

VON BISMARCK G., 1974, Timbre of steady sounds : A factorial investigation of its verbal attributes. *Acustica*, 30, 146-159.

YANKELOVICH N. LEVOW G.A., MARX M., 1995, Designing speechActs: Issues in speech user interfaces. *Human Factors Computing Systems*, 369-376, Proceedings of CHI95, Denver, USA.

# Évaluation ergonomique d'une messagerie vocale en téléphonie mobile

**Dina NOTTE**

ERGODIN

1/3 Sul'Wez 5524 GERIN Belgique/ tel 0032/ 82.64.61.17

Email : ergodin@arcadis.be

**Michel NAEL**

France Télécom R&D

BP59/ 35512 CESSON SEVIGNE/tel 0033/ 02 99 12 47 64.

E Mail : michel.nael@francetelecom.fr

## Mots clés :

Téléphonie mobile, Interface Homme/Machine, Evaluation ergonomique.

## Résumé :

France Télécom a demandé une évaluation des fonctions de base de messagerie vocale d'un opérateur de réseau GSM belge pour des raisons commerciales. Cette évaluation porte essentiellement sur les aspects ergonomiques de ces services et est volontairement limitée à quelques sujets. Le domaine est très peu couvert par la littérature scientifique ergonomique pour plusieurs raisons qui sont développées par les auteurs, dont la relative nouveauté du produit terminal/opérateur et la difficulté d'opérer un transfert de connaissance des règles qui peuvent s'appliquer en téléphonie fixe et le transfert du paradigme informatique à l'interface des GSM. La méthode utilisée est basée sur la conception de scénarios appliqués selon la méthode dite de «cognitive walkthrough» (pour l'ergonomie anglo-saxonne) ou de «verbalisations provoquées» (pour l'ergonomie de langue française). Les résultats sont présentés à la fois en termes quantitatifs (performance), qualitatifs (erreurs et difficultés) et subjectifs (réactions émotionnelles). Les conclusions de cette évaluation laissent entrevoir un vaste champs d'investigations, d'améliorations et de standardisation du couple terminal/opérateur dont l'inadéquation aux besoins des utilisateurs est incontestable, malgré un engouement populaire notoire.

## OBJECTIFS & CONTEXTE DE L'ÉVALUATION ERGONOMIQUE

France Télécom a demandé l'évaluation des fonctions de base de messagerie vocale d'un opérateur de réseau GSM belge pour des raisons commerciales. Cette évaluation porte essentiellement sur les aspects ergonomiques de ces services et est volontairement limitée à quelques sujets. Il s'agissait en fait d'évaluer l'ergonomie du serveur de messagerie d'un industriel, fournisseur potentiel de France Télécom.

Nous sommes ici confronté à un domaine très peu couvert par la littérature scientifique ergonomique (1) pour plusieurs raisons:

1. Le phénomène du téléphone mobile a pris un essor considérable en très peu de temps, plusieurs millions en quelques années, sans pour autant bénéficier des quelques études réalisées sur la téléphonie fixe (2). Le volet commercial a devancé le besoin, l'a créé de toute pièce et le gère dans l'urgence vu l'engouement. La concurrence aujourd'hui porte essentiellement sur le coût d'abonnement et de consommation, d'autres fonctionnalités à terme (fax, modem intégré, multimédia, etc.) vont encore fortement influencer ce marché. La mouvance est extraordinairement rapide et est davantage placée sur la prise de parts de marché dans une lutte concurrentielle très âpre, que sur la recherche intrinsèque de convivialité au sens où l'ergonomie l'entend. Dans ce paysage économique, il ne faut pas perdre de vue ce qui relève du opérateur de réseau (ex : SFR, Bouygues, Itinériss, Mobistar, Orange, Proximus, etc.), qui prélève l'abonnement et la facture des communications et le fournisseur de terminaux téléphoniques (ex : Nokia, Ericsson, Siemens, Alcatel, etc.). Nous verrons dans la suite de cette communication que ce tandem est loin d'être au point.

