

La distance d'utilisation nécessite une taille de caractères élevée pour permettre la lisibilité sur le téléviseur

Cédric Bertolus
Orange xdlab
44 avenue de la République
92326 Châtillon, France
cedric.bertolus@orange.com

Daniel Bailleul
Orange xdlab
44 avenue de la République
92326 Châtillon, France
daniel.bailleul@orange.com

Marc Mersiol
Orange xdlab
44 avenue de la République
92326 Châtillon, France
marc.mersiol@orange.com

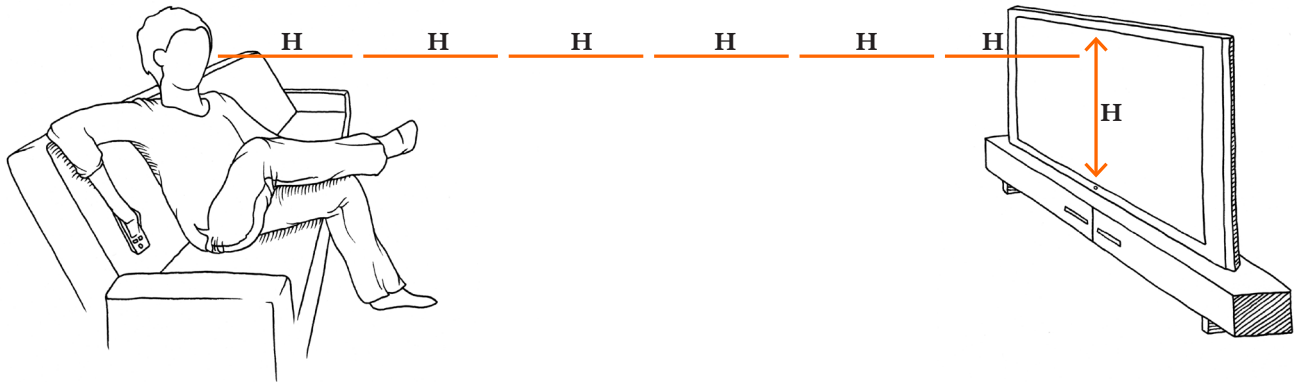


Figure 1 : Distance relative à la hauteur de l'image H. Dans cette illustration, la distance est de 6 H. Cela correspond à la médiane de notre étude. En effet, un peu moins de 50 % des ménages regardent leur TV à 6 fois sa hauteur ou plus.

ABSTRACT

The use of interactive services on the television set (TV-set) remains weak. This may come from user interfaces (UIs) that are poorly suited to the context of use, in particular the distance of use of the TV-set. To verify this, 1,054 users representative of French households with both Internet access and TV-set are asked to make measurements to determine this distance of use. The results of the survey show that the distance of TV-set use makes it impossible or difficult to read present UIs dedicated to the TV-set. Knowledge on reading in cognitive science, presented in ISO 9241-303: 2011, enables to verify that the character sizes used are too small. These results question the "10-foot user interface" commonly used for the TV-set. This involves rethinking the UIs, and maybe even reconsidering the interactive services generally offered on the TV-set.

ACM CLASSIFICATION KEYWORDS

H.1.2 User/Machine Systems: Human Factors; H.5.2 User Interfaces: Screen design (e.g., text, graphics, color); J.4 SOCIAL AND BEHAVIORAL SCIENCES: Psychology

KEYWORDS

Interactive television; Use; UI design; Character size; Legibility; Viewing distance; TV; Television set.

RÉSUMÉ

L'usage des services interactifs sur le téléviseur (TV) reste faible. Cela peut provenir d'IHM mal adaptées au contexte d'usage, notamment à la distance d'utilisation TV. Afin de vérifier cela, nous avons demandé à 1054 utilisateurs représentatifs des ménages français accédant à Internet et équipés de TV de procéder aux mesures permettant de déterminer leur distance d'utilisation. Les résultats de l'enquête montrent que la distance d'utilisation TV rend impossible ou difficile la lecture des IHM actuellement proposées pour le téléviseur. Les connaissances sur la lecture en provenance des sciences cognitives, présentées dans la norme ISO 9241-303:2011, permettent en effet de montrer que les tailles de caractères utilisées sont trop petites. Ces résultats remettent en cause le modèle de conception « 10-foot user interface » généralement utilisé pour le téléviseur. Cela implique de repenser les IHM, et peut-être même de reconsidérer les services interactifs généralement proposés sur le téléviseur.

MOTS-CLEFS

Télévision interactive; Usage; Design IHM; Taille de caractères; Lisibilité; Distance; TV; Téléviseur.

1 INTRODUCTION

La distance d'utilisation du smartphone ou de l'ordinateur est homogène et connue. Mais, surtout, l'utilisateur-trice peut facilement la réduire à la distance minimale de mise au point, sous laquelle il-elle voit flou, soit en pliant le bras pour approcher son smartphone, soit en se penchant sur l'écran de son ordinateur. Dans le contexte d'utilisation du téléviseur, ces comportements ne sont pas envisageables du fait d'une distance trop importante. De plus, cette distance n'apparaît pas comme homogène d'un ménage à l'autre. Ces caractéristiques d'utilisation du téléviseur, que nous allons vérifier, induisent des contraintes inédites lors de la conception d'IHM sur TV. Ces contraintes ne sont généralement pas respectées par les IHM actuelles destinées au téléviseur. Cela peut expliquer en partie la faible progression des usages des services interactifs sur cet équipement.

Les tailles de caractères habituellement disponibles sur les IHM destinées au téléviseur peuvent poser des problèmes de lisibilité aux utilisateurs-trices. La question est : quelle taille de caractères — sans doute plus grande que celles utilisées communément — est nécessaire à la lisibilité sur TV ? Les concepteurs d'IHM destinées au téléviseur ont besoin d'une réponse à cette question. Nous proposons pour cela une démarche basée sur les données objectives d'utilisation. La lisibilité étant dépendante de la distance d'utilisation de la TV, il s'agit d'abord d'identifier précisément cette distance. Les données liées à la satisfaction ou au ressenti des utilisateurs ne sont pas étudiées ici. En effet, la normalisation internationale (ISO) s'appuie sur un état de l'art en sciences cognitives pour faire des recommandations de taille permettant une lecture reconnue comme confortable. La dernière révision de 2011 présente ses sources dans son annexe F [16].

Nous commençons par présenter brièvement les connaissances identifiées sur ce sujet. Nous détaillons ensuite l'enquête que nous avons réalisée pour connaître précisément la distance qui sépare le téléviseur principal dans le ménage de la place privilégiée pour le regarder. À partir des résultats de l'enquête, nous déduisons la taille de caractères qui permet la lisibilité sur TV selon différentes proportions de la population. Enfin, nous présentons les pistes que nous envisageons pour concevoir des IHM adaptées.

La taille du pixel varie de manière très importante sur les TV. Plus l'image TV est grande et plus le pixel est gros. Par conséquent les textes présentent des tailles qui varient selon la taille de l'image TV.

