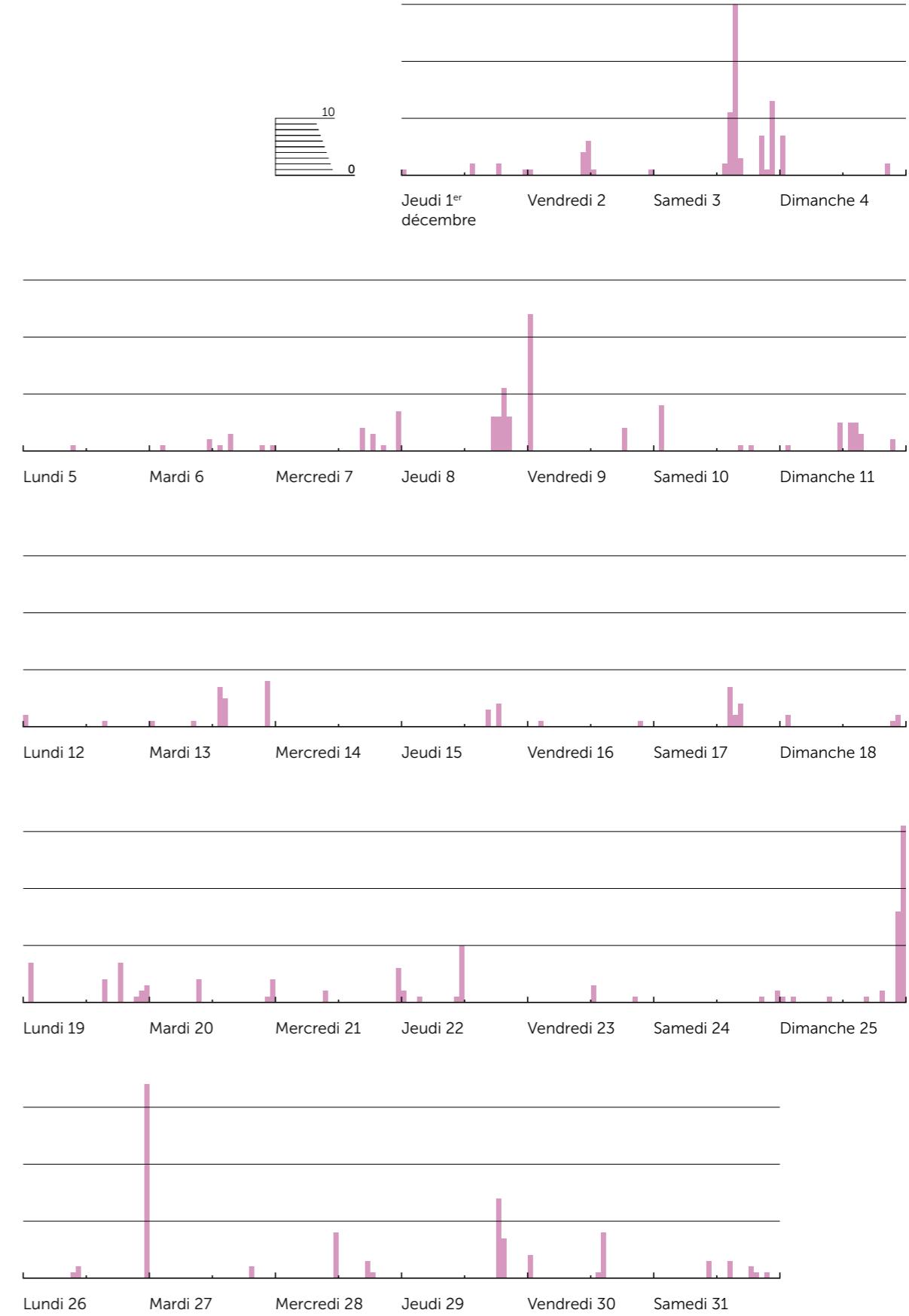
La place centrale que prennent ces objets-interfaces dans notre vie sociale nous incite donc à réenvisager nos relations avec eux. Sheryl Connelly, la responsable des tendances mondiales et des futures innovations pour la marque automobile Ford explique : « La voiture était le symbole du passage à l'âge adulte, de la liberté. Aujourd'hui le signal du passage à l'âge adulte est la possession d'un smartphone. » Dans un sondage publié par l'institut Gartner aux États-Unis, 46 % des 18-24 ans préféreraient avoir un accès à internet plutôt que leur propre voiture. Ce chiffre est à comparer avec la génération du baby boom pour laquelle la proportion tombe à 15 %.

Comme la voiture en son temps qui permettait de fuir le foyer sur un coup de tête, le smartphone serait-il devenu un objet d'indépendance et d'émancipation vis-à-vis des parents ? Thilo Koslowski, vice-président et responsable des pratiques automobiles chez Gartner, synthétise ainsi : « Les appareils mobiles et internet deviennent des outils indispensables qui transmettent un statut. Dans ce sens, ils offrent un niveau de liberté et de socialisation que seule l'automobile proposait auparavant. »^[7]

Les smartphones se sont fait une place de choix dans la société en l'espace de quelques années à peine. Et la tendance n'est pas près de s'inverser.

Selon l'étude EU kids online, environ 33 % des jeunes Européens âgés de 9 à 16 ans accèdent à Internet en passant par des appareils mobiles.

Page de droite,
représentation des
échanges de SMS vers
et depuis un
smartphone, du 1^{er} au
31 décembre 2011.
La hauteur des lignes
correspond au nombre
de SMS par heure.



Toujours d'après cette étude, non seulement la rencontre avec Internet se fait de plus en plus jeune mais elle passe aussi de plus en plus souvent par ces nouveaux supports, **smartphones** et tablettes, sans doute plus abordables dans leur manipulation pour quelqu'un qui n'a jamais touché ni à une souris ni à un clavier. Pour les enfants chez qui le réflexe de la préhension est encore très présent, une surface tactile peut effectivement faciliter la première approche du contenu dématérialisé : on ne compte plus les applications dédiées à la petite enfance et les tablettes vendues spécifiquement pour les enfants de 3 à 9 ans¹⁸. Quand à savoir si cela relève des parents qui projettent le désir de voir leur descendance se familiariser avec ces objets plutôt que d'un besoin, c'est un autre problème.

⁶ Les interfaces mobiles réveillent en nous des comportements dignes des chiens de Pavlov.

⁷ D'ailleurs en réaction à ces phénomènes, les constructeurs automobiles cherchent plutôt à rendre leurs voitures plus intelligentes encore que les smartphones.

⁸ Les supermarchés en ont rempli les rayons enfants à Noël, parfois jusqu'à 8 modèles proposés entre 70 et 150 euros.

⁹ Donald Winicott, *Jeu et Réalité* (Gallimard, 2002).

¹⁰ Le psychiatre Claude Allard parle surtout du mobile comme d'un « doudou numérique qui se substitue à la présence de l'autre et permet l'illusion. »

Enfin, il faut aussi noter que les seniors ne sont pas laissés de côté, avec de plus en plus de systèmes qui prennent en compte leurs capacités et leurs besoins, notamment grâce aux tablettes. De nombreux témoignages apparus ces dernières années attestent d'une meilleure intégration des appareils numériques mobiles dans la vie des personnes âgées que de l'ordinateur. On parle aujourd'hui de gérontechnologie pour évoquer des moyens qui permettent de renforcer l'autonomie et la qualité de vie des personnes âgées par la technologie. Les appareils mobiles possèdent une place importante dans cette discipline.

Quoi qu'il en soit, il est clair que la place centrale des objets-interfaces dans la vie de plus en plus de gens a bouleversé les comportements. Du rite de passage jusqu'à l'outil de divertissement massif, il est difficile d'imaginer un objet qui a pris autant d'importance en si peu de temps. Cette relation de forte proximité physique et émotionnelle ressemble beaucoup à ce que Donald Winicott nomme les « objets transitionnels » : une protection contre l'angoisse, un objet de réconfort qui nous permet d'accéder à un repos psychique à mi-chemin entre la réalité et l'illusion d'omnipotence¹⁹. L'interface, dans son enchevêtrement de formes et de couleurs qui réagissent de manière totalement prévisible et contrôlable est un objet de constance, un joujou rassurant. Le terme de doudou numérique¹⁰ semble réunir ces notions assez justement.

Interfaces de la médiation : une ouverture vers le monde

L'écrivain de science-fiction Bruce Sterling s'exprimant dans une conférence au Nevada Museum of Art explique que grâce à ces interfaces, il n'est maintenant plus possible de se perdre dans la nature ou dans la rue. « La jeune génération qui grandit aujourd'hui ne saura jamais ce qu'être perdu signifie. » On imagine sans mal la complémentarité évidente entre le monde physique et l'espace virtuel qui se profile dans le domaine de la géolocalisation¹¹. Mais cette association est plus élaborée qu'il n'y paraît : on peut bien sûr utiliser son **smartphone** pour se guider vers un lieu précis, mais on peut aussi lui demander d'enregistrer notre parcours vers cet emplacement. Cette information peut se révéler précieuse dans de nombreux contextes, comme par exemple celui de justifier une note de frais auprès d'un employeur après un trajet en voiture ou la possibilité de connaître la distance parcourue à pied quotidiennement. De même que le réel fait parfois appel à des informations numérisées, les interfaces peuvent solliciter des données extraites de la réalité pour devenir pertinentes et personnelles. Cette notion d'archivage numérique du savoir provient du concept du **Memex**.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, un ingénieur américain du nom de Vannevar Bush, ancien directeur du projet Manhattan (qui aboutit à la création de la bombe atomique), publie un article dans *The Atlantic Monthly* baptisé *Comme Nous Pourrions Penser*¹². Il y décrit ses inquiétudes de voir les connaissances scientifiques employées à la destruction plutôt qu'à constituer un système qui rendrait le savoir du monde plus accessible à tous. Convaincu que la culture amènerait à éviter les guerres, il imagine un outil qu'il nomme le **Memex** (pour memory extender¹³) qui compenserait les déficiences de la mémoire du cerveau humain. Vannevar Bush décrit son fonctionnement ainsi : « Un **Memex** est un appareil dans lequel un individu stocke ses livres, ses enregistrements et communications et qui est mécanisé de manière à être consultable avec une très grande vitesse et flexibilité. C'est un supplément élargi et intime à sa mémoire. » Les contraintes de l'époque (nous sommes en 1945)

¹¹ La géolocalisation pratiquée par les appareils numériques permet à chaque instant de connaître son emplacement sur la Terre à quelques mètres près.

¹² Vannevar Bush, *As We May Think* (*The Atlantic Monthly*, 1945).

¹³ Ou bien memory index, mais l'article original ne précisant pas l'origine du terme, les deux explications sont citées à tour de rôle par des sources fiables.

amènent Bush à l'envisager comme un gros meuble en forme de bureau, mais le principe est néanmoins très proche des objets-interfaces que l'on connaît aujourd'hui.

Memex et objets-interfaces sont individualisés et mélangeant un patrimoine personnel avec des connaissances universelles. Cependant, la question de l'indexation de l'ensemble de ce contenu est aujourd'hui plus que jamais d'actualité. Comment organiser une vie numérique pour retrouver les informations dont nous avons besoin au moment où nous avons besoin d'elles ? Il est plus que certain que les **smartphones** et tablettes ne sont que des formes transitoires qui nous amèneront vers d'autres choses plus élaborées. Pour en revenir à Vannevar Bush, on considère avec le recul que ses idées ont inspiré la création de l'hypertexte^[4] et du World Wide Web^[5].

Collecter et partager nos données

Une cinquantaine d'années après le **Memex**, le projet MyLifeBits est mis sur pied par un chercheur travaillant pour Microsoft. Son but est de réaliser la vision de Bush en archivant une vie de manière numérique. Le projet s'attaque à tout le contenu auquel nous sommes confrontés dans le quotidien tel que des documents, des images et du son pour ensuite l'indexer

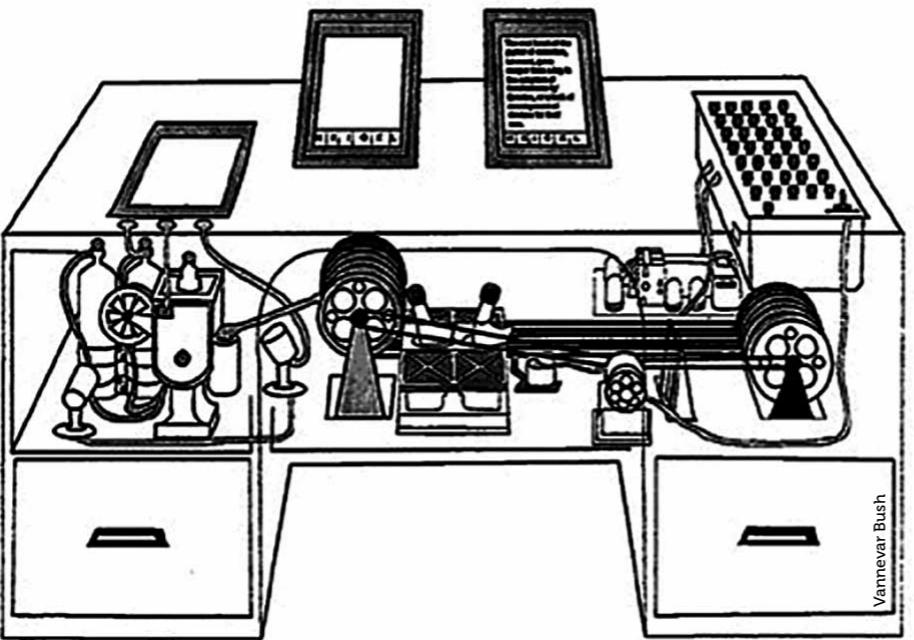


Illustration du memex accompagnant l'article de Vannevar Bush sur l'accès et le stockage des connaissances.

et le rendre immédiatement accessible. Gordon Bell, en charge du projet, a donc numérisé tous les livres qu'il a lu, tous les CDs, mails et photos qu'il possède. Il stocke également toutes les actions qu'il effectue sur un ordinateur ainsi que ses conversations téléphoniques et par messagerie instantanée.

Véritable pionnier en 1998, ce projet a perdu de sa force au fur et à mesure que les technologies nous ont permis de réaliser plus ou moins la même chose facilement. Dans le livre *Total Recall* (Dutton, 2009) qui retrace l'intégralité de cette expérience, Gordon Bell explique : « Votre **smartphone** et tous les capteurs que vous porterez sur vous seront tous reliés ensemble pour collecter et organiser votre mémoire virtuelle personnelle qui pourra (si vous le décidez) être capable d'enregistrer à peu près tout ce que vous voyez, entendez et faites, et le stockera au sein d'une grande collection dans le **cloud**. Les utilisations d'une telle archive sont sans limites. »

Il n'existe pas encore un service capable de remplir toutes ces fonctions à la fois mais la technologie est là. Peut-être parce que les gens ne sont pas encore prêts à partager autant de données sur une seule plate-forme : on dénombre actuellement plutôt des centaines de manières de collecter des traces de nos vies.

Visualiser la quantité d'information présente sur chacun de nous en ligne est particulièrement difficile. Il suffit de taper son nom (ou un pseudonyme) dans un moteur de recherche pour apprécier l'ampleur de la tâche.

Actuellement, la plupart des personnes possèdent une identité en ligne répartie sur des dizaines de plates-formes qui ne communiquent pas entre elles. Tout à fait logiquement, pour rester au plus près de nous, ces plates-formes s'approprient les objets mobiles pour en faire des points d'accès et de diffusion des données. Les appareils mobiles sont devenus des relais vers nos informations tout autant qu'ils sont des relais vers les informations du monde. Conséquence de ce phénomène, la frontière entre la sphère personnelle et la sphère publique disparaît de plus en plus, jusqu'au point où les deux se mélangent parfois. Les exemples sont nombreux, mais parmi les plus marquants figurent les attentats de Londres de 2005.

Helen Boaden, directrice de l'information à la BBC décrit la situation ainsi : « Dans les quelques minutes qui ont suivi la première explosion, nous avions

⁴ L'hypertexte est l'affichage d'un texte sur écran en utilisant des liens qui dirigent vers un contenu complémentaire (texte, image, etc.).

⁵ Le WWW est un système public de partage de documents hypertextes hébergés sur des serveurs en ligne.

reçu des images amateurs. En une heure, il était question de 50 photos. Maintenant il y en a des milliers. Nous avions mis en ligne une galerie d'images prises par le public et elles étaient incroyablement puissantes. »⁶ Dans l'esprit du public, la mentalité a évolué de façon à ne plus être uniquement récepteur mais également acteur de l'information. « Cela montre qu'il existe un formidable rapport de confiance entre les gens et nous, en créant une relation plus intime que dans le passé. Cela montre une nouvelle proximité qui se développe entre la BBC et le public. Nous sommes dans un monde nouveau et chaque événement le confirme. » Les médias traditionnels ont été emportés dans une tendance plus large où chacun d'entre nous devient vecteur de l'information qu'il lit. Mais ces médias ne sont pas les seuls agrégateurs des contenus générés par les utilisateurs.

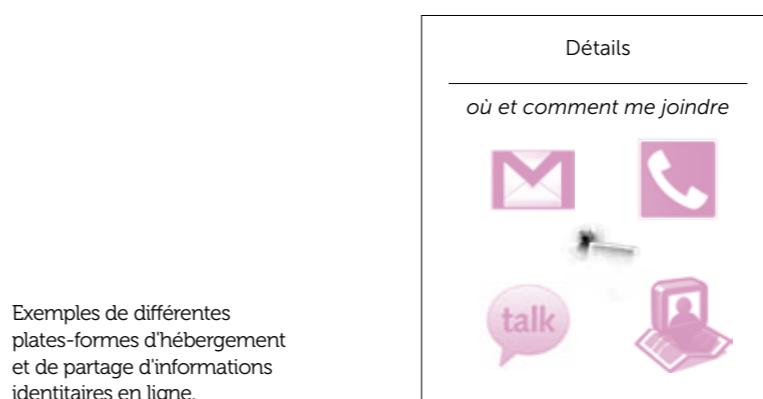
Depuis plusieurs années, on assiste à la montée en puissance de plates-formes de partage de contenus entre utilisateurs. Celles-ci ne produisent rien en elles-mêmes mais ont pour fonction d'héberger et de diffuser l'information que leurs membres leur confient. Ces supports ne font pas de distinction entre l'information au sens journalistique du terme et les données personnelles qui y sont transmises.

- **Twitter**, service de micro-blogging⁷, permet à n'importe qui de s'exprimer sur n'importe quel sujet de manière publique ou privée. En septembre 2011, le site est visité par 100 millions de personnes par mois. La moitié des utilisateurs se connectent avec un compte sur le site, et 55 % de ceux qui possèdent un compte passent par leurs smartphones ou leurs tablettes.

- **Instagram** est une application disponible pour les appareils Apple équipés d'une caméra. Elle propose aux utilisateurs de partager des moments de leur vie en prenant des photos de ce qu'ils voient puis d'y appliquer des effets graphiques. L'ensemble de ces photos reconstitue une sorte d'autobiographie visuelle que l'on peut partager avec son cercle d'amis. L'application compte 14 millions d'utilisateurs. (suite page 30)

⁶ Certaines plates-formes comme AgoraVox.fr ou bien OhMyNews.com existaient cependant déjà avant les attentats.

⁷ Méthode rapide de diffusion d'un contenu court par n'importe qui.



Exemples de différentes plates-formes d'hébergement et de partage d'informations identitaires en ligne.

La blogueuse Xeni Jardin utilise Twitter sur son smartphone pour partager sa première mammographie.



xeni Xeni Jardin
Deux de mes amies ont été diagnostiquées avec un cancer du sein cette année.
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 8 personnes



xeni Xeni Jardin
Les deux étaient en dessous de l'âge auquel on conseil de passer des mammographies chaque année.
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 5 personnes



xeni Xeni Jardin
À cause de leurs mésaventures, j'ai décidé de passer ma première mammographie. Aujourd'hui.
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 6 personnes



xeni Xeni Jardin
J'ai décidé que cette expérience serait moins effrayante si je la tweetais, pour m'en détacher et la tourner en jeu.
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 8 personnes



xeni Xeni Jardin
Blague à part : j'ai choisi le lieu de ma première mammographie d'après les avis postés sur Yelp. Comme je choisis où manger mon brunch.
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 29 personnes



xeni Xeni Jardin
Ok, j'y vais maintenant. Je tweeterais en direct si les circonstances le permettent, sauf si c'est trop ennuyeux. C'est un peu effrayant, alors partager tout ça m'aide.
1 Déc avec Twitter pour iPhone



xeni Xeni Jardin
Oops.
1 Déc avec Twitter pour iPhone



xeni Xeni Jardin
J'espère vraiment qu'il y aura des lasers. Et des chats.
#myfirstmammo
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 6 personnes



xeni Xeni Jardin
Ma radiologue a été très gentille. J'ai écrit sur ma fiche que mon père était mort de la sclérose latérale. Son frère aussi. Nous nous sommes enlacées. #myfirstmammo
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 1 personne



xeni Xeni Jardin
Je suis trop habituée aux résultats instantanés. Bam ! J'aimerais que les radiologues puissent simplement Googler mes seins et me dire « Votre référencement est excellent ! »
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 16 personnes



xeni Xeni Jardin
OK. C'est bon pour l'instant. Je vais faire un tour, et retourner voir ce qu'il en est dans quelques heures. Merci d'être avec moi. #myfirstmammo
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 1 personne



xeni Xeni Jardin
Ai instagrammé ma mammographie. Les peignoirs en tissu de @pinklotusbc donnent l'impression que tout va bien se passer. instagr.am/p/W0FjT/
1 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 12 personnes



xeni Xeni Jardin
J'ai le cancer du sein. Je suis entre de bonnes mains. Il y a une longue route devant moi qui mène au bonheur et à une longue vie saine débarassée du cancer.
2 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 100+ personnes



xeni Xeni Jardin
Merci à tous pour vos témoignages d'amour et de soutien. La gentillesse de tous mes amis, nouveaux comme anciens, me garde à flot dans ces eaux inexplorées. Love.
2 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 29 personnes



xeni Xeni Jardin
Les femmes, écoutez-moi. Allez passer une mammographie. Allez-y. Même si vous n'avez pas de job ou d'assurance, il y a d'autres options. Les hommes : ça peut vous arriver aussi.
2 Déc avec Twitter pour iPhone / Retweeté par 100+ personnes

(suite de la page 26)

- **Latitude** est un service fournit par Google sur la plupart des **smartphones** vendus à ce jour. Un utilisateur du service peut partager sa position géographique en temps réel avec n'importe lequel de ses contacts et s'enregistrer comme participant à un événement dans un lieu précis. Il a aussi accès à un historique de tous ses déplacements qu'il pourra retrouver plus tard.

Il serait possible d'en citer encore beaucoup d'autres mais ces services possèdent des caractéristiques qui les rendent particulièrement aptes à exploiter les appareils mobiles. On notera par exemple que pour l'année 2011, le mot-clé le plus souvent cité sur **Twitter** est #egypt, ce qui permet de penser que l'implication du réseau dans la révolution a été forte. En fait, les appareils mobiles ont joué un rôle exemplaire dans le déroulé des événements. Le 6 juin 2010, un Égyptien de 28 ans, Khaled Saïd, est battu à mort par la police à Alexandrie. Quelques jours plus tard, en se rendant à la morgue, son frère prend une photo de son visage avec son téléphone : mâchoire, crâne et nez sont fracturés, il lui manque des dents et c'est à peine si sa famille le reconnaît. Cette photo est rapidement diffusée sur Youtube et **Facebook**, où une page nommée Nous sommes tous des Khaled Saïd^[8] est créée. Dans les mois qui suivent, la page accumule de nombreux soutiens des utilisateurs de **Facebook** et elle devient le point de ralliement des dissidents au régime. La contestation s'amplifie avec le renversement de Ben Ali en Tunisie, qui semble dire aux révolutionnaires égyptiens que la même chose est possible dans leur pays.

Le 26 janvier, au lendemain d'une énorme manifestation, le gouvernement bloque l'accès à **Twitter** et **Facebook**, puis progressivement à Internet dans la majorité du pays pour empêcher les contestataires de s'organiser. La révolution se déplace vers les téléphones portables, par des échanges de photos, vidéos et textes incitant à ne pas baisser les bras. À la veille de la démission de Moubarak, le 10 février, les forces armées prennent les

choses en main en diffusant en masse des **SMS** à la population pour leur indiquer la progression des événements. L'expéditeur du message est ArmedForces (en anglais) et écrit (en arabe) : « Le Conseil Suprême des Forces Armées est actuellement en réunion pour étudier la situation et parlera au peuple bientôt. » L'armée continuera à envoyer des **SMS** jusqu'au 7 mars. Dans un contexte très différent, pendant les soulèvements de Londres d'août 2011, le service de communication BlackBerry Messenger^[9] a été privilégié par les casseurs à la fois pour sa capacité à envoyer des messages à des centaines de personnes en même temps et aussi car ces messages sont souvent impossibles à tracer.

Le phénomène de mémoire transactive

Avec le temps et la banalisation des appareils mobiles, nous prenons pour acquis la possibilité de faire appel à n'importe quel moment aux nouvelles technologies. Nous avons vu que ces appareils proposent des usages qui compensent les déficiences de la mémoire et nous rendent plus efficaces dans l'accès à l'information sous toutes ses formes. Comment notre cerveau réagit-il à ces nouveaux instruments ? Une étude a été conduite récemment pour répondre à cette question. Intitulée *L'effet Google sur la mémoire : conséquences cognitives de l'accès à l'information à portée de main*^[10], elle tend à démontrer que nous faisons de plus en plus confiance à l'accessibilité permanente aux données pour nous permettre de les oublier. Ce concept n'est pas nouveau. Dans les années 1980 est apparu le terme de "mémoire transactive" définissant une démarche d'externalisation de la mémoire lorsqu'un groupe de personnes se forme. Dans cette situation, chaque individu n'a pas besoin de connaître la somme des connaissances du groupe, mais, à contrario, doit simplement se souvenir de la personne à qui il faut s'adresser pour obtenir une réponse en lien avec un domaine particulier. Ainsi, d'après les conclusions de cette étude, un phénomène similaire se mettrait en place entre Internet et chacun de nous. Nous nous souvenons moins bien d'une chose après nous être assuré de sa présence en ligne. En réalité, d'après cette étude, il apparaît que nous mémorisons surtout l'emplacement de ces données sur le réseau plutôt que leur contenu.

⁸ La page est toujours active à cette adresse : <https://www.facebook.com/elshaheeed.co.uk>

⁹ BBM est un service d'échange de messages entre terminaux de poche BlackBerry, qui sont très populaires au Royaume-Uni.

¹⁰ *Google Effect on Memory : Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips* (University of Columbia, 2011).

Notre cerveau s'adapte en profondeur aux technologies qui nous entourent. Cette relation nouvelle que nous entretenons avec notre environnement numérique pourrait apparaître dangereuse, relevant parfois de la dépendance. Mais finalement c'est peut-être par ce procédé là que nous pourrons devenir encore plus efficaces pour appréhender rapidement des centaines de sujets différents tout en gardant à proximité un accès constant aux données détaillées. Cette mémoire externe planétaire qu'est Internet transforme chacun de nous des potentiels spécialistes dans des domaines que nous ne connaissons pas encore.

La surcharge d'information

L'âge industriel a apporté avec lui la notion de production de masse, de travail à la chaîne, d'uniformisation et a ainsi entraîné la perception de l'identité humaine par la possession de biens matériels. Par opposition, l'ère de la connaissance se veut une époque qui met en avant les biens dématérialisés et où l'identité de chaque individu se développe et s'entretient en ligne. Elle est intimement liée à deux valeurs fondamentales : l'accès constant et la facilité d'utilisation. Chaque fragment de notre identité présent sur le réseau nous permet de nous réinventer en produisant une image rêvée de nous-même. La valeur de l'opinion que l'on porte sur les choses, les gens et les idées est égale à celle d'un éminent scientifique ou d'une star de la chanson. Il n'existe plus de bonne décision mais une foule de choix avec ce qu'ils entraînent de positif et de négatif. Puisque l'information s'est démocratisée et que le savoir n'a plus de frontière, la responsabilité de chacun est engagée pour orienter sa vie en connaissance de cause.

¹¹ Ce documentaire est régulièrement diffusé sur internet, il est actuellement disponible à cette adresse <http://youtu.be/vVJrJk3q3MA>

¹² Barry Schwartz, *The Paradox of Choice : Why More Is Less* (Ecco, 2003).

What do we buy, where do we go, what should we think? The make, the model, the price... Buy now! Keep up with the latest! Don't fall behind! The pre-cooked, pre-packaged, plastic-wrapped instant society. We're faced with so many choices, so many decisions. We have to make them so quickly. None of us can escape the pressure. That's what Future Shock is all about.

Le problème se pose maintenant tout autant qu'à l'époque avec une constante supplémentaire : la possibilité de connaître tous les enjeux derrière chaque décision. C'est un avantage à double tranchant car bien souvent la peur de prendre la mauvaise initiative amène la paralysie. L'erreur humaine est d'autant plus redoutée qu'elle peut presque toujours être évitée. Le psychologue Barry Schwartz parle de paradoxe du choix^[12] pour décrire ce phénomène. En temps normal, avoir beaucoup de possibilités entraîne une meilleure autonomie et plus de liberté. Mais passé un certain seuil, au contraire, nous nous retrouvons assaillis par le doute et les remords. Les nouveaux objets numériques avec toutes les capacités qu'ils amènent portent en eux ce paradoxe. Ils ne doivent pas nous mettre sous contrôle, leur existence ne doit pas ajouter à la complexité ambiante. Pour en revenir à *Future Shock*, il est intéressant de noter qu'en 1972, ni téléphones portables, ni Internet, ni ordinateurs personnels n'existaient. L'information commençait à se morceler, les flux de données devenaient réellement multiples et désorganisés notamment à cause de l'omniprésence de la télévision mais la situation était en-dessous de celle dans laquelle nous vivons aujourd'hui. À l'époque, personne n'aurait imaginé un réseau unique et permanent, commun à l'ensemble de la population mondiale et contenant une quantité de connaissances qui englobe presque l'intégralité du savoir universel contemporain.