2. La téléphonie mobile constitue une révolution sociale qui fait l'objet d'une intégration tacite (comme le fut la téléphonie fixe, les transports en commun, la télévision, la machine à laver, ou les PC). Elle constitue de facto pour les utilisateurs courants, une plus value. Notons que certains récalcitrants jugent à juste titre ce moyen de communication comme une atteinte à la liberté, voire une aliénation (i.e. le fil à la patte, l'exhibitionnisme communicationnel, l'intrusion dans la vie quotidienne, etc.) Les services qui y sont associés tant du point de vue professionnel (i.e. concept du bureau virtuel) que du point de vue privé (i.e. facilité de communication) sont appréciés à la base quels qu'en soient les inconvénients du point de vue «utilisabilité» (qu'il s'agisse d'ergonomie du système homme machine ou de la qualité vocale de la communication, fréquemment inférieure à celle de la téléphonie fixe).

3. On est actuellement dans la vague d'engouement et les enquêtes de marché insistent ~~surtout sur la couverture, la puissance de réception, la capacité des batteries, le prix~~

(1) Ce pourquoi, cette communication comprend si peu de références bibliographiques dans ce domaine.

(2) Trois sources documentaires principales existent dans ce domaine :

- Les proceedings du «Human Factors in Telecommunications Symposium»
- Les productions du Human Factors Group de l'ETSI (European Telecommunications Standards Institute)
- Le site USINACTS (<http://atwww.hhi.de/usinacts.html>), issu de projets européens de recherche en nouvelles technologies, offre de nombreuses références et liens avec d'autres sites.

(3) Les critères d'acceptabilité en ergonomie des logiciels et des systèmes, peuvent se regrouper en trois grandes familles : a) **l'utilité d'un système** : l'application offre-t-elle des services, des avantages appréciables par l'utilisateur ? Ressent-il une véritable plus value dans son travail? b) **son utilisabilité** : l'application est-elle facile d'usage, intelligible, lisible ? Tient-elle compte de l'activité de l'utilisateur, de ses limites et capacités de fonctionnement mental ? Ne constitue-t-elle pas une surcharge pour l'utilisateur ? Répond-elle aux exigences de temps de réponse et d'exécution liés à la tâche ? c) **son employabilité** : l'utilisateur est-il suffisamment compétent dans le domaine ? A-t-il les degrés d'autonomie et de décision pour utiliser les services de l'application ? Les consignes sont-elles claires ? Le poste d'activité et l'environnement tiennent-ils compte de l'adjonction du système ? A-t-il à sa disposition une équipe de maintenance apte, rapide et capable de le dépanner si nécessaire ? Est-il formé de manière adéquate et complète à la connaissance et à l'utilisation du système ? Dispose-t-il de supports et d'aides à l'utilisation. Ses nouvelles com-

d'abonnement, des communications ou de l'appareil proprement dit, bref des performances «techniques» plus que d'interaction Homme/Machine. En fait par rapport aux critères de validation (3) d'interface H/M (Chabaud) que sont l'utilité, l'utilisabilité et l'employabilité, l'utilité domine incontestablement à tel point que les deux autres critères sont actuellement de peu de poids.

4. La téléphonie mobile commercialisée de nos jours a de ce fait pratiquement échappé à des études expérimentales d'utilisabilité. Nous n'avons pas trouvé d'évaluations ou de guides dans ce domaine, alors qu'au niveau du WEB ou d'applications multimédia de nombreux travaux sont en cours. La banalisation du produit (comme ce fut le cas dans le secteur ménager ou automobile) inhibe encore aujourd'hui la valorisation des critères ergonomiques qui seront, nous en sommes convaincus, des facteurs importants de demain. Le même phénomène a été vécu au niveau des caméscopes et des lecteurs vidéo, qui ont d'ailleurs fait machine arrière par rapport à leur niveau de sophistication technique.