Le modèle de conception « 10-foot user interface » [28] décrit une IHM destinée au téléviseur, qui correspond à une distance d'utilisation fixe d'environ 3 mètres. Ce modèle s'appuie donc sur la distance absolue entre téléspectateur et TV. Pourtant, cette seule distance absolue, ne permet pas de connaître la taille de ce qui est vu par l'utilisateur et par conséquent de concevoir une IHM adaptée à l'utilisation. Ce qu'il voit dépend également des dimensions de l'image de son téléviseur.

Différents guides de conception d'IHM pour TV donnent des informations sur la police de caractères à utiliser. Par exemple, Apple Corp. indique dans tvOS Human Interface Guidelines [1] : « Choisissez la police de caractères appropriée au moment de la conception. Avant tout, le texte doit être lisible à distance. Utiliser la police San Francisco Text pour les textes de 39 points ou moins. La police San Francisco Display est plus appropriée pour les textes

de 40 points ou plus ». Rien n'est précisément recommandé au sujet de la taille de caractères suivant la distance d'utilisation.

Pour Android TV [10], Google fait référence à la notion de « 10-foot user interface » évoquée précédemment. Google fait les recommandations suivantes : « Le texte et les éléments de contrôle dans une IHM TV doivent être facilement visibles et navigables à distance. La taille de caractères minimale recommandée pour le téléviseur est 12 sp¹. La taille du texte par défaut devrait être 18 sp.

Nous faisons les recommandations suivantes pour les applications TV :

- Titres de bloc: Roboto Condensed 16 sp
- Sous-texte de bloc: Roboto Condensed 12 sp
- Titre d'écran de navigation: Roboto Regular 44 sp
- Titre de catégorie de navigation: Roboto Condensed 20 sp
- Titres de contenu: Roboto Regular 34 sp
- Sous-texte de contenu: Roboto Regular 14 sp »

Pour Hansen [12], qui fait des recommandations pour la conception dans le domaine de la TV interactive, les tailles de caractères « ne sont généralement pas plus petites que 24 points pour le corps des textes » et « aucun texte plus petit que 18 points ». Cependant, ces guides ne donnent aucune explication permettant de savoir comment ces tailles ont été définies.

Dans le domaine télévisuel, c'est la distance relative à la hauteur de l'image du téléviseur qui est utilisée pour décrire la distance qui sépare TV et téléspectateur. La distance relative se mesure en hauteurs d'image H (Figure 1), contrairement à la distance absolue qui s'exprime en mètres. Par exemple, pour une même distance absolue de 2,5 mètres, on aura une distance relative différente si l'image TV présente une hauteur de 25 cm ou de 50 cm. Dans le premier cas, la distance relative est de 10H (10 Hauteurs d'image soit 2,5 divisé par 0,25) alors que dans le second, elle est de 5H.

La norme ITU-R BT.500-13 [17] propose une méthodologie permettant de pratiquer des tests de qualité perçue en laboratoire : « Méthodologie d'évaluation subjective de la qualité des images de télévision ». Avant 2002, cette norme recommandait une distance correspondant à 5 H. Elle propose aujourd'hui une distance relative qui varie entre 3 et 9 H suivant une corrélation non linéaire avec la taille de l'image TV. Ces valeurs proviennent d'expérimentations en laboratoire [2] destinées à évaluer la distance la plus confortable pour regarder la télévision. In situ, les distances d'utilisation sont tout autres comme nous allons le voir à présent.

En 1975 [24] puis en 1993 [29], des enquêtes ont été menées au Japon afin de déterminer les conditions d'utilisation du téléviseur principal. Comme on pouvait le prévoir, la distance relative est variable d'un ménage à l'autre avec un regroupement des ménages autour d'une valeur moyenne. Yamamoto et al. écrivent que « 29 % des 200 foyers qui ont répondu au questionnaire regardent la télévision à une distance de 5 H et 20 % à 6 H [...] avec une moyenne de 5,7 H ». Lors de l'enquête de 1975, la moyenne obtenue était de 7,1 H. Enfin, dans l'enquête de 1993, à peine plus de 50 % des foyers regardent la télévision à 5H et moins. En croisant la distance relative avec d'autres valeurs recueillies lors de l'enquête, les auteurs constatent que cette distance ne dépend pas de la taille de la pièce, qu'elle n'augmente pas avec

1 Scale-independent Pixels - unité de mesure des caractères utilisée sous Android.

la taille de l'image et qu'elle n'est pas influencée par le niveau d'acuité visuelle des utilisateurs-trices.

Une enquête similaire a été réalisée au printemps 2004 sur une centaine de foyers d'employés de la BBC R&D aux environs de Londres sous la forme d'un formulaire papier [26]. Ici encore, la distribution des distances relatives est assez étendue et dispersée. Mais cette fois, la moyenne est de 8,5 H (pour une médiane de 8,1 H). 1 seul foyer regarde la télévision à moins de 5 H (distance recommandée jusqu'en 2002 par la BT.500 [17]) et seulement 10 % la regardent à moins de 6 H. L'auteur concluait que la généralisation de ces résultats à la population anglaise devait être faite avec beaucoup de prudence, l'échantillon utilisé n'étant pas représentatif de la population.

En France, une enquête a été menée par France Télécom R&D et Médiamétrie (<http://www.mediаметrie.com>) à la fin de l'année 2005 en face-à-face, à domicile, généralement dans la pièce principale (le téléviseur est traditionnellement dans cette pièce en France) [4]. L'échantillon se composait de 2262 ménages représentatifs de la population française. La distribution des distances relatives est toujours aussi étendue. La moyenne est proche de celle trouvée lors de l'enquête de la BBC R&D (8,5 H). 20 % des ménages se trouvent à plus de 10,3 H.

Toujours en France, une enquête a été réalisée en 2010, via un questionnaire Web sur 1857 sujets appartenant à la communauté des LabExplorer d'Orange (<https://laborange.fr>) [3]. La distribution des distances relatives est toujours étendue. La moyenne est plus faible que celles des deux enquêtes précédentes (7,3 H). 20 % des foyers se trouvent à plus de 9 fois la hauteur de l'image de leur TV. Les auteurs indiquent que le fléchissement de la distance relative devait être confirmé par une enquête plus robuste. En effet, l'échantillon utilisé n'était pas représentatif de la population utilisatrice de TV en France.

En 2014, une nouvelle enquête a été menée au Royaume-Uni via un questionnaire Web sur 2633 sujets [23]. La distribution de la distance relative est étendue. La médiane est de 5,5 H. Ceux qui regardent la télévision à une distance de 3 H et moins représentent 10,2 % des enquêtés. Selon les auteurs, « *Les biais constatés sur les critères sociodémographiques suggèrent que la médiane réelle pour la taille de l'écran est en fait légèrement plus faible, mais pas en deçà de 36 pouces. Ceci implique que la distance relative réelle est légèrement plus grande, mais pas au-delà de 5,8 H* ».

Nous devons d'abord connaître précisément la distance d'utilisation du téléviseur dans les ménages d'aujourd'hui afin de calculer la taille des caractères destinés à être affichés sur le téléviseur. Pour cela nous commençons par collecter les données objectives appropriées sur l'utilisation du téléviseur.