Les interfaces mobiles ont un impact important sur notre quotidien

Les interfaces mobiles sont devenus en très peu de temps le moyen privilégié par les hommes pour accéder aux informations qui comptent pour eux. Elles leur permettent d'en garder le contrôle et de rester synchronisé avec leurs données et celles des autres. Avec l'arrivée d'Internet, il a été possible pour la première fois dans l'histoire humaine de communiquer rapidement avec n'importe qui sur Terre. Les objets-interfaces permettent de le faire n'importe où et n'importe quand avec une plus grande simplicité. L'intégration du réseau dans nos vies en a été grandement améliorée, allant parfois jusqu'à créer une vraie synergie entre la machine et l'homme. Il existe une quantité croissante d'objets connectés possédant un genre de permanence dans le réseau, une adresse où ils peuvent être retrouvés et utilisés pour faire n'importe quoi. Grâce à eux, l'accès aux informations devient une évidence. Tout cela est complètement nouveau pour nous et chaque jour qui passe nous en constatons des conséquences inattendues.

Il est impossible de prédire les évolutions futures des nouvelles technologies. En tout cas, sous leur forme actuelle, les objets-interfaces se sont surtout incarnés dans des écrans à glisser dans sa poche ou son sac à main. Notre rapport au réseau est pour l'instant essentiellement visuel et repose sur un ensemble de codes et de signes figuratifs et/ou typographiques. Cela explique donc que c'est dans l'interface graphique utilisateur que se joue la majorité des enjeux de l'interaction avec les appareils que nous utilisons des dizaines voire des centaines de fois par jour.

Deuxième partie Composantes des interfaces mobiles

L'informatique et les réseaux sont en train de transformer presque tous les aspects du monde dans lequel nous vivons. Le design d'interface détermine la qualité de nos expériences lorsque nous utilisons ces systèmes et détermine par conséquent la valeur de ces expériences.

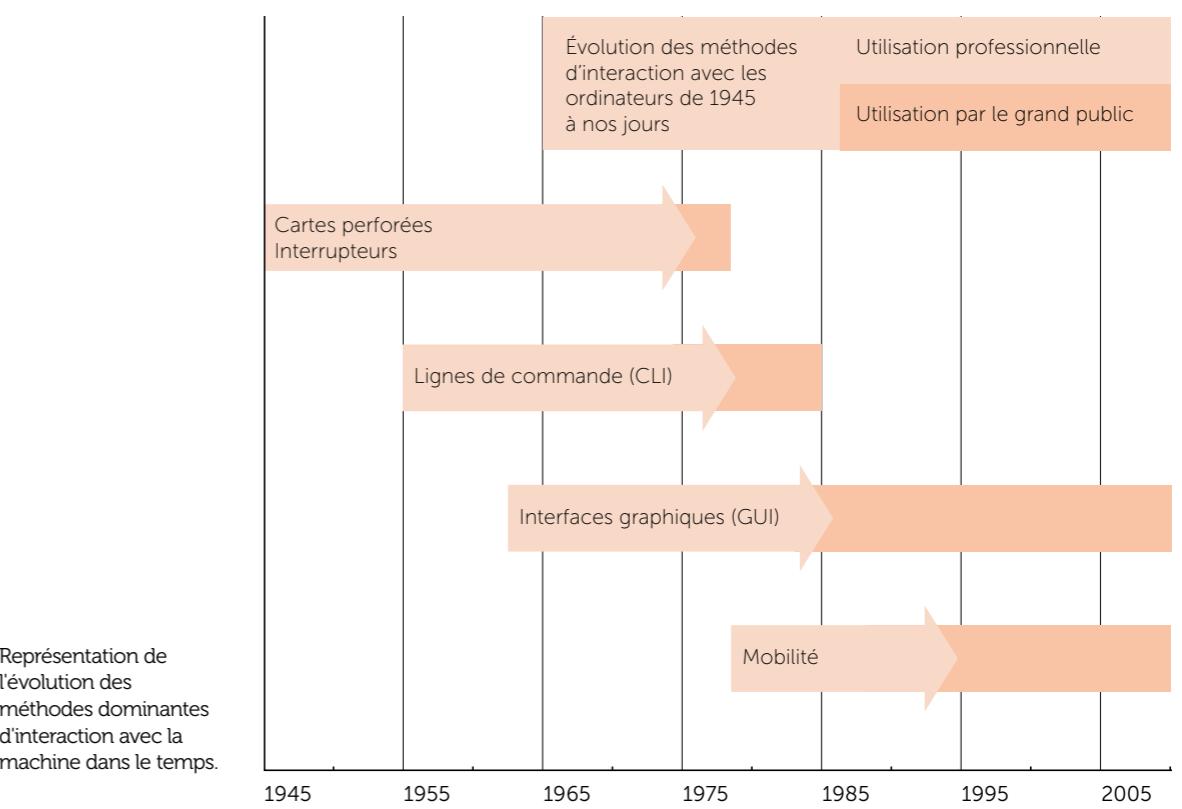
Gillian Crampton Smith, directrice de l'Interaction Design Institute d'Ivrea (Italie).

La conception d'une interface graphique relève de la réunion de trois disciplines, à savoir le design d'interaction, le design graphique et l'étude du comportement des utilisateurs. Cette partie sera employée à l'étude de l'origine et des éléments constituant une interface graphique mobile.

De la carte perforée à l'ordinateur portable, une histoire illustrée du design d'interaction

Les premières interfaces : des interrupteurs et des boutons

Dans les années 1940, les premiers ordinateurs ne nécessitaient ni écrans, ni claviers, ni souris pour fonctionner. Pour programmer l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), il fallait actionner 3000 interrupteurs, débrancher puis rebrancher des dizaines de câbles et croiser les doigts en espérant qu'aucune erreur n'avait été commise. Ce monstre de 30 tonnes, 20 mètres de long et 2,4 mètres de haut était opéré par six femmes conjointement pour calculer des trajectoires balistiques et exécuter des théorèmes complexes. Une fois le programme mis en place, un lecteur de cartes perforées était utilisé pour faire rentrer des variables dans la machine. À l'autre bout de la chaîne, lorsque les données avaient été traitées par la machine, un appareil de perforation venait « imprimer » les résultats sur de nouvelles cartes perforées. Conçu comme le premier ordinateur numérique électronique au monde, sa toute première tâche a été, en 1945, d'aider dans la conception de la bombe à hydrogène. Pendant les 30 années suivantes, ce mode d'interaction s'est progressivement amélioré pour arriver à la fois beaucoup plus petit et nettement plus abordable. L'Altair 8800 de 1975



vendu pour le prix de 439 \$US (ou 621 \$US pour le recevoir déjà assemblé, ce qui reste une prouesse pour l'époque) est considéré comme le premier micro-ordinateur moderne. Pourtant l'unique interaction possible avec l'Altair était la possibilité de faire clignoter les LED en façade d'après un programme entré par le biais des interrupteurs en façade eux aussi. Considéré surtout comme une démonstration technique, l'Altair a aussi marqué la fin des interfaces mécaniques archaïques.

Entre 1948 et 1951, un autre type d'ordinateur a été développé. Le Whirlwind est le premier ordinateur qui fonctionnait en temps réel, c'est-à-dire capable de répondre quasi instantanément aux instructions qui lui étaient envoyées. Encore plus novateur, il employait des moniteurs vidéos (plus précisément des oscilloscopes) pour afficher du contenu et du texte. Le projet fut en partie financé par la US Air Force qui demanda à Robert Everett en 1952 de trouver un moyen pour permettre de sélectionner des avions sur un écran. Le résultat fut le light pen (crayon optique). Quelques années plus tard, en 1956, une nouvelle étape fut franchie dans l'histoire de l'interaction entre l'homme et la machine lorsqu'il devint possible d'y brancher un clavier.

La ligne de commande, premier dialogue avec la machine

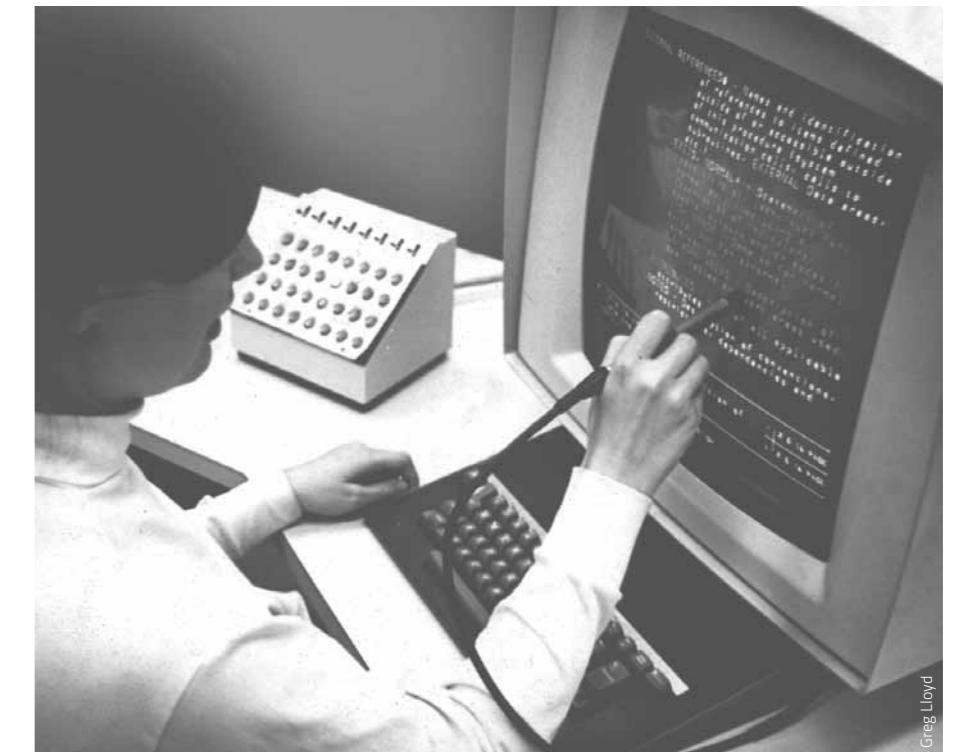
L'arrivée du clavier entraîna l'invention de la ligne de commande. L'interface en ligne de commande (communément abrégée CLI pour command-line interface) a permis un niveau d'interaction totalement nouveau avec l'ordinateur. Initialement, la CLI nécessitait d'apprendre un vocabulaire complet de verbes et de syntaxes que la machine interprétrait ensuite. L'utilisateur devait donc s'adapter à la machine pour communiquer avec. Cependant, quelques années après vers 1964, le langage de programmation JOSS développé par Clifford Shaw pour la RAND Corporation proposait une interface interactive reproduisant le dialogue avec un ordinateur. Baptisé The Helpful Assistant (l'assistant serviable), il répondait presque instantanément aux commandes qu'on lui envoyait (écrites en vert) par des réponses (en noir), de manière à créer un va-et-vient incessant entre

¹ Voir notamment son passage à la conférence Software Pionière de 2001 sur <http://www.smalltalk.org.br/movies/>. Il parle du JOSS à partir de la 34^e minute.

l'utilisateur et la machine. Alan Kay, l'un des personnages les plus influents dans la création de l'ordinateur personnel, décrit son expérience du JOSS comme ceci : « C'était l'un des rares systèmes au monde où, en me levant le matin, je me disais "Oh cet après-midi je vais pouvoir me servir du JOSS" ce qui provoquait chez moi comme chez pas mal de gens une certaine excitation. »^[1] Tout d'un coup, la machine s'adaptait au langage de l'utilisateur de manière à améliorer la qualité des échanges. Par exemple, une commande non reconnue ne renvoyait pas un message d'erreur mais un « Eh? » pour signaler un problème de compréhension. De nos jours, les interfaces en ligne de commande existent toujours mais l'écrasante majorité des utilisateurs n'en a pas l'usage : les interfaces graphiques sont de facto la méthode privilégiée dans l'interaction homme-machine.

La transition vers des interfaces graphiques

L'un des projets fondateur pour les interfaces graphique est certainement le Sketchpad qu'Ivan Sutherland programma dans le cadre de sa thèse au MIT en 1963. Ce logiciel de dessin reposait entièrement sur une interface visuelle tracée à l'écran en temps réel avec un crayon optique. Un ensemble de règles pouvaient influencer les motifs dessinés par l'utilisateur, par exemple pour rendre les tracés parallèles ou ajuster automatiquement la longueur des traits. Grâce à ce programme, Sutherland prouva que



Une opératrice sélectionne du texte avec un crayon optique. Les fatigues musculaires et crampes arrivent après quelques dizaines de minutes d'utilisation.

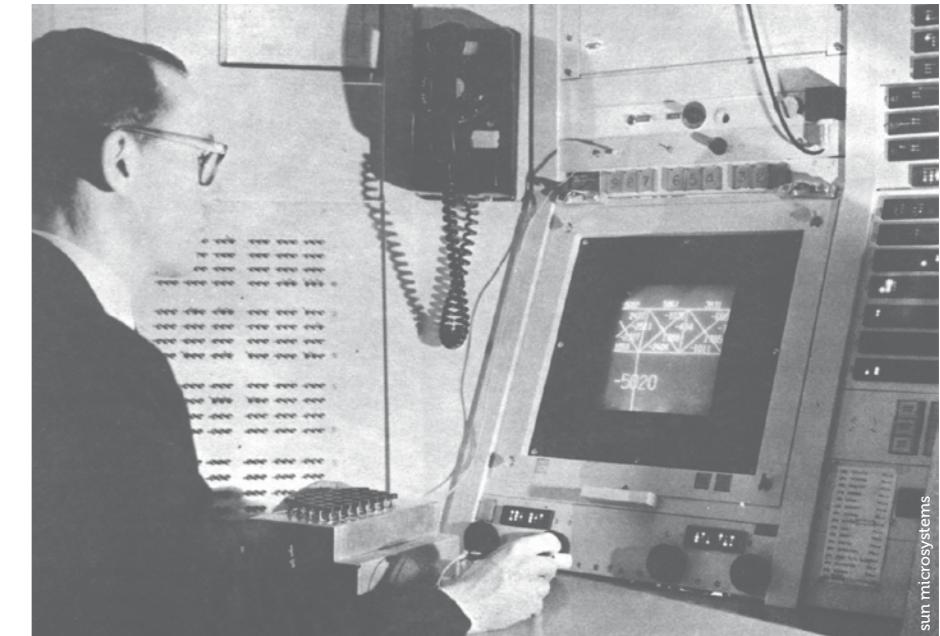
les ordinateurs pouvaient aussi bien servir de support artistiques que techniques, et que des manières nouvelles d'interagir avec eux restaient encore à inventer.

À peine quelques années après, Douglas Engelbart (qui avait été très impressionné par le Sketchpad) dans une présentation devenue célèbre comme la « mère de toutes les démonstrations » introduisit la plupart des idées associées à l'ordinateur moderne : la souris avec boutons, l'hypertexte, des objets dans l'interface, les menus et même une plate-forme d'interaction entre deux personnes dans un même espace avec deux pointeurs, la vidéo-conférence et une piste audio. Le système qui regroupait ces innovations était désigné par le sigle NLS pour oN-Line System.

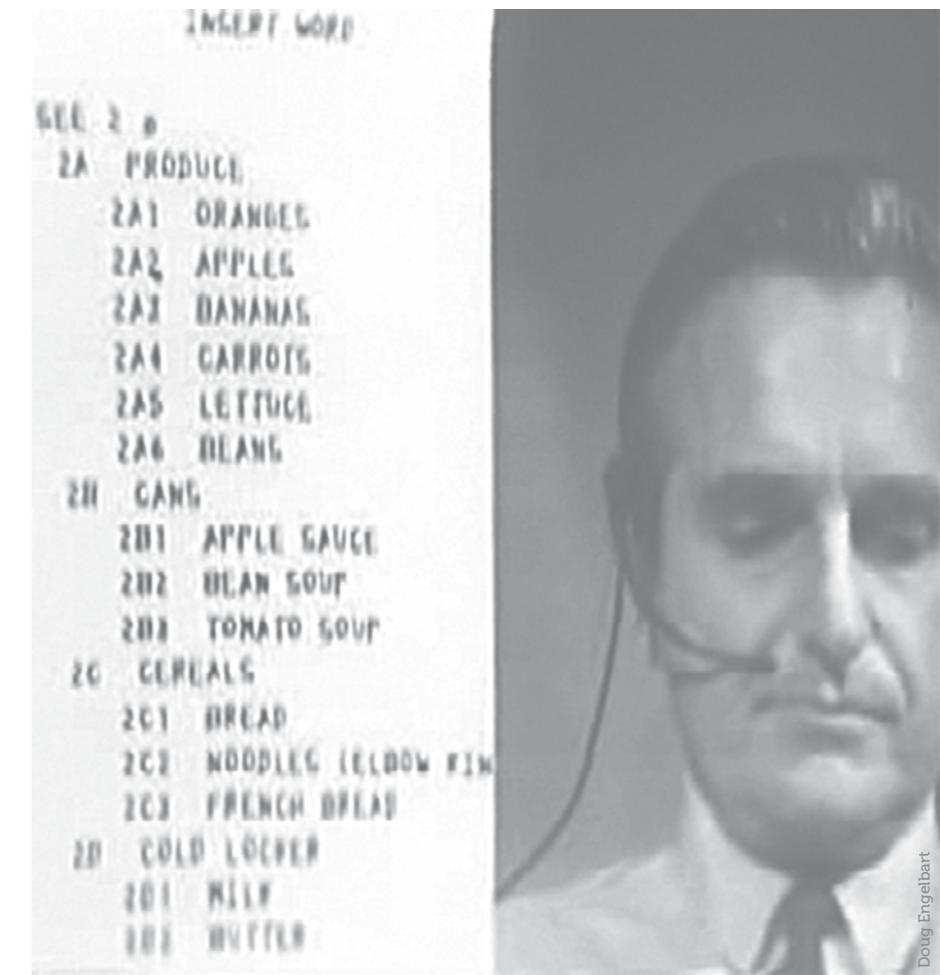
La souris eut une influence considérable sur les interfaces de l'époque. Plutôt que de taper des commandes, elle apportait une interaction beaucoup moins déroutante qui permettait de désigner les actions à exécuter. L'utilisateur n'avait pas à se souvenir de chaque commande possible, mais devait simplement reconnaître celle qu'il souhaitait lancer.

La vision d'Engelbart était fondamentalement différente de celle qui dominait jusqu'à présent. Il n'était maintenant plus question d'actionner la machine pour effectuer des calculs mais de s'en servir comme d'une manière d'améliorer les capacités intellectuelles humaines. L'influence des idées de Vannevar Bush est évidemment très forte. Dans un article nommé *Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework*^[2] (Stanford Research Institute, 1962), il décrit sa recherche comme guidée par le désir d'améliorer la compréhension humaine et de fournir des solutions rapides aux problèmes complexes du quotidien. Les utilisateurs d'un tel système pourraient être selon lui des diplomates, des psychologues, des avocats ou des designers. Il évoque également un mode de vie où les facultés humaines se trouveraient renforcées grâce à des puissants assistants électroniques. Enfin, les tests de communication entre deux personnes par le biais de deux terminaux inter-connectés sont aussi une avancée majeure qui a révolutionné la perception des ordinateurs.

Les idées de Douglas Engelbart seront ensuite reprises au PARC de Xerox,



sun microsystems



Doug Engelbart

En haut, démonstration de Sketchpad par Ivan Sutherland.

Ci-contre, Douglas Engelbart présente la première liste de courses interactive.

la compagnie connue alors pour ses photocopieurs. Le Palo Alto Research Center fondé en 1970 visait à inventer le bureau de demain en recrutant les plus grands talents (entre autres dans le domaine de l'informatique) et en les laissant explorer à peu près dans n'importe quelle direction. C'est ainsi qu'Alan Kay, un ancien étudiant de Ivan Sutherland qui avait assisté à la démonstration d'Engelbart, fut recruté par le PARC. Il créa le Learning Research Group qui s'inspira des recherches de psychologues tels que Jean Piaget, Seymour Papert et Jérôme Bruner sur l'intérêt des images pour manipuler des concepts complexes. L'une des conclusions de Kay était alors que « manier des images fabrique des symboles »³. Lui et Larry Tesler, un autre chercheur du PARC, développèrent le modèle dominant des interfaces utilisateurs de l'ordinateur personnel : l'interface graphique avec des menus et des icônes. À l'opposé du NLS d'Engelbart qui nécessitait une phase d'apprentissage pour familiariser l'usager au système, les chercheurs du PARC travaillaient en étroite collaboration avec les futurs utilisateurs pour rendre le système abordable.

Trois grands principes orientaient les recherches au PARC⁴ :

- la convivialité, c'est-à-dire la facilité d'apprentissage et la facilité d'usage ;
- l'accès universel, c'est-à-dire l'égalité devant l'informatique où aucune compétence n'était requise pour s'en servir ;
- l'interactivité c'est-à-dire l'ordinateur comme un médium, plus seulement un objet.

Tim Mott, un employé déniché par Tesler, apporta la solution au premier principe : il transposa une partie des outils nécessaires à la rédaction d'un texte (bureau, documents, corbeille, etc.) directement sur l'écran de l'ordinateur. Toutes ces images érigées en icônes simplifiées au possible faisaient appel au patrimoine culturel commun et suggéraient la fonction qui se cachait derrière. Par exemple, le classeur archivait les documents,

² L'article est en ligne ici <http://www.dougengelbart.org/pubs/augment-3906.html>

³ Alan Kay, *User Interface : A Personal View in Multimedia : From Wagner to Virtual Reality* (W.W. Norton & Company, 2001).

⁴ L'étude de l'influence de la contre-culture et de l'utopie technologique dans les recherches du PARC est détaillée dans l'article de Thierry Bardini *Les Promesses de la Révolution Virtuelle* (Sociologie et sociétés, automne 2000).

la corbeille les supprimait et l'imprimante les imprimait. Ce paradigme a été désigné quelques années plus tard sous le nom de **WIMP** pour Windows Icons, Menus et Pointers. La notion d'accès universel était très importante au PARC. Ainsi, les secrétaires étaient souvent mises à contribution pour expérimenter sur les machines et celles qui n'avaient jamais touché une souris étaient d'autant plus sollicitées. Dans le même ordre d'idée, les personnes qui passaient par hasard devant le bâtiment se retrouvaient parfois cinq minutes plus tard en train de tester des interfaces encore en plein développement, ce qui orientait inévitablement le résultat final. Parmi les innovations du PARC (et en plus du **WIMP**) figurent entre autre le double-clic, les fenêtres qui se superposent sur l'espace du bureau, la possibilité de redimensionner les fenêtres par le coin et un navigateur de fichiers. L'ensemble de ces technologies et des grands principes qui dirigeaient le PARC se sont développés autour d'une machine très en avance sur son temps : le Xerox Alto⁵. Produit à seulement 2000 exemplaires, il ne ressemblait à aucun ordinateur de l'époque mais a établi un standard tant au niveau des fonctions qu'au niveau du design de l'objet et de l'interface écran. Il ne fut jamais commercialisé mais fut la principale plate-forme d'expérimentation au PARC, surtout auprès des enfants.

⁵ Surtout quand on compare l'Alto aux ordinateurs de l'époque comme l'Altair 8800.

⁶ Si on considère que l'Altair et son interface rudimentaire était la première génération, le Apple II et ses concurrents le Commodore PET et le TRS-80 tous de 1977 sont rentrés dans l'histoire comme la Trinité, les premiers ordinateurs évolutifs dont les ventes se comptent par millions.

⁷ Bien évidemment, on doit l'invention du WYSIWYG au Xerox PARC et au logiciel de traitement de texte Bravo créé pour l'Alto.

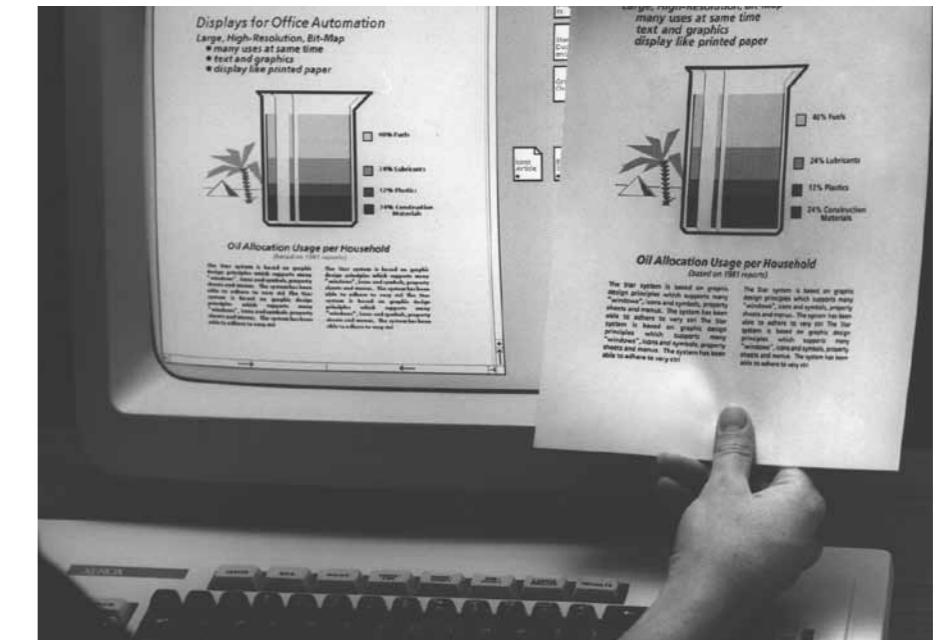
L'arrivée de la deuxième génération d'ordinateurs personnels⁶ auprès du grand public en 1977 s'accompagna d'une transformation importante. Non seulement la **CLI** devint enfin accessible aux enthousiastes qui en avaient rêvé mais ne pouvaient se l'offrir avant, mais en plus l'ordinateur pouvait enfin être un outil efficace : l'apparition de logiciels de mise en page ou de tableurs pour faire de la comptabilité justifiait l'achat de stations de travail par les entreprises. Le logiciel VisiCalc, par exemple, est le premier tableur disponible pour ordinateur. Son interface reposait sur le principe du **WYSIWYG**, acronyme de *What You See Is What You Get* c'est-à-dire que l'affichage à l'écran pendant la création du contenu est identique au résultat définitif⁷. Une publicité de 1979 parue dans *The Intelligent Machines Journal* vendait VisiCalc comme « une feuille de papier magique capable de calculer et recalculer une fois que les relations entre les données ont été définies. » Pour changer une valeur

dans le tableau, il suffisait de cliquer dessus. Le programme était ensuite capable de combiner en temps réel une combinaison des valeurs affichées pour en déduire un autre chiffre, ce qui se révélait très précieux pour toute sorte de tâches. Visicalc introduisait également le défilement en temps réel pour afficher des informations situées en dehors de l'écran. Au final, avec l'arrivée des logiciels associés au lecteur de disquette (celui du Apple II était le moins cher jamais conçu), les PC devaient des machines de plus en plus utiles et fonctionnelles.

Les interfaces graphiques se démocratisent

Le succès des PC à la fin des années 1970 inquiéta les commerciaux de Xerox qui voyaient là un risque de laisser filer toutes leurs innovations sans avoir eu le temps de les rentabiliser. Une antenne du PARC fut créée pour concevoir un ordinateur comprenant les recherches du PARC et les commercialiser. Cet ordinateur, le Xerox Star 8010 de 1981 apportait sur le marché à la fois le principe du **WIMP**, les barres de défilement et des menus en pop-up. Le Star apportait également des logiciels en **WYSIWYG**. En parallèle, le management de Xerox décida de ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier et investit 1 million de dollars dans Apple, la toute jeune entreprise à l'origine du Apple II. En échange, Steve Jobs et sa troupe furent invités à deux reprises à venir visiter le PARC en 1979. Le développement des deux projets en cours à ce moment, le Lisa et le Macintosh, subirent beaucoup d'influence des travaux du PARC. Larry Tesler du PARC rejoignit Apple en 1980 à la suite de sa rencontre avec les équipes de l'entreprise. Cependant, le Star et le Macintosh (sorti en 1984) étaient des machines fondamentalement différentes sur de nombreux points : le Macintosh était destiné à transformer l'ordinateur en appareil électroménager accessible à tous, contrairement au Xerox Star qui était développé comme un outil de productivité destiné aux entreprises. En conséquence, le Mac visait surtout à la simplification et à la facilité d'utilisation. La souris du Mac ne possédait qu'un seul bouton au lieu des deux du Star, et pour ouvrir un fichier il suffisait de double-cliquer dessus (une méthode mise au point par Tim Mott et Larry Tesler au PARC).

C11 (L) TOTAL				C1 25
A	ITEM	B	C UNIT	D COST
1	MUCK RAKE	43	12.95	556.85
2	BUZZ CUT	15	6.75	101.25
3	TOE TONER	250	49.95	12487.50
4	EYE SNUFF	2	4.95	9.90
5				-----
6			SUBTOTAL	13155.50
7			9.75% TAX	1282.66
8			TOTAL	14438.16
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				



En haut, capture d'écran de VisiCalc tournant sur un Apple II.

Ci-contre, extrait d'une publicité qui met en avant les logiciels WYSIWYG du Xerox Star.

Le Mac permettait de déplacer des fichiers dans un seul mouvement de cliquer-déplacer alors que le Star nécessitait l'emploi d'une touche « Move » sur le clavier. Le Mac utilisait des fenêtres immédiatement redimensionnables avec la souris alors que le Star passait par un menu pop-up pour activer cette option. Enfin, en ce qui concerne les menus, le Star les faisait apparaître à côté du pointeur de la souris tandis que le Mac affichait une barre de menus en permanence dans un endroit fixe en haut de l'écran. Hormis ces différences d'interface, le Macintosh présentait un avantage redoutable sur le Star : à sa sortie il coûtait seulement 2.500 \$US à comparer aux 17.000 \$US du Star. Les efforts marketing pour promouvoir le Mac sont également remarquables pour l'époque. Dans une publicité réalisée par Ridley Scott et diffusée au moment du Superbowl aux États-Unis (vu par des dizaines de millions de personnes donc), le Mac est personnifié dans le corps d'une femme portant des vêtements de couleur au milieu d'un univers monochrome masculin et conformiste. Les Hommes, soumis à la machine et à la ligne de commande, sont abrutis par la voix du status quo. En fait, ce spot incitait à choisir un côté, soit le Macintosh d'Apple, soit le PC d'IBM, comme si l'appareil que nous décidions d'acheter définissait une partie de notre identité et de nos valeurs. Ce message a eu tellement d'impact qu'il est aujourd'hui encore très vivant dans l'esprit de beaucoup de gens à travers le monde.