## MÉTHODES & LIMITES

La démarche d'évaluation est largement inspirée d'une revue de la littérature dans le domaine (Notte, 1996). Elle porte sur la conception de scénarios appliqués selon la méthode dite de «cognitive walkthrough» (pour l'ergonomie anglo-saxonne) ou de «verbalisations provoquées» (pour l'ergonomie de langue française). Elle a par ailleurs été guidée par France Télécom R&D. En voici les principales étapes:

- 1°) Expertise des services par «l'ergonome pilote» (responsable de l'ensemble de l'évaluation)
- 2°) Préparation de scénarios d'évaluation et du guide d'entretien
- 3°) Test et dépouillement des résultats
- 4°) Hiérarchisation par les experts des problèmes repérés
- 5°) Fourniture d'un rapport de synthèse

L'évaluation est volontairement succincte et limitée à l'avis de l'ergonome pilote et aux résultats de passation d'un test auprès de 4 sujets dont deux ergonomes, et deux utilisateurs de GSM. Il ne s'agit donc pas d'un sondage massif auprès d'une population représentative du marché. Une telle approche, par ailleurs coûteuse, ne se justifiait pas selon France Télécom R&D dans le contexte d'alors, pour dépister les problèmes majeurs des services évalués. Ce qui dans la pratique s'est avéré exact.

Les lieux de passation sont les bureaux des sujets. Les passations se sont déroulées les 23 février 98 pour les sujets 1 & 2 et le 2 mars 98 pour les sujets 3 & 4.

Le déroulement du test, comprenait une étape de présentation succincte des objectifs de l'évaluation, de l'appareil (un GSM SIEMENS S6) et des différents manuels à disposition.

C'est-à-dire :

- les manuels MOBISTAR (principalement : le manuel utilisateur, la présentation de la messagerie et le mini guide)

Sujets	Profils
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ergonome senior à l'INRCT</li> <li>- naïf en matière de GSM</li> <li>- utilisateur récent de PC</li> <li>- dit ne pas aimer le GSM</li> <li>- dit ne jamais lire les modes d'emplois</li> <li>- a peu de maîtrise des technologies de l'information</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ergonome senior à EUROCONTROL</li> <li>- naïf en matière de GSM</li> <li>- utilisateur de PC</li> <li>- dit consulter les modes d'emplois</li> <li>- familier des technologies de l'information</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- architecte de jardin</li> <li>- utilisateur de GSM (NOKIA/PROXIMUS)</li> <li>- utilisateur occasionnel de PC</li> <li>- dit ne jamais consulter les modes d'emplois</li> <li>- se présente comme peu «technique» en informatique</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ingénieur spécialisé en multimédia à IM Média (lié à l'Université de Namur)</li> <li>- utilisateur avéré de GSM (ALCATEL/PROXIMUS)</li> <li>- utilisateur de PC</li> <li>- dit consulter les modes d'emplois</li> <li>- familier des technologies de l'information</li> </ul>

- le manuel SIEMENS de l'appareil

Durant le test, l'ergonome pilote utilisait un chronomètre et un protocole de dépouillement des scénarios. Dans le bureau, le téléphone fixe nécessaire à certains scénarios était utilisé.

Les sujets sont donc au nombre de 4 en dehors de l'ergonome pilote et en voici les profils succincts :

Les limites de l'expérimentation sont dues :

- aux conditions techniques du réseau et/ou de l'applicatif de messagerie
- aux classiques réactions de résistance des sujets
- aux caractéristiques intrinsèques du terminal GSM utilisé (SIEMENS S6). Les utilisateurs de téléphones mobiles auraient souhaité permuter leur carte personnelle, de leur opérateur habituel avec celle de MOBISTAR pour effectuer le test sur leur propre appareil.
- corollairement au manuel du terminal utilisé
- et à la profusion de manuels (N=4)

Il n'y a pas vraiment eu de difficultés de passation rencontrées, si ce n'est :

- s'assurer que le terminal GSM de test ait une batterie suffisante pour supporter la passation de deux sujets (en tous cas naïfs) sur une journée (si non prendre le chargeur de batterie).
- qu'appliquer des techniques ethnocentrées serait souhaitable (i.e. usability lab). Il est difficile de contrôler le chronomètre, tout en regardant en détail les manœuvres de l'utilisateur (sur le clavier et sur l'écran du GSM ou sur le téléphone fixe) ou en essayant d'entendre les instructions données par la messagerie vocale sur le GSM. Cela dit ce sont des techniques «lourdes» dont nous pensons que de la valeur ajoutée à ce niveau d'investigation est limitée, sachant la charge de dépouillement de tels supports.