2 MÉTHODE

Dans un premier temps la distance d'utilisation du téléviseur (distance absolue), la diagonale de l'image du téléviseur et son format sont recueillis à l'aide d'un questionnaire. Dans un second temps, la hauteur de l'image et la distance relative sont calculées à partir des données collectées.

L'enquête est menée en 2015 en collaboration avec Médiamétrie. Un questionnaire qui demande aux utilisateurs de réaliser des mesures sur leur contexte d'utilisation du téléviseur à leur domicile est administré par Internet au moyen d'un formulaire Web, sur un échantillon représentatif des ménages français accédant à Internet et équipés d'un téléviseur (ménages TV+Internet). Pour chaque ménage, la hauteur de l'image est calculée à partir du format de l'image (ratio) et de la longueur de la diagonale de l'image mesurée par l'utilisateur. La distance

relative est déterminée à partir de la distance absolue mesurée par l'utilisateur et de la hauteur de l'image. Pour la distance absolue, la distance relative et la hauteur de caractère, les moyennes et leurs intervalles de confiance, les déciles, dont les médianes, les minima et les maxima, les fréquences d'effectifs et les intervalles de confiance autour de ces fréquences sont calculés.

2.1 Échantillon.

L'échantillon de 1054 ménages Français recrutés par téléphone est constitué par la méthode des quotas. Les variables de quotas de la personne de référence du ménage (au sens de l'INSEE [13]) suivantes sont utilisées :

- genre en 2 modalités (Femme ; Homme)
- âge en 5 modalités (15-24 ans ; 25-34 ans ; 35-49 ans ; 50-64 ans ; 65 ans et plus)
- PCS (de niveau 1 selon l'INSEE) en 8 modalités (Agriculteurs exploitants ; Artisans, commerçants et chefs d'entreprise ; Cadres et professions intellectuelles supérieures ; Professions Intermédiaires ; Employés ; Ouvriers ; Retraités ; Autres personnes sans activité professionnelle)
- région en 5 modalités (Région Parisienne ; Nord Ouest ; Nord Est ; Sud Ouest ; Sud Est)
- mode de réception TV en 2 modalités (Réception ADSL/fibre optique ; Pas de réception ADSL/fibre optique)

Les proportions cibles de ces différentes modalités, qui correspondent à la population des ménages TV+Internet, sont issues de l'étude Home Devices de Médiamétrie [20].

L'échantillon est redressé, compte tenu du léger différentiel de représentativité avec la population cible après recrutement. Les individus sont pondérés au moyen d'un calage sur marge effectué avec la macro SAS CALMAR [14], de manière à pouvoir inférer les résultats obtenus sur l'échantillon à la population cible

2.2 Le questionnaire.

Le questionnaire se compose de 4 modules :

- Module sociodémographique qui détermine l'âge, le sexe, la PCS (niveau 1), l'habitat, la composition du ménage
- Module Screening spécifique l'équipement en TV
- Module Internet et réception TV, qui permet d'identifier le type de service TV.
- Module Téléviseur qui demande de préciser le format de l'image TV (ratio 16/9 ou 4/3), et de mesurer la longueur de sa diagonale et de sa distance d'utilisation. Par exemple, pour la longueur de la diagonale :

« *Quelle est la taille, en centimètre ou en pouce, de la diagonale de l'écran de votre téléviseur principal ? À l'aide d'un mètre ou d'un autre objet de mesure, vous pouvez mesurer la diagonale de l'écran et sélectionner la taille se rapprochant le plus de la mesure que vous avez trouvée. Merci de prendre en compte uniquement la taille de l'écran et de ne pas inclure l'épaisseur du cadre TV dans la mesure.* »

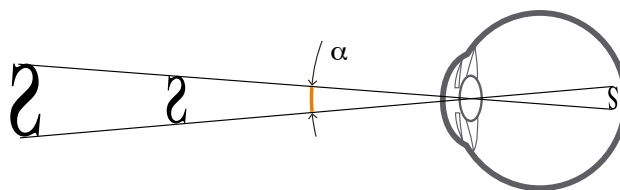


Figure 2 : Angle de projection d'une lettre sur la rétine.

La distance d'utilisation apparaît aussi comme étant très variable au sein d'un même ménage. On s'intéresse ici à la distance privilégiée. Il s'agit généralement de la distance depuis le canapé.

2.3 Taille de caractères

La norme ISO 9241-303:2011 [16] établit des exigences de qualité d'image, et donne des lignes directrices, pour les écrans de visualisation électronique en s'appuyant sur l'état de l'art du champ scientifique concerné. Les propriétés des caractères permettant une lecture confortable sur différents supports sont bien connues de ce champ. Dans le domaine de la psychophysiologie oculaire, les tailles sont exprimées en angle (figure 2), en général en minutes d'arc [16]. Par exemple, on note 16 minutes d'arc comme cela: 16'. L'acuité visuelle normale est établie à 1', ce qui correspond en France aux 10/10 des visiotests.

Sur écran, « Les caractères latins doivent avoir une hauteur minimale de 16 minutes d'arc [...] Des hauteurs de caractères tout juste inférieures à 20 ou 22 minutes d'arc pour les caractères latins sont recommandées pour la plupart des tâches » [16]. Nous retenons donc: 16' pour une lecture ponctuelle (par exemple, la lecture de texte dans des IHM) et 21' pour une lecture soutenue (par exemple, la lecture des sous-titres d'une vidéo).

Pour l'ISO 9241-302 [15], la hauteur de caractères correspond au « nombre de pixels dans la hauteur d'un caractère 'M' en majuscule non accentué ». Mais sur écrans graphiques, lorsque l'on souhaite afficher du texte avec un logiciel (lors de développements informatiques par exemple), cette hauteur correspond à la distance entre le bord inférieur du signe qui descend le plus bas, par exemple un 'j' ou un 'ç', et le bord supérieur de celui qui monte le plus haut, comprenant les accents, par exemple un 'Ê' (figure 3). Les dimensions calculées à partir de la norme doivent donc être augmentées pour être directement applicables lors de la conception d'écrans. À partir des indications fournies par la norme ISO 9241-303:2011 [16], le coefficient à appliquer vaut 1,44.

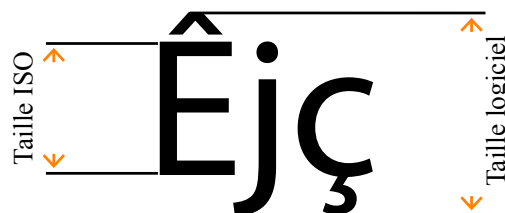


Figure 3 : Taille pour l'ISO 9241-303 et pour un logiciel.

3 RÉSULTATS

3.1 Distance absolue

La figure 4 présente la distribution de l'effectif des ménages exprimé en pourcentage suivant la distance absolue exprimée en centimètres. L'histogramme montre cette ventilation selon l'effectif en pourcentage et la courbe selon l'effectif cumulé en pourcentage. Les répondants indiquent regarder la télévision d'une distance allant de 1 à 15 mètres. Cependant, un peu plus de 80 % des ménages ayant répondu à l'enquête déclarent se situer entre 2 et 4 mètres inclus. La médiane est de 3 mètres : un peu plus de 50 % de l'échantillon répond regarder la télévision à 3 mètres et plus. La moyenne est de 2,95 mètres (IC 95 % [2,87 ; 3,02]).