L'après-Macintosh : les interfaces se précisent

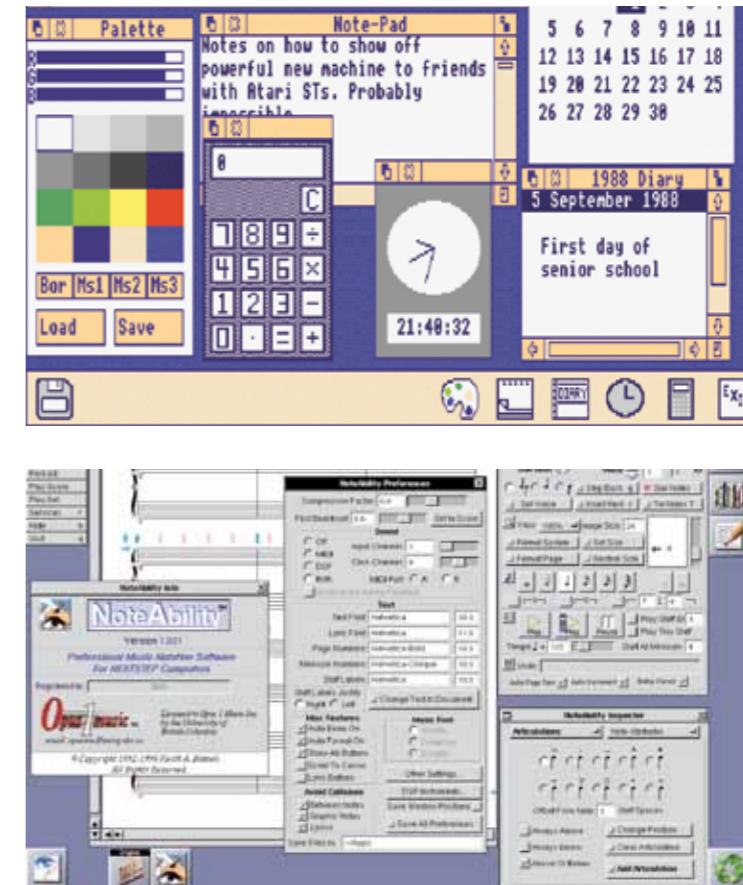
À partir de ce moment là, l'évolution des interfaces graphiques s'est faite très progressivement. Une fois les grands principes en place, il restait encore beaucoup de choses à préciser et à affiner. Au fur et à mesure, certains éléments se sont standardisés tandis que d'autres ont disparu. Voici quelques innovations qui sont restées inscrites au cours du temps.

Arthur (plus tard rebaptisé RISCOS) était une interface graphique de 1987 qui, pour la première fois, permettait de conserver un tiroir toujours visible composé des applications préférées par l'utilisateur. Le système d'exploitation NeXTSTEP de NeXT (une compagnie fondée par Steve Jobs)

affichait des fenêtres avec un effet 3D et une petite croix en haut à droite sur laquelle il fallait cliquer pour fermer le programme en cours (1988). Microsoft Windows 95 fut le système d'exploitation le plus populaire en son temps et familiarisa le monde avec Windows. Le menu START et la barre des tâches où "vivent" les applications figurent parmi les innovations.

Microsoft Bob pour Windows 95 montre ce qui arrive quand la métaphore va trop loin. Ce logiciel présentait l'image d'une pièce dans laquelle étaient placés les documents et les programmes. Un assistant canin en bas à droite de l'écran interpellait l'utilisateur. Dans le même genre, la méthode RealThings promue par IBM était censée être « plus naturelle et intuitive » en utilisant des images d'objets physiques comme interfaces mêmes. Ces deux projets furent des échecs cuisants tant au niveau de l'efficacité que de l'adoption par les utilisateurs.

Dans une succession d'événements inattendus, Apple racheta NeXT et construisit la dixième génération de son système d'exploitation Mac OS



De haut en bas,
Arthur et son dock
personnalisable puis
NeXTSTEP et ses
effets de matière
et de volume.



De haut en bas,
interface de
Windows 95 (1995)
à sa sortie,
écran d'accueil de
Microsoft Bob (1995),
RealPhone d'IBM (1998)
et Projet Looking Glass
(2007) de Sun
Microsystems.

sur les bases de NeXTSTEP. L'interface entière fut modernisée à coups d'effets de transparence et d'animations détaillées mais les grands principes sont restés les mêmes depuis la première version de 1984. Parmi les interfaces prometteuses qui n'ont jamais abouti, le projet Looking Glass de SUN proposait une évolution radicale de la métaphore du bureau tout en tirant partie des technologies du XXI^e siècle (écran couleur haute définition et puissance des machines). Le résultat était une sorte de bureau augmenté développant des idées intéressantes mais fondamentalement limité par le WIMP.

Enfin, en 2009 est apparu ChromeOS, un système d'exploitation développé par Google. Il a timidement remis en question le paradigme du papier : l'intégralité de l'interaction se fait à travers l'interface du navigateur web Chrome et l'ordinateur tire parti des fonctionnalités du cloud pour éviter à l'utilisateur de stocker du contenu et des applications sur la machine. Les fenêtres sont en fait des onglets, les icônes deviennent les liens favoris et les menus sont restreints au strict minimum.

Les interfaces graphiques se sont imposées comme le modèle dominant des interactions homme-machine

Quand on considère qu'il s'est écoulé plus de 40 ans entre la présentation de Douglas Engelbart et les interfaces de bureau que nous utilisons actuellement, on ne peut s'empêcher d'être étonné du peu d'évolution. Un utilisateur de Macintosh tout droit sorti des années 1980 ne serait probablement pas tant déconcerté que ça face aux machines que nous utilisons aujourd'hui. En fait, cela peut s'expliquer de deux manières concomitantes. D'abord, la justesse et l'efficacité des principes mis en place dans les années 1970 font qu'ils sont suffisamment bons^[8] pour la plupart d'entre nous. Et ensuite, le désir des utilisateurs de conserver leurs habitudes d'une machine à l'autre dissuade l'industrie de tenter d'établir des nouvelles interfaces. Au final, l'évolution des interfaces des ordinateurs fait plus penser à une lente maturation qu'à une révolution, comme si les règles fondatrices ne pourraient jamais vraiment être altérées. Néanmoins la situation n'est

8 Cette tendance se confirme à de nombreux niveaux. Lire par exemple The Decline From Best to Good Enough sur <http://daggler.com/the-decline-from-best-to-good-enough-386>

9 Intégration des machines dans des objets de tous les jours. Voir *L'intelligence ambiante* dans la troisième partie.

10 Ordinateur portable haut de gamme très fin et très léger. Ils sont censés rivaliser les tablettes.

11 Ordinateur portable sous ChromeOS.

pas si stabilisée que ça car depuis quelques années, avec la montée en puissance de l'informatique ubiquitaire^[9] et des appareils mobiles, de nouvelles propositions d'interfaces ont surgi et leur influence commence à se faire sentir dans les interfaces graphiques des ordinateurs de bureau.

Je dois préciser que dans le cas des ordinateurs portables, bien que leur mobilité s'améliore régulièrement (notamment avec l'arrivée récente des ultrabooks^[10] et des chromebooks^[11]), les interfaces qu'ils présentent restent tributaires des ordinateurs fixes traditionnels pour des raisons de compatibilité et d'attentes de la part du consommateur. L'ordinateur portable reste un outil de productivité avant tout, avec un clavier, un pointeur et une interface familière qui nécessite une attention complète pour fonctionner. Il ne peut être utilisé ni en marchant, ni debout et difficilement au milieu d'une réunion ou dans les transports en commun.

Origine et développement des interfaces des appareils mobiles

Actuellement, les principales innovations dans le domaine des interfaces graphiques sont liées aux systèmes mobiles. Contrairement aux interfaces des ordinateurs qui se sont fixées au fur et à mesure que les masses se les sont appropriées, les interfaces mobiles vivent actuellement une période intense d'inventivité et d'expérimentation. Voici les interfaces marquantes dans l'histoire des interfaces graphiques mobiles.

Une tablette pour les enfants de tous les âges

Étonnamment, l'idée de la tablette est antérieure à celle du PC. Dans une vidéo nommée « Doing with Images Makes Symbols: Communicating with Computers », Alan Kay explique que selon lui, si la souris a pris la place centrale dans l'interaction avec l'ordinateur, c'est avant tout car la technologie nécessaire à la fabrication d'une tablette était beaucoup trop chère pour se populariser. Évoquant la première fois qu'il a eu accès à une tablette graphique branchée sur un écran en 1968, il explique : « J'avais l'impression que mes mains traversaient l'écran et touchaient la structure de l'information directement. C'est le premier système que j'avais jamais utilisé, et presque le seul depuis, que je peux qualifier de réellement intime. Et c'est ce degré d'intimité qui est si important dans une interface. » Le système qui faisait le lien entre tablette et écran s'appelait GRaIL pour GReaphical Input Language. Il était capable de reconnaître des formes et des caractères dessinés sur la tablette et les traduisait sur écran.

De cette première expérience naquit le concept du **Dynabook**. Il devait être à la fois léger et fin, possédait un stylet pour dessiner, un clavier pour entrer du texte, un écran plat tactile, une connectivité sans-fil et une batterie rechargeable. Pour le rendre accessible à tous, le prix devait rester sous la barre des 500 \$US. Pendant toutes ses recherches au PARC, Alan Kay continua à développer sa vision. Le Alto, par exemple, reprenait la métaphore d'une feuille de papier qui avait inspiré le **Dynabook** à travers

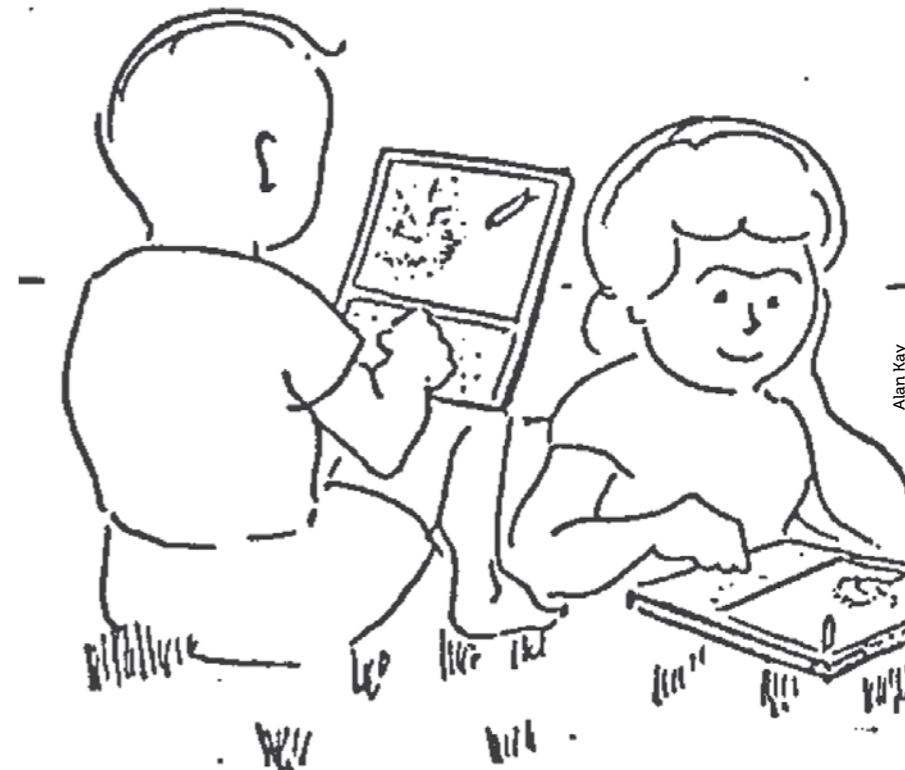
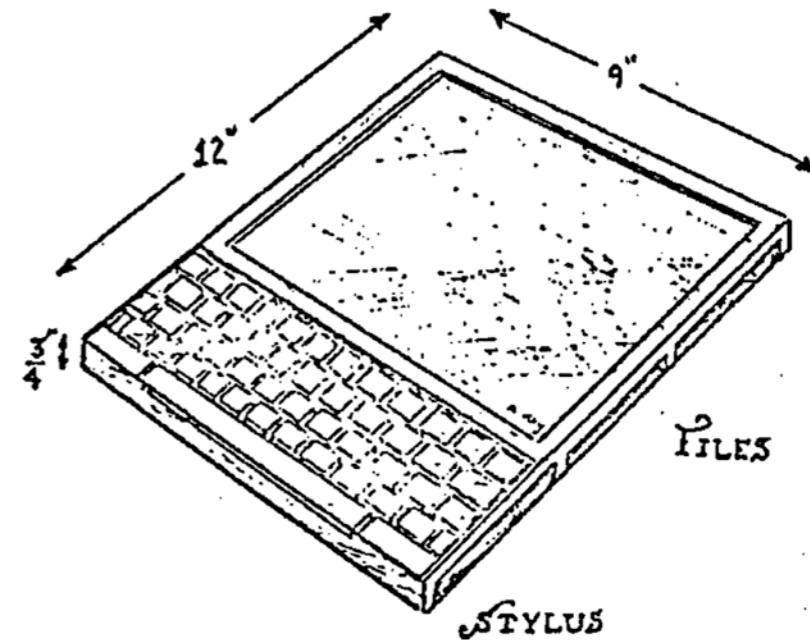
le format vertical de l'écran. Dans une expérimentation dirigée par Kay, on demandait à des gens du PARC de se déplacer sur une journée avec un carton plus ou moins lourd pour tester la limite à partir de laquelle le poids était trop élevé pour dissuader de l'emporter avec soi. L'étude concluait qu'un seul kilogramme était le maximum pour un appareil mobile.

En écho à ses recherches au PARC qui faisaient souvent appel à des enfants pour tester des protocoles et comprendre les enjeux, Kay re-définit sa vision dans un article intitulé *Un ordinateur personnel pour les enfants de tous les âges*¹¹ dans ces termes : « Supposons que l'affichage s'étende à l'intégralité de la surface du support. N'importe quel arrangement de clavier peut alors être affiché n'importe où sur la surface. Quatre capteurs de pression peuvent être placés aux coins et détecter la position de n'importe quel contact à 5 mm près, ce qui est bien suffisant. » Le **Dynabook** était évidemment très ambitieux pour l'époque et ce n'est que très récemment, 40 ans après, que la technologie commence à permettre la fabrication de tablettes s'approchant réellement du rêve de Kay.

Vingt ans plus tard, les premières tablettes

L'une des premières tablettes à ressembler au **Dynabook** a été le GRiDpad de 1989. Il comportait des composants dernier cri dans un "petit" format de 30 x 24 x 4 cm pour 2,26 kg, ce qui représentait un véritable exploit. Si on ajoute à cela un écran de 10 pouces avec 32 nuances de gris, un fax, un modem, un lecteur de disquettes, un port pour clavier externe et une autonomie de 3 heures, on obtient un appareil particulièrement complet sur tous les fronts. Le texte pouvait être entré directement sur l'écran par l'intermédiaire d'un stylet électronique. Dédié au marché professionnel, son succès modeste ouvra la voie à un nouveau marché et son créateur, Jeff Hawkins, quitta la compagnie l'année suivant pour former la société Palm Computing. La technologie tactile avec stylet par laquelle passait la quasi-totalité des interactions de l'homme vers la machine conditionnait forcément beaucoup l'interface graphique. Après le succès du GRiDpad, une société américaine du nom de GO Computing s'essaia elle aussi à la

¹¹ Alan Kay, *A Personal Computer for Children of All Ages* (ACM National, 1972).



Illustrations d'Alan Kay du Dynabook, l'ancêtre des tablettes (en haut) et de son utilisation par des enfants (en bas) pour l'article *A Personal Computer for Children of All Ages* (ACM National, 1972).

tablette en présentant en 1991 le système d'exploitation PenPoint. Conçue entièrement pour être utilisé avec un stylet, elle se voulait un remplacement intuitif et révolutionnaire au WIMP. Par exemple, pour supprimer une portion d'un texte, il suffisait de dessiner une croix dessus. En fait, dans la documentation officielle du système^[2] on nous explique que « le stylet est le périphérique le plus naturel et ergonomique sur un ordinateur. » PenPoint reprenait à son compte la métaphore du carnet de notes d'Alan Kay et y ajoutait des gestes et une reconnaissance de l'écriture. Cet ensemble fut baptisé NUI pour *Notebook User Interface* (interface utilisateur du carnet de note). L'organisation même du contenu reprenait très fortement celle d'un carnet d'adresses comportant des onglets sur le côté et un index et faisait disparaître l'idée de documents ouverts dans des programmes.

Améliorer la mobilité, réduire les tailles

Juste un an plus tard, en 1992, IBM présenta le Simon, le premier smartphone au monde. Sa façade était équipée à 50 % d'un écran tactile et l'interface était prévue pour fonctionner avec le doigt. Il possédait également un clavier virtuel prédictif, c'est-à-dire qu'il pouvait deviner la lettre qui allait être tapée en fonction de la précédente avec plus ou moins de précision. Comme les smartphone actuels, il incluait un agenda, un carnet d'adresses, une calculatrice, une boîte mail et des jeux. Six mois après, en 1993, Apple commercialise le Newton MessagePad 100. Il compte parmi les tout premiers PDA (Personal Digital Assistant) c'est-à-dire une gamme d'appareils permettant l'utilisation d'une large panoplie de fonctions dans une situation de grande mobilité. La gamme Newton apportait aussi une reconnaissance de l'écriture qui, bien que peu fiable, était suffisamment efficace pour permettre de rentrer des textes courts. Le MessagePad et tous ses dérivés furent malgré tout des échecs commerciaux importants. À la même époque et en concurrence directe avec le Newton, Magic Cap présentait un système d'exploitation et une interface qui, comme Microsoft Bob et RealThings, allaient tellement loin dans la métaphore que la forme

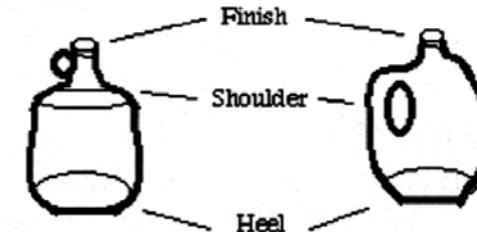
² Elle circule toujours sur internet sous le nom *The Power of Penpoint*.

Proposed New Design (3/2/91) <19>

Document Edit Insert Case Format

Dear Mr. Hopkins:

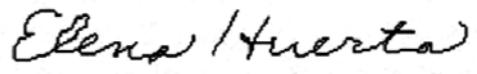
I've received our department's most recent proposal for the New World Foods bottle design. They recommend a common resin, polyethylene terephthalate (PET), which is recyclable, lightweight, and achieves your breaking resistance goal. Switching to this resin also has the advantage of giving us greater design flexibility.



I faxed your packaging consultant this latest revision and received his comments by fax yesterday.

We can go over these recommendations when we meet next Tuesday. In the meantime, don't hesitate to call me if you've any questions (915-893-9877).

Sincerely,



Elena Huerta
New Product Supervisor

Help Preferences Tools Stationery Disks Keyboard Installer In Out

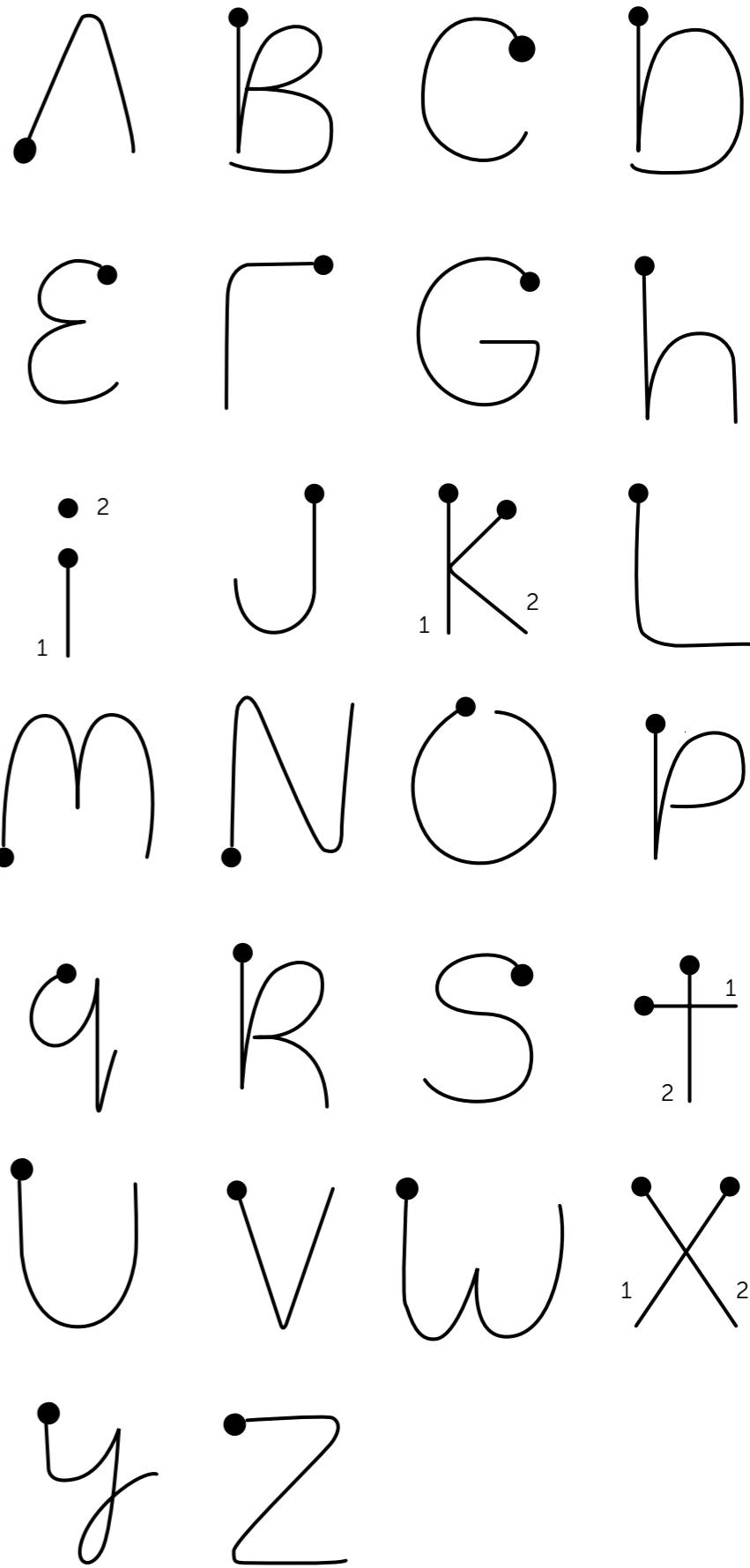
Interface utilisateur du carnet de note (notebook user interface) développée par PenPoint dès 1991.

limitait l'utilisation du système. Il combinait néanmoins les atouts du PDA et d'un téléphone portatif, avec un format d'écran beaucoup plus pratique que le Simon. Ce fut aussi un échec commercial retentissant. L'arrivée du Pilot de Palm en 1996 a popularisé le PDA jusqu'à un niveau inédit. Tout d'un coup, il était devenu suffisamment compact et puissant pour devenir réellement personnel à un prix abordable de 299 \$US. Le Pilot est devenu le parfait assistant pour transporter ses données et faciliter son quotidien. La synchronisation avec un ordinateur portable faisait partie des atouts majeurs du Pilot. Il apportait aussi une nouvelle forme de reconnaissance d'écriture baptisée Graffiti qui s'appuyait sur un langage de formes inspirées de l'alphabet mais plus facile à reconnaître par le logiciel. En quelque sorte, c'était un compromis pour arriver sur un terrain d'entente entre la machine et l'utilisateur : grâce à Graffiti, la qualité de la reconnaissance de l'écriture est restée inégalée pendant de nombreuses années.

Le projet Pocket PC de Microsoft mérite également d'être mentionné. D'après la définition fournie par la page dédiée en ligne, le Pocket PC est « un appareil portatif qui permet aux utilisateurs d'enregistrer et de consulter des e-mails, des contacts, des rendez-vous ou des tâches, de pouvoir jouer à des jeux ou lire des fichiers multimédia, de discuter sur Windows Live Messenger (un service de messagerie instantanée), de naviguer sur le web et plus encore ». L'interface graphique était avant tout conçue pour un stylet et reprenait de nombreuses inspirations des versions de bureau de Microsoft Windows (par exemple, la croix pour fermer les applications en cours et le menu "Démarrer").

Dans un revirement de situation devenu légendaire, Apple qui était proche de la faillite après les échecs combinés du Newton et des ordinateurs Macintosh du milieu des années 1990 présenta en 2001 l'iPod, un lecteur audio portable capable de stocker plusieurs centaines de chansons. Avec son design novateur et son interface séduisante utilisant une molette mécanique permettant de faire défiler les morceaux, il transforma le lecteur mp3³¹ en appareil « cool » et accessible.

³¹ Un lecteur mp3 permet de lire des fichiers audio au format mp3 n'importe où n'importe quand.



Instructions pour tracer les lettres avec un stylet dans le système de reconnaissance d'écriture Graffiti de Palm.

Des objets connectés partout, tout le temps

Avec le nouveau millénaire débarquent aussi une foule de téléphones communicants associant les fonctions du PDA dans les formes et tailles d'un téléphone. Le BlackBerry par exemple jouait particulièrement sur l'aspect ouvert et connecté vers les autres. Dans une interview menée par Computerworld, Mike Lazaridis, l'un des co-fondateurs de l'entreprise à l'origine de la gamme des BlackBerry explique que selon lui « le BlackBerry nous a libéré, moi et les autres qui l'avons utilisé car il nous a permis de partir du bureau pour passer du temps avec notre famille sans nous inquiéter de rater une opportunité. » L'idée derrière la création du BlackBerry « n'était pas de reproduire les ordinateurs de bureau ou de remplacer le système de mails [...] mais d'amener cette information vers les utilisateurs mobiles de manière sécurisée et où qu'ils soient. » Dans sa forme la plus populaire, le BlackBerry présente un clavier utilisable avec les pouces de chaque main ce qui incite à communiquer en priorité par l'intermédiaire de la messagerie textuelle.



Ci-contre, un BlackBerry Pearl (2006) et à droite, un BlackBerry Bold (2011). L'interface a peu à peu évolué au fil du temps et les derniers modèles présentent un écran tactile, comme le Bold ci-contre (échelle 1/1).

En 2004, l'un des appareils portables les plus populaires fait son entrée sur le marché. La Nintendo DS, vendue au total à plus de 150 millions d'exemplaires, est équipée de 2 écrans (dont un tactile avec stylet) et d'une connectivité Wi-Fi. En plus de jouer, elle permet de naviguer sur le web, d'écouter de la musique ou bien de visionner des vidéos. Destinée à tous, elle a démocratisé à la fois l'utilisation des écrans tactiles et les appareils électroniques mobiles. Plus généralement, la popularité des consoles portables a contribué à l'intégration d'objets-interfaces dans nos vies : à ce sujet le président de Nintendo a déclaré en 2010 qu'Apple et ses appareils mobiles sont « l'ennemi du futur ».

De nos jours, l'une des plates-formes les plus courante sur **smartphone** est Symbian, un projet commun entre Nokia, Sony Ericsson et Motorola. L'interface était initialement conçue pour être manipulée avec un clavier d'une quinzaine de touches, sur un écran de taille réduite et de basse résolution. Symbian était la référence pour tous les **smartphones** il y a quelques années mais est actuellement délaissé à la fois par les utilisateurs,

Déclinaisons colorées du Nokia N8 (2010), l'un des derniers téléphones produit par Nokia pour la plate-forme Symbian (échelle 1/1).



les développeurs et les fabricants. Le plus gros défaut de Symbian est d'avoir toujours considéré les **smartphones** avant tout comme des téléphones.

L'iPhone est arrivé en 2007, presque quinze ans après le Simon, au cours d'une présentation hyper théâtralisée comme Apple sait les faire. Il a défini un nouveau standard pour les appareils mobiles, comme par exemple un grand écran tactile multi-touch (capable de reconnaître plusieurs doigts simultanément), un navigateur internet complet et un accéléromètre pour tourner l'affichage sur écran en même temps que l'appareil. Bien que critiqué pour son manque de fonctionnalité à sa sortie, l'iPhone proposait une interface réellement originale qui s'utilisait exclusivement avec les doigts. Sur un ordinateur de bureau, la manipulation de l'interface passe par un intermédiaire (la souris). Un écran tactile comme celui de l'iPhone proposait de supprimer cet intermédiaire pour toucher les éléments non pas avec un stylet comme sur les PDA mais directement avec les doigts. L'interaction se passe au



iPhone 4S (2011) sur l'écran d'accueil (à gauche), l'application pour la reconnaissance vocale (au centre) et l'applications de retouche d'images (à droite) (échelle 1/1).

sein même de l'interface graphique. L'iPhone s'est progressivement imposé comme la référence et le nom est entré dans le vocabulaire courant en tant que synonyme du mot **smartphone**.

La réponse des concurrents ne s'est pas faite attendre. Palm par exemple, qui occupait historiquement le segment des PDA depuis plus de dix ans, créa un nouveau système d'exploitation baptisé **webOS** avec une interface entièrement conçue pour des écrans tactiles et une métaphore de cartes pour naviguer entre différentes applications. Arrivé en 2009, **webOS** est unanimement reconnu comme un système efficace et esthétique par les connaisseurs mais est ignoré par le grand public.

La plus grande concurrence à l'iPhone arriva sous la forme d'une collaboration entre différentes entreprises. Cette association, réunie sous la bannière de l'organisme Open Handset Alliance, regroupe 84 entreprises parmi lesquels Google, Sony, Dell, Intel, Motorola et China Mobile, c'est-à-dire à la fois des fournisseurs, des fabricants,



Palm Pre 2 (2010) affichant le menu d'accueil, clavier ouvert (ci-contre). Le même appareil clavier fermé (à droite) affichant une page de l'App Catalog, l'application qui permet de récupérer des applications tierces (échelle 1/1).



Ci-contre, Google Galaxy Nexus (2011) sur l'écran d'accueil d'Android et à droite, vue de la tranche et sa forme incurvée pour épouser les contours du visage. Il existe plusieurs centaines de modèles de smartphones utilisant Android actuellement (échelle 1/1).

des opérateurs téléphoniques et des entreprises de logiciel. pour produire un système d'exploitation **open-source** et gratuit à tous et pouvant être utilisé par n'importe quel plate-forme. En pratique, **Android** est utilisé sur des milliers de modèles différents et est actuellement (en décembre 2011) le système d'exploitation mobile le plus distribué au monde avec environ 700 000 activations d'appareils par jour et un total de 250 millions d'appareils en circulation en 5 années d'existence. Ces chiffres sont en constantes augmentation d'un mois sur l'autre.