## RÉSULTATS

Du point de vue quantitatif (4), les mesures de performances indiquent (voir tableau récapitulatif en annexe 1) que :

1. Les temps d'exécution sont élevés par rapport aux scénarios et témoignent des difficultés rencontrées. Les sujets 1 & 2 néophytes en matière de GSM enregistrent des scores totaux éloquentes à cet égard. Les sujets 3 & 4 familiers du téléphone portable présentent des scores plus bas, mais dont certains restent néanmoins révélateurs pour les fonctions : répertoire, transfert, accès messagerie, modification du message d'accueil, consulter messages, renvois, réveil, et mémo.
2. On peut constater un possible effet d'apprentissage durant le test qui est particulièrement visible au niveau de l'accès à la messagerie vocale (par le GSM scénario 4,6,8 et par poste fixe 5,10). Il est aussi visible pour la fonction renvois (scénario 7, 8) et au travers du parcours du sujet 2.
3. En l'occurrence les services de base (qui devraient être très conviviaux) tels que activer le rappel automatique ou l'affichage des cinq derniers appels, enregistrent des taux d'échecs non négligeables et nécessitent une consultation très abondante des manuels (8 à 10). L'utilisation des fonctions memo et réveil a également été laborieuse ainsi que la fonction de renvois des appels.
4. Les échecs sont également nombreux, notamment pour modifier la position d'un numéro d'appel dans le répertoire et l'activer (N=3) et accéder à la messagerie vocale (N=7). Il existe une nette différence entre le sujet 4 (utilisateur averti de GSM et expert en multimédia, ayant des connaissances techniques de haut niveau) qui totalise une seule erreur et les autres sujets en terme de performance.
5. L'usage des manuels est fréquent (et souvent peu utile !), notamment pour accéder au répertoire, y entrer un nom, accéder à la messagerie vocale, modifier un message d'accueil, accéder aux fonctions réveil et memo.

Du point de vue qualitatif les principales erreurs indiquent :

1. Une nette confusion entre les services émanant de l'opérateur du réseau, par exemple la fonction répondeur dite de messagerie vocale, les mémos, la fonction réveil et ~~les services que l'on peut obtenir via l'appareil proprement dit, par exemple : régler~~

(4) Les scénarios sont ordonnancés selon l'ordre de passation du test. Pour chaque sujet, les colonnes donnent le temps d'exécution, la fréquence de consultation de manuels, et l'échec aux items correspondants (par échec on entend : soit une tentative avortée, soit un essai finalement concluant après un échec). La dernière colonne donne le total des échecs et des consultations de manuels par item. La notion de temps moyen d'exécution n'a pas de sens dans ce type d'expérimentation vu le faible effectif et l'hétérogénéité des profils des utilisateurs. La dernière ligne indique les totaux pour chaque sujet.

la sonnerie, appeler un correspondant, consulter ou entrer des coordonnées dans un répertoire, activer un N° d'appel rapide, consulter un message écrit, renvoyer les appels vers un autre N°. Dans le premier cas, il faut composer un N° d'appel de l'opérateur et effectuer les consultations ou les modifications souhaitées. Pour ce faire, il faut se référer aux manuels de l'opérateur. Dans le second cas, il faut connaître le mode d'emploi de l'appareil afin de procéder aux réglages ou aux modifications souhaitées.

Pour ce faire, il faut consulter le manuel de l'appareil. Cette confusion est une cause majeure à la source des erreurs et des faibles performances de certains sujets.

2. Une tendance marquée à se baser sur le paradigme de la téléphonie classique. Par exemple, pour appeler un correspondant les sujets naïfs décrochent d'abord avant de composer le N°, ce qui est exactement à l'inverse de la procédure à suivre pour un GSM. Pour régler la sonnerie, les sujets ont tendance à chercher une molette alors que l'interface est conçue selon une interaction informatique où il faut afficher un tableau de bord de réglage. Pour écouter les messages, les sujets consultent systématiquement le menu «message» de l'appareil comme sur un poste fixe, alors que la messagerie vocale n'est accessible qu'en appelant l'opérateur. Enfin, la touche «raccrocher» sert également à éteindre le GSM, lorsqu'elle est maintenue, ce qui arrive fréquemment. Alors que dans la téléphonie classique le fait de raccrocher n'arrête pas le fonctionnement du poste fixe. Enfin, en téléphonie classique la fonction réveil permet de saisir une nouvelle heure en écrasant la précédente commande, alors que pour le GSM, il faut annuler et saisir la nouvelle instruction.