3.2 Hauteur d'image.

La figure 5 présente la distribution de l'effectif des ménages exprimé en pourcentage suivant la hauteur d'image TV exprimée en centimètres. L'histogramme montre cette ventilation selon l'effectif en pourcentage et la courbe selon l'effectif cumulé en pourcentage. Les hauteurs d'image sont comprises entre 17 et 180 cm. La moyenne est de 45,9 cm (IC 95 % [45,1 ; 46,7]) et la médiane de 46,6 cm.

On note que les valeurs limites sont très rares. En fait, un peu moins de 80 % des ménages ayant répondu à l'enquête indiquent utiliser un écran d'une hauteur de 31 à 60 cm.

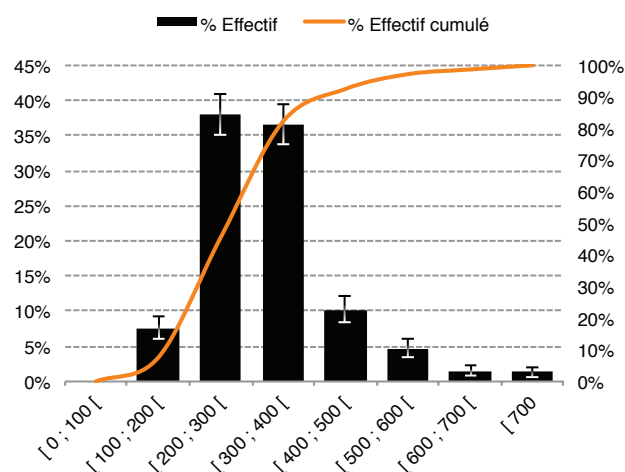


Figure 4 : Distribution de l'effectif de l'échantillon en % selon la distance absolue entre le téléviseur et la position privilégiée pour le regarder, avec un intervalle de confiance à 95 % autour des proportions.

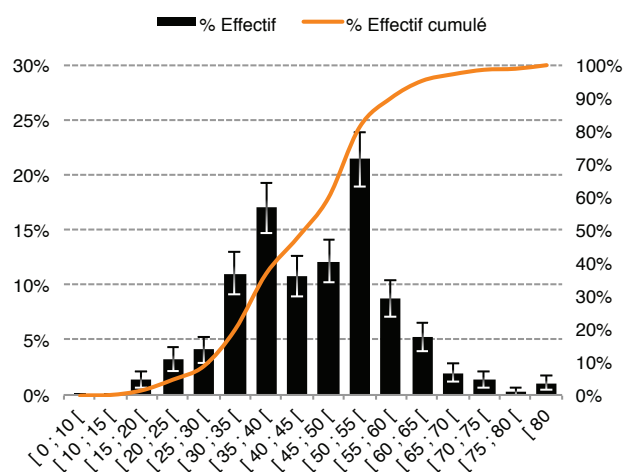


Figure 5 : Distribution de l'effectif de l'échantillon en % selon la hauteur de l'image TV, avec un intervalle de confiance à 95 % autour des proportions.

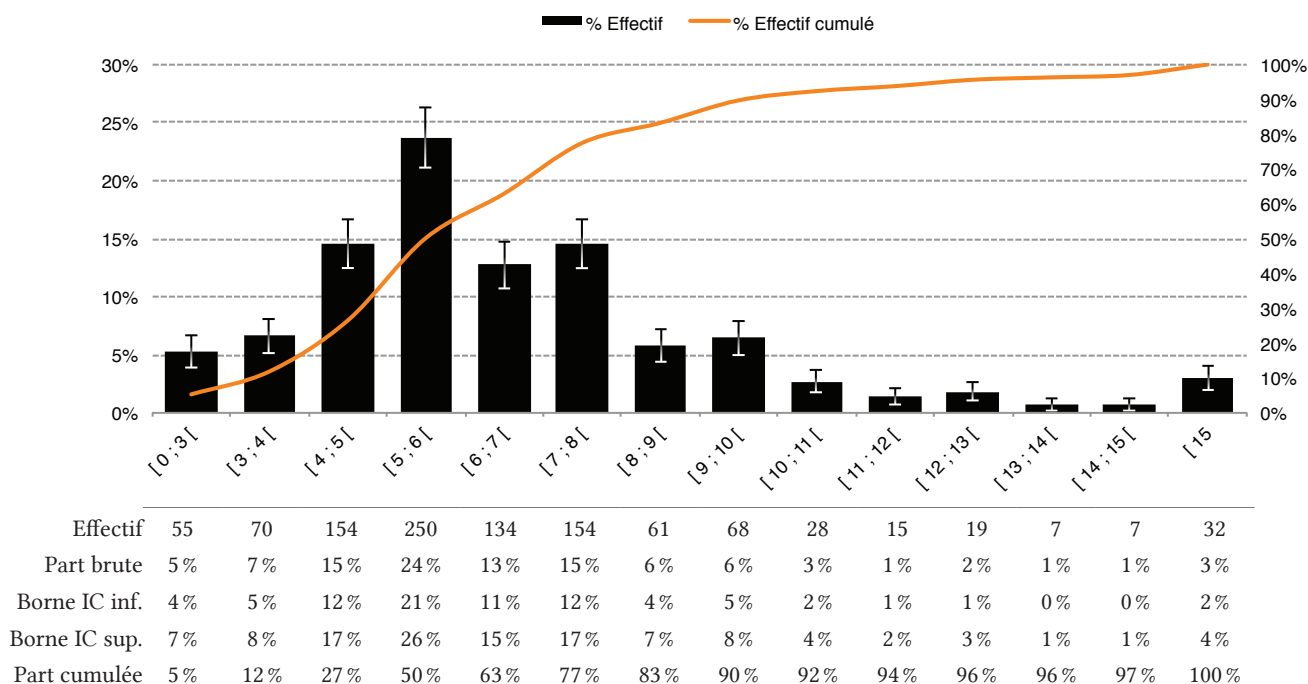


Figure 6 : Distribution de l'effectif de l'échantillon en % selon la distance relative à la hauteur de l'image TV, avec un intervalle de confiance de 95 % autour des proportions. Clef de lecture : 24 % de l'échantillon a répondu regarder la télévision à une distance qui se trouve entre 5 et 6 hauteurs de l'image de leur TV ; On est sûr à 95 % qu'entre 21 % et 26 % des ménages TV+Internet français répondraient regarder la télévision à une distance située entre 5 et 6 hauteurs de l'image de leur TV ; 50 % de l'échantillon a répondu regarder leur TV depuis moins de 6 hauteurs.

3.3 Distance relative

La figure 6 présente la distribution de l'effectif des ménages exprimé en pourcentage suivant la distance relative à la hauteur de l'image TV. L'histogramme montre cette ventilation selon l'effectif en pourcentage et la courbe selon l'effectif cumulé en pourcentage. La distance relative à la hauteur de l'image va de 1,3 à 51 H. Ces distances extrêmes ne concernent en fait que

de rares ménages. Un peu moins de 80 % des ménages ayant répondu à l'enquête se situent entre 4 H et 10 H.