Outre Symbian, l'autre grand perdant de la transformation du marché est Windows Mobile, l'évolution du Pocket PC de Microsoft. Windows Mobile possédait une interface prévue pour être au moins partiellement utilisée au stylet et assez peu attrayante. Face à l'hémorragie d'utilisateurs, Microsoft présente fin 2010 un système complètement différent qui abandonne tout l'héritage du Pocket PC et des PDA pour s'adapter au mieux aux nouveaux usages et aux envies des utilisateurs. Cette plate-forme nommée Windows Phone 7 (WP7) a jusque-là eu du mal à décoller.



Nokia Lumia 800 (2011) sous Windows Phone 7, présentant la section jeu du magasin d'applications (ci-contre) et l'écran d'accueil (à droite)(échelle 1/1).

2010 : le grand retour des tablettes

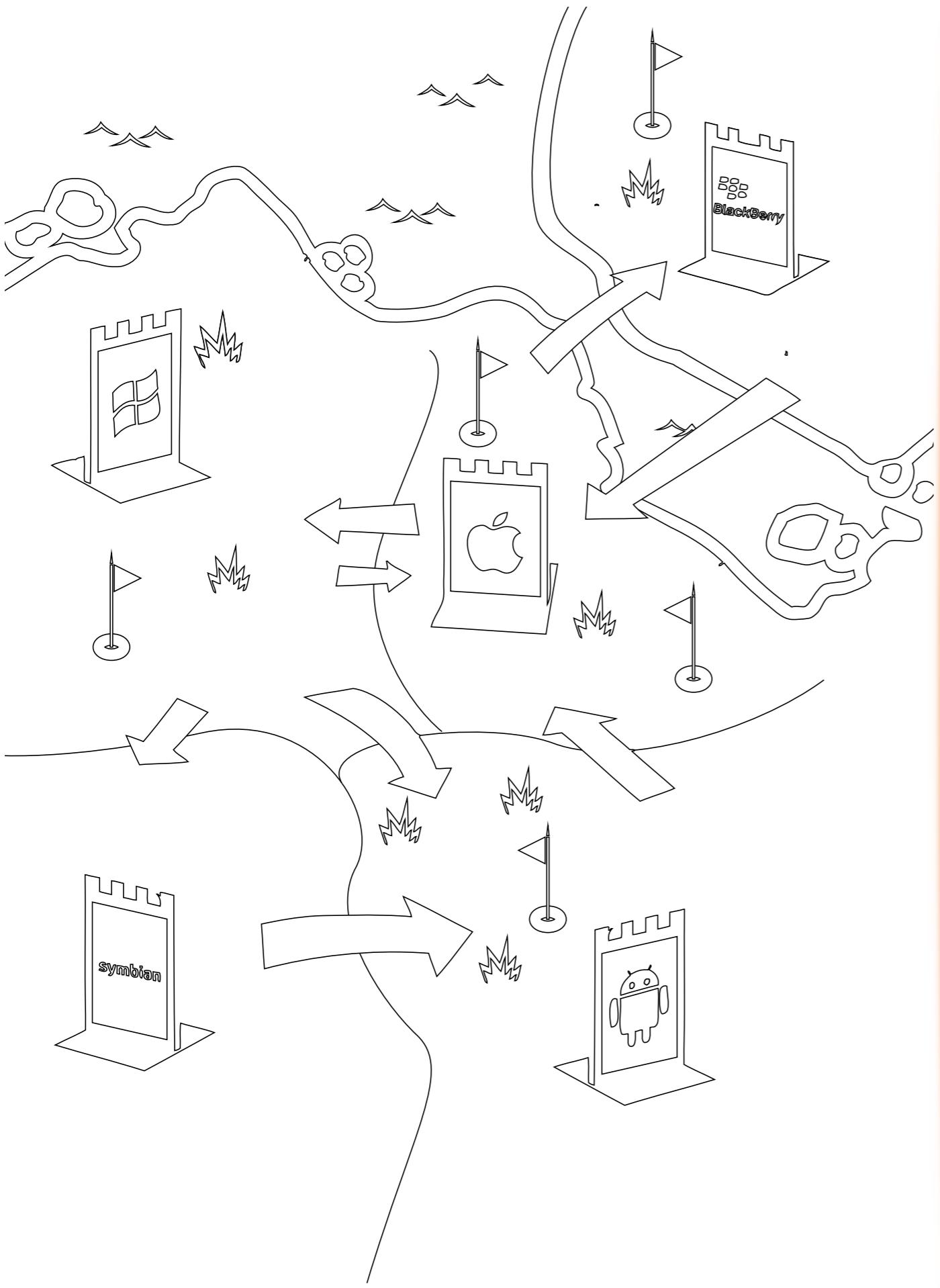
Depuis qu'elles avaient été conceptualisées par Alan Kay, les tablettes n'étaient jamais devenues des supports populaires dans les foyers. Microsoft avait pourtant poussé dans les années 2000 en créant des versions de son système d'exploitation pour tablette (par exemple, Windows XP Tablet PC Edition) mais les appareils étaient tous trop lourds pour être tenus à une main et leur utilisation en mobilité était, au mieux, laborieuse. Ils reposaient souvent sur l'usage d'un stylet, leur autonomie était faible et la plupart des applications n'avaient pas été retravaillées pour le contexte dans lequel elles étaient utilisées : sur un ordinateur de bureau, les logiciels peuvent être complexes et l'utilisation à la souris signifie que le recours à des menus déroulants ou des boutons de petite taille n'est pas un problème, mais sur les appareils mobiles les enjeux ne sont plus du tout les mêmes.

La première tablette à avoir rencontré le succès est l'iPad d'Apple. À la différence du Tablet PC, l'interface graphique de l'iPad avait pour origine l'iPhone, c'est-à-dire un système prévu en premier lieu pour la mobilité. Non seulement la plupart des personnes à qui il était destiné étaient probablement déjà familiarisées avec une telle plate-forme, mais en plus le système d'exploitation faisant tourner l'iPhone (iOS) possédait déjà trois années d'expérience et ses erreurs de jeunesse avaient été pour la plupart déjà résolues. L'interface associée au savoir faire d'Apple en matière de design industriel et à une stratégie marketing parfaitement rodée a transformé l'iPad en une valeur sûre qui écrase toutes les tablettes concurrentes en terme de volume de ventes.

L'histoire du design d'interaction dans les appareils mobiles est très riche et recèle de nombreuses pépites qui éclairent notre compréhension des objets numériques qui nous entourent aujourd'hui. Les fortes contraintes de la mobilité ont été abordées de nombreuses manières différentes avec les années, parfois en apportant une véritable réflexion qui bouleverse notre rapport avec la machine. Que ces idées aient perduré ou non,



Page de droite, iPad 2 sur l'écran d'accueil au premier démarrage (échelle 1/1).



elles constituent une formidable source de connaissance pour qui souhaite comprendre les enjeux des interfaces mobiles. Par exemple, Apple a beaucoup exploité son expérience de l'iPod (et du Newton) pour lancer l'iPhone ; le créateur d'**Android** Andy Rubin a travaillé pendant trois ans pour Magic Cap : sans oublier Palm et ses quinze années d'expérience à concevoir des PDA et des smartphones. Les systèmes que nous utilisons aujourd'hui bénéficient de toute cette histoire et sont capables de proposer des interactions bien plus intuitives et agréables que celles qui existaient il y a une décennie.

D'ailleurs, depuis quelques années on ne parle plus vraiment de simples systèmes mais d'écosystèmes composés à la fois de la plate-forme et des milliers d'applications qui y sont développées. Ce ne sont plus tellement les fonctionnalités qui font vendre (qu'est-ce que le smartphone peut faire) mais d'abord l'interface utilisateur (comment j'accède à ces fonctions) et les applications disponibles (qu'est-ce que je peux faire avec ce smartphone).

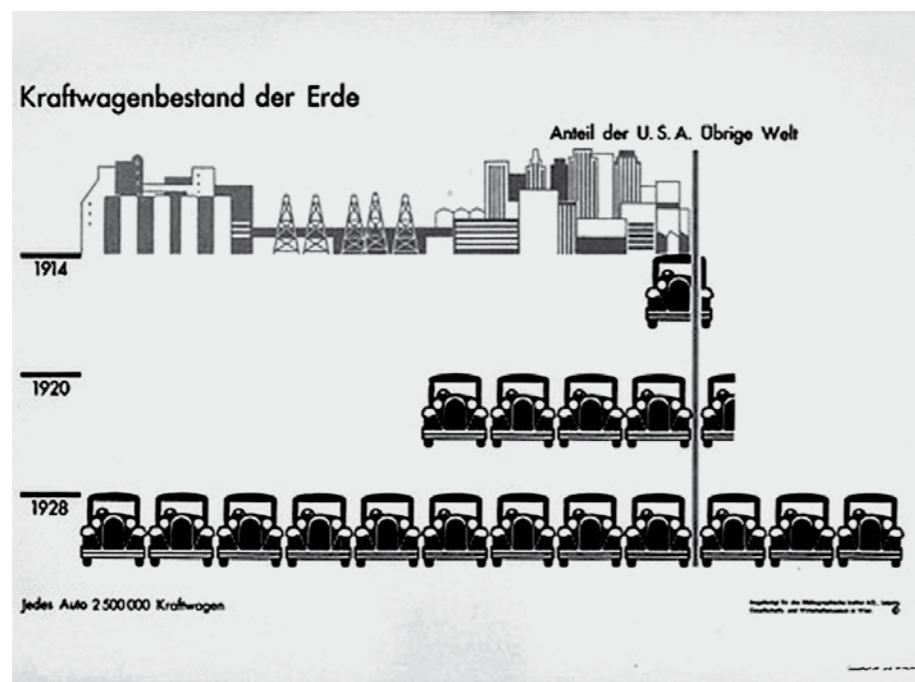
Page de gauche,
illustration de la
compétition entre les
principaux écosystèmes
(WP7, Blackberry, iOS,
Android et Symbian)
du marché des
smartphones.

Composantes visuelles d'une interface graphique

S'il y a bien un point commun entre les toutes premières interfaces graphiques du Xerox PARC et celles que nous transportons dans notre poche tous les jours, c'est bien l'omniprésence d'icônes. En informatique, une icône est un pictogramme conçu pour indiquer une chose ou une idée et qui prend la forme d'une image souvent petite et simplifiée. Elle aspire à être comprise par chacun quelque soit sa langue, sa culture ou ses connaissances. En tant que signe, les icônes sont une association d'un signifiant et d'un signifié. Par exemple, l'icône en forme de téléphone (le signifiant) représente la fonction appeler (le signifié).

Les icônes, des pictogrammes familiers

L'idée de cristalliser une action ou un concept dans une forme graphique est évidemment très ancienne. Par contre, les tentatives d'universalisation d'un tel mode de communication sont bien plus récentes. Otto Neurath, économiste autrichien des années 1930 est probablement le premier à avoir cherché à constituer un vocabulaire de formes et de symboles pictographiques dédiés à la représentation de données statistiques^[1]. Dans son livre de 1937 *Basic by Isotype* Otto Neurath développe tout un répertoire de signes destinés à retrancrire une partie des mots définis par le linguiste et philosophe Charles Kay Ogden dans un ouvrage précurseur intitulé *Basic English: A General Introduction with Rules and Grammar*.



Exemple d'une visualisation d'après la méthode Isotype par Otto Neurath. Comparaison du nombre de voitures aux États-Unis et dans le reste du monde. Chaque symbole vaut 2 500 000 voitures. Image parue dans *Gesellschaft und Wirtschaft* (Leipzig: Bibliographisches Institut, 1930).

Ces deux auteurs partageaient le désir de produire un vocabulaire simple et accessible de mots ou d'images qui favoriseraient la communication entre les gens par l'apprentissage d'une langue commune. Là où Neurath proposait des symboles graphiques s'inspirant de la réalité, Ogden, lui, s'intéressait à la manière de réduire l'anglais au strict minimum à travers une liste de 850 mots (l'anglais en compte plus de 250 000).

L'idée de réutiliser des pictogrammes dans les interfaces des premiers ordinateurs est (encore) un héritage du PARC et plus spécifiquement de David Canfield Smith qui fit une thèse sur le sujet. Dans son introduction au projet Pygmalion^[2] (du nom d'un sculpteur grec tombé amoureux d'une statue) Smith écrit qu'il cherche à « changer le processus de programmation d'un mode où l'algorithme est décrit de manière abstraite vers un autre où il est démontré de manière concrète à la machine ». La possibilité d'interagir avec la machine par un système de symboles compréhensibles et logiques a permis à l'ordinateur de devenir un véritable outil dont les objectifs navaient plus nécessairement de liens directs avec l'informatique. Il pouvait enfin servir à autre chose et les personnes aptes à le manipuler ne devaient plus forcément être des experts pour se l'approprier et en avoir un usage productif. C'est en recyclant une partie du vocabulaire visuel universel de notre vie de tous les jours que l'ordinateur s'est fait une place dans notre routine et est devenu l'instrument indispensable que l'on connaît maintenant.

¹ Les représentations de données étaient auparavant élaborées sans la réutilisation de symboles ou de codes visuels universels.

² Le projet de 1975 est en ligne à cette adresse : <http://acypher.com/wwid/Chapters/01Pygmalion.html>

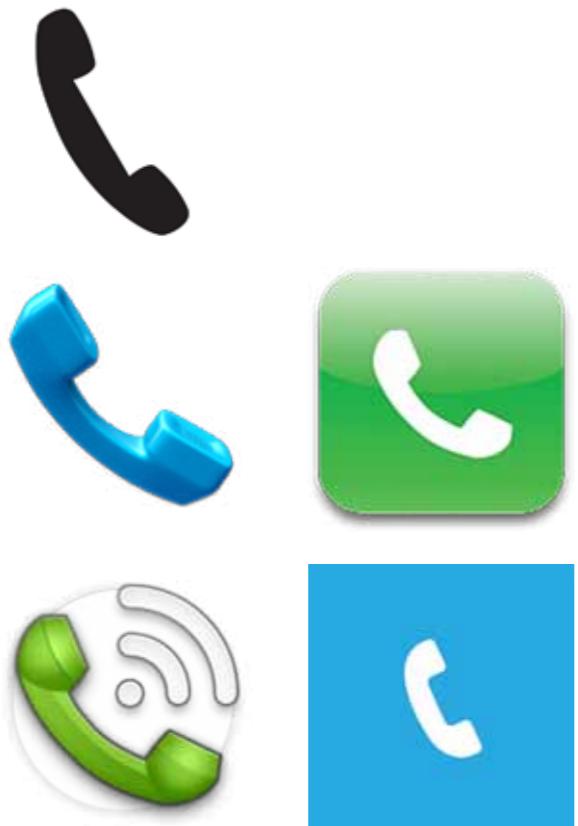
³ Ce document pdf diffusé aux développeurs se nomme *Macintosh Human Interface Guidelines*.

⁴ En anglais : "expectations". Ce mot désigne quelque chose que quelqu'un s'attend à voir ou à vivre par anticipation.

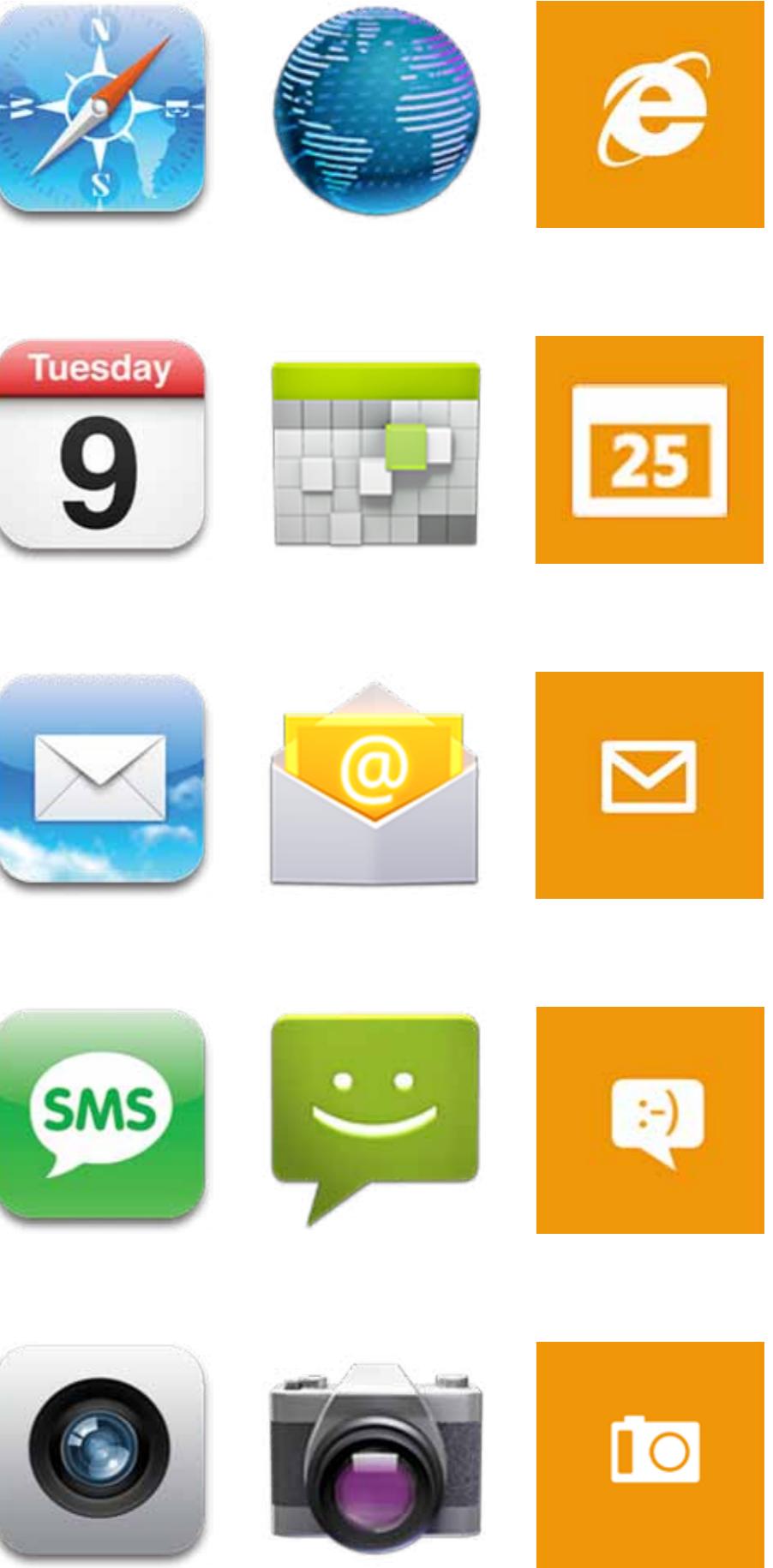
Le Macintosh a popularisé les icônes. Elles possédaient à la fois une réelle esthétique et une cohérence qu'on retrouvait dans tout le système. Simples, accueillantes et efficaces. Dans le guide fourni par Apple aux développeurs pour la création d'interfaces de logiciels sur Macintosh^[3] il est conseillé d'utiliser « des métaphores concrètes et de les rendre claires, pour que les utilisateurs possèdent un ensemble de comportements attendus^[4] à appliquer à l'environnement de l'ordinateur ». L'application de ce genre de raisonnement aboutit à des comportements désirables et familiers. Je peux par exemple glisser des documents vers la corbeille pour les supprimer comme je le ferais devant mon bureau. Ce type de

métaphore amène aussi des contresens embarrassants : si je glisse un programme qui est sur mon bureau vers la corbeille, je ne le supprime pas mais juste son raccourci.

La métaphore d'objets réels pour les icônes existe aussi à différents degrés dans les interfaces mobiles. Certaines références visuelles sont d'ailleurs devenue des standards indépendamment des plates-formes : un téléphone incliné à 45 degrés en arrière pour l'action de téléphoner, le dos d'une enveloppe pour l'accès aux mails ou un appareil photo pour la caméra. En comparant ces icônes, il est évident qu'une homogénéisation des formes a lieu pour une même fonction. On peut imaginer deux justifications à ce genre de situation. La première, c'est que la plate-forme qui souhaite rester le plus accessible et compréhensible reprendra les codes visuels des autres pour faciliter la découverte. La deuxième explication, c'est qu'une plate-forme qui propose un signe différent des autres sera soit copiée par les autres si le signe est meilleur, soit abandonnée sinon (à cause de la première raison). Le statu quo semble actuellement de reprendre le même objet avec un traitement graphique différent. Par contre il est étonnant de voir que dans certains cas, une icône fait référence à un objet qui n'existe



Lorsque l'enjeu est important, les icônes des différents systèmes s'accordent ensemble. De haut en bas et de gauche à droite, pictogramme pour signaler l'emplacement d'une cabine téléphonique d'après la documentation ISO pour la standardisation des signes et icônes pour signifier la fonction d'appel sur Android, iOS, WebOS et WP7.



Quand la fonction signifiée n'est pas vitale, les icônes se permettent plus d'originalité. Sur chaque ligne, icônes signifiant la même fonction (de haut en bas navigateur web, calendrier, mail, SMS, appareil photo) sur trois plates-formes différentes (de gauche à droite iOS, Android et WP7).

presque plus et que les jeunes générations ne connaîtront probablement pas la forme représentée. C'est le cas du combiné téléphonique qui risque bien de devenir un signe déconnecté de la réalité matérielle, un peu comme la disquette d'ordinateur qui évoque l'action d'enregistrer un document sur un support amovible. Dans certains cas, les dessins des icônes est beaucoup moins évident. Comment représenter le menu des réglages ? Il ne semble pas y avoir d'unité dans la réponse. Si chaque plate-forme possède bien une icône des réglages, la plupart est vraiment spécifique et révèle une partie de la philosophie de chacun des systèmes. iOS par exemple utilise une allusion à un mécanisme de montre composé de trois engrenages. L'image est très travaillée, elle possède de nombreux effets de reflets et toutes les couleurs sont des dégradés.

En comparaison, l'icône indiquant les paramètres dans **Android** est complètement différente. Elle fait plutôt allusion à l'aspect des curseurs de réglages que l'on y trouve. Autrement dit, l'icône fait ici référence à des éléments de l'interface elle-même et non à un objet extérieur. Par contre, une épaisseur lui a été ajoutée par le biais d'effets d'ombrage et de reflets, ce qui donne encore un fois un traitement très détaillé.

Enfin, dans le cas de **WP7**, on retrouve à nouveau la métaphore de l'engrenage mais ici avec un traitement radicalement simplifié. Pas de dégradés ou d'effets d'ombrage, une forme de pignon est tracée au-dessus d'un carré en aplat. La forme finale est à la fois très reconnaissable mais beaucoup plus abstraite que sur iOS.

Définir des règles permet d'améliorer la cohérence des interfaces graphiques

Chacune de ces approches est vraiment propre à ces trois plates-formes et se retrouve dans la plupart des icônes du système. L'ouverture vers des milliers d'applications développées par des tiers pose néanmoins un problème majeur, à savoir la question de la cohérence. Encore une fois, chaque interface aborde cette question de différentes façons.



De gauche à droite, icônes du menu des réglages sur iOS, Android et WP7.

Les directives fournies aux développeurs iOS par Apple signalent que le système est conçu pour ajouter automatiquement des coins arrondis, un effet d'ombrage et un reflet lumineux à la forme créée^[5]. Il n'y a aucun moyen d'éviter ces transformations car, selon Apple, la cohérence du système entier prime sur la liberté du designer à créer l'icône qui lui plaît. Dans le même genre,

WP7 demande la création d'une forme la plus simple possible sur un fond transparent. Ensuite, en fonction du thème coloré du téléphone, l'icône est placée sur un carré en aplat de couleur^[6].

À l'opposé de ces deux systèmes, **Android** ne donne que des conseils sur l'élaboration d'une icône mais aucune restriction. Au contraire, il est préconisé d'utiliser des « formes uniques pour mettre votre application en avant par rapport aux autres »^[7]. Les traitements trop brillants et les formats carrés sont déconseillés, une référence à demi-ouverte aux icônes des deux autres plates-formes. Ces méthodologies ne se limitent pas aux applications. Elles se retrouvent également dans de nombreux codes visuels et règles de design.

Le skeuomorphisme pour guider l'interaction

Dans la dernière version des directives pour créer des interfaces homme-machine sur iOS, voici ce qui est écrit : « Souvent, plus votre application est fidèle à la réalité (*true to life*), plus il est facile pour les gens de comprendre comment elle marche et de trouver du plaisir à l'utiliser. » Tom Petty, designer mobile utilise le terme de skeuomorphisme^[8] comme « une caractéristique de design trouvée sur une imitation, un pastiche ou un hommage qui était nécessaire seulement à l'original. Souvent utilisés pour des raisons de familiarité, ce sont des détails qui ont perdu leur fonction au profit de leur forme. »^[9] La calculatrice d'iOS est un parfait exemple de skeuomorphisme réussi, dans le sens où au premier regard il est possible de deviner son utilisation par analogie avec le fonctionnement de l'objet calculatrice. La forme encourage l'interaction. Par contre, et de plus en plus souvent

Transformations successives et automatiques d'une icône dans iOS pour son intégration dans l'esthétique de l'écosystème.



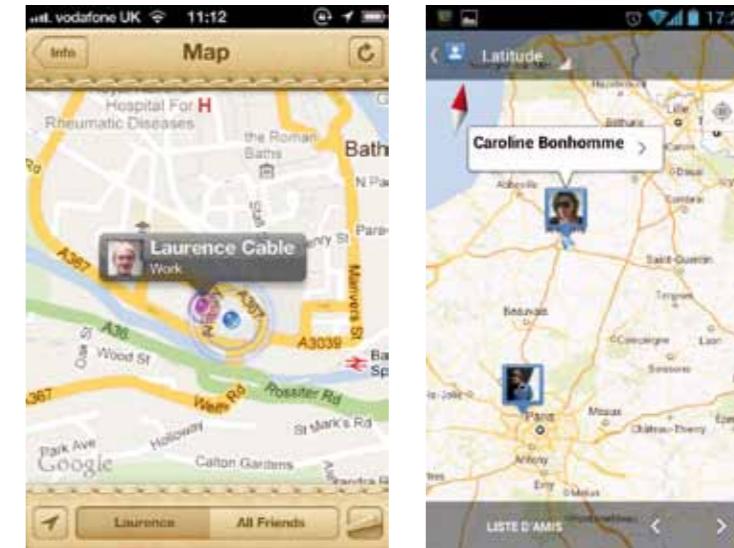
dans les interfaces d'iOS, le recours à des textures et des matières se fait sans aucun lien avec une fonction. La métaphore ne renvoie à rien, l'analogie n'a pas lieu d'être. En fait, elle est utilisée simplement pour renforcer la valeur esthétique mais au final elle ajoute plutôt de la confusion pour l'utilisateur. C'est le cas dans l'application Localiser mes amis qui fait apparemment allusion à un carnet de cuir cousu permettant d'espionner la position de ses contacts. À l'opposé, les applications équivalentes sur Android et WP7 ne cherchent pas à faire référence à un objet qui n'existe pas mais plutôt à afficher le contenu de la manière la plus simple et la plus efficace.

Parfois, l'analogie se justifie mais gêne la facilité d'usage du système. L'application Kioske, par exemple, est destinée à regrouper du contenu produit par des éditeurs. L'objet physique qui remplit cette fonction au mieux est probablement une étagère avec un présentoir, comme dans les bibliothèques. Placer les magazines et les livres dématérialisés dans une étagère est la chose la plus logique à faire. En revanche c'est loin d'être pertinent puisque non seulement elle occupe une grande partie de l'écran avec beaucoup de bruit visuel, mais en plus c'est un objet qui risque bien de devenir obsolète au fur et à mesure que les tablettes vont se répandre et peut-être se substituer à eux.

C'est d'autant plus étonnant car de très nombreux contenus numériques cherchent à réinventer la lecture sur support numérique en s'affranchissant de la référence au papier. L'application du journal *The Guardian*, publiée en octobre pour l'iPad, fait figure d'exemple dans ce domaine avec une grille souple et modulable qui essaye de s'adapter au format numérique pour proposer une expérience unique propre au média numérique^[10].

¹⁰ La plupart des journaux reprennent leur une papier dans leurs applications et insistent sur des effets visuels comme le fait de tourner une page.

Dans la même logique, l'interface Metro de WP7 rassemble à la fois un travail typographique minutieux et une exploration des possibilités d'application du principe des grilles dans une interface graphique. L'équipe de design responsable de ce nouveau paradigme reconnaît une grande inspiration du style international développé entre autres



En haut, l'application Calculatrice sur iOS (à gauche) s'inspire fortement du design d'une calculatrice par Dieter Rams pour la marque Braun (à droite).

Au milieu, Localiser mes amis pour iOS (à gauche) et Latitude pour Android (à droite).

En bas, l'application anglaise du Guardian pour iPad publiée en octobre 2011. La taille des articles dans la grille est déterminée par leur importance pour le lecteur.

