

Définitions et méthodologie relatives à la complexité des IHM vocales: Grille et cartographie de la complexité d'utilisation

Carmen Guyot-Toudic

FTR&D, 2, avenue Pierre Marzin 22300 Lannion

carmen.guyot@rd.francetelecom.com

Eric jamet

Université de Haute Bretagne, 6, Avenue Gaston Berger 35000 Rennes

Solenn Botrel

FTR&D, 2, avenue Pierre Marzin 22300 Lannion

solenn.botrel@rd.francetelecom.com

Catégorie de soumission : communication jeune chercheur
Evaluation ergonomique des IHM

RESUME

Cette étude vise à identifier les facteurs qui participent à la complexité d'utilisation des interfaces vocales afin de construire une grille qui soit un outil d'évaluation de cette complexité. En s'appuyant sur des résultats d'évaluations des IHM vocales réalisées par différentes entités de France Telecom et sur une analyse théorique, une modélisation de la complexité des interfaces vocales est proposée afin d'identifier ce qui est complexe pour les utilisateurs dans ce contexte précis d'interaction.

MOTS-CLES

Interfaces vocales, complexité, utilisabilité, évaluation, grille.

1. INTRODUCTION

L'évaluation de la complexité d'utilisation des interfaces vocales nécessite la construction d'une grille mentionnant des critères de complexité. La réalisation de cette grille fait appel à une double méthode. Elle s'appuie, d'une part sur une analyse théorique, conceptuelle et psycho-cognitive, afin de définir ce qui est complexe pour un utilisateur en interaction avec une IHM vocale et d'autre part, sur une analyse des résultats de rapports de tests d'utilisabilité réalisés par France Telecom. La catégorisation des critères ainsi relevés conduit à la construction d'une grille qui bénéficie d'un rapprochement des données théoriques et empiriques. Ces critères sont ensuite pondérés afin d'élaborer une cartographie de la complexité d'utilisation des IHM vocales.

2. POSITION DU PROBLEME

2.1 Les problèmes ergonomique des IHM vocales

Les IHM vocales sont des services vocaux téléphoniques utilisables par le biais de l'interaction vocale ou DTMF (Dual Tone Modulation Frequency). De nombreux utilisateurs évoquent le fait d'avoir des difficultés d'utilisation des services vocaux en ne sachant pas quoi dire, sur quelle touche appuyer, dans quelle rubrique trouver l'information recherchée ou en ne se souvenant pas des informations importantes qu'ils entendent au fur et à mesure de leur navigation.

Lors d'une interaction vocale, l'utilisateur est plongé dans un environnement sonore exclusif. Il traite et mémorise les informations au fur et à mesure qu'elles lui sont délivrées. Il ne peut pas, ou

difficilement, effectuer de retours en arrière, de pauses ou de modulations du débit des informations qui permettraient de compenser d'éventuelles défaillances de la mémoire de travail ou difficultés de compréhension. Dans ce type d'interaction, l'utilisateur semble plus dépendant de ses capacités de mémoire de travail et de compréhension qu'en mode graphique, par exemple. L'absence de possibilités de compensation a probablement une influence sur la complexité d'utilisation et de compréhension des interfaces vocales.

L'utilisation d'un service vocal peut être considérée comme une activité de recherche d'informations dans un réseau au cours de laquelle l'utilisateur doit naviguer tout en analysant, comparant les contenus et les relations entre les rubriques. La réalisation de ces multiples tâches suppose la mise en œuvre de processus sous la dépendance de ressources telles que la mémoire de travail. Elle exige ainsi une importante gestion cognitive et impose une charge mentale à l'utilisateur (Rouet et Tricot, 1998). Ce phénomène de surcharge cognitive peut expliquer pour une grande part la désorientation des utilisateurs lors de la navigation dans un service vocal.

2.2 IHM et cognition

Selon Moran (1981), l'interface désigne les aspects du système avec lesquels l'utilisateur entre en contact de façon physique ou perceptuelle. Pour les interfaces vocales, il s'agit respectivement des commandes DTMF, des informations reçues par l'utilisateur et celles qu'il envoie au système, ainsi que des finalités pour lesquelles le système est conçu. De plus, l'utilisateur construit un modèle mental du système au fur et à mesure qu'il l'utilise et apprend son fonctionnement. Moran considère ainsi l'interface comme se construisant autour de deux entités : le fonctionnement du système et le modèle mental de l'utilisateur. Il distingue quatre niveaux d'interaction entre l'utilisateur et le système : le niveau tâche, qui décrit la tâche adressée par le système, le niveau sémantique, qui décrit les concepts représentés par le système, le niveau syntaxique, qui décrit la structure des commandes et le niveau interaction, qui décrit la structure du dialogue.