La moyenne est de 6,9 H (IC 95 % [6,7 ; 7,1]) et la médiane de 6 H : un peu moins de 50 % des Ménages regardent leur TV à 6 fois sa hauteur ou plus. Un peu moins de 20 % des ménages ayant répondu à l'enquête se trouvent à 8,5 fois la hauteur de l'image de leur TV ou plus.

Tableau1 : À chaque proportion de ménages TV+Internet, taille de caractères minimale en pixel pour une lecture ponctuelle (16') et soutenue (21'), selon chaque hauteur d'image standard. Clef de lecture : pour 80 % de la population internet+TV française, la taille est de 41 pixels pour une lecture ponctuelle et 54 pour une lecture soutenue, sur une image de 720 pixels de hauteur.

Ménages	NTSC 640 pixels		SECAM 576 pixels		HD720 720 pixels		HD1080 1080 pixels		UHD 2160 pixels	
	16'	21'	16'	21'	16'	21'	16'	21'	16'	21'
10 %	13	17	16	20	20	25	29	38	58	75
20 %	15	20	18	24	23	30	34	44	67	88
30 %	17	22	20	26	25	33	37	49	74	97
40 %	19	24	22	29	28	36	41	54	82	108
50 %	20	26	24	31	29	38	44	57	87	114
60 %	22	29	26	34	33	43	49	64	97	127
70 %	25	32	30	39	37	48	55	72	110	144
80 %	28	36	33	43	41	54	62	81	123	162
90 %	33	44	40	52	50	65	74	97	148	194

Tableau2 : Moyennes des trois variables étudiées selon les 3 enquêtes réalisées en France.

	Distance relative	Distance absolue	Hauteur image
Enquête 2005	8,3 H	2,90 m	36 cm
Enquête 2010	7,3 H	2,94 m	43 cm
Enquête 2015	6,9 H	2,95 m	45,9 cm

3.4 Taille des caractères

Comme l'a montré l'enquête, non seulement la distance est grande mais elle est très variable. La taille de caractères adaptée dépend de la proportion de ménages pour laquelle on souhaite garantir la lisibilité sur l'image TV depuis la position privilégiée pour la regarder.

Nous avons vu que la hauteur minimale de caractère devait être de 16' pour une lecture ponctuelle. Par exemple, pour que 80 % des ménages TV+Internet, composés d'individus ayant une acuité visuelle de 10/10 (avec lunettes correctrices si besoin), puissent accéder à l'information présentée sur le téléviseur principal depuis la position privilégiée d'utilisation, cette information doit être lisible jusqu'à une distance de 8,5 fois la hauteur de l'image (H). À cette distance un caractère 'M' de 16' fait environ $1/25 H$ ($2 \times 8,5 \times \tan(\pi \times 16/2/60/180) \times H$). La taille de la police de caractères doit donc faire environ $1/17 H$ ($1,44 \times 1/25 H$); soit pour une image de 720 lignes (format HD720 donc 720 pixels), une taille de caractères d'au moins 41 pixels ($1/17 \times 720$). Pour une lecture soutenue, nous avons vu avec la norme ISO [16] qu'il est préférable de proposer une hauteur de caractères de 21'. Pour chaque distance relative sont calculées les tailles de caractères correspondantes à partir des préconisations de la norme ISO 9241-303-2011 [16] et en fonction des hauteurs d'image standard des téléviseurs, selon l'exemple fourni précédemment. Le tableau1 présente ces tailles de caractères selon la ventilation des ménages, suite aux mesures recueillies à l'aide du questionnaire (module téléviseur) décrit dans la partie Méthode. Ces tailles peuvent être utilisées telles quelles en conception d'IHM TV.

4 DISCUSSION

Le téléviseur est essentiellement utilisé pour regarder la télévision diffusée (les chaînes TV) [21]. Dans ce contexte, l'interaction ne nécessite pas ou très peu de lecture à l'écran. Par conséquent, la distance d'utilisation n'est pas un obstacle à une durée d'utilisation de la télévision diffusée de plus de 3 heures quotidiennes en moyenne par individu (près de 4 heures en Europe) [21]. En revanche l'accès aux contenus à

la demande comme la VOD nécessite généralement le passage par une IHM graphique affichée sur l'écran du téléviseur. Pour le 2^e trimestre 2016, des traces réseau d'Orange IPTV montrent par exemple une moyenne quotidienne de 25 minutes d'usage de vidéo à la demande (essentiellement de la TV à la demande) et de 6 minutes pour les services de musique (l'usage des autres services interactifs étant anecdotique: moins de 16 secondes par jour) [25]. Le manque de lisibilité lié à une grande distance d'utilisation peut expliquer ce faible usage.

4.1 Distance TV

Lorsque l'on observe l'utilisation du téléviseur, il apparaît que la distance d'utilisation peut varier au sein d'un même ménage. Regarder la télévision n'est pas toujours l'activité principale. Par exemple, l'utilisateur-trice peut être à table, soit souvent plus éloigné-e du téléviseur que lorsqu'il-elle est sur le canapé [7]. Cependant, pour pouvoir calculer une taille de caractères adaptée, il nous fallait une distance de référence. Nous avons choisi de connaître la distance depuis la position privilégiée pour regarder la télévision. Toutefois, il est important de garder en tête que regarder la télévision peut se faire depuis d'autres endroits, des endroits généralement encore plus éloignés [19; 6; 27].

Globalement la distance d'utilisation du téléviseur est élevée. La Figure 7 simule la distance correspondant à la médiane de l'enquête. On voit que la taille subjective du téléviseur est déjà plus faible que celle d'un smartphone (ici un Lumia 650 de Microsoft) alors que la moitié de l'échantillon nous a indiqué être encore plus éloigné-e.

L'enquête indique que la distance relative à la hauteur de l'image, lors de l'utilisation du téléviseur, connaît un fléchissement depuis les deux enquêtes françaises précédentes de 2005 et 2010 (Tableau 2). La diminution de la distance relative moyenne est de 1,4 H par rapport à l'enquête de 2005 et de 0,4 H par rapport celle de 2010. Cette diminution provient d'une augmentation de la taille de l'image TV, la distance absolue restant similaire. Ceci peut s'expliquer par la commercialisation et l'acquisition de téléviseurs plus grands en moyenne ces dernières années.

Les échantillons des enquêtes de 2005, 2010 et 2015 ne représentent cependant pas tout à fait la même population. La première portait sur les ménages français équipés de TV, la deuxième sur une communauté d'utilisateurs un peu plus technophiles que la population française alors que la troisième portait sur les ménages équipés de TV accédant à Internet. Du fait des différences de représentativité sur les critères sociodémographiques (sexe, âge et PCS) et également du fait d'époques différentes, seule une comparaison descriptive est



Figure 7 : Vue subjective d'un téléviseur situé à 6 fois la hauteur de l'image de la TV et d'un smartphone visualisé à 50 cm.

réalisée. Néanmoins, nous postulons que ces différences socio-démographiques minimales entre les populations représentées n'ont pas d'effet significatif sur la distance absolue. Elles en ont sans doute sur le type d'équipements et donc sur la taille des écrans ; ce qui induit une possible variation de la distance relative. Le comparatif intéressant à regarder concerne donc la distance absolue. Une mise à jour de l'enquête serait opportune d'ici quelques années.