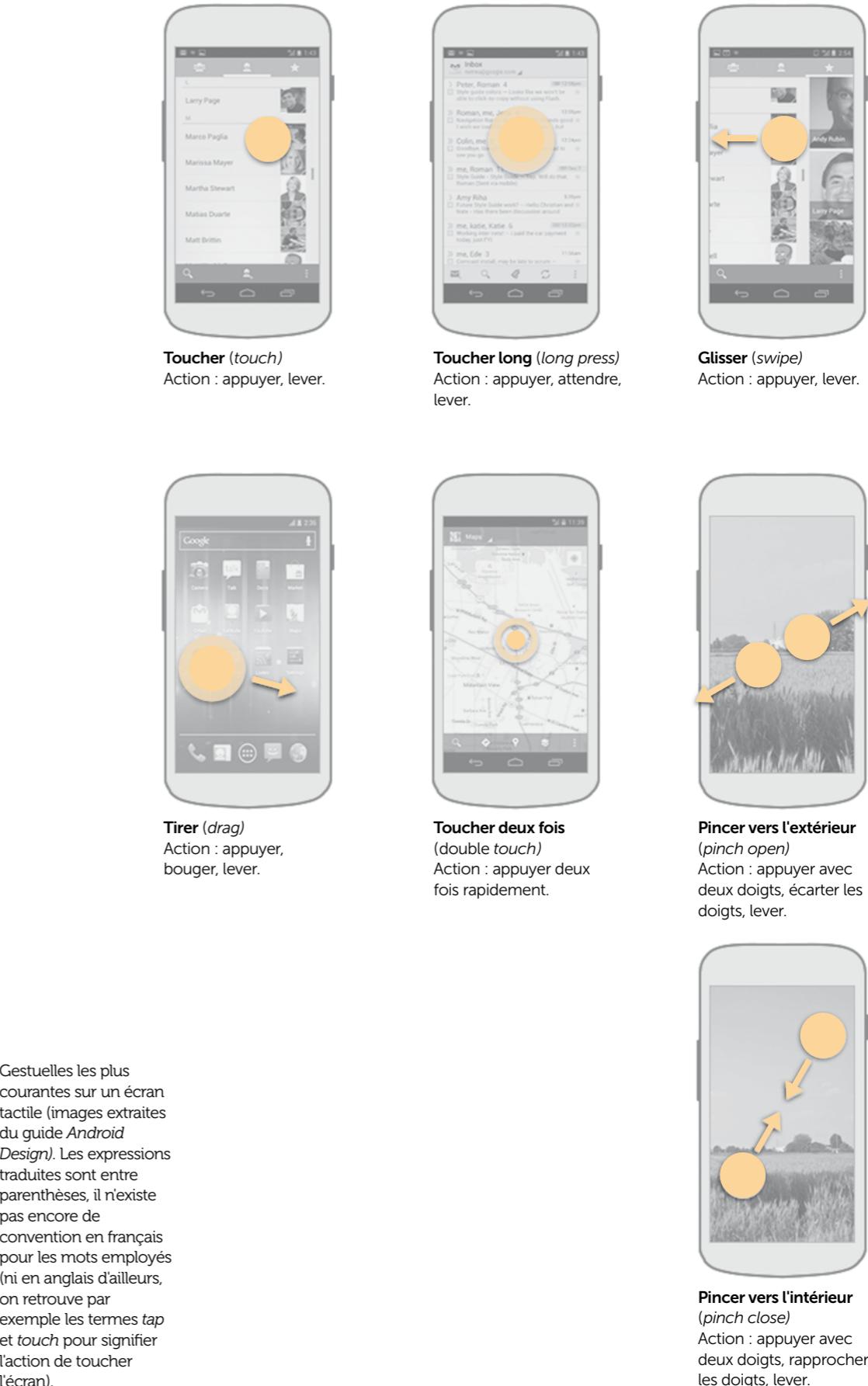
par Josef Müller-Brockman. **Metro** cherche à supprimer tous les éléments superflus et se passe complètement de tout skeuomorphisme. Steven Poole, écrivain et designer d'interface, annonce à propos de **Metro** : « Je dis que le plat est la nouvelle tendance, que le 2D est la nouvelle avant-garde ; une surface ne doit pas avoir honte d'être une surface. »

La manipulation directe, l'avantage des écrans tactiles

L'arrivée des écrans tactiles sur le marché a permis de supprimer un intermédiaire qui séparait l'homme de la machine : les boutons physiques. L'expérience d'Alan Kay dans les années 1960 avec une tablette graphique et l'interface GRaIL (« J'avais l'impression que mes mains traversaient l'écran et touchaient la structure de l'information directement ») est finalement assez proche de ce que nous ressentons en manipulant nos écrans tactiles. L'attention est portée directement à l'interface graphique, dans un va-et-vient permanent entre l'image émise par l'objet et nos actions sur elle. L'arrivée d'écrans tactiles multi-touch a apporté un répertoire de gestes et d'actions particulièrement vaste et abordable.

La manipulation du contenu, notre contenu, en est devenue beaucoup plus naturelle et agréable. Quand les téléphones reposaient encore sur un ensemble de boutons physiques situés directement sous l'écran, naviguer dans une carte routière virtuelle demandait beaucoup de patience et de ténacité. Le déplacement se faisait uniquement sur quatre axes, à une vitesse régulière et il n'était envisageable de manipuler les niveaux de zoom qu'en passant par un menu externe. Maintenant, simplement en touchant la carte directement, il est possible de réaliser toutes ces actions et plus. Avec un doigt on peut se déplacer dans toutes les directions, comme si on la faisait défiler dans le sens inverse. Avec deux doigts, on peut agir sur les niveaux de zoom pour s'en rapprocher où s'en éloigner. On peut également basculer l'angle de vue pour changer la perspective.

Sur iOS par exemple, le comportement de l'interface entière renforce les métaphores physiques. Autrement dit, la manipulation d'éléments tels



Gestuelles les plus courantes sur un écran tactile (images extraites du guide *Android Design*). Les expressions traduites sont entre parenthèses, il n'existe pas encore de convention en français pour les mots employés (ni en anglais d'ailleurs, on retrouve par exemple les termes *tap* et *touch* pour signifier l'action de toucher l'écran).

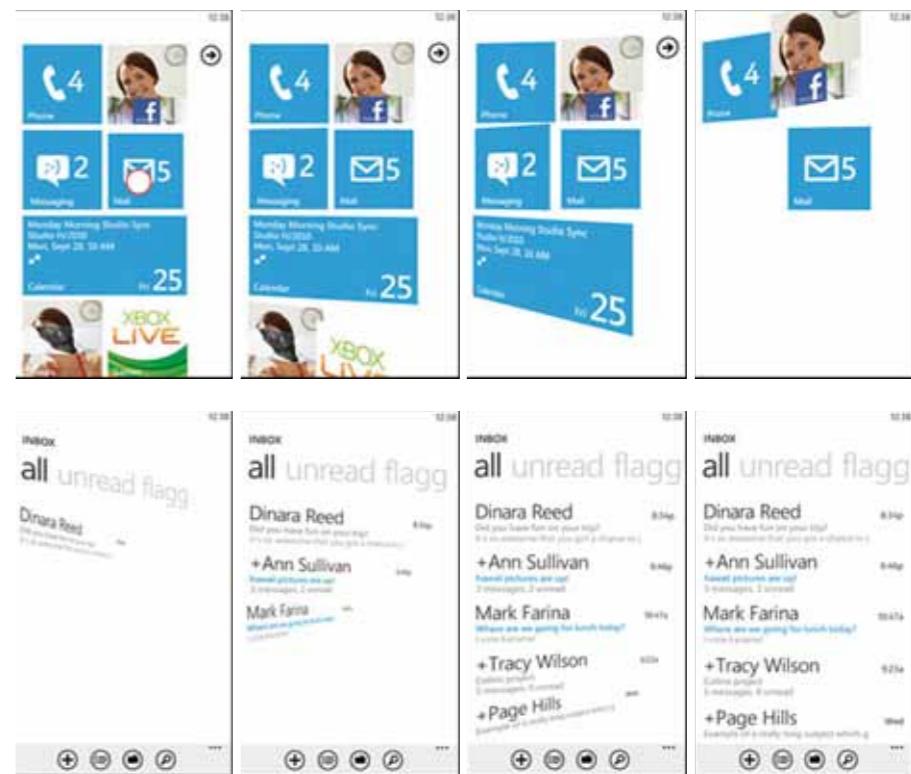
que les listes où les icônes amène des réactions proches de celles issus d'objets physiques au sein même de l'interface. Les listes possèdent une inertie importante qui leur permet de défiler au delà des éléments affichés, comme si celles-ci avait un poids et une élasticité propre. De la même manière, Apple met un point d'honneur à respecter une interaction 1=1, c'est-à-dire que les mouvements des doigts à la surface d'un iPhone ou d'un iPad sont scrupuleusement identiques à ce qui se passe en dessous. Les actions peuvent être interrompues en « agrippant » à nouveau le contenu et le défilement des écrans et des menus est exactement régi par les doigts de l'utilisateur, qui garde donc le contrôle. Dans un autre ordre d'idée, **Android** ajoute aux défilements un effet d'accélération qui a pour avantage de permettre de réduire la distance à faire parcourir à son doigt pour déclencher une réaction. Chacune des approches possède ses avantages et il est tout à fait possible qu'une des deux plates-formes reprenne le fonctionnement de l'autre après un temps. D'ailleurs, il est intéressant de voir que le déplacement sur une page web se fait dorénavant exactement de la même manière que dans une carte, comme si la page web possédait elle aussi une caractérence physique, un poids, une élasticité et une inertie.

La manipulation directe peut se faire à d'autres niveaux. Le système d'exploitation **webOS** par exemple propose tout un ensemble de gestes qui restent accessibles à n'importe quel moment. En pratique, on passe à peu près autant de temps à faire glisser ses doigts qu'à appuyer sur l'écran, ce qui rend l'interaction beaucoup plus fluide et amusante. Chaque application existe dans une carte (avec un format qui ressemble à celui d'une carte à jouer). L'écran d'accueil héberge ces cartes, qui indiquent les applications qui tournent simultanément. Pour naviguer dans les cartes, il suffit de glisser son doigt de gauche à droite ou de droite à gauche. Appuyer sur une carte l'élargit jusqu'à ce qu'elle prenne l'intégralité de l'écran. Pour en sortir, il suffit de glisser un doigt depuis l'extérieur vers l'intérieur de l'écran, ce qui permet d'avoir de nouveaux accès à toutes ses applications. Enfin, pour fermer une application, il faut la faire glisser sur son axe vertical pour la faire sortir de l'écran. Un effet élastique accompagné d'un son ("swoosh") signale qu'elle est définitivement partie.

Ces retours visuel et sonores se nomment les feedbacks. Un feedback est défini comme la réaction de l'interface à une action de l'utilisateur. Dans la

pratique d'une interface, chacun s'attend à des feedback immédiats. Le plus souvent, ils se traduisent par une réaction visuelle, par exemple une case qui se coche, ou les éléments qui pivotent lors de la rotation physique de l'affichage. Les feedbacks sont aussi l'occasion de renforcer la manipulation directe de l'interface.

Le clavier tactile sur écran est une des parties qui fait le plus appel à des feedbacks en tout genre. Ce n'est pas tellement surprenant quand on considère que la plupart des **dumbphones** possèdent un clavier physique (avec des boutons). L'utilisateur qui bascule vers un terminal de poche s'attend donc logiquement à une amélioration du clavier mais c'est l'inverse qui se produit. L'utilisation d'un clavier tactile est source de nombreuses frustrations : on ne sent pas les touches sous les doigts, et encore moins quand on appuie dessus. Pour compenser ces inconvénients, de nombreux systèmes misent à la fois sur des feedbacks visuels (des bulles s'affichent au-dessus du doigt), sonores (un son ressemblant au bruit d'un bouton qui s'enfonce est émis) et haptiques (une vibration d'intensité



Des animations élaborées sont agréables à regarder et font patienter l'utilisateur pendant que les informations se chargent. Ci-contre, animation de transition suite à l'appui sur l'icône des mails sous WP7.

légère se fait ressentir). C'est la façon qu'a le système de faire comprendre à la personne qui s'en sert que son intention a bien été perçue.

Affordance et accessibilité, d'autres manières d'encadrer l'interaction

Les claviers tactiles ne copient pas uniquement le comportement des claviers physiques. Ils en reproduisent aussi une image. En fait, de nombreux clavier ont recours au dessin de touches bombées sur lesquels est appliquée une ombre portée. L'aspect de ces touches contribue à l'affordance du clavier. D'après le professeur Donald Norman qui est à l'origine du terme, dans une interface graphique « ce dont le designer se soucie, c'est que l'utilisateur perçoive qu'une action est possible (ou bien, dans le cas d'une affordance non perçue, impossible). »^[11]

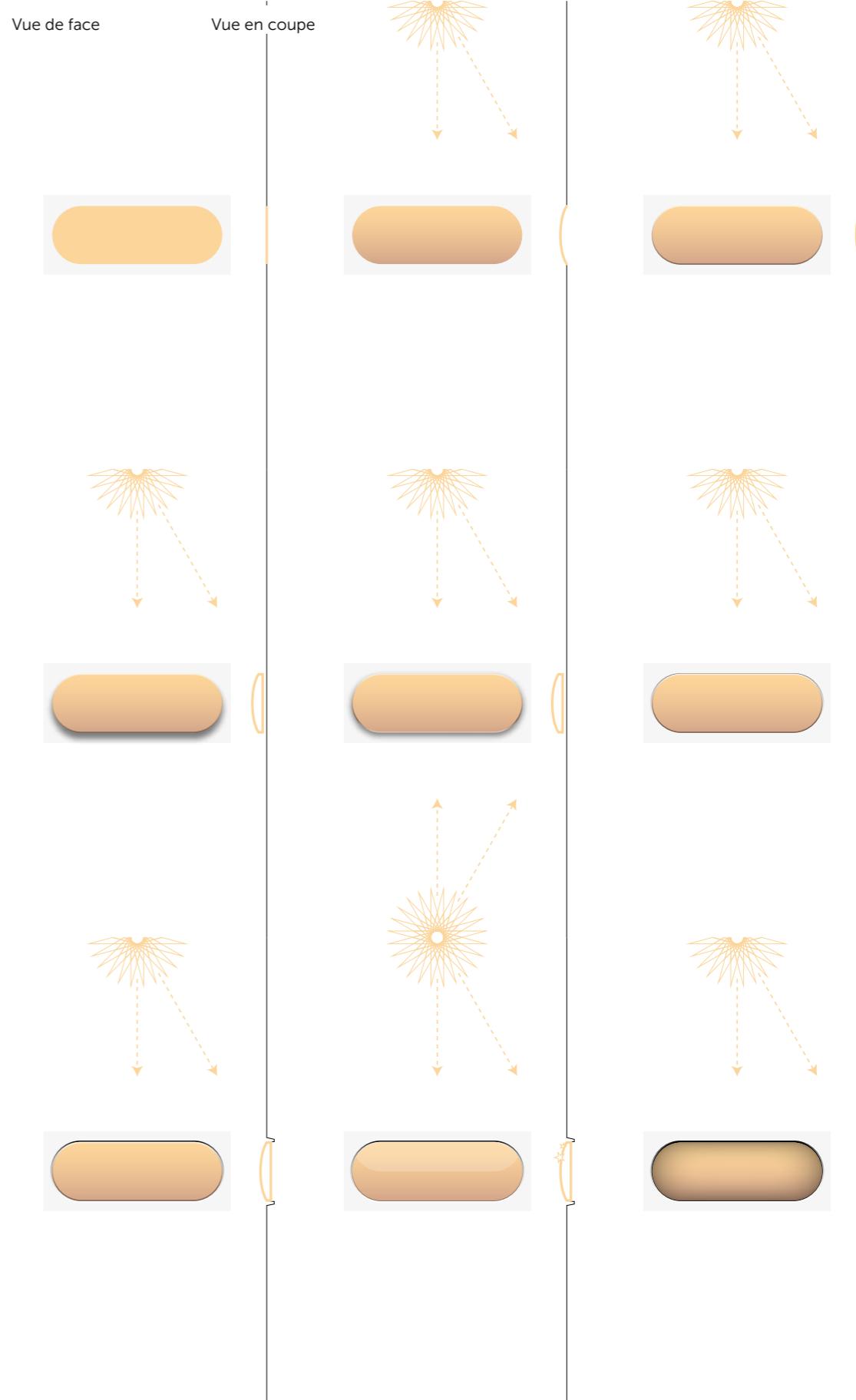
L'une des interactions les plus courantes sur un smartphone (ou une tablette) est probablement le déverrouillage de l'écran. En général,



La disposition des touches et leur aspect suggèrent l'usage de ces claviers.

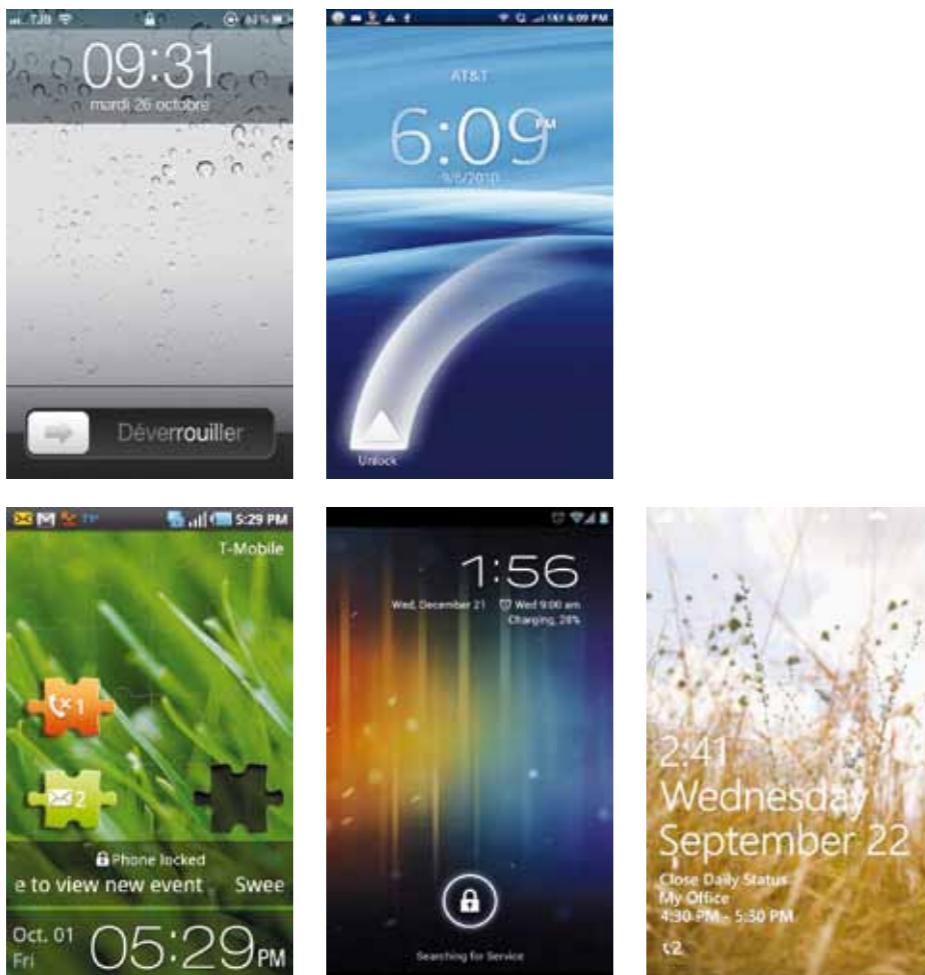
De haut en bas et de gauche à droite SlideIT, Swype, iOS, Android, WP7 et Swiftkey.

Page de droite, création d'un bouton simulant des paramètres issus de boutons physiques pour permettre à l'utilisateur de deviner qu'il peut appuyer dessus.



un écran de déverrouillage sert à empêcher l'interface de percevoir des événements tactiles qui ne lui sont pas destinés, comme le contact avec la poche du pantalon ou le fond d'un sac. Le système demande alors de tracer un motif particulier avec son doigt pour justifier que l'interaction est bien désirée. C'est un passage obligé pour la majorité des utilisateurs indépendamment de la fonction désirée au final. En même temps, ce motif doit être suffisamment clair pour que n'importe qui souhaitant se servir de l'appareil puisse en comprendre le fonctionnement. Il doit donc satisfaire à une exigence de rapidité et d'accessibilité large en guidant l'utilisateur dans l'action à réaliser. À nouveau, chaque plate-forme traite ce problème à sa manière :

- Apple dans iOS fait allusion à une serrure coulissante comme on en trouve derrière les portes^[12] tout en précisant l'action à faire de manière écrite pour réduire la confusion. Le design du loquet suggère très nettement qu'il peut être déplacé dans



Ces écrans de déverrouillage font appel à différents stratagèmes pour communiquer leurs fonctionnements. De haut en bas et de gauche à droite, écran de déverrouillage sur iOS, TimeScape, TouchWiz, Android et WP7.

le rail qui le contient et une flèche incite l'utilisateur à le faire glisser dans cette direction ;

- l'interface TimeScape^[13] de Sony reprend en partie ces codes mais les épure autant que possible et invite à effectuer un mouvement de rotation vers le haut particulièrement adapté au pouce de la main droite ;

- le système TouchWiz^[14] de Samsung utilise une métaphore complètement différente. Il s'agit ici de déplacer des morceaux d'un puzzle vers un emplacement laissé vide sur l'écran. Il est ainsi possible de voir et d'accéder rapidement aux appels et aux SMS manqués en glissant le morceau du puzzle correspondant à l'événement ;

- une étape vers l'abstraction est franchie avec Android 4.0 qui affiche un simple cadenas entouré d'un cercle blanc. Le cadenas signale ici un état, et le diamètre du cercle correspond à la zone de contact d'un doigt sur l'écran. En appuyant dessus, un cadenas ouvert apparaît sur la droite du premier et glisser le doigt dessus débloque le téléphone ;

- enfin, pour WP7, aucun indicateur à l'écran ne signale l'action à faire. C'est uniquement en posant son doigt qu'une animation se déclenche et indique un fonctionnement similaire à celui d'un volet roulant vers le haut. Ce n'est pas tellement un problème pour un utilisateur régulier mais ça l'est pour les personnes confrontées à cette interface pour la première fois et qui ne perçoivent donc pas d'emblée l'action à faire.

¹¹ Donald Norman, *The Design of Everyday Things* (Basic Books, 1988).

¹² En l'occurrence, dans cette situation, l'écran de verrouillage est donc skeuomorphe.

¹³ TimeScape est une surcouche graphique de l'interface d'Android, permise par la nature ouverte du système.

¹⁴ TouchWiz est une autre surcouche d'Android.

À travers l'observation des éléments composant les interfaces d'aujourd'hui, nous avons pu voir de nombreuses approches pour faciliter l'utilisation des objets numériques. La compétition intense entre les différentes plates-formes aboutit à de nombreuses innovations sans qu'il y ait forcément de direction

commune qui oriente les recherches. Ce qui est certain, c'est que l'arrivée de périphériques mobiles tactiles et intelligents a changé notre perception et nos attentes vis-à-vis des interfaces numériques. Dans une interview menée par Bill Moggridge et rapportée dans *Designing Interactions* (The MIT Press, 2006), Alan Kay déclare :

Parler c'est convaincre. Voir c'est croire. Toucher c'est réel.

Facteurs humains

Une nouvelle fonction surprenante a fait son apparition en octobre 2011 sur la plate-forme **Android**. Plutôt que de passer par un écran de verrouillage comme nous en avons vu juste avant, l'appareil est maintenant capable de faire appel à sa caméra frontale pour reconnaître la personne qui s'apprête à s'en servir^[1]. En principe, seul le propriétaire peut donc le déverrouiller. Si quelqu'un d'autre essaye de l'utiliser, l'interface affiche alors un bandeau rouge annonçant « Désolé, je ne vous reconnais pas. » Cette option peut sembler anecdotique mais elle symbolise une tendance plus large : nos objets numériques nous ressemblent de plus en plus.^[2]

Les interfaces personnalisables

Si la société industrielle a apporté l'uniformisation des produits et des cultures, le déferlement d'interfaces graphiques plus puissantes que jamais dans nos vies est l'opportunité rêvée pour se recréer une réelle identité reflétée dans nos objets. Un appareil mobile est conçu comme des fondations qui ne demandent qu'à être investies. Les possibilités de personnalisation sont extrêmement larges : choix du fond d'écran, organisation des icônes, installation d'applications externes, ajout de widgets^[3], changement de typographie et de taille du texte, création de gestes et d'événements contextuels, etc. Tout s'articule autour de l'utilisateur, de ses besoins, de ses goûts et de ses désirs. La possibilité de personnaliser les appareils joue un rôle déterminant dans leur intégration dans nos vies.

Madeleine Akrich, du Centre de Sociologie de l'Innovation, développe : « par la définition des caractéristiques de son objet, le concepteur avance un certain nombre d'hypothèses sur les éléments qui composent le monde dans lequel l'objet est destiné à s'insérer : il définit les acteurs avec tels ou tels goûts, compétences, motivations, aspirations, opinions politiques. Une grande part de leur travail de conception consiste ainsi à "inscrire" cette prévision du monde dans les contenus techniques de leur innovation,

¹ En mesurant la distance entre les yeux, le nez et la bouche.

² Non seulement ils nous ressemblent mais ils possèdent de plus en plus leur propre identité.

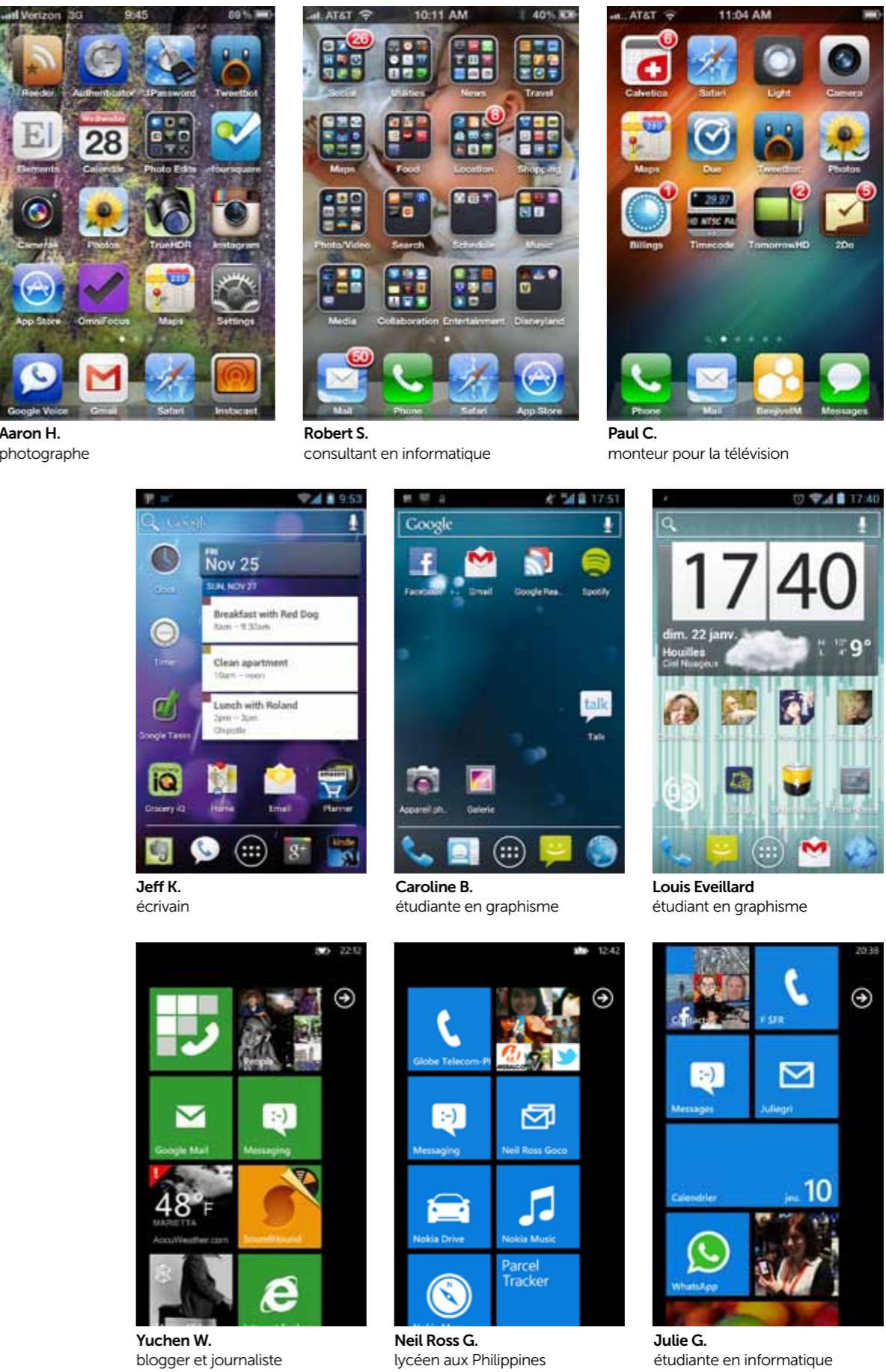
³ Un widget dans les interfaces mobiles affiche du contenu dynamique dans une zone de l'écran.

⁴ Le chercheur Nicolas Nova l'évoque sur son blog *Pasta & Vinegar*.

c'est-à-dire à construire des scripts ou scénarios. »^[4] La capacité à développer une pratique personnelle et dédiée des interfaces est à définir dès leur conception : « qu'est-ce que l'utilisateur peut faire avec, qu'est-ce qu'il ne peut pas faire, qu'est-ce qu'il est encouragé à faire et pourquoi » font partie des questions à définir. L'interface doit guider l'utilisateur dans ses choix, plutôt que le contraindre, en établissant des principes qui orienteront sa pratique. Apple par exemple semble estimer que la fluidité et la cohérence ont plus d'importance que la personnalisation : après cinq années d'existence, l'iPhone ne permet ni de changer l'aspect des icônes, ni de placer des raccourcis vers des contacts, ni même d'avoir deux fois la même icône d'affichée simultanément. Impossible également de supprimer les icônes des applications incluses par défaut, la plupart des utilisateurs se résolvent donc à archiver celles qui ne les intéressent pas dans un dossier nommé « Inutiles ». Enfin, impossible de laisser un emplacement vide entre deux icônes, celui-ci se remplit immédiatement. Tout cela est lié à une question de cohérence : les écrans d'accueil présentent l'intégralité des applications qui sont installées. En masquer obligerait à créer un menu dédié aux applications masquées, ce qui ajouterait de la confusion. Comme pour le design des icônes, Apple impose des règles très strictes pour une personnalisation limitée. Cette solution favorise la convivialité et l'utilisation par des utilisateurs novices.

De nouveau, Android fait les choses différemment en proposant un menu d'accueil entièrement modulable qui permet d'accéder à une liste des applications contenues dans l'appareil. Il y a donc un premier espace affichant les informations essentielles, qui mène vers un deuxième qui se substitue lorsque les besoins sont plus spécifiques. Le premier menu est un terrain de jeu, une zone de liberté où presque rien n'est interdit : widgets, icônes de différents styles, raccourcis vers les contacts, dossiers contenant des mails ou des chansons, etc. Et si une fonction que l'utilisateur cherche n'est pas présente, il est possible d'installer une des centaines d'applications proposées capables de prendre la place de l'écran d'accueil lui-même et de son menu secondaire. Il y a des millions de combinaisons possibles à portée de main. C'est d'ailleurs bien là le problème : devant

Page de droite, captures d'écran des smartphones de neuf personnes. La ligne du haut correspond à des appareils sous iOS, celle du milieu à d'autres sous Android et celle du bas sous WP7.



tant de possibilités très peu de gens prennent le temps de configurer en profondeur la présentation de leur téléphone et se contentent d'une version légèrement modifiée à celle qui est fournie de base. Mais cette solution a l'avantage de satisfaire les utilisateurs experts, qui connaissent le potentiel à cette approche et en tirent parti.