3. Une difficulté à comprendre le paradigme de l'interface informatique qui a été transférée sur le GSM. Par exemple, pour corriger le N° d'appel, ou le nom d'un correspondant figurant dans le répertoire, il faut éditer les données pour que les modifications soient prises en compte. Cet exemple est particulièrement édifiant parce que l'utilisateur non averti peut croire que la correction a été enregistrée alors qu'il n'en est rien. Un autre exemple est assimilable au système Afterdark des PC qui affiche, en l'absence d'interaction et après une certaine temporisation, un écran d'attente. Dans le GSM utilisé, la vue de base s'affiche automatiquement de la même manière, ce qui interrompt toute recherche un peu laborieuse et renvoie l'utilisateur à la case départ. De la même manière la touche C «correction» a tendance à être utilisée comme fonction de «retour arrière ou undo», ce qui a pour effet de renvoyer à la vue de base, la recherche dans le menu doit être reprise à zéro. Le petit écran à cristaux liquide du GSM permet d'afficher quelques icônes d'information telles que l'arrêt de la sonnerie, le transfert d'appels, l'état de la batterie ou la qualité de réception, certains sujets ne sont pas conscients de ce fait.

4. Un problème d'utilisabilité lors de la consultation de la messagerie. Le sujet doit systématiquement porter le GSM vers l'oreille pour écouter et ensuite reporter l'appareil vers le bas dans l'axe du regard pour actionner les touches, se faisant, il perd du temps, n'entend pas les instructions (par exemple pour modifier un message d'accueil ou entrer une heure de réveil, etc.). Ceci se produit aussi lorsqu'un sujet veut consulter son répertoire pour communiquer un N° de téléphone à son correspondant. Enfin, l'on retrouve la même lourdeur dans la messagerie des GSM que dans les systèmes de réponse vocale programmée (trop long, trop compliqué, impossibilité de revenir en arrière, etc.).

5. Une profusion de manuels et une très grande hétérogénéité entre eux. Le reproche

majeur à leur rencontre étant l'absence de répertoire organisé par activité/tâche d'interaction, ce qui laisse l'utilisateur assez démuni. Le système d'aide on-line n'est guère plus efficace et est lourd à gérer (i.e. files d'attente).

Du point de vue subjectif, les remarques générales et les réactions émotionnelles des sujets sont éloquentes. Avant le test, tous les sujets sont sur la défensive. Ils rient et se demandent ce qui va se passer. Les sujets 1 & 2 prévoient leur «médiocrité» au test. Le sujet 3, d'abord confiant, réalise progressivement le type de scénario à réaliser et a tendance à s'énerver. Il se focalise sur les mesures de performance et souhaite réaliser les temps les plus courts. Ce faisant, il réalise bon nombre de fausses manœuvres durant toute la durée du test. Il conteste les conditions de passation et se justifie par le fait qu'il n'a pas pu lire les manuels au préalable et que son appareil et son opérateur de réseau sont différents.

En particulier tous les scénarios liés à la consultation de la messagerie suscitent le plus de réactions :

1. Accéder messagerie & consulter messages : «C'est stressant». «Je ne sais plus où je suis». «Comment je fais pour revenir en arrière?». «Je suis bloqué». «Je suis terrorisé». «Petit con !».
2. Accéder messagerie et modifier message : «Je veux sortir de là !». «C'est long». «J'ai dû pousser 42 fois sur les touches». «Mais c'est un concours de vitesse ?». Le message d'accueil enregistré est : «Ceci est une séance de torture, je vous rappellerai plus tard !».
3. Accéder messagerie supprimer ou réécouter message : «Merde c'est tout l'inverse» sur PROXIMUS j'actionne la touche 1 pour effacer, alors que sur MOBISTAR, c'est la touche 3 qui active la fonction.
4. Accéder messagerie/modifier message : «Je vais faire ce foutu 555». Enervé par la lenteur de la messagerie, le sujet veut aller trop vite et cela l'oblige à recommencer plusieurs fois la même manœuvre. «C'est quand même bizarre de devoir d'abord entrer son code et puis son N° de téléphone GSM ?».