Du point de vue méthodologique, il est à noter que la collecte des données est réalisée par questionnaire et s'appuie donc sur le déclaratif des répondants. Il ne s'agit pas, par exemple, d'un relevé in situ mené par un enquêteur, permettant d'obtenir des données plus précises.

Bien que le champ de saisie prévu dans le questionnaire pour la réponse afférente à la distance d'utilisation du téléviseur proposait d'indiquer une valeur en mètre avec une décimale (par exemple : 3,3 mètres), 92 % des distances déclarées l'ont été au demi-mètre près (par exemple, 3 ou 3,5 mètres). Il en découle une répartition en plateaux des effectifs des répondants selon la distance absolue. Il s'agit sans doute le plus souvent d'arrondis effectués par les répondants. Nous estimons qu'il y a eu autant d'arrondis supérieurs que d'arrondis inférieurs déclarés par rapport aux distances réelles existant dans les ménages. Par conséquent, l'incidence reste très marginale.

4.2 Taille de caractères

À notre connaissance, les guides de style actuellement adoptés par l'industrie pour la conception sur le téléviseur ne s'appuient pas sur les distances réelles d'utilisation pour le calcul des tailles de caractères. Par exemple, selon notre enquête, une taille de caractères de 24px, telle que recommandée par Hansen [12], serait appropriée en lecture ponctuelle pour environ 50 % des ménages équipés de téléviseurs PAL-SECAM (768 × 576) et pour moins de 30 % des ménages équipés de téléviseurs HD 720. Ces proportions seraient encore plus faibles pour une lecture soutenue.

À partir des mesures réalisées par les utilisateurs afin d'obtenir les distances réelles d'utilisation, notre objectif est de définir quelles tailles de caractères sont à prendre en compte selon les sciences cognitives (sur lesquelles repose l'ISO 9241-303:11 [16]) pour la lecture sur le téléviseur. Ainsi, les acteurs de l'industrie TV pourront connaître quelle proportion de la population est en mesure de lire les textes sur le téléviseur lorsqu'ils choisissent une taille de caractères en conception. Nous nous basons notamment sur les recommandations de la norme ISO 9241-303: 2011 [16] pour la lisibilité sur écran. Notre étude n'a pas pour objectif de discuter des exigences formulées par cette norme.

À notre connaissance, aucune autre étude ne semble à la fois avoir collecté un vaste corpus de distances réelles d'utilisation du téléviseur à partir d'un échantillon représentatif de la population et en avoir déduit les tailles de caractères appropriées pour la lisibilité suivant strictement la norme ISO 9241-303:2011 [16]. Afin de qualifier le contexte particulier de l'utilisation du téléviseur, nous voulions recueillir des données objectives. Ceci permet aux concepteurs d'IHM dédiées au téléviseur de s'appuyer sur des tailles de caractères calculées à partir des distances réelles d'utilisation ; ce qui semble inédit dans le domaine IHM TV et plus adapté que les guides de style existants en la matière. Le ressenti des répondants sur ces distances et sur les tailles de caractères correspondantes n'a pas été recherché. Les travaux sur la lecture en provenance des sciences cognitives traitent largement de la lecture en général et de la lecture sur écran en particulier. Pour ce dernier contexte, la norme ISO 9241-303:2011 [16] définit les tailles minimales de caractères

permettant de garantir une bonne lecture en termes d'efficacité, d'efficience et de satisfaction.

La taille de caractères à utiliser devrait idéalement couvrir 100 % de la population. Notre enquête montre qu'une telle couverture correspond à une taille de caractères minimale de 247px sur un téléviseur HD 720 pour une lecture ponctuelle, ce qui est considérable du fait des distances d'utilisation extrêmes de certains ménages et semble très difficile à atteindre. Pour une couverture de 80 % de la population, la taille de caractères minimale est de 41px sur le même écran pour une lecture ponctuelle, ce qui est encore très conséquent. Dans le contexte industriel, l'utilisation d'une telle taille de caractères impose des limitations importantes quant à la quantité d'informations pouvant être présentées sur chaque écran. Et l'observation des différentes IHM actuellement utilisées en France et dans le monde (Apple, Android TV, Fire TV) et qui sont basées sur les guides de style et recommandations cités en introduction (par exemple, 24px pour BBC TV selon Hansen [12] ou encore 18 sp pour Android TV [10]), permet de constater que les caractères affichés sont loin d'atteindre cette taille de 41px. Cette taille est pourtant nécessaire à la lecture des textes par les utilisateurs dans le respect des connaissances issues des sciences cognitives. La lisibilité des textes affichés sur le téléviseur n'est donc pas assurée pour une grande partie des ménages.

La conception d'IHM avec une taille élevée de caractères peut sembler très difficile, car l'information pouvant être affichée sur un écran est dès lors très réduite (par exemple, on ne peut afficher que 7 lignes de texte en 50 pixels sur une image HD720). Nous explorons actuellement différentes voies permettant de prendre en compte cet aspect dans les contraintes économiques de la télévision sur IP (infrastructure à faible coût).

4.3 L'utilisation de près

Dans certains cas, il n'est pas nécessaire de proposer des textes lisibles depuis le canapé. On peut par exemple traiter différemment les phases d'interactions qui sont réalisées hors du contexte d'utilisation habituel sur TV. C'est le cas des phases d'installation du produit et plus généralement de maintenance. Ces phases rares peuvent contraindre l'utilisateur·trice à s'approcher du téléviseur (par exemple pour connecter des câbles ou actionner les commandes).

Si l'on se base sur les capacités de l'œil humain, la distance optimale théorique est la distance qui permet d'obtenir la plus grande image sur le fond de l'œil tout en limitant la visibilité des pixels de l'image. À cet effet, on choisit une distance pour laquelle la hauteur d'une ligne fait 1' (voir l'acuité visuelle présentée plus haut). Nous avons vu que la taille minimale recommandée est de 16' pour une lettre capitale 'M'. Pour un pixel dont la hauteur est d'1', il faut 16 pixels pour obtenir une hauteur de 16'. Les lettres capitales doivent donc faire 16 pixels de hauteur. La taille de la police doit donc être de 23 pixels (16 × 1,44 ; comme expliqué dans la partie consacrée à la méthode) pour une lecture à la distance optimale théorique et cela quelle que soit la définition de l'écran.

4.4 Taille de texte variable

Si permettre à l'utilisateur de choisir la taille du texte est un standard sur PC et mobile, c'est l'exception sur le téléviseur. Dans le cas du PC et du mobile, cela permet surtout d'adapter la taille des textes aux capacités visuelles des utilisateurs. Sur le téléviseur, cela permettrait d'adapter la taille de caractères à la distance d'utilisation du téléviseur.