Une étude nommée « L'effet IKEA » et menée en 2011 aux États-Unis⁵⁾ fournit un regard intéressant sur la personnalisation. Elle confirme la croyance selon laquelle la valeur perçue des choses que nous fabriquons nous-mêmes est plus grande que celle de choses identiques qui ont été faites par d'autres. Une telle approche appliquée aux interfaces suggère donc d'inciter les personnes à investir le processus de création. Il faut cependant garder à l'esprit que tout le monde n'a pas envie de passer des heures à personnaliser son appareil. Une interface, même si elle est très personnalisable, doit rester suffisamment efficace par défaut pour ne pas que l'étape d'appropriation ne soit nécessaire mais qu'elle vienne d'un réel désir d'aller plus loin. En attendant, l'interface peut, sans l'intervention de l'utilisateur, personnaliser les informations qu'elle affiche. C'est ce qu'on appelle les interfaces adaptatives.

Les interfaces adaptatives

Pour répondre au mieux aux attentes et assister chaque personne dans son quotidien, les interfaces doivent être capables de s'ajuster aux utilisateurs et à leur environnement. Cette action se déroule en deux temps, d'abord par la perception d'un contexte puis par son interprétation. L'ensemble de ce processus est dynamique et transparent, c'est-à-dire qu'il se passe sans l'intervention de l'utilisateur. Une interface adaptive est susceptible de réagir à des contextes d'ordre physique (le bruit, les conditions de lumière, etc.) ou à des contraintes liées aux logiciels ou aux technologies (la résolution d'un écran, la stabilité du réseau, etc.).

En ce qui concerne l'adaptation à un utilisateur dans un environnement physique, cette idée n'est pas nouvelle : l'application ContextNotePad

conceptualisée par Albrecht Schmidt⁶⁾ pour Palm Pilot en 1999 proposait déjà des interfaces homme-machine sensibles au contexte :

- l'appareil est sensible au mouvement de faible amplitude et s'allume quand il est pris en main. Il s'éteint quand il est posé ;

- l'appareil est sensible au déplacement et augmente la taille du texte quand l'utilisateur marche, de manière à permettre la lecture des informations. À l'arrêt, la taille est réinitialisée ;

- l'appareil répond à la luminosité ambiante en activant le rétroéclairage quand elle est trop faible. Au contraire, quand elle est trop forte, elle s'éteint pour profiter de la réflexion des rayons du soleil sur l'écran.

Les capacités de perception dans l'interaction passent généralement par le biais de capteurs. Aujourd'hui, la majorité des **smartphones**, tablettes et appareils connectés ont accès à un large panel de capteurs intégrés pour connaître leur position géographique, leur orientation dans l'espace, la luminosité ambiante, la température extérieure, sans parler des capteurs photographiques à l'avant et à l'arrière de l'appareil. L'ensemble des données fournies par ces outils peuvent être mises à profit pour faciliter l'interaction. Voici quelques exemples existants sur différentes plates-formes où des contextes précis déclenchent une action (le type de capteur sollicité est entre parenthèses).

⁵⁾ *The IKEA effect : When Labor leads to love* (Journal of Consumer Psychology, 11 août 2011).

⁶⁾ Albrecht Schmidt, *Implicit Human Computer Interaction Through Context* (University of Karlsruhe, 1999).

Contexte : l'appareil est basculé sur un côté, ou, s'il était déjà sur le côté, est remis droit (gyroscope).

Conséquence : l'affichage pivote lui aussi et l'interface se redessine.

Contexte : la lumière ambiante est très élevée (capteur de luminosité).

Conséquence : la luminosité de l'écran est poussée à son maximum.

Contexte : le téléphone est placé près du visage pendant un appel (capteur de proximité).

Conséquence : l'écran s'éteint pour économiser la batterie et éviter les effets du contact de la joue sur l'écran.

Contexte : le téléphone est éloigné du visage pendant un appel (capteur de proximité).

Conséquence : l'écran se rallume pour permettre d'utiliser le clavier ou d'effectuer des recherches pendant l'appel.

Contexte : l'appareil est placé écran vers le bas, sur une table pendant une réunion par exemple (gyroscope).

Conséquence : il bascule en mode silencieux.

Contexte : le smartphone est placé dans une poche ou un sac à main (capteur de proximité).

Conséquence : le volume de la sonnerie est augmenté pour qu'elle reste perceptible.

Contexte : alors que le smartphone sonne, il est retourné face vers le bas (gyroscope).

Conséquence : la sonnerie est automatiquement coupée et l'appel rejeté.

La difficulté dans l'adaptation est d'arriver à imaginer des comportements universels et intuitifs. En réaction, il existe de plus en plus d'applications externes qui aident à créer tout un panel de tâches automatisées et complètement personnalisables. Ces outils permettent à l'utilisateur de prendre le contrôle et de concevoir lui-même des situations adaptées à sa vie. Tasker par exemple est l'une des applications les plus puissantes dans le genre. En établissant un ensemble de contextes associés à des tâches, il est possible de créer des profils. Par exemple, quand mon téléphone détecte le réseau sans-fil qui est chez moi (le contexte), il déclenche « Maison » (le profil), qui en retour désactive l'écran de verrouillage,

augmente le volume de la sonnerie et sauvegarde toutes mes données personnelles vers un ordinateur (les tâches). Développé pour les utilisateurs experts, ce système offre la possibilité de produire des comportements adaptatifs propres à chacun de ses besoins individuels.

D'autres contextes peuvent faire appel à l'adaptabilité des interfaces. La notion de multi-écran provient par exemple de la profusion d'appareils aux qualités et formats différents. Un utilisateur s'attend maintenant à pouvoir jongler entre tous ses appareils avec l'attente de retrouver ses données dans des interfaces adaptées aux supports qu'il manipule. Je développerai cette notion et celle de la **plasticité** plus en détail dans la troisième partie. Il existe aussi des contraintes technologiques qui modifient l'aspect d'une interface. En particulier, les écrans à technologie **OLED** utilisent très peu d'énergie quand l'image affichée est sombre^[7]. En fonction du type d'écran sur lequel l'interface de **WP7** est affichée, le texte peut être soit blanc sur un fond noir ou noir sur un fond blanc.

L'interface graphique s'adapte également au comportement des utilisateurs dans l'interaction sans solliciter d'actions supplémentaires de leur part. Quelques exemples intéressants méritent d'être cités à titre d'illustration. Certains navigateurs web observent les sites consultés le plus souvent pour présenter en page d'accueil une sélection personnalisée. Un menu regroupe les personnes les plus contactées sur son téléphone. Le système **Android** analyse le fonctionnement d'un utilisateur pour en déduire les applications qu'il utilise le plus régulièrement et l'ordre dans lequel il le fait pour les démarrer plus rapidement. Enfin, SwiftKey est un clavier prédictif capable d'analyser ses mails, ses **SMS** et ses messages postés sur **Facebook** et **Twitter** pour deviner le mot suivant en temps réel, pendant l'écriture d'un texte.

⁷ Chaque pixel d'un écran OLED (organic light-emitting diode) possède son propre rétroéclairage, à comparer aux écrans à cristaux liquides qui possèdent un rétroéclairage unique pour la surface entière.

Le caractère adaptatif d'une interface apporte des interactions de meilleure qualité, plus pertinentes et plus personnelles sans que l'utilisateur n'ait à effectuer quoi que ce soit pour en bénéficier. Contrairement aux

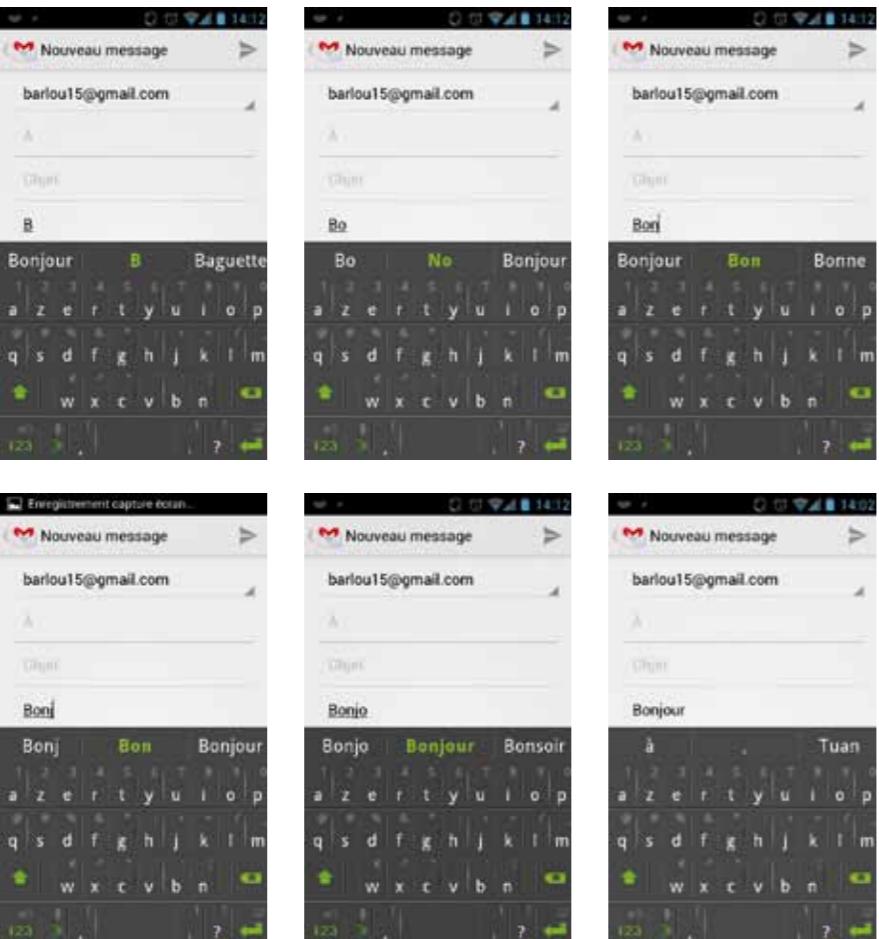
systèmes personnalisables, ici l'utilisateur ne perçoit qu'après l'adaptation accomplie qu'elle a eu lieu, et n'en a même parfois pas du tout conscience.

Gérer l'attention de l'utilisateur

Une interface est humaine^[8] si elle est sensible aux besoins de l'homme et si elle est attentive à ses faiblesses.

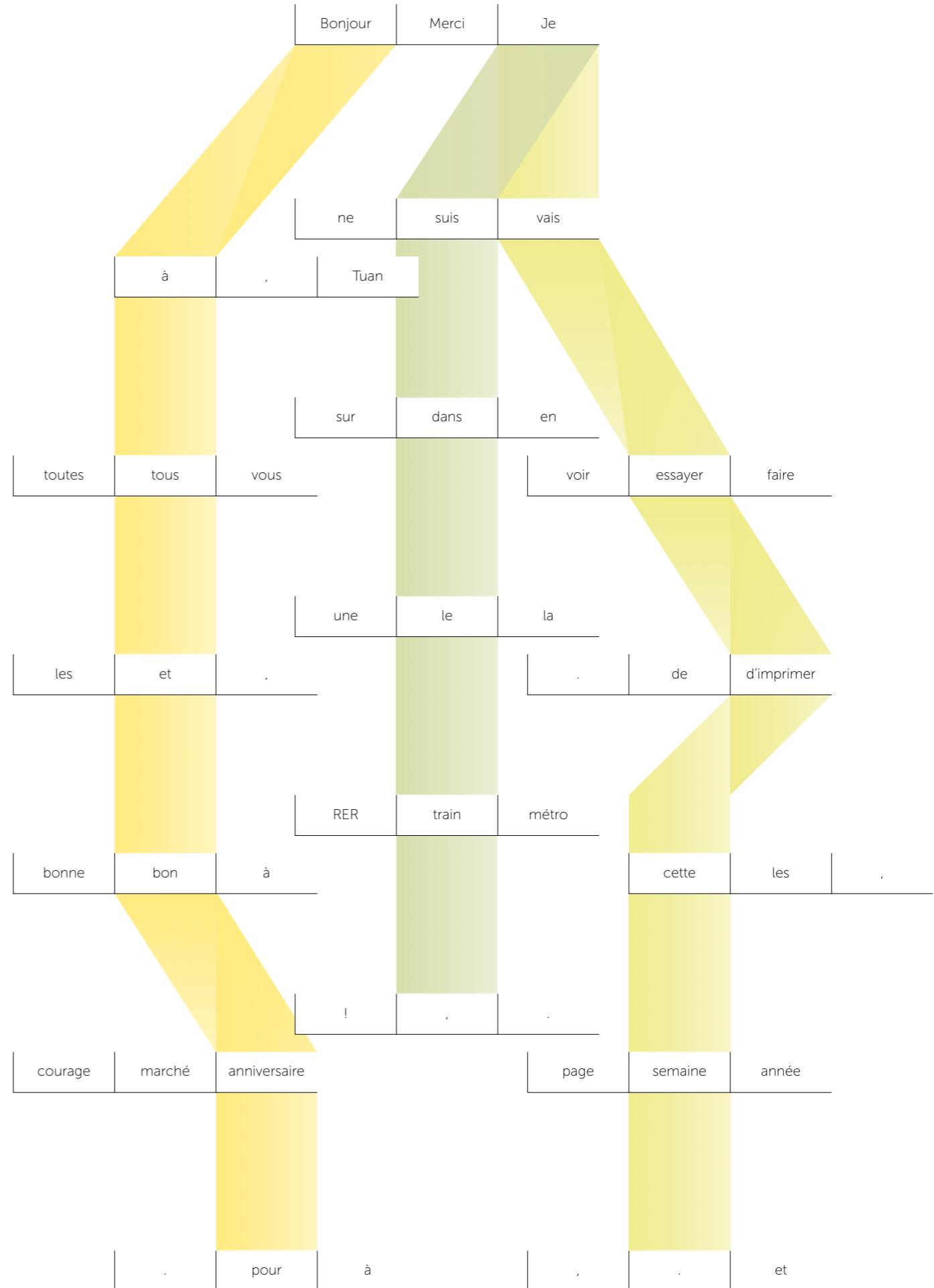
Jef Raskin, 1999

L'abondance de critères à prendre en compte dans la conception d'une interface ne doit pas nous faire oublier que nous partageons tous de nombreux points communs. Indépendamment de l'âge, du sexe, du milieu socioculturel ou même du niveau d'expertise, nous possédons tous certaines caractéristiques qui orientent notre pratique des interfaces. Les limites morphologiques de l'homme nous sont bien sûr familières : par exemple, nous possédons dix doigts dont la taille et l'habileté sont restreintes, et nos yeux ne nous permettent pas de voir à deux endroits



Ci-contre, utilisation du clavier SwiftKey pour l'écriture d'un mail sur un téléphone Android. À chaque instant, l'application essaye de deviner en fonction des habitudes d'écriture de l'utilisateur le mot qui viendra après et le propose à l'insertion sur une barre au dessus des touches. De gauche à droite et de haut en bas, les mots proposés lors de l'écriture de "Bonjour".

Page de droite, représentation des mots qui peuvent être proposés par SwiftKey au cours de l'écriture d'une phrase.



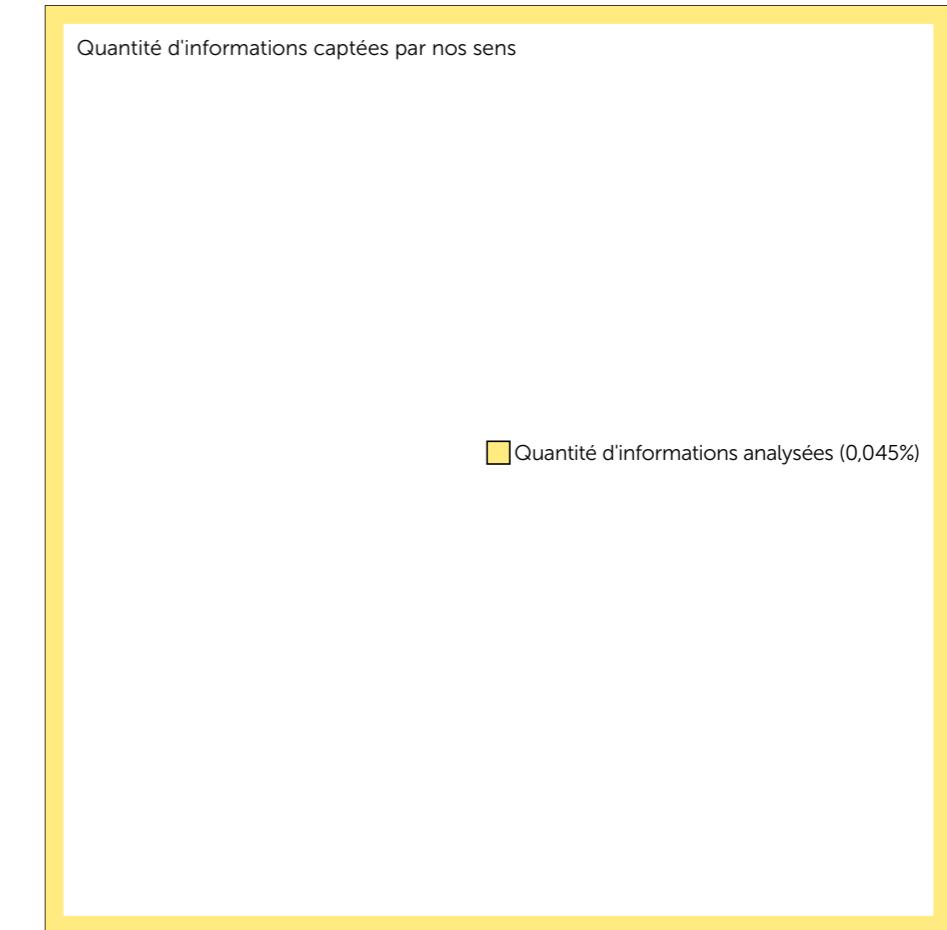
en même temps, notamment. L'étude de ces phénomènes relève de l'ergonomie physique. Cependant, et contrairement aux machines mécaniques qui sont utilisées depuis des milliers d'années, les interfaces qui nous entourent font appel principalement à des fonctions cognitives telles que perception, langage, mémoire, décision et raisonnement. Nous devons donc puiser dans le domaine de l'ergonomie cognitive pour comprendre les capacités de notre esprit et ses limites.

Le terme de **cognetics** (association entre cognitive et ergonomics) est défini par Jef Raskin^⑨ dans son œuvre *The Humane Interface* comme ce qui sort « le design d'interfaces du domaine du mystique pour le transformer en une discipline d'ingénierie avec un cadre théorique rigoureux. » La **cognetics** analyse le fonctionnement du cerveau pour le prendre en considération dans le design d'interface. L'une des questions fondamentales traitée par la **cognetics** porte sur l'attention et la concentration. Raskin cite entre autres *A Cognitive Theory of Consciousness* de Bernard Baars pour avancer que ce qu'on appelle processus inconscient est un processus dont nous ne sommes pas informé au moment où il a lieu. L'intervention d'un stimulus sensoriel rend le phénomène inconscient observable, perceptible et compréhensible. Il devient conscient. Le passage peut se faire dans un sens mais pas dans l'autre : un phénomène conscient ne peut pas devenir inconscient par la simple volonté. Lorsqu'un élément de l'interface est particulièrement troublant pour un utilisateur, celui-ci aura toutes les peines du monde à en faire abstraction pour poursuivre l'interaction. En explorant le processus conscient, Raskin développe le concept de locus de l'attention en contraste au focus. Le focus est l'élément (une chose ou une idée) sur lequel nous dirigeons volontairement notre conscient cognitif alors que le locus est littéralement le « lieu de l'attention » et traduit plutôt l'élément sur lequel notre conscient cognitif se porte, indépendamment de notre volonté. Le locus est une toute petite portion de ce que nous voyons et entendons. Comprendre et tirer partie du fonctionnement du locus de l'attention pour concevoir une interface permet d'anticiper la

⁸ Humaine ("Humane") au sens moral du terme.

⁹ Il est à l'origine du projet Macintosh chez Apple et a travaillé toute sa vie à améliorer les interfaces des ordinateurs pour le grand public.

réaction d'un utilisateur face à elle. Un langage commun peut émerger pour fluidifier l'interaction. Que se passerait-il si les touches de notre clavier changeaient de disposition de manière aléatoire ? Comme un musicien jouant de son instrument ou un jongleur avec ses balles, l'utilisateur acquiert des automatismes qui s'ancrent dans son utilisation. Par la répétition et l'entraînement, il devient plus efficace, plus rapide et le locus de l'attention peut être autre. Un reproche souvent adressé aux appareils mobiles est qu'ils s'immiscent dans des situations de notre vie quotidienne et nous coupent parfois du monde car ils nécessitent une trop grande attention pour être utilisés. Transformer leur utilisation en une pratique formée par un ensemble de savoirs associés à des automatismes permet d'envisager un autre rapport où l'appareil ne parasite plus les expériences vécues. D'autant plus que l'enjeu de l'interaction est parfois vital : au moment d'un accident de voiture, les précieuses secondes passées par un témoin à débloquer son téléphone, ouvrir l'application d'appel et composer le 112 peuvent coûter des vies. Dans le cadre d'une pratique ayant recours à des automatismes,



la mnémotechnique joue un rôle prépondérant. En reprenant l'exemple du numéro d'appel d'urgence, l'utilisateur peut soit faire appel à sa mémoire visuelle pour rechercher l'icône téléphone, soit faire appel à son souvenir de la position de l'icône dans l'écran, ce qui est une mnémonique.

En parallèle, si je suis le sujet de l'accident et que quelqu'un prend mon smartphone pour appeler les secours, il y a de fortes chances qu'il cherche spontanément l'icône d'appel en bas à gauche de l'écran car c'est une convention communément admise. Dégager des automatismes rend l'interaction inconsciente et le locus de l'attention peut donc se porter sur autre chose (l'environnement de l'utilisateur, les gens à proximité, etc.). Le manuel de l'interface PenPoint précise : « Il y a un certain nombre d'exigences pour un système d'exploitation mobile. La première est que l'interface utilisateur ne doit nécessiter qu'une petite fraction de la concentration de l'utilisateur ; il ne doit pas supposer que l'intégralité de l'attention de l'utilisateur sera portée sur les actions à l'écran, comme les interfaces de bureau font. »

Les supports mobiles et en particulier les smartphones possèdent donc des enjeux spécifiques parfois différents de ceux des interfaces de bureau. J'ai choisi le logiciel dans lequel j'écris ce mémoire sur mon ordinateur pour sa simplicité et sa rapidité. Je comprends toutes les options disponibles (il y en a peu) et basculer entre mes documents de référence est très rapide. En d'autres termes, l'interface disparaît de ma conscience et mon attention se porte essentiellement sur le texte que j'écris. Régulièrement, pour aller chercher des informations supplémentaires je bascule mon attention vers mon navigateur internet mais puisque celui-ci est sur un deuxième écran juste à côté, le passage se fait immédiatement. L'interface de mon navigateur est également très épurée, et je connais les raccourcis clavier que j'utilise le plus pour éviter de perdre du temps à chercher l'option qui m'intéresse. De retour dans mon texte quelques secondes après, je peux recopier une citation ou un terme directement puisque le curseur y est resté au même endroit. Dans le processus d'écriture, à aucun moment mon attention ne se porte sur l'interface. J'effectue bien un basculement de fenêtre, des

raccourcis clavier ou une sauvegarde de temps en temps mais l'ensemble de ces actions se sont mutées en automatismes. Mon absorption dans la tâche est optimale et encouragée par les feedbacks qui confirm et développent ma pratique. En ce sens, toutes les interfaces doivent aspirer à disparaître du locus de leur utilisateur.

Cette idée que l'interface disparaît au profit de la tâche à accomplir a été observée depuis longtemps. Martin Heidegger, philosophe allemand, parle du principe de « *Zuhandenheit* » (à peu près traduit qui est à portée de main) pour évoquer le caractère d'un objet qui se retrouve intégré à l'interaction. D'après Heidegger, l'entité qui pense s'étend au delà de notre enveloppe physique et englobe les outils de l'interaction. Dans mon cas, l'écran et le clavier prolongent mon corps vers le texte sans marquer de frontière avec lui. Les personnes et leurs outils de l'interaction ne font qu'un dans la réalisation d'une tâche. Ce principe a été repris plus récemment par Mihaly Csikszentmihalyi, le psychologue à l'origine de ce qu'on appelle la théorie du **flow**. Le **flow** est défini par lui comme un état d'immersion intense provoqué par un ensemble de conditions tel que connaître précisément l'objectif à atteindre, capter des feedbacks sur les actions et surmonter les difficultés en faisant appel aux compétences adéquates^[10]. Supprimer les incohérences et les frustrations des interfaces permet aussi d'améliorer la qualité de l'immersion et potentiellement celle du **flow**.

Amener l'utilisateur dans un état de **flow** est un objectif majeur dans la constitution d'une interface sur ordinateur. Sur smartphones et tablettes, cet enjeu est toujours présent mais beaucoup plus compliqué à résoudre car l'attention est souvent nettement plus superficielle^[11]. La plupart des applications sont en effet utilisées sporadiquement pour des recherches rapides ou pour récupérer des informations dans le mouvement, et doivent donc être conçues dans cette optique. À l'opposé, certains jeux mobiles ou applications de traitement de texte cherchent parfois à capter l'intégralité de l'attention de l'utilisateur

¹⁰ Sur le sujet, voir notamment *A Talk with Mihaly Csikszentmihalyi - the Father of Flow*.

¹¹ C'est sur ce point que les explications du manuel de PenPoint prennent tout leur sens.

du début à la fin pour fournir une expérience globale, et ne permettent pas d'en sortir facilement. Cette situation aboutit à des comportements indésirables dont nous avons tous déjà été témoins : des gens qui ratent leur arrêt de bus, ou qui se ferment à leurs collègues pendant une réunion ou même des accidents de la circulation liés à un défaut d'attention d'un des conducteurs.



Capture d'écran d'une publicité pour le système Windows Phone 7. Elle dénonce les interfaces inadaptées des smartphones concurrent qui nous placent dans une bulle coupée du monde.

Les interfaces mobiles, des enjeux complexes et des contraintes importantes

Concevoir une interface mobile est une tâche complexe qui nécessite de multiples connaissances dans le design d'interaction, le design graphique et l'étude des utilisateurs. Bien qu'un héritage important ait pour origine les interfaces des ordinateurs personnels, le concept même d'un appareil portatif propre à un individu est plus ancien que l'idée à l'origine du PC. Aujourd'hui, les interfaces sont omniprésentes et, par le biais des appareils mobiles, accompagnent notre vie chaque jour davantage. Le recours à certaines logiques de design comme le skeuomorphisme les rendent attrayantes et abordables au premier contact, tandis que d'autres procédés comme les affordances guident et encouragent l'interaction. La présence de feedbacks sous toutes leurs formes permet de manipuler sans frustrer et la personnalisation et l'adaptabilité rendent les interfaces plus attachantes et plus agréables à utiliser. Par leur sophistication, les interfaces ne se contentent plus de répondre à des besoins mais orientent nos usages et nous incitent à développer une pratique personnelle similaire à celle que l'on a d'un instrument de musique. En l'occurrence, acquérir des compétences et des automatismes dans cette pratique se traduit par une plus grande aisance et une meilleure efficacité : l'interface disparaît et seul reste l'objectif à atteindre. Des enjeux aussi complexes appliqués à des appareils aussi petits est quelque chose d'inédit dans l'histoire humaine.

Troisième partie Évolution des interfaces mobiles

Les appareils mobiles sont des plates-formes dont les interfaces sont encore en pleine évolution. Elles remettent en question nos interactions mêmes avec les ordinateurs et nous permettent d'envisager et d'expérimenter des interfaces que nous utiliserons dans un futur proche.

L'ère post-PC, la dynamique actuelle

Des tablettes pour succéder aux ordinateurs

À la présentation en mars 2011 de l'iPad 2, la nouvelle tablette tactile d'Apple, Steve Jobs annonça la transition vers un monde post-PC, comme si le messie était arrivé pour nous sauver de nos oppresseurs les ordinateurs. Cette affirmation un brin manichéenne n'est cependant pas complètement dénuée de sens. Les tablettes sont en train de cannibaliser les ventes de netbooks^[1] et constituent un des marchés les plus prometteurs : il s'en sera vendu environ 65 millions en 2011 et les analystes prévoient 80 millions d'exemplaires écoulés pour 2012. Il est vrai que les tablettes proposent une approche complètement différente de celle d'un ordinateur.

¹ Ordinateurs portables peu onéreux, petits et peu puissants.

² Comparable à un livre de 400 pages.

³ Par exemple : gestion des fichiers, mise à jour de sécurité, défragmentation du disque dur, etc.

⁴ Les écrans tactiles capacitifs détectent l'électricité statique du corps alors que les écrans résistifs détectent la pression. Les premiers sont plus agréable mais plus chers à fabriquer.

⁵ Third International Conference on Enactive Interfaces à Montpellier du 20 au 21 novembre 2006.

D'un point de vue pratique, elles permettent une mobilité totale avec un poids aux alentours de 500 à 600 grammes^[2], une autonomie d'une dizaine d'heures et une connexion Wi-Fi ou même cellulaire. Elles ne nécessitent théoriquement pas d'entretien^[3] et sont en général plus solides qu'un ordinateur portable car elles sont assemblées dans une seule forme compacte. Enfin, leurs interfaces (issues pour la majorité d'entre elles des systèmes conçus pour des formats téléphones) sont souvent plus simples et accessibles à des catégories de gens incapables de se servir d'un ordinateur avec une souris et un clavier. L'écran tactile multi-touch est devenu une norme pour toutes les tablettes de même que la technologie capacitive^[4].