Selon Kieras et Polson (1982), la complexité d'un système dépend de la quantité et du contenu des informations de ce système ainsi que de la structure de connaissance exigée pour l'utiliser correctement. Plus particulièrement, elle dépend :

- de la complexité de la représentation de la tâche par l'utilisateur ainsi que des demandes d'apprentissage, de mémoire et de capacités de traitement impliquées par cette représentation de la tâche
- du nombre de fonctions dépendantes du système ainsi que de la difficulté à les apprendre
- de la facilité avec laquelle l'utilisateur peut acquérir les connaissances du mode de fonctionnement du système

Les auteurs proposent ainsi deux types de représentation, l'une concernant la connaissance de l'utilisateur sur la façon d'accomplir une tâche, l'autre à propos du système lui-même, qui sont impliqués dans la facilité (ou la difficulté) d'utilisation du système.

En 1988, Norman introduit la notion de modèle mental dans l'interface. Dans sa représentation conceptuelle, « l'image du système » correspond à la partie visible du système, le modèle de conception correspond au modèle mental du concepteur, à la façon dont il se représente la conceptualisation du système et le modèle de l'utilisateur correspond au modèle mental que l'utilisateur développe à travers son interaction avec le système. Dans l'idéal, le modèle de l'utilisateur et le modèle de conception sont équivalents mais les communications entre ces deux modèles ont lieu à travers l'image du système. Si cette image ne rend pas le modèle de conception clair et cohérent, l'utilisateur construit un modèle mental erroné et éprouve des difficultés d'utilisation du système.

Ainsi, l'analyse de la complexité d'utilisation des interfaces peut s'effectuer selon deux points de vue : celui du modèle de conception et/ou celui du modèle utilisateur.

3. ELABORATION DE LA GRILLE DE COMPLEXITE

3.1 Hypothèses

D'après Norman (1988), la complexité des interfaces vocales dépend du modèle de conception et du modèle utilisateur. Cependant, le modèle de conception défini par Norman ne prend en compte que la conceptualisation du système dans ses aspects physiques. Nous considérons que le modèle de conception se construit également en fonction de la représentation que se fait le concepteur de l'activité de l'utilisateur. Ainsi, le modèle de conception définit ce dont est constitué le système. Le modèle de l'utilisateur, que nous appelons plutôt «modèle d'utilisation», est la représentation par l'utilisateur de la structure et du fonctionnement du système. Le modèle du concepteur est une mise en correspondance du modèle de conception et du modèle d'utilisation. L'interface s'articule alors autour du modèle de conception, du modèle du concepteur, du modèle d'utilisation et de l'image du système (figure 1).

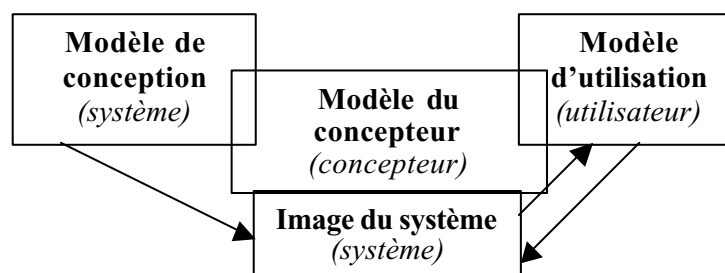


Figure 1 : Les modèles conceptuels de l'interface : le modèle de conception, le modèle du concepteur, le modèle d'utilisation et l'image du système.

En nous appuyant sur cette modélisation de l'interface, nous faisons l'hypothèse que les éléments de complexité relevés lors des lectures de tests se déclinent au niveau du modèle de conception, du modèle d'utilisation et/ou du modèle du concepteur.

3.2 Méthode

L'analyse de rapports de tests d'utilisabilité permet de relever les points de complexité d'utilisation des services vocaux. Ces tests, au nombre de 13, sont des tests ergonomiques de qualité globale réalisés à France Telecom, de 1998 à 2000. Les données retranscrites dans chacun de ces tests sont des éléments de qualité globale. Parmi ces éléments sont relevés les points de complexité observés par les expérimentateurs et/ou rapportés par les utilisateurs. Ces points de complexité sont catégorisés en fonction de l'élément de l'interface auquel il fait référence. Par exemple, dans le service Top Message, certains termes utilisés sont trop techniques: "radio messagerie", "archiver", "boîte vocale", "GSM". Le niveau de technicité des termes est un point de complexité qui réfère à la terminologie du service. L'élément de complexité "présence de termes techniques" est associé à la catégorie "terminologie", qui désigne une source de complexité (voir tableau 1). La méthode de catégorisation émane donc des exemples issus des rapports de tests, qui sont des indicateurs et formatent les noms des catégories.