Avec le basculement vers des télécommandes radio (le Bluetooth Low Energy semblant se généraliser : Android TV, Apple TV, Fire TV, Free, Bouygue, Orange), il devient possible de connaître

la distance qui sépare le téléviseur de la télécommande et donc de l'utilisateur qui la tient. La taille des textes peut dès lors s'ajuster automatiquement suivant la distance d'utilisation. Cela est rendu possible grâce à l'indicateur d'intensité du signal reçu ou RSSI en anglais [9]. Il s'agit d'une mesure de la puissance en réception d'un signal reçu par une antenne (classiquement un signal radio). Son utilité est de fournir une indication sur l'intensité du signal reçu. Cette intensité varie avec la distance. C'est cette information qui est aujourd'hui utilisée par les systèmes de localisation reposant sur le Bluetooth souvent appelés Beacons [8].

4.5 Utiliser des images.

L'utilisation d'images à la place de textes est une solution intéressante bien qu'elle implique une charge importante pour le système d'une part et pour les équipes éditoriales d'autre part (production et gestion des images). C'est particulièrement vrai pour des affiches de cinéma traditionnellement destinées à être affichées dans l'espace urbain et dont la lisibilité est assurée soit par le texte, soit par les visuels qu'elles comportent. Elles peuvent être vues à des distances variables et souvent éloignées comme c'est justement le cas pour ce qui est présenté sur TV. L'utilisation du téléviseur étant avant tout audiovisuelle, une IHM construite autour de cet élément est pertinente. Beaucoup d'affiches sont déjà disponibles. En effet, les programmes TV et en particulier les fictions disposent d'affiches qui les représentent sur les couvertures de DVD ou lors de campagnes de communication dans la rue. Il reste alors à mettre en place la production de ce type d'images pour les contenus qui n'en disposent pas encore comme certaines émissions de télévision.

Si l'on souhaite garantir la lisibilité pour un maximum de ménages, une seule affiche doit être présentée dans la hauteur afin de la montrer dans sa taille maximale, comme l'illustre la figure 8. Nous savons que même si les affiches prennent toute la hauteur de l'écran, certaines ne seront pas encore assez grandes pour être lisibles par tous les ménages, certains d'entre eux utilisant leur TV à des distances très importantes. La solution atteinte ici une limite technique : la taille de l'écran.

Par ailleurs, une approche de ce type limite le recours aux textes ce qui réduit l'espace occupé par des textes de grande taille. Par exemple sur la figure 8, le titre de la rubrique est en 75 pixels de haut sur un écran de 720 lignes. Ce texte est alors lisible à une distance relative de 15 H et pour 97 % des ménages Internet+TV.

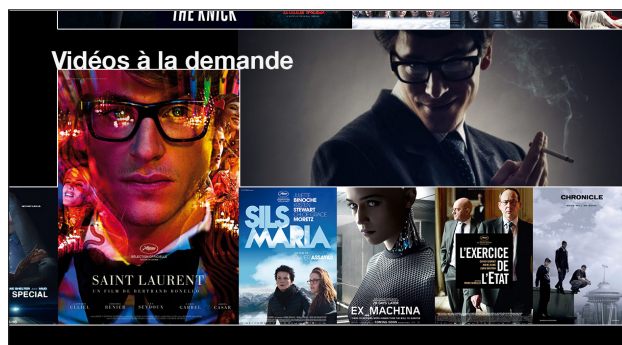


Figure 8 : Maquette d'IHM pour TV reposant sur des visuels; vidéogramme.

4.6 Augmenter la surface utile

Sur TV à tube cathodique (CRT), le bord de l'image est imprécis. C'est pourquoi il n'est pas présenté, le boîtier du téléviseur recouvrant légèrement l'écran; on parle d'Overscan. La zone centrale de l'image toujours visible sur les différentes marques de TV est nommée Safe Area. Sur les TV à écran plat, bien que la technologie ne l'exige plus, les constructeurs ont gardé un Overscan, même s'il est plus faible que sur les TV CRT. Si l'on trouve bien des recommandations qui augmentent la taille de la Safe Area comme pour Android TV [10], on trouve plus généralement des recommandations dans le domaine des IHM qui interdisent l'usage de 5 à 10 % de l'écran [18; 22] et cela, même lorsque le produit ne peut pas être utilisé sur des TV CRT [1]. Ce manque d'homogénéité dans les recommandations pourrait être le signe d'un déficit de connaissances fiables sur ce sujet. Une analyse des Safe Area sur les écrans plats actuellement utilisés permettrait d'établir une recommandation homogène pour une Safe Area plus grande, soit plus de place pour afficher les IHM.

4.7 Déplacer l'IHM

Si l'on estime que la contrainte liée à la taille du texte est trop importante sur le téléviseur, il est possible de déplacer tout ou partie de l'IHM sur les différents terminaux « connectés » : laptop, smartphone et aujourd'hui tablettes.

L'exemple extrême du déport de l'IHM sur des terminaux qui sont déjà à disposition de l'utilisateur-trice correspond sans doute au Chromecast de Google, un décodeur miniature. Il ne propose pour ainsi dire aucune IHM sur l'écran TV. Toute l'interaction se passe sur un terminal déjà en possession de l'utilisateur-trice, par exemple sa tablette, avec les applications déjà disponibles comme la figure 9 le montre avec Netflix. Le Chromecast transforme le téléviseur en un simple écran de projection vidéo. En supprimant l'IHM de l'écran TV, le problème de lisibilité de l'IHM lié à la distance du téléviseur n'existe plus.

4.8 Une IHM minimaliste sur le téléviseur

Cependant, un laptop, une tablette ou même un smartphone se révèlent mal adaptés pour mettre en œuvre des fonctions élémentaires de manière répétée; par exemple pour changer de chaîne en utilisant une App sur un smartphone, l'utilisateur-trice doit le sortir de veille, afficher l'écran de saisie du mot de passe, le saisir, etc. Avec une télécommande de TV l'utilisateur-trice n'a qu'à appuyer sur un bouton. Or il-elle change de chaîne en moyenne plus de 50 fois par jour [5].

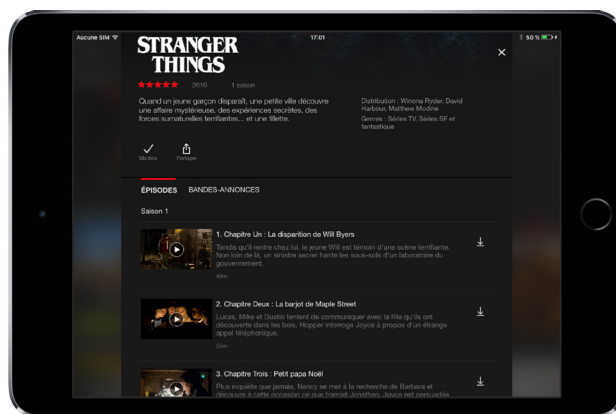


Figure 9 : Netflix sur tablette Apple, copie d'écran [11].

Dans ce contexte, les fonctions qui ne nécessitent qu'une interaction élémentaire, dont l'utilisation est très fréquente et dont le retour d'action est audiovisuel devraient être proposées sur le téléviseur à l'aide d'une télécommande toute simple. Ces fonctions ne nécessitent pas d'IHM graphique et le retour d'action est matérialisé par l'action demandée, comme pour le changement de chaîne ou la modification du volume sonore.