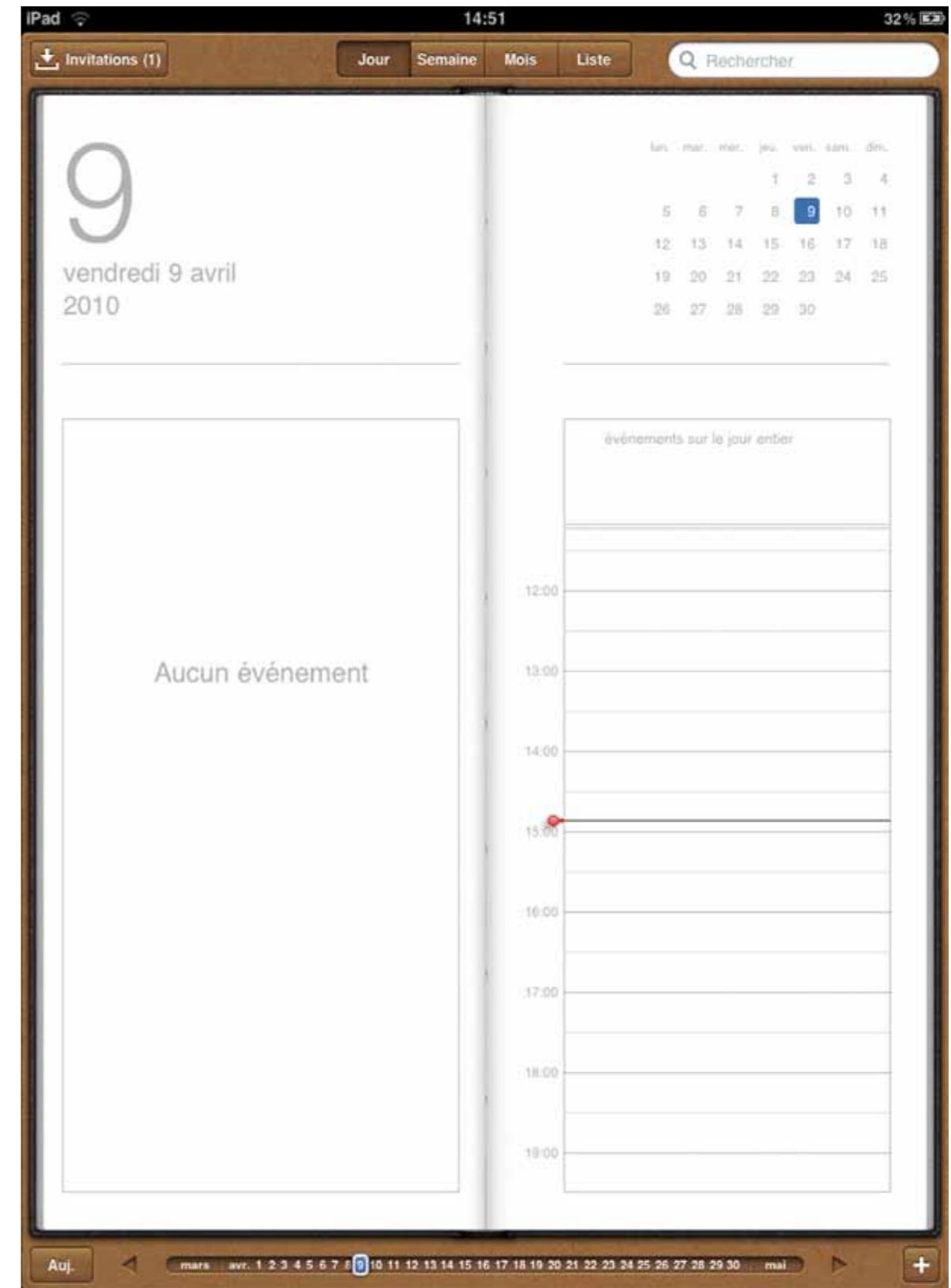
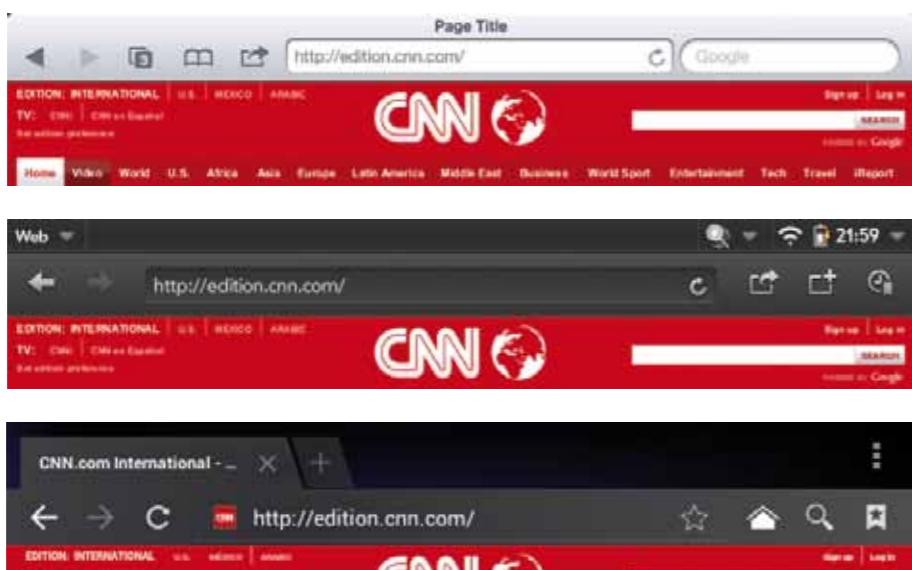
Certaines tablettes sont pensées pour accepter l'utilisation d'un stylet mais elles sont toutes conçues pour la manipulation au doigt. Dans le compte-rendu des *Rencontres Internationales sur les Interfaces Enactives*^[5], on peut y lire « Le sens du toucher est d'importance particulière pour les environnements virtuels car il est censé apporter une matérialité aux objets virtuels. » Autrement dit, naviguer sur une page internet, redimensionner des photos

ou démarrer des applications, tout cela participe à développer une expérience agréable des interfaces dans l'environnement de l'utilisateur.

Le terme post-PC suggère des différences substantielles tant au niveau de l'objet que de l'interaction avec lui. Pourtant, il reste de nombreux héritages parfois gênants qui montrent que tout n'est pas encore au point. Par exemple, les boutons de navigation dans une application sont très souvent en haut de l'écran comme sur un ordinateur. Ce n'est pas du tout ergonomique, dans le sens où la tenue d'une tablette se fait généralement par le bas. Pour réaliser la moindre action, il faut donc balader ses mains sur toute la surface de l'écran, en haut puis en bas puis en haut puis de nouveau en bas, de sorte qu'il n'existe pas vraiment de position confortable pour utiliser sa tablette. Le problème est beaucoup moins présent sur un **smartphone**, puisque la plupart des gens sont capables de toucher toute la surface de l'écran avec leur pouce, ou même sur un PC, où l'accélération appliquée au mouvement de la souris permet d'atteindre toutes les zones d'interaction rapidement. En fait, presque toutes les tablettes reprennent

L'influence de l'interface des ordinateurs de bureau est encore très forte, mais peut gêner l'usabilité d'une application. Ci-contre, barres de navigation dans le navigateur pour tablette de iOS, WebOS et Android (de haut en bas).

Page de droite, l'application Calendrier sur un iPad donne le ton sur le style des applications sur iOS. Les boutons sont partout sur l'écran.



le **WIMP**, c'est-à-dire qu'elles présentent des fenêtres, des icônes, des menus et un pointeur (le doigt^[6]). Ce principe ne s'adapte pas bien à leurs contraintes.

Apple en particulier semble aspirer à transformer le médium en ce qu'il n'est pas. Les interfaces pour iPhone et iPad regorgent d'éléments skeuomorphes tandis que de nombreuses animations rajoutent une couche de réalisme par dessus. C'est un peu comme si leurs interfaces cherchaient à s'approprier le langage des objets pour plaire au plus grand nombre.

Imaginer des interfaces graphiques pour ces nouveaux supports

À l'autre bout du spectre, Microsoft avec son interface **Metro** développe un système radicalement différent qui s'éloigne davantage du **WIMP** pour tirer parti des appareils numériques mobiles et de leurs spécificités. Les icônes ont évolué en *live tiles* (tuiles actives) capables d'afficher toute sorte d'informations en temps réel directement sur l'écran d'accueil. Les applications vivent dans un grand espace horizontal dans lequel on défile en glissant son doigt de gauche à droite ou de droite à gauche. Ainsi, les fenêtres n'existent plus vraiment. Une autre caractéristique de **WP7** est que la majeure partie des données s'expriment de manière typographique et non pictographique. Le caractère Segoe WP créé pour l'occasion est une linéale^[7] parfaitement lisible dans tous les corps et se retrouve à tous les niveaux du système. Elle est exploitée dans de nombreuses tailles et graisses qui hiérarchisent le contenu sans détourner l'attention de celui-ci. Enfin, la couleur est utilisée en aplats francs plutôt que dispersée en petits éléments dans tous les coins.

Metro ne s'inspire donc pas des objets qu'il remplace et ne reprend pas non plus des métaphores inadaptées. Au contraire, **Metro** tire sa force de centaines d'années d'héritages typographiques et graphiques issus de l'impression. Il fait disparaître le *chrome*^[8] et les décos pour aller

droit au but. Dans le paysage des interfaces mobiles actuelles, **Metro** est probablement celle qui tranche le plus et qui résistera le mieux au temps. Elle possède de nombreuses choses en commun avec le travail du designer allemand Dieter Rams. Dans la critique d'une exposition qui lui est consacrée au Museum of Modern Art de San Francisco, le journaliste John Alderman explique :

Discerner l'utilisation innovante de règles dans le travail de Rams permet de mieux comprendre la raison pour laquelle son travail est admiré par les designers des sphères de la haute technologie, qui semblent incapable de créer des produits qui durent. À l'opposé de l'achat des meubles qui tiendront toute une vie, investir dans des matériaux coûteux pour fabriquer des objets que la loi de Moore^[9] rendra obsolète dans quelques années peut paraître inutile. Dans ce contexte, ce qui peut être construit pour durer sont les interfaces elles-mêmes, ou plus important encore, le vocabulaire général des interfaces, pour que l'investissement mental dans le fonctionnement d'un système ne soit pas vain, même si ses incarnations physiques sont jetées régulièrement. L'effort mental est ici le meilleur investissement. La familiarité reste, et peu de réflexion est nécessaire pour travailler, jouer ou communiquer de manière à ce que nous pratiquons ce système aussi simplement que nous parcourons le monde[...]. Dans toute son œuvre, Rams a fait attention à développer des interfaces qui nous mettraient immédiatement à l'aise, en utilisant la couleur avec parcimonie mais toujours de la même manière.

⁶ Désigner sur un écran tactile revient après tout à pointer du doigt un bouton ou un contenu.

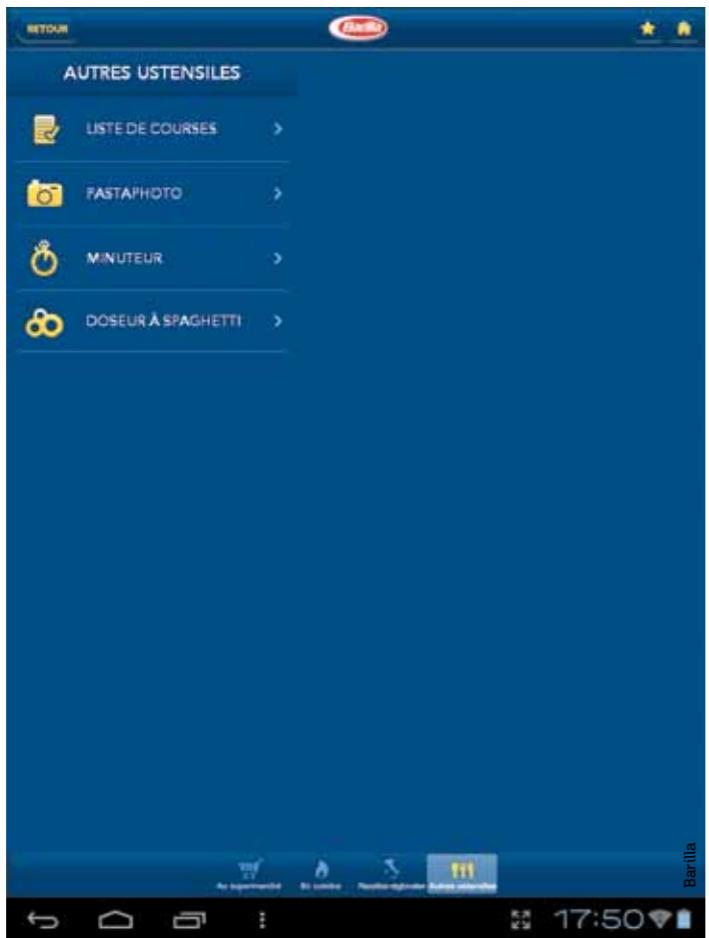
⁷ Famille typographique sans empattements et dont les formes sont souvent très géométriques.

⁸ Éléments graphiques non nécessaires à l'interaction.

⁹ Loi empirique qui postule l'amélioration des puissances de calcul dans le temps.

Le travail de Dieter Rams possède des qualités intrinsèques qui lui donnent beaucoup de pertinence pour le design des interfaces graphiques. La cohérence et le caractère perpétuel du modèle mental prennent une place de choix et nous intéressent car ils

sont précisément des enjeux décisifs dans l'espace et dans le temps. En particulier la cohérence permet d'élaborer dans l'esprit d'un utilisateur un ensemble de savoirs et d'améliorer la compréhension du comportement attendu d'une interface en général. Les interfaces mobiles les plus utilisées actuellement (iOS, Android, WP7, Symbian et BlackBerry) l'ont toutes bien compris et des équipes de designers s'occupent de vérifier l'homogénéité du système avant qu'il ne soit diffusé. Par contre, l'arrivée en masse d'applications développées par des tiers et disponibles directement depuis l'appareil s'accompagne d'un danger majeur de rupture de l'unité vers des interfaces qui produisent chacune des paradigmes différents pour se différencier. Jakob Nielsen, expert en **usabilité**, comparait récemment encore l'écosystème de l'iPad aux premiers jours du web, c'est-à-dire que chaque application existe sans se soucier des autres. Les mêmes symboles sont réutilisés avec différentes significations, des boutons avec la même fonction changent d'emplacement et il n'y a véritablement pas d'uniformisation graphique entre toutes ces applications. Le problème existe actuellement sur toutes les plates-formes, puisqu'elles semblent



Souvent, les applications ne sont pas retravaillées pour chaque support. Ci-contre l'application iPasta pour Android du producteur de pâtes Barilla. Non seulement l'interface est une transposition complète de l'application iPhone (barre de navigation pour iOS en bas, le bouton Retour en haut à gauche fait doublon avec le bouton dédié d'Android en bas à gauche) mais en plus elle ne s'ajuste pas correctement au grand format des tablettes.

Une application bien faite doit pouvoir s'approprier les codes graphiques et les animations de la plate-forme qu'elle investie. Ci-contre et de haut en bas, la page de recherche du mot "tomate" sur l'application de recettes de cuisine Marmiton pour WebOS, iOS et Android.

favoriser la prolifération d'applications à l'adhésion aux principes de l'interface existante. De même, naviguer sur un appareil mobile se révèle être une expérience particulièrement périlleuse puisque de nombreux sites internet ne s'adaptent pas aux formats verticaux et à la taille réduite des écrans. Certaines pages font l'effort de posséder une version pour mobile mais celle-ci est souvent conçue pour une seule plate-forme et paraît complètement déplacée sur les autres plates-formes.

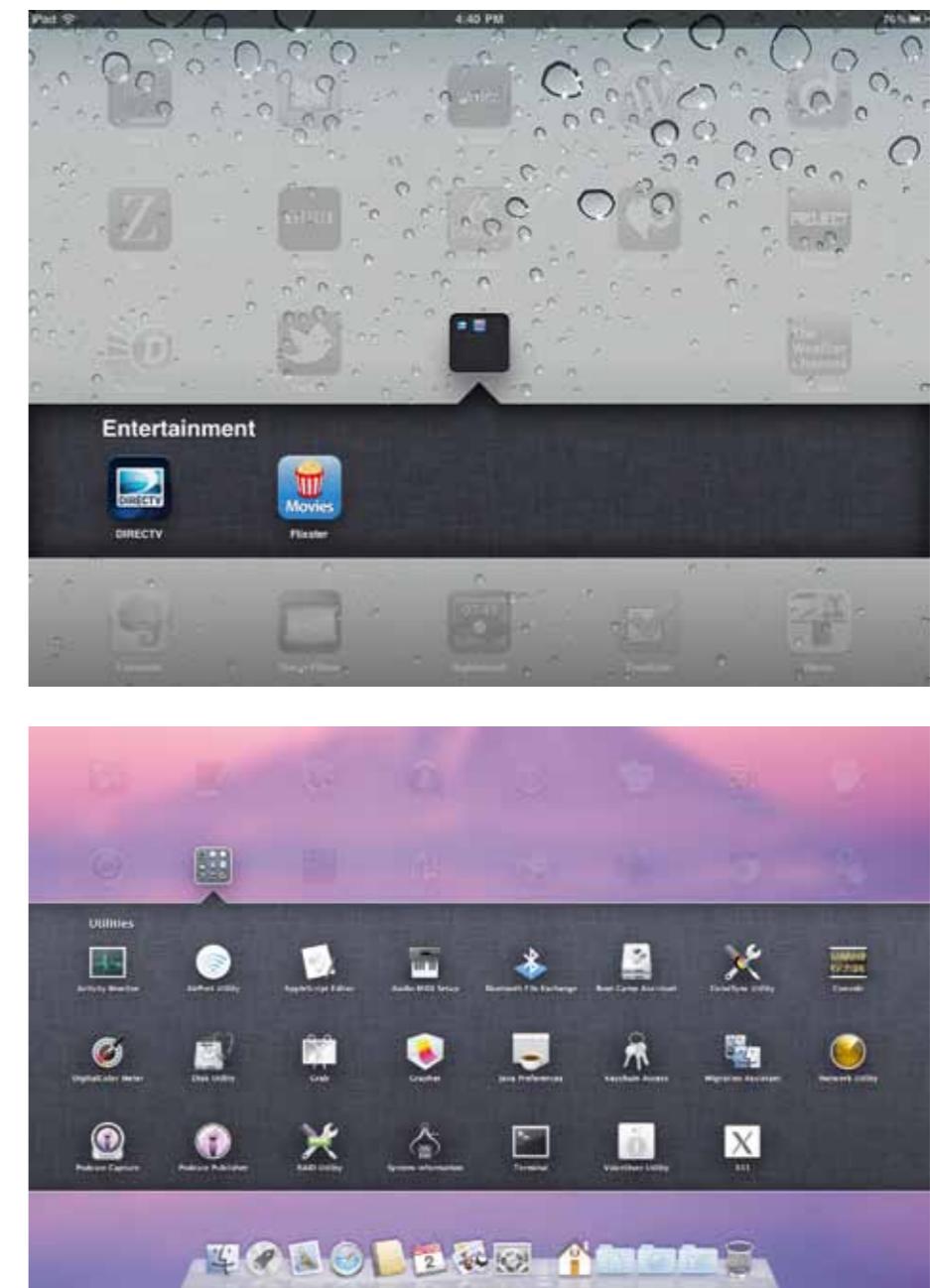
Un modèle mental commun à tous les supports

Créer un modèle mental qui se pérennise implique également de le décliner dans les différentes incarnations physiques (les appareils) sur lequel il tourne. Le système d'exploitation Ubuntu basé sur Linux semble avoir réagi le premier en proposant comme interface par défaut Unity, un compromis entre l'interaction au doigt sur une tablette et l'utilisation de la souris sur un ordinateur. Ainsi, les icônes ont doublé ou triplé de volume¹⁰, un tiroir d'applications est présent sur la gauche de l'écran et l'interface réagit à la présence de plusieurs doigts sur l'écran. Lion, la dernière version de Mac OS, le système d'exploitation de bureau d'Apple, témoigne aussi d'une grande influence de l'iPhone et de l'iPad. Par exemple, le défilement vertical a été inversé pour l'harmoniser avec iOS : plutôt que de glisser ses doigts vers le bas pour signifier le déplacement de la fenêtre qui affiche la page vers le bas, l'utilisateur attrape et pousse les contenus dans le sens opposé. Le défilement copie également l'élasticité en bordure de fenêtre plutôt que de s'arrêter net.

Apple a aussi ajouté Launchpad, une application qui reprend la présentation de toutes les icônes sur iOS (nommé le springboard). Comme sur l'écran tactile, un glissement des doigts (ici deux plutôt qu'un seul) sur le pavé tactile permet de basculer d'un écran d'applications à l'autre et comme sur iOS, un appui long sur une icône permet de supprimer ou de déplacer un élément. Enfin, il existe aussi un nouveau magasin d'applications Mac OS qui ressemble beaucoup à celui de iOS (et qui introduit également les problèmes de cohérence au sein du système par la même occasion).

¹⁰ Pour faciliter l'utilisation au doigt.

L'interface des ordinateurs de bureau s'inspire de plus en plus de celle des appareils mobiles. En haut, ouverture d'un dossier d'applications sur l'écran d'accueil d'un iPad. Ci-contre, ouverture d'un dossier d'applications dans Launchpad pour Mac OS X Lion.



En ce qui concerne **Metro**, Microsoft a récemment diffusé sur ses consoles Xbox 360 une mise à jour de l'interface d'accueil pour l'ajuster à son nouveau paradigme. Windows 8, annoncé comme étant compatible tablettes par défaut, reprendra **Metro** en grande partie même si tout semble indiquer qu'il sera possible de basculer vers l'interface type **WIMP** de Windows 7.

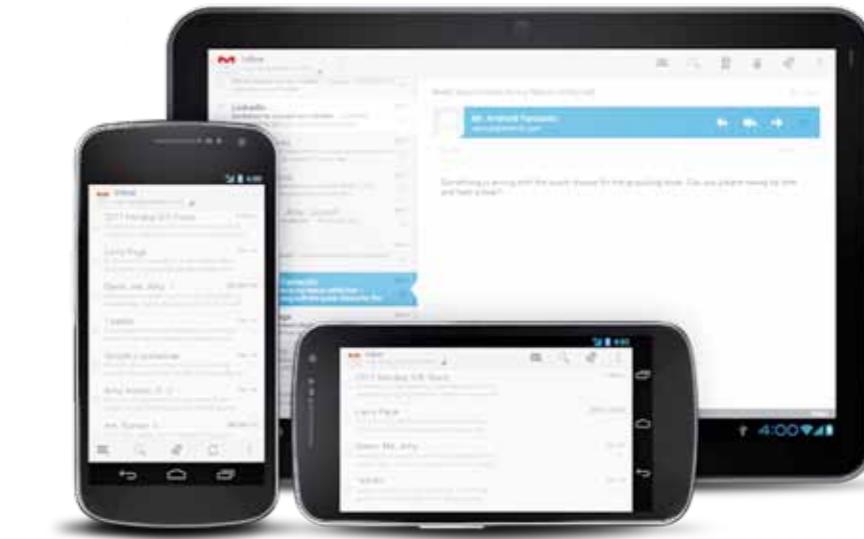
Le principe de la **plasticité** a été défini par David Thevenin et Joëlle Coutaz du Laboratoire CLIPS-IMAG de Grenoble ainsi : « Par analogie avec la plasticité d'une matière, nous définissons la **plasticité** d'une interface comme étant sa capacité à s'adapter aux contraintes matérielles et environnementales dans le respect de son utilisabilité. » En parallèle de l'idée de cohérence, la nécessité d'accéder aux mêmes informations de multiples manières justifie l'élaboration d'interfaces plastiques capable de s'adapter aux contextes de l'utilisation. Pour les pages internet, on parle de plus en plus de *responsive web design* c'est-à-dire un design réactif à de nombreux facteurs comme la taille des écrans ou les types de pointeur. Plutôt que de définir des versions d'une interface pour chaque support, une seule page suffit à répondre à un maximum de contraintes^[11].

Cette tendance n'est d'ailleurs pas limitée au webdesign : **Android** tourne sur des centaines de formats et de résolutions différents, de la montre de quelques centimètre à l'écran plat du salon. Avec la version 4 publiée en novembre 2011, une unique plate-forme s'ajuste à toutes les tailles d'écran et prend en compte de nombreux périphériques d'entrée. À l'inverse de systèmes d'exploitation fixes qui reprennent les interfaces mobiles, **Android** accepte de plus en plus l'utilisation d'un clavier et d'une souris sur des formats type ordinateurs portables. La convergence s'effectue dans les deux sens.

La tendance actuelle semble donc être de construire un écosystème qui s'appliquerait à tous les supports, de manière à renforcer la familiarité avec les interfaces et l'adhésion à un principe ou un langage. Dans une interview télévisée de Jef Raskin pour l'émission High Tech Heroes, il explique que « quand les gens deviennent trop proches des interfaces

Les grands principes d'une interface mobile peuvent s'adapter sur différents supports. En haut, l'écran d'accueil de la console de salon Xbox 360 de Microsoft reprend Metro avec certaines spécificités des écrans de télévision (non tactiles, écrans très larges, etc.).

Une unique interface peut aussi être conçues de façon modulaire pour modifier son affichage en fonction de chaque support. Ci-contre, l'application Gmail pour Android modifie de manière dynamique son affichage en fonction de la taille de l'écran qui l'affiche et de sa résolution (ici, un Galaxy Nexus et une tablette Motorola Xoom). Image issue du guide Android Design.



qu'ils utilisent au jour-le-jour, ils ont tendance à se contenter de ce qui est bien, même si quelque chose de meilleur apparaît », ce qui semble supporter la volonté d'entraîner un utilisateur dans un seul système.

Il faut cependant relativiser le potentiel d'harmonisation des interfaces à travers tous les supports, car cette démarche amène aussi à "oublier" les spécificités de chaque appareil : une tablette ne se manipule pas du tout comme un ordinateur, ni dans les mêmes conditions. Unity est une vraie régression de l'**usabilité** à de nombreux points de vue et son utilisation à la souris est fastidieuse. Le défilement inversé de Lion est loin d'être aussi intuitif sur un trackpad que sur un écran tactile, au point que Apple a du ajouter un option pour le désactiver pour satisfaire les utilisateurs qui ne s'y habituaient pas. Enfin, Microsoft a déjà annoncé avoir beaucoup de mal à transposer **Metro** sur des logiciels de productivité comme Excel ou Office, où la densité d'informations est très élevée. Autrement dit, la métaphore du bureau a encore de beaux jours devant elle sous une forme ou une autre.

Le futur des interfaces mobiles

Des appareils mobiles pour répandre la culture et le savoir à travers le monde

Ce qui se profile à l'horizon est impressionnant. La mise sur le marché au Kenya du téléphone intelligent IDEOS de la marque Huawei en juin 2011 a déclenché une explosion de l'adoption de **smartphones** dans tout le pays. On dénombre plus de 130.000 nouveaux acquéreurs pour un appareil sous **Android** vendu moins de 80 \$US. Et ce n'est que le début. DeWitt Clinton, un ingénieur pour le système **Android**, explique ses motivations ainsi^[1] : « Les plates-formes mobiles seront bientôt le moyen privilégié pour des milliards de gens d'accéder à Internet. Et à travers cet accès, l'écart massif des connaissances entre les populations les plus riches et les plus pauvres se réduira de plus en plus. [...] Je suis encore plus impatient de voir un appareil mobile de 25 \$US qui propose un excellent navigateur web et une infinité d'applications, et de voir cet appareil dans les mains de milliards d'écoliers dans les dix années à venir. » Comme Nokia qui a démocratisé les téléphones mobiles dans le monde, **Android** est bien parti pour répandre l'accès universel aux **smartphones**.

Le projet mené par l'association à but non-lucratif One Laptop Per Child (un ordinateur portable pour chaque enfant) a déjà commencé à diffuser la technologie au plus grand nombre : en novembre 2011, plus de 2,5 millions d'ordinateurs portables XO-1 étaient en circulation dans le monde, dont 420.000 en Uruguay, 290.000 au Pérou et 110.000 au Rwanda. Le projet implique la participation des gouvernements qui achètent et distribuent les ordinateurs dans leurs écoles. À l'occasion du salon d'électronique CES de Las Vegas le 7 janvier 2012, OLPC a annoncé et présenté des prototypes de la génération suivante de machines distribuées sur tous les continents. Les XO-3 sont des tablettes de 8 pouces avec un design particulièrement résistant et convivial. Elles peuvent être chargées par énergie solaire ou grâce à une manivelle^[3] et seront proposées soit sous une distribution Linux maison nommée Sugar ou bien sous **Android**.

Ci-contre, OLPC XO-3 avec son panneau solaire intégré dans la coque. Les matériaux principaux sont du caoutchouc et du plastique renforcé.



Le prix fixé est de 100 \$US et comme pour le premier, la vente du XO-3 ne se fera pas aux particuliers mais uniquement à des fins éducatives.

Cette émergence soudaine et rapide pose de nombreuses questions. L'arrivée des premiers téléphones portatifs soulignait le problème d'importer des appareils conçus pour les pays développés dans des sociétés encore en plein développement : les interfaces, principalement textuelles, étaient soit en anglais, soit en français, et pour celles qui étaient bien dans la langue locale l'utilisation restait limitée à la population alphabétisée. Progressivement, le recours à des pictogrammes a permis de résoudre cette question mais en a créée une autre. Comment établir des icônes universelles comprises aux quatre coins de la planète ? L'absence de certains objets référents a produit une disparition de l'affordance associée à des éléments de l'interface. Et la compréhension du fonctionnement de l'interface s'en retrouve grandement réduite. Mais la situation ne se limite pas aux populations des pays du sud. Par exemple, les personnes du troisième âge dans les pays développés sont également susceptibles de ne pas arriver à utiliser ces objets numériques pour des raisons similaires. La solution passe peut-être par l'abandon du principe de la manipulation directe où tout se passe sur un écran, vers de nouveaux modes d'interaction.

¹ Ce message a été posté sur Google+ à la suite d'une attaque d'un fanatique de l'iPhone.

² Voir la présentation du coordinateur uruguayen du projet : <http://one.laptop.org/map/uruguay>

³ Une minute d'huile de coude pour dix minutes d'utilisation.