Ainsi, au fur et à mesure des lectures de rapport de tests, nous relevons des éléments de complexité qui sont ensuite catégorisés afin d'identifier les sources de complexité d'utilisation des services vocaux. Cette démarche adoptée pour la catégorisation est une démarche prospective, d'observation large, sans protocole expérimental préalable.

Les indicateurs de complexité relevés se déclinent au niveau du système, du concepteur et/ou de l'utilisateur. La catégorisation de ces indicateurs aboutit à l'identification des sources de complexité situées à différents niveaux de l'interface : niveau sémantique, niveau syntaxique, niveau tâche, niveau

interaction. Ainsi, la grille de complexité des interfaces vocales est construite d'après un rapprochement des données théoriques et des données empiriques.

4. RESULTATS

Nous ne présentons ici qu'un critère de complexité mentionné dans la grille, la terminologie.

Tableau 1 : Grille de complexité. Exemple de la terminologie

Niveaux d'interaction	Sources de complexité	Indicateurs		
		Système (modèle de conception)	Concepteur (modèle de l'utilisateur)	Utilisateur (modèle de l'utilisateur)
Niveau sémantique	Terminologie	Présence de termes inhabituels	Termes proposés dans le service inadaptés au niveau de connaissance de l'utilisateur	Difficulté de compréhension des termes techniques
		Présence de termes techniques		Difficulté de compréhension des termes inhabituels
		Présence de voisins phonétiques	Non adéquation entre le nombre de mots clés prononcés et le nombre total de mots clés nécessaires	Utilisation de voisins sémantiques des mots clés
		Présence de synonymes		Utilisation de synonymes
				Utilisation de voisins phonologiques
				Difficulté de compréhension des fonctions associées aux mots de commande

4.1 Lecture de la grille

Les indicateurs de difficultés liés au vocabulaire utilisé dans le service se situent au niveau du modèle de conception. Ceux mesurés par le concepteur, en fonction de sa représentation de la complexité d'utilisation du service liée à la terminologie employée, correspondent au modèle de l'utilisateur. Les comportements et verbalisations des utilisateurs à propos de leurs difficultés d'utilisation et de compréhension de la terminologie sont caractéristiques du modèle d'utilisation.

De plus, la source de complexité « terminologie » se situe au niveau sémantique de l'interface, les termes proposés et employés sont des objets manipulés par l'utilisateur. Ainsi, neuf catégories ou sources de complexité sont relevées. Certaines de ces catégories se divisent en sous-catégories.

4.2 Pondération des critères

Chaque critère de complexité est pondéré en fonction de sa contribution à la complexité globale d'utilisation des interfaces vocales testées. Par une étude de fréquence d'observation, nous définissons les critères les plus fréquemment observés, ceux considérés le plus souvent comme peu bloquants, moyennement bloquants ou très bloquants. L'analyse des résultats permet de construire une cartographie de la complexité d'utilisation des interfaces vocales (figure 2).