L'IHM graphique peut alors être réduite aux rares fonctions et contenus fréquemment utilisés qui nécessitent ce type d'IHM, comme la reprise de la lecture de vidéos, la lecture du prochain épisode d'une série en cours de visionnage ou encore l'accès à la télévision à la demande (Replay). L'IHM sur TV étant réduite à l'indispensable, il devient possible d'utiliser de grandes tailles de textes adaptées à la distance d'utilisation du téléviseur. Il en résulte par ailleurs une extrême simplicité, mieux adaptée aux personnes qui n'utilisent pas encore de terminaux numériques.

5 CONCLUSION

Notre enquête montre que la distance qui sépare le téléviseur de la place privilégiée pour le regarder reste aujourd'hui variable et très importante. Le calcul des tailles de caractères nécessaires à la lisibilité des ménages d'après les sciences cognitives indique

que beaucoup d'entre eux ne sont pas actuellement en mesure de lire les textes présentés sur les IHM actuellement destinées au téléviseur depuis cette place privilégiée. Ceci témoigne par conséquent des limites d'une IHM qui ne repose que sur ce terminal. Nous conseillons de déplacer en grande partie l'IHM sur les dispositifs numériques qui viennent aujourd'hui entourer le téléviseur dans le salon (laptop, tablette, smartphone). Cela permet de destiner l'écran TV aux personnes qui n'utilisent pas encore de terminaux numériques, en adoptant une IHM TV réservée aux fonctions et contenus qui sont massivement utilisés. En plus de réduire considérablement les coûts de production et de gestion, ce minimalisme autorise des IHM qui ne présentent qu'un nombre très limité d'éléments par écran, des éléments de grande taille et par conséquent lisibles de très loin.

REMERCIEMENTS

Thibault Evide et Julie Humeau (Médiamétrie) pour la gestion de l'enquête, Wojtek Novak pour le dessin (figure 1).

RÉFÉRENCES

- [1] Apple. 2016. tvOS Human Interface Guidelines. Retrieved 7 September 2016 from <https://developer.apple.com/tvos/human-interface-guidelines/visual-design/>
- [2] Maurizio Ardito, Massimo Gunetti and Massimo Visca. 1996. Influence of Display Parameters on Perceived HDTV Quality. *IEEE Transaction on Consumer Electronics* 42, 1: 145-155.
- [3] Daniel Bailleul et Cédric Bertolus. 2010. *Distance d'usage TV, quelle taille de caractères sur le téléviseur?* Internal Document Orange Design & User eXperience (available in supplementary files).
- [4] Cédric Bertolus et Frédéric Falletta. 2005. *IHtv, ce que voient vraiment les téléspectateurs*, Internal Document France Télécom Research & Development (available in supplementary files).
- [5] Cédric Bertolus, Thibaut Feuillet et Daniel Bailleul. 2012. Analyse de l'usage fonctionnel des services audiovisuels des foyers disposant de l'IPTV. In *Proceedings of the 2012 Conference on Ergonomie et Interaction homme-machine* (Ergo'IHM '12), 161.
- [6] Maura Clancey. 1994. The Television Audience Examined. *Journal of Advertising Research* 34, 4: special insert.
- [7] Olivier Culmann. *Watching TV*. textuel (2011).
- [8] Vincent Gao. 2014 Everything You Always Wanted To Know About Bluetooth Beacons Update. Retrieved March 8, 2017 from <https://blog.bluetooth.com/everything-you-always-wanted-to-know-about-bluetoothbeacons-update>
- [9] Vincent Gao. 2015 Proximity And RSSI. Retrieved March 8, 2017 from <https://blog.bluetooth.com/proximity-and-rssi>
- [10] Google. 2016. Developers, Android, Design. Retrieved 7 September 2016 from <https://developer.android.com/design/tv/style.html>
- [11] Google Play, Netflix. Retrieved 24 August 2016 from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.netflix.mediaclient&hl=fr>
- [12] Vibeke Hansen. 2006. Designing for interactive television: version 1.0. British Broadcasting Corporation (BBC)
- [13] INSEE. 2016. Definitions and methods: Household reference person. Retrieved 24 August 2016 from <http://www.insee.fr/en/methodes/default.asp?page=definitions/personne-reference-menage.htm>
- [14] INSEE. 2016. La macro SAS CALMAR. Retrieved 21 October 2016 from http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=outils/calmar/accueil_calmar.htm
- [15] International Standard Organisation. 2008. *Ergonomics of human-system interaction — Part 302: Terminology for electronic visual display*, ISO 9241-302: 2008.
- [16] International Standard Organisation. 2011. *Ergonomics of human-system interaction — Part 303: Requirements for electronic visual displays*, ISO 9241-303: 2011.
- [17] International Telecommunication Unit, 2009, *Méthodologie d'évaluation subjective de la qualité des images de télévision*, ITU-R 500-13.
- [18] Molly Lafferty. 2016. Designing for Television, Part 1, An introduction to the basic ingredients of a TV UI. Retrieved 7 September 2016 from <https://medium.com/this-also/designing-for-television-part-1-54508432830f#2cuwwtnw8>
- [19] Barbara Lee, Robert S. Lee. 1995. How and why people watch TV: Implications for the future of interactive television. *Journal of Advertising Research*, 35(6).
- [20] Médiamétrie. 2015. Avril-Juin 2015. *Home Devices*. <http://www.mediametrie.fr/comportements/solutions/l-equipement-des-foyers-francais.php?id=129>
- [21] Médiamétrie. 2017. One TV Year in the World 2016: The overview of TV consumption and audiovisual landscapes in more than 100 territories. , *Eurodata TV WorldWide*.
- [22] Microsoft. 2016. DirectX Graphics and Gaming. Retrieved 7 September 2016 from [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ee418274\(v=vs.85\).aspx#title-safe_region](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ee418274(v=vs.85).aspx#title-safe_region)
- [23] Katy C. Noland and Louise H. Truong. 2015. *RA Survey of UK Television Viewing Conditions*, White Paper WHP 287. BBC Research & Development. Retrieved 25 January 2017 from <http://downloads.bbc.co.uk/rd/pubs/whp/whp-pdf-files/WHP287.pdf>
- [24] T. Rikiishi, 1976, *Viewing Conditions of Color Television Receivers at Home*, In ITE of Japan, VVI-18-2.
- [25] Rousseau R. 2017. *Navig'360 S2 2016*. Orange, direction des études, audiences et performance.
- [26] Nick Tanton. 2004. *Results of a survey on television viewing distance*, White Paper WHP 090. BBC Research & Development. Retrieved 24 August 2016 from <http://www.bbc.co.uk/rd/publications/whitepaper090>
- [27] Alex Taylor and Richard Harper. 2002. Switching on to Switch off: a analysis of routine TV watching habits and their implications for electronic programme guide design. Digital World Research Centre. *Usable iTV* 3, 87-13.
- [28] Wikipedia. 2012. 10-foot user interface. Retrieved 9 September 2016 from https://en.wikipedia.org/wiki/10-foot_user_interface
- [29] K. Yamamoto, Y. Nakata, 1994, *The Viewing Conditions of the Television at Home*. In International Broadcasting Convention, 16-20 septembre 1994, pp. 471-476.