⁴ Dans une colonne écrite pour le magazine *Interactions*, reproduite à cette adresse : http://www.jnd.org/dn.mss/ui_breakthrough-command_line_interfaces.html

Natural User Interface, aller au-delà de l'écran

Nicolas Nova, chercheur en design d'interface intervenant dans la conférence *Les Entretiens du Nouveau Monde Industriel* de 2009, demande : « L'internet des objets doit-il être un internet des écrans ? » Nous avons vu comme la notion de manipulation et de toucher appliquée aux interfaces graphiques permettait de favoriser la prise de repères et la familiarité avec le système. Mais pour l'instant, nous sommes encore très loin de prendre en compte la position des mains, l'intensité du toucher ou le type de contact (la paume, la tranche de la main) qui a lieu. Selon le professeur Donald Norman⁴, l'une des prochaines évolutions majeures aura trait à la physicalité, c'est-à-dire au retour vers des

appareils physiques où « on contrôle les choses par le mouvement de notre corps, en tournant, bougeant et en manipulant les appareils mécaniques appropriés. »

L'univers dans lequel nous vivons est rempli d'objets physiques avec lesquels nous interagissons sans cesse. Progressivement, ces objets sont remplacés par des équivalents numériques qui imitent les fonctions des objets qu'ils remplacent. Cette dématérialisation ajoute énormément de complexité, et enlève une grande part de spontanéité à nos interactions quotidiennes. Il faut donc imaginer des manières de replacer le corps au centre, de lui redonner sa place pour que nos interactions soient plus fluides, plus intuitives et plus agréables. La Wii de Nintendo et le Kinect de Microsoft, conçus tous les deux initialement comme des périphériques des consoles de salon puis détournés à des fins expérimentales^{[5][6]}, sont les plates-formes les plus prometteuses actuellement pour réaliser cette vision. Interagir par des gestes et des mouvements n'est pas une idée nouvelle. Les premières recherches sur des systèmes multi-touch remontent aux années 80. On parle actuellement de Natural User Interface pour désigner ces modes d'interaction. Associée entre autre à des systèmes de réalité augmentée^[7], une interface peut se créer directement autour d'une utilisateur ou dans son environnement proche.

⁵ Pour la Wii, voir le travail de Johnny Lee : <http://johnnylee.net/projects/wii/>

⁶ Pour le Kinect, voir le livre de Greg Borenstein *Making Things See* (O'Reilly, 2012).

⁷ La réalité augmentée est une vision du monde à laquelle on ajoute du son, des vidéos, des images ou des données GPS générées par un ordinateur.

De nouvelles possibilités se présentent aussi avec le développement de systèmes de compréhension et de traitement du langage parlé. Des logiciels comme Siri pour iPhone proposent un mode d'interaction par la voix qui n'est pas sans rappeler les interfaces en ligne de commande. Donald Norman les appelle des langages en ligne de commande. Ce n'est cependant pas un retour aux CLI. Les programmes n'exigent pas d'apprendre une grammaire spécifique et sont extrêmement permissifs : bien souvent une même tâche peut être exécutée de nombreuses manières, de sorte que chaque utilisateur peut puiser dans son vocabulaire personnel. Dans un pays comme le Kenya, ce genre de systèmes pourrait bien être décisif dans l'adoption et l'utilisation des appareils mobiles,

indépendamment du niveau d'éducation ou des distinctions culturelles. Mais peut-être que l'avenir du design d'interaction ne passe pas par un unique objet qui concentre toutes les fonctions comme c'est le cas actuellement.

Diffuser les atouts des interfaces mobiles vers tous les objets de nos vies : l'intelligence ambiante

Une tendance commence à émerger où des dizaines, des centaines d'objets de nos vies s'équipent de micro-processeurs, de moteurs et d'une variété de capteurs pour les rendre à la fois intelligents et communicants. Dans le livre *The New Everyday, Views on Ambient Intelligence*⁸⁾ de 2003, Emile Aarts et Stefano Marzano émettent l'espoir de voir notre quotidien rempli d'objets intelligents interagissant entre eux sans intervention extérieure d'ici la fin de la décennie. Ce fantasme, bien qu'ancien, est en passe de devenir réalité et nombreux sont les appareils ménagers qui ont déjà franchi le pas. À l'occasion des *Entretiens du Nouveau Monde Industriel*, Jean-Louis Fréchin annonce : « les objets solitaires n'existent plus. »

Parmi les appareils existants dont la fonction originale s'est vue transformée pour devenir des appareils intelligents et communicants, on peut citer :

- un lave-vaisselle basé sur la technologie homeConnect de Siemens, le rendant accessible et programmable en ligne ;
- une radio Squeezebox de Logitech connectée à son compte Facebook pour lire les listes de lecture de ses amis ;
- un thermostat intelligent Nest qui, dans un premier temps, observe les réglages appliqués par ses propriétaires puis essaye d'anticiper la bonne température pour la maison. Il est également programmable par internet.

Tout est affaire de contexte et de pertinence dans notre environnement personnel. Ces nouveaux objets, grâce à leurs multiples fonctions et utilisations,

sont en passe de répondre à une quantité de désirs, de besoins et de comportements. Ils pourront aussi nous proposer des usages que nous adopterons par la suite. Récemment par exemple, la console portable 3DS de Nintendo a apporté une fonction intéressante baptisée StreetPass. La console en veille continue à détecter les appareils Wi-Fi environnants et quand elle repère une autre console, échange des contenus avec elle sans l'action de l'utilisateur. Un employé de Nintendo explique que « les gens dans le bâtiment se sont mis à quitter leurs bureaux pour se balader à tous les étages sans raisons apparentes avec leur 3DS pour utiliser la connexion StreetPass avec les autres employés. »⁹⁾ En plus de cette fonction, la console compte grâce à un podomètre la quantité de pas effectués dans une journée et attribue un nombre de points qui dépendent de ce total. Les points peuvent ensuite être utilisés dans les jeux. De cette manière, ce modèle crée des nouveaux comportements chez les utilisateurs et propose des façons de communiquer encore inédites. L'intelligence ambiante définit un environnement où les objets disparaissent dans notre espace et sont sensibles et réactifs aux personnes et aux autres objets. Les éléments clés de l'intelligence ambiante sont :

- l'ubiquité, de nombreux appareils connectés sont intégrés dans l'environnement ;
- la sensibilité au contexte, ces appareils peuvent reconnaître les personnes et le contexte dans lequel elles sont placées ;
- la personnalisation, ils peuvent être modifiés pour s'ajuster à une personne ;
- l'adaptation, ils peuvent aussi se transformer en réaction aux personnes présentes ;
- l'anticipation, ils sont capables de deviner les besoins des personnes et d'y répondre de manière autonome et pertinente.

⁸⁾ Ce livre est édité par l'entreprise Philips et se veut un témoignage de son intérêt dans les nouvelles technologies.

⁹⁾ Les rencontres DS in Paris organisées tous les jeudis dans un bar de la capitale sont l'occasion de rencontrer des gens tout en accumulant des points sur Streetpass.

Une société synchronique

En fait, cela revient à produire des objets capables de collecter un ensemble de données et de les reformuler. Dans un premier temps, l'objet écoute tout ce qui se passe et emmagasine un maximum d'informations. Ensuite, une fois toutes ces données assemblées, il les interprète de manière pertinente et utile. Bruce Sterling parle d'une société synchronique pour évoquer « une société [où] chaque objet digne de l'attention d'un homme ou d'un machine produit une courte histoire. Ces histoires ne sont pas archivées dans des dossiers enfermés quelque part mais constituent un vivier d'informations manipulable en temps réel. » Une société synchronique accumule des data¹⁰ pour leur donner un sens. Les appareils mobiles sont d'ailleurs les précurseurs qui nous permettent d'entrevoir le potentiel de ce mode de vie. Ils peuvent savoir où nous allons, où nous sommes allés et ce que nous avons acheté, mais aussi où les autres personnes sont allées et ce qu'elles ont acheté. Ces informations ne valent pas grand chose prises individuellement mais prennent une toute autre dimension lorsqu'elles sont accumulées et assemblées. Peut-être pourrons-nous prédire des maladies qui sont susceptibles de nous atteindre, ou des gens avec lesquels nous nous entendrons bien, ou même anticiper l'impact de ce hamburger sur notre espérance de vie.

¹⁰ Les data sont des données brutes contenues dans un ordinateur. Leur interprétation crée de l'information qui elle-même permet de constituer des connaissances.

¹¹ Ce concept, défini au Xerox PARC, est antérieur à l'intelligence ambiante mais sa définition est cependant très similaire. Voir *The Battle of Concepts : Ubiquitous Computing, Pervasive Computing and Ambient Intelligence in Mass Media* (Copenhagen Business School, 2009) pour une comparaison des termes.

Interagir avec nos nombreux objets ne devra pas se faire avec difficulté. Mark Weiser, le père de l'informatique ubiquitaire et un chercheur du Xerox PARC¹¹ introduit l'idée d'une technologie calme pour parler des appareils capables de diffuser l'information sans nous solliciter en permanence. Cet enjeu est fondamental dans l'évolution des technologies mobiles, pour ne pas transmettre le sentiment d'être oppressé ou dépassé par les informations mais bien garder le contrôle sur toutes les données qui nous passent littéralement entre les mains à chaque instant. Nous devrons pouvoir rester maître des objets du quotidien, quelles que soient les formes d'interactions que nous développerons avec eux.

Conclusion

Les impacts les plus forts d'une technologie émergente sont toujours imprévisibles. On ne peut jamais deviner ce que les gens feront avec avant qu'ils ne mettent la main dessus en l'utilisant tous les jours, entre autre pour se faire de l'argent ou même dans un but criminel, et toutes ces autres choses que les gens font.

William Gibson, 2011

Les appareils mobiles et leurs interfaces sont des objets dociles qui nous accompagnent dans nos vies. En plus de répondre à nos besoins les plus intimes, ils sont capables d'en créer de nouveaux qui orienteront nos comportements à venir. Leur utilisation quotidienne nous fait développer une pratique composée à la fois d'habitudes et d'automatismes qui aboutissent à une appropriation en profondeur de l'interface à laquelle nous avons à faire. En retour, ces interfaces ont un impact sur notre vie, nos relations et nos souvenirs. Elles sont qualifiées de graphiques puisqu'elles habitent pour l'instant sur des écrans. Mais elles sont néanmoins différentes des interfaces des ordinateurs de bureau car elles revisitent les possibilités d'interaction entre l'homme et la machine pour proposer des approches plus familières et moins déroutantes. Ces interfaces se veulent à la fois simples et sophistiquées, et vont jusqu'à susciter en nous des sensations agréables et un certain plaisir de la manipulation. La conséquence c'est qu'elles permettent à de nombreuses personnes intimidées par un clavier et une souris de s'approprier les appareils numériques et de les faire entrer dans leurs vies respectives.

Aujourd'hui, en ce jour de janvier 2012, il est impossible de deviner à quoi ressembleront les interfaces que nous utiliserons dans vingt, dix ou même cinq ans. Le premier iPhone, par exemple, venait d'être dévoilé au grand public il y a très exactement cinq ans, en janvier 2007. Les appareils mobiles actuels évoluent très rapidement et à chaque nouveau modèle les limites sont repoussées encore plus loin. Leur aspect extérieur se renouvelle sans cesse et l'interface qu'ils présentent s'améliore très

régulièrement. Leur forme est probablement loin d'être stabilisée. À vrai dire, les grands écrans tactiles que nous utilisons aujourd'hui seront probablement vus à l'avenir comme des curiosités, des artefacts dans la chaîne de l'évolution. Mais ce que ces objets révèlent, c'est que le monde dans lequel nous habitons est composé d'objets connectés entre eux et que nous pouvons vivre avec cette technologie sans avoir à la subir.

Les appareils mobiles sont des formidables plates-formes d'expérimentation pour imaginer les interfaces de demain, des interfaces qui auront peut-être lieu dans notre environnement même et non plus seulement sur un écran. Loin de remplacer complètement les objets physiques que nous manions aujourd'hui, ces interfaces pourront peut-être transformer le rapport que nous entretenons avec les choses qui nous entourent. Par exemple, un livre pourrait produire une expérience personnalisée et interactive en devenant une interface vers un contenu numérique. Une tablette positionnée à proximité serait capable d'analyser les mouvements du lecteur et d'afficher des informations en lien avec la page sur laquelle il se trouve, de manière à prolonger l'expérience de lecture dans l'espace numérique sans rompre la concentration. En fait, la création de passerelles entre un contenu numérique et un contenu imprimé pourrait profondément modifier les expériences de lecture en tirant partie des forces de chaque support pour combler les déficiences de l'autre (ici, l'aspect interactif de la tablette associé au plaisir de la manipulation du livre). Ce que j'évoque n'est pour l'instant qu'une idée mais son développement m'intéresse dans le cadre de mon diplôme. Pour reprendre une citation d'Alan Kay, qui est certainement la personne qui a le plus influencé l'écriture de ce mémoire :

Le meilleur moyen de prédire le futur est de l'inventer.

Lexique

A	Android	système d'exploitation open-source pour smartphones , tablettes, lecteurs audio, télévisions, montres, etc.
C	CLI	acronyme de Command-Line Interface (interfaces en ligne de commande).
	Cloud	concept décrivant la tendance à déplacer les lieux de stockage et de traitement de l'information depuis le poste d'un utilisateur vers des serveurs distants.
	Cognetics	étude du comportement des utilisateurs pour en extraire des principes ergonomiques.
D	Dumbphone	téléphone "idiot", c'est-à-dire possédant peu de fonctions et dont l'interface est basique et limitée. Voir Smartphone .
	Dynabook	concept de tablette développé en 1968 par Alan Kay.
F	Facebook	réseau social le plus populaire sur internet avec plus de 800 millions d'inscrits en septembre 2011.
	Flow (état de)	état de concentration ou d'absorption intense d'une personne en train d'effectuer une activité dans un contexte donné.
G	GUI	acronyme de Graphical User Interface (interface graphique utilisateur).
H	Hardware	composants physiques d'un ordinateur.
I	Instagram	application de partage de photos sur smartphone .
	Intelligence ambiante	concept décrivant un monde où l'homme est entouré de centaines d'objets intelligents et connectés les uns aux autres.
	iOS	système d'exploitation développé par Apple pour sa gamme d'appareils mobiles, du smartphone (iPhone) à la tablette (iPad) en passant par le baladeur (iPod Touch).
L	Latitude	application de partage de sa position géographique avec ses amis.
M	Metro	principes et règles de design créées par Microsoft pour Windows Phone 7.
	Memex	concept par Vannevar Bush d'une machine dédiée à l'archivage et l'indexation des connaissances d'une personne.

O	Open-source	état d'un logiciel dont la licence respecte les critères établis par l'Open Source Initiative, qui exige entre autre la libre redistribution.
P	PDA	acronyme de Personal Digital Assistant. Désigne un appareil mobile qui sert à transporter et gérer ses informations personnelles.
	Plasticité	capacité d'une interface à s'adapter à des contraintes physiques fortes pour rester pertinente.
S	Smartphone	téléphone "intelligent" c'est-à-dire proposant de très nombreuses fonctions qui s'ajoutent à la fonction téléphone.
	SMS	acronyme de Short Message Service. Service de messages courts de téléphone à téléphone.
	Software	mot anglais traduit en français par logiciel. Programmes utilisant le hardware pour traiter des données.
	Spotify	application de diffusion de musique depuis des serveurs situés exclusivement dans le cloud .
	Système d'exploitation	ensemble de programmes d'un appareil informatique permettant la communication entre le hardware et le software .
T	Twitter	réseau social qui permet de publier des messages courts et instantanés pour une diffusion très restreinte ou pour le monde entier.
U	Usabilité	qualité d'une interface à être facile à utiliser.
W	WebOS	système d'exploitation développé par la société Palm.
	Wi-Fi	norme de communication sans-fil entre des périphériques.
	WIMP	acronyme de Windows, Icons, Menus, Pointers (fenêtres, icônes, menus, pointeurs). Sous-catégorie des interfaces graphiques.
	WP7	acronyme de Windows Phone 7, système d'exploitation de Microsoft vendu aux fabricants de smartphones pour être intégré sur les smartphones commercialisés par la suite.
	WYSIWYG	acronyme pour What You See Is What You Get (ce que vous voyez est ce que vous obtenez). Principe d'une interface qui affiche à l'écran le résultat final, par exemple pour du traitement de texte ou pour faire de la mise en page.

Références

Livres

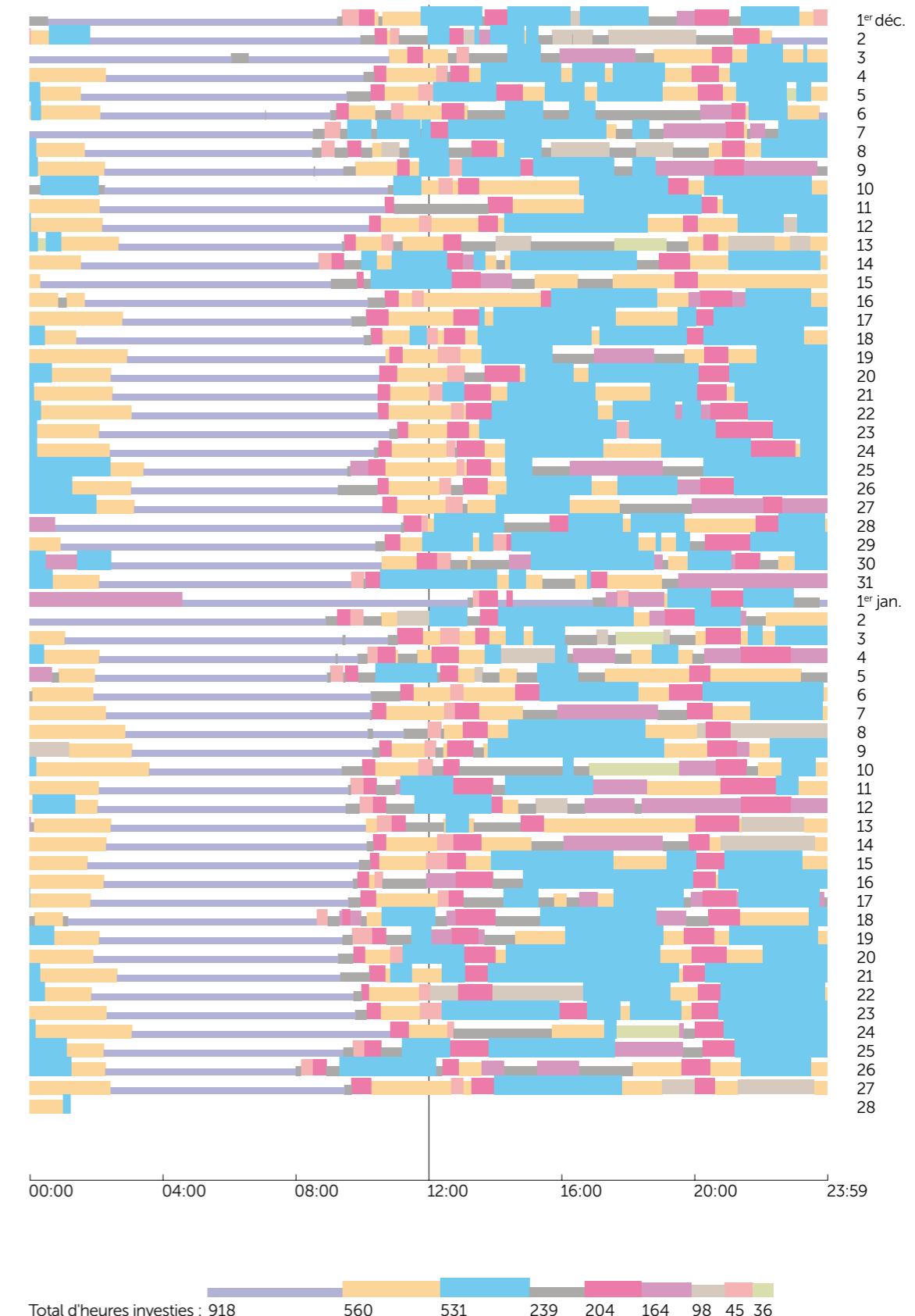
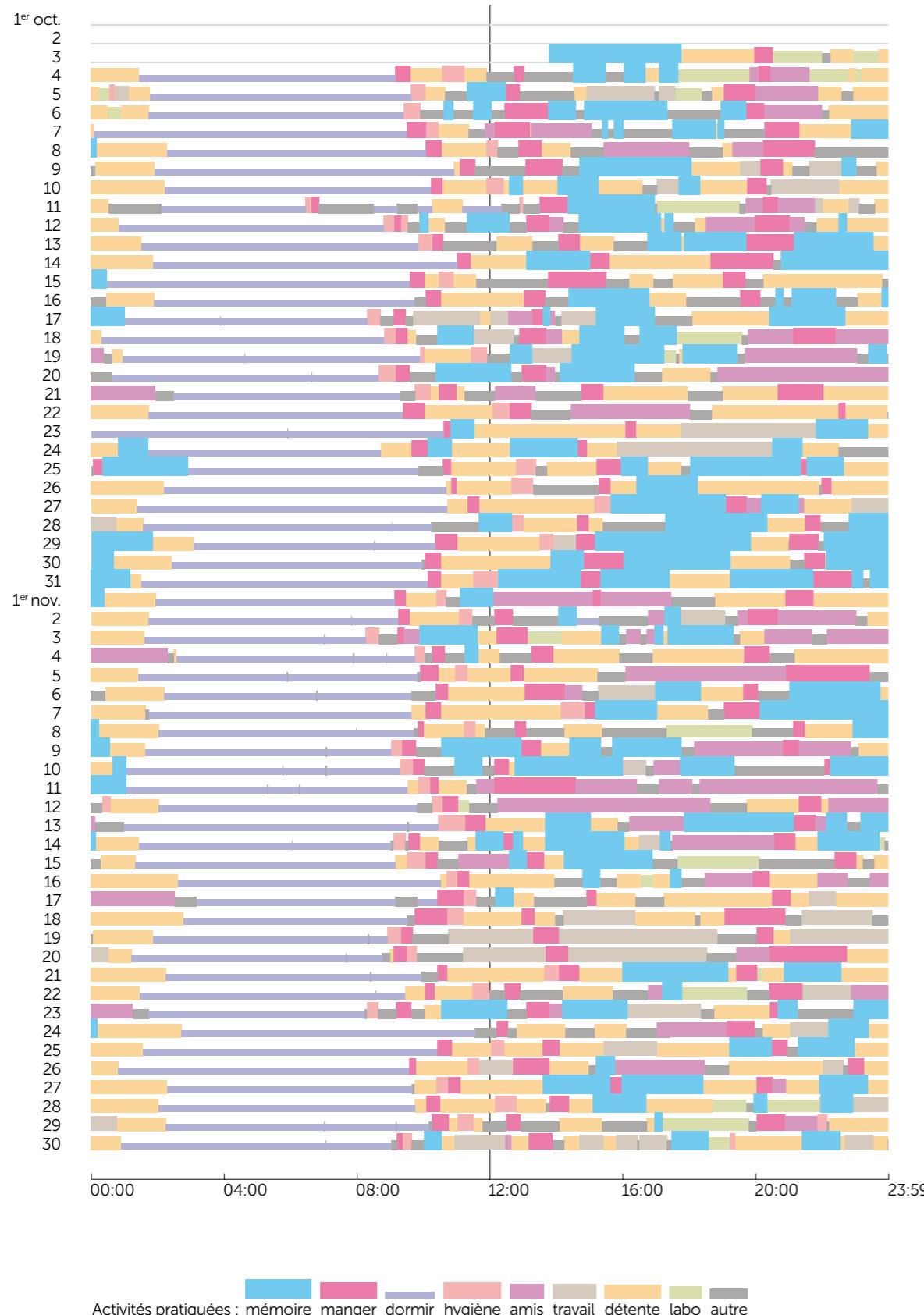
- AARTS**, Emile & **MARZANO**, Stefano. *The New Everyday: Views on Ambient Intelligence*, 010 Publishers, Rotterdam, Netherlands, 2003.
- Apple Computer**. *Apple Human Interface Guidelines: The Apple Desktop Interface*, Addison-Wesley, Boston, MA, 1987.
- KAPLAN**, Frédéric. *La métamorphose des objets*, FYP Éditions, Limoges, FR, 2009.
- MOGGRIDGE**, Bill. *Designing Interactions*, The MIT Press, Cambridge, MA, 2006.
- MOREL**, Christian. *L'Enfer de l'Information Ordinaire*, Gallimard, Paris, FR, 2007.
- MULLET**, Kevin & **SANO**, Darrell. *Designing Visual Interfaces - Communication Oriented Techniques*, Sun Microsystems, Mountain View, CA, 1995.
- NEURATH**, Otto. *From hieroglyphics to Isotype*, Hyphen Press, Londres, UK, 2010.
- NORMAN**, Donald. *The Design of Everyday Things*, Basic Books, New York, NY, (1988) 2002.
- RASKIN**, Jef. *The Humane Interface*, Addison-Wesley, Boston, MA, (2010) 2000.
- SALEH**, Imad & **REGOTTAZ**, Jeff. *Interfaces Numériques*, Hermès Science Publications, Paris, FR, 2007.
- WINICOTT**, Donald. *Jeu et Réalité*, Gallimard, Paris, FR, 2002.
- COLL. *Dictionnaire du corps : En sciences humaines et sociales*, CNRS, Paris, FR, 2006.
- Revues**
- BARDINI**, Thierry. « Les Promesses de la Révolution Virtuelle », *Sociologie et sociétés*, volume 32 n° 2, automne 2000.
- DE JARYC**, Xavier. « Un peu de tendresse dans le numérique », *Télérama*, n° 3222, 12 octobre 2011.
- KAY**, Alan, « User Interface : A Personal View », *Multimedia : From Wagner to Virtual Reality*, W. W. Norton & Company, 2001.
- NOROT**, Anne-Claire. « La mémoire hors la peau », *Les Inrockuptibles*, n° 790, janvier 2011.
- PATTISON**, Matthew & **STEDMON**, Alex. « Inclusive design and human factors: designing mobile phones for older users », *Psychology Journal*, Volume 4 n° 3, 2006.
- COLL. « iSad, Steve Jobs, mort d'une rock star. », *M Le magazine du Monde*, n° 146, 15 octobre 2011.

Conférences

- Alan Kay: Doing with Images Makes Symbols Pt 1**. Vidéo éducative publiée en 1987. <http://www.archive.org/details/AlanKeyD1987>
- ENACTIVE / 06**, Enaction & Complexity, Proceedings, Third Internation Conference on Enactive Interfaces, 20-21 Novembre 2006.
- Entretiens du Nouveau Monde industriel 2007**. Interventions de Nicolas Nova, Jean-Louis Fréchin et Frédéric Kaplan.
- Journée d'études : mises en scène mobiles**. <http://vimeo.com/20110730> (partie 1/4) <http://vimeo.com/20130877> (partie 2/4) <http://vimeo.com/20131054> (partie 3/4) <http://vimeo.com/20132353> (partie 4/4), Février 2011.
- Software Pionniere**. Intervention de Alan Kay « About Mice and Windows », Berlin, 2001.
- CYPHER**, Allen. Pygmalion: An Executable Electronic Blackboard, <http://acypher.com/wwid/Chapters/01Pygmalion.html>, 1993.
- C.K. OGDEN**. Basic by Isotype, <http://ogden.basic-english.org/isotype.html>, Février 2006.
- E. HOWLAND**, John. Designing the User Interface, <http://www.cs.trinity.edu/~jhowland/cs3394hci/hci1/hci1.html>, Février 1999.
- GARFIELD**, Bob. 1984, <http://www.onthemedia.org/blogs/on-the-media/2011/oct/06/1984/>, 2011.
- GRANNEMAN**, Scott. Computing History 1968-Present, <http://www.granneman.com/techinfo/background/history/>, 2007.
- KRYGIER**, John. Mapping with Isotype, <http://makingmaps.net/2009/02/17/mapping-with-isotype/>, Février 2009.
- MINEUR**, Étienne. Une Histoire du Design Interactif (première partie), <http://www.my-os.net/blog/index.php?2006/11/26/586-une-histoire-du-design-numerique-premiere-partie>, 2006.
- NIELSEN**, Jakob. Usability in the Movies, <http://www.useit.com/alertbox/film-ui-bloopers.html>, 2006.
- RIFKIN**, Jeremy. Age of Access, <http://dwij.org/forum/statesperson/rifkin.htm>, 2011.
- SEGALL**, Ken. Apple & Hendrix: intangibles matter, <http://kensegall.com/blog/2011/02/apple-hendrix-intangibles-matter/>, Février 2011.
- WEISER**, Mark. Ubiquitous Computing, <http://www.ubiq.com/ubicomp/>, 1996.
- COLL. A Design Space for Context-Sensitive User Interfaces, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.142.2602&rep=rep1&type=pdf>

Annexe

Documentation de l'écriture de ce mémoire grâce à l'application Tap Log développée pour les smartphones sous Android par Richard Ehmer.



Colophon

Polices de caractères

Pour le texte de labeur, les notes et les légendes, les polices utilisées sont la Museo, la Museo Sans, la Museo Slab et la Fontin de *Jos Buivenga*.

Pour le titrage, la police utilisée est la TitilliumText de *Accademia Di Belle Arti Urbino*.

Papiers

La couverture est imprimée sur Canson Iris Vivaldi 240g.
Les pages intérieures sont imprimées sur Clairefontaine DCP 100g.

Réalisation

L'impression a été faite à l'Ésad d'Amiens en février 2012 à 8 exemplaires.

Écriture du mémoire, conception graphique

Le texte a été écrit par Louis Eveillard, étudiant en 5^e année de design graphique à l'École Supérieure d'Arts & de Design d'Amiens (France) pour le passage du Diplôme National Supérieur d'Expression Plastique, option design graphique en 2012.

Enseignants encadrant

L'écriture du texte a été encadré par Sébastien Morlighem et Marie-Claire Sellier.
Le travail de mise en page a été supervisé par Dominique Giroudeau.

Crédits photographiques

Les illustrations des pages 15, 17, 23, 29, 41, 70, 84, 97, 99, 134-135 sont de Louis Eveillard.
Les images des pages 62 à 69 sont des photographies de presse.
Les captures d'écran sont de Louis Eveillard ou sont libres de droits.
Les images soumises au droit d'auteur sont utilisées dans une faible résolution à petite taille dans un but de citation. Lorsque l'auteur est identifié, son nom est indiqué en bas à droite des images.

Contact

Louis Eveillard 40, rue des Fermettes, 78420 Carrières-sur-Seine, France
téléphone 06 31 42 79 65
mail louis.eveillard@gmail.com
site internet louiseveillard.com

Interfaces en mouvements

Louis Eveillard
Ésad Amiens
DNSEP 2012