## CONCLUSIONS

Les points négatifs :

- Les utilisateurs naïfs de GSM ne semblent pas enclins à utiliser ce genre d'outil ou de service après la passation et cela peut se comprendre compte tenu des difficultés qu'ils ont rencontrées. Les utilisateurs de GSM et les naïfs jugent les services de messagerie trop longs, compliqués, et fastidieux à employer. Alors que ces services constituent la base en téléphonie mobile étant donné les limitations d'usage des GSM qui sont prohibés dans de nombreuses occasions (limitation du réseau, hôpitaux, restaurants, industries, aviation, etc.).
- Il existe de très grosses lacunes du point de vue ergonomique tant au niveau de l'appareil GSM que de la messagerie et, non des moindres, des manuels. On se demande si ce genre de produits ou de services ont fait l'objet d'une étude spécifique du point de vue facteur humain avant la conception.
- Le binôme GSM/Opérateur de réseau débouche sur une hétérogénéité endémique,

sans compter les aberrations ergonomiques intrinsèques. Un bon appareil ne fait pas un bon téléphone mobile et l'inverse étant vrai pour l'opérateur de réseau. Une opération de standardisation serait salutaire, comme dans le domaine automobile.

- L'hétérogénéité et les aberrations sont principalement dues à une utilisation commerciale opportuniste mais funeste des paradigmes informatiques/téléphonique classique, sans tenir compte des habitudes des usagers. L'amalgame de ces paradigmes et leurs paradoxes semblent loin d'être résolus, la concurrence effrénée, ne faisant qu'amplifier le phénomène.

Les points positifs :

- Le GSM semble être utilisé (comme de nombreux logiciels de microinformatique) à 10% de ses capacités actuelles avec **satisfaction** : on veut appeler et être joignable, dans n'importe quelle circonstance, avec une possibilité de messagerie comme avec un téléphone fixe (c'est dire si les fonctions futures seront jugées utiles et utilisées massivement !). Les fonctions de renvoi, transfert personnalisé (programmé par l'utilisateur),

Fonctions	Commentaires
Fonctions de base - appeler/recevoir - régler sonnerie - répertoire - rappel automatique - liste des derniers appels	Trop long/effet de la non connaissance de l'appareil Trop long/effet de la non connaissance de l'appareil Fonction d'édition à revoir/manuel à revoir Trop long/effet de la non connaissance de l'appareil Trop long/effet de la non connaissance de l'appareil
Messagerie - mini messages - transfert  - renvois - accéder messagerie - consulter/supprimer des messages - message d'accueil - réveil - mémo	Pas au point/peu informatif Tendance à ne pas savoir que la fonction est activée. Confusion avec service Messagerie  Fonction à revoir. Confusion avec service Messagerie Confusion menus de l'appareil GSM et menus messagerie Trop long, trop fastidieux  Accès subordonné à la lecture des messages Difficulté à corriger, annuler Difficulté à corriger, annuler

les memo, le service réveil etc...sont jugées peu utiles et sont donc peu utilisées, sauf pour le sujet 4 (particulièrement «technophile»).

- L'être humain est éminemment adaptatif et apprend rapidement (pour autant qu'on lui explique bien les choses, ce que ni les manuels, ni les vendeurs, ni le service clientèle ne font bien(5)). Et donc il existe un effet d'apprentissage (voir tableau 1), même si du point de vue ergonomique, des efforts sont à faire.

En conclusion, voici l'avis de l'ergonome pilote sur les différentes fonctions évaluées

(5) C' est généralement l'ami(e) plus au fait, qui par démonstration, vis-à-vis d'un problème précis, transfère sa connaissance. C'est l'apprentissage par l'exemple. A ce sujet, un des utilisateurs aurait préféré une bande dessinée pour lui expliquer comment ça marche plutôt qu'un manuel classique (même si il y figure 2 ou 3 pictogrammes).