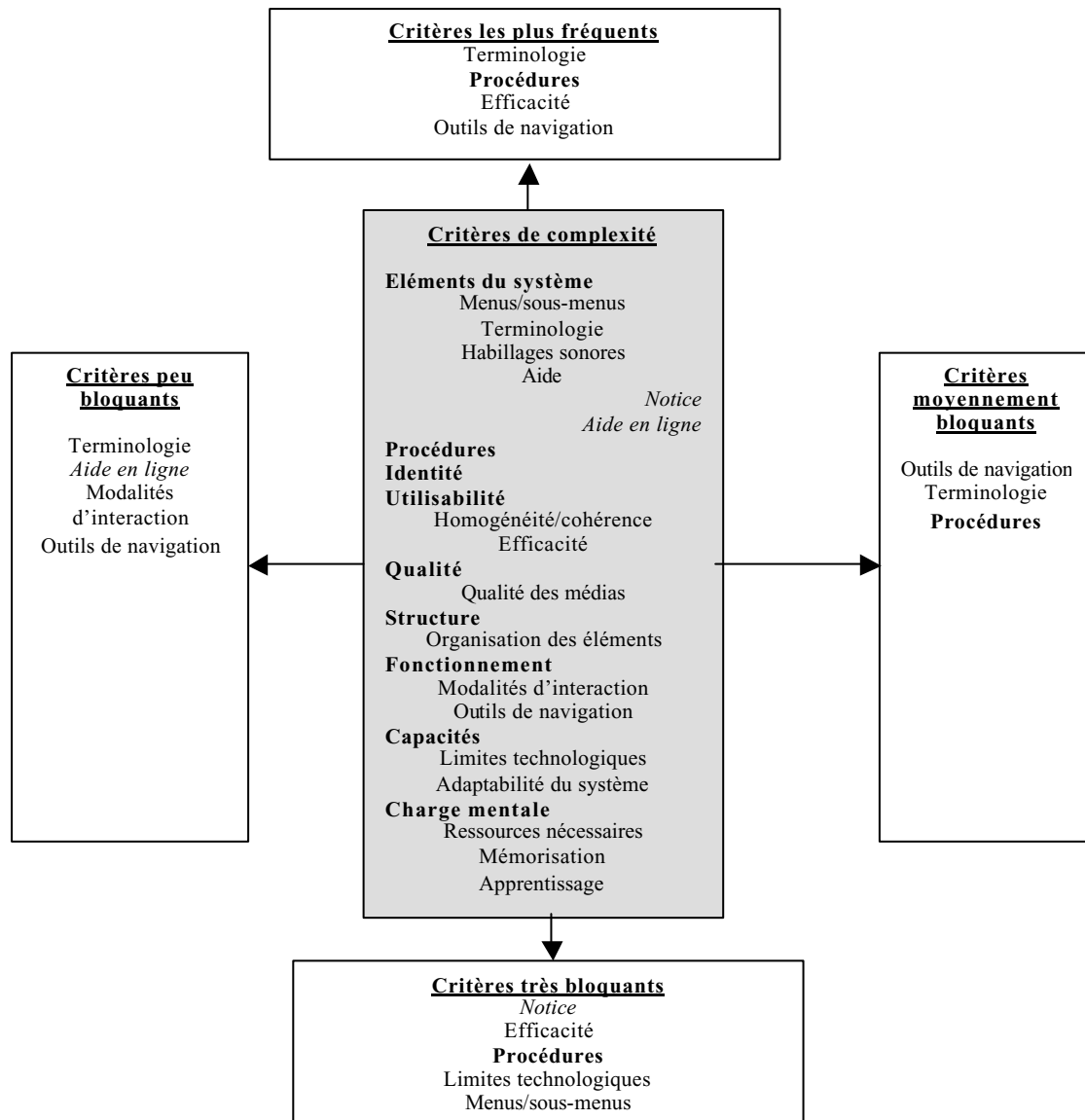


Figure 2 : Cartographie des critères de complexité

5. CONCLUSION

Cette étude a pour objet la réalisation d'une grille d'évaluation de la complexité des interfaces vocales. Une double analyse, théorique et de rapports de tests, propose une modélisation de la complexité de ce type d'interface. L'approche théorique de la psychologie cognitive montre quelles sont les contraintes engagées par l'utilisation d'un service vocal sur le fonctionnement cognitif de l'utilisateur. Dans un processus de conception et d'évaluation des services, la spécificité de cette démarche, qui privilégie l'utilisateur comme centre d'analyse, est d'adapter le mieux possible la conception du système au fonctionnement cognitif de l'utilisateur. Chaque critère de complexité proposé, s'appuie sur l'activité cognitive d'utilisateurs en contexte et met en exergue des difficultés liées à la capacité limitée de la mémoire de travail et/ou à la construction d'un modèle mental de l'interface. Les critères de complexité, ainsi fondés sur une analyse psycho-cognitive s'appliquent à des domaines divers (ergonomie, psychoacoustique, linguistique, etc...). Enfin, la modélisation

proposée apparaît généralisable ; elle pourra être, tout ou partie, reprise pour la constitution de protocoles d'évaluation d'interfaces, qu'elles soient vocales ou non.

6. BIBLIOGRAPHIE

Kieras, D. & Polson, P.G. (1982). *An outline of a theory of the user complexity of devices and systems*. Working paper n°1, University of Arizona and University of Colorado.

Moran, T.P. (1981). The Command Language Grammar : a representation for the user interface of interactive computer system. *International Journal of Man-Machine Studies*, 15, 3-50.

Norman, D.A. (1988). *The Psychology of everyday things*. Basic books, USA.

Rouet, J.F., & Tricot, A. (1998). Chercher de l'information dans un hypertexte : vers un modèle des processus cognitifs. In A. Tricot & J.F. Rouet (Eds.), *Les hypermédias, approches cognitives et ergonomiques* (pp. 57-74). Paris :Hermès.