En conséquence, les directions d'améliorations sont :

- révision des lourdeurs de la messagerie (les utilisateurs détestent que l'on se moque d'eux et qu'ils soient «pompés» en facturation de temps d'accès ou de service),
- standardisation des commandes des appareils et des services,
- meilleure pédagogie des paradigmes informatiques/téléphoniques et des manuels,

## PERSPECTIVES

Il semble que la trame de scénario devrait être jouée, pour les sujets possédant leur GSM, sur leur propre appareil avec une carte MOBISTAR. Il y aurait là matière à s'affranchir de l'appareil et de son usage, pour se concentrer sur les services offerts par MOBISTAR. Cela dit l'imbrication entre l'opérateur de service et l'appareil est complexe et rend la distinction difficile en terme d'évaluation.

En dehors de l'intérêt ponctuel que France Télécom a porté à cet opérateur, il nous semble intéressant de procéder à une analyse plus globale à la fois en terme d'appareils et d'opérateurs. Il y a là un vaste champ d'investigation qui est à défricher.

## BIBLIOGRAPHIE

Chabaud C., La validation des systèmes à base de connaissances. Point de vue informatique et ergonomique in *L'ergonomie dans la conception des projets informatiques*. Editions Octares.

Notte D., 1996, Quels outils partageables entre ergonomes et informaticiens au stade des spécifications ? *ERGO IA 1996*.

Trois sources documentaires

Les proceedings du «Human Factors in Telecommunications Symposium»

Scénario	Sujet 1			Sujet 2			Sujet 3			Sujet 4			Total E-M
	Min	Man	Ech	Min	Man	Ech	Min	Man	Ech	Min	Man	Ech	
appeler	3.04	0		1.16	0		1.26	0		1.04	0		0-0
régler sonnerie	1.22	0		3.43	3	x	1.22	0		30	0		1-3
recevoir appel	1.21	0		1.16	1		5'	0		5	0		0-1
accéder répertoire	2.14	1		3.40	3	x	39	0		30	1		1-5
entrée n° + nom	4.24	6		1.15	0		4.13	1		1.16	0		0-7
entrée position & activer N° rapide	4.22	3		<b>14.41</b>	0	x	3.48	1	x	2.52	0	x	3-4
accès transfert & activation	2.52	1		1.37	1		4.01	2		22	0		0-4
mini messages	<b>16.00</b>	4		3.58	0	x	44	0		3.48	1		1-5
accéder messagerie	5.55	4	x	2.57	1		2.20	2	x	1.12	0		2-5
& consulter messages													
annulation transfert	1.03	1	x	1.02	0		1.41	2		35	0		1-3
accéder messagerie	<b>6.00</b>	1		2.48	1	x	1.47	2	x	27	1		2-5

Scénario	Sujet 1			Sujet 2			Sujet 3			Sujet 4			Total
	Min	Man	Ech	Min	Man	Ech	Min	Man	Ech	Min	Man	Ech	
accéder messagerie	3.29	1	x	0.30	1		1.12	0	x	1.08	0		2-2
supprimer/écouter	<b>30.00</b>	6	x	1	0		1.25	0		1.37	0		1-6
accès renvois	4.06	0		<b>6.31</b>	0		2.56	1	x	1.06	1		1-2
accès réveil	<b>6.41</b>	5		<b>6.29</b>	2		2.07	2		1.22	1		0-10
accéder messagerie	1.06	1			0		1.36	1	x		0		1-2
accès memo	<b>5.12</b>	5	x	2.07	0		2.03	2		2.37	0		1-7
valider	2.16	2	x		0			0			0		1-2
accès renvoi	3.18	1		0.31	1		33	0		16	0		0-2
accès rappel	1.51	2	x	0.33	0		2.20	4		41	4		1-10
accès 5 derniers	<b>6.22</b>	2	x	4.38	4		1.08	1	x	37	1		2-8
appels													
accéder messagerie & modifier message	2.56	0		3.16	2		2.18	0		1.40	0		0-2

Les productions du Human Factors Group de l'ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

Le site USINACTS (<http://atwww.hhi.de/usinacts.html>), issu de projets européens de recherche en nouvelles technologies, offre de nombreuses références et liens avec d'autres sites.

#### Annexe 1 : Résultats Quantitatifs par scénario et par sujet

#### TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS Aspects quantitatifs