

ETUDE DE CAS : L'ENVIRONNEMENT VIRTUEL (CAVE) UN OUTIL PERMETTANT À L'UTILISATEUR FINAL DE PARTICIPER A LA CONCEPTION DES ETABLISSEMENTS DE SANTE

Tiina YLI-KARHU

Concepteur

South Ostrobothnia Hospital

FINLANDE

L'hôpital central de South Ostrobothnia est un centre de soins secondaire qui dessert une population de 20 000 habitants. L'hôpital a été construit en plusieurs phases, dont la première a été achevée en 1977. Cette présentation traite d'une extension de 33 870 m². L'extension est prévue depuis 2003 et devra être terminée en 2012. Elle comporte 1 300 pièces, 134 lits et des installations pour environ 20 services différents. Le nouveau bâtiment emploiera environ 450 collaborateurs. Certaines des nouvelles installations seront occupées par les services de soins primaires de la ville de Seinäjoki.

La ville possède également l'université des sciences appliquées de Seinäjoki et son laboratoire virtuel. Aux fins du présent projet, le South Ostrobothnia Hospital District a collaboré avec un certain nombre de partenaires pour utiliser le laboratoire virtuel comme outil de conception, afin de permettre aux utilisateurs finaux de participer aussi efficacement que possible à la conception du projet. Outre le laboratoire virtuel, le projet a fait usage également de deux autres outils de conception qui favorisent la participation des utilisateurs : un système de gestion des demandes des utilisateurs et un système de retours d'information en ligne.

L'environnement virtuel assisté par ordinateur (CAVE) utilisé pour le projet est une pièce avec des murs, un plafond et un plancher. Les images générées par des cartes graphiques d'ordinateurs sont projetées sur ces surfaces qui, observées au moyen de lunettes stéréoscopiques, se transforment en un environnement tridimensionnel à échelle normale. Autour du CAVE est une pièce plus grande et sombre dans laquelle sont placés les projecteurs (Figure 1).

La solution CAVE utilisée dans le projet comportait cinq murs sur lesquels étaient projetées les images. Un des murs manquait pour permettre d'accéder à l'espace. Les dimensions des murs étaient de 3,0 x 2,5 m. La modélisation reposait sur le logiciel Autodesk 3DS Max.



Figure 1. Le CAVE et son environnement

La plus importante caractéristique d'un environnement virtuel de type CAVE est son échelle, c'est-à-dire la possibilité pour les visiteurs de percevoir l'environnement comme s'il était réel.

Les visiteurs peuvent se déplacer un peu à l'intérieur de l'espace et couvrir des distances plus grandes au moyen d'une souris 3D.

Parmi les autres caractéristiques importantes figure la qualité de l'environnement 3D ; dans le cas présent, l'environnement comportait un éclairage réaliste avec des ombres, des structures de surfaces, des couleurs et des vue à partir des fenêtres, outre le mobilier et les accessoires. Le projet comportait des modèles pour trois environnements différents : 1) un cabinet d'examen, 2) une chambre de patient et 3) un centre d'urgences.

Ces environnements ont été choisis parce que les hôpitaux sont généralement dotés de nombreux cabinets d'examen et de chambres de patients identiques. Le centre d'urgences est un nouveau type d'unité et sa conception comporte de nombreuses questions fonctionnelles.

Outils et méthodes

Les utilisateurs finaux ont visité l'environnement par petits groupes focalisés de 6 - 10 personnes en moyenne. Chaque visite a duré une heure. Toutes les conversations à l'intérieur de l'environnement virtuel ont fait l'objet d'enregistrements audio et vidéo. Les visites ont également été photographiées. Après la visite, chaque personne s'est vu remettre un questionnaire à compléter, dans lequel elle pouvait évaluer les caractéristiques des espaces projetés de manière plus systématique. L'objectif de cette mise en œuvre simultanée de plusieurs méthodes a été d'assurer l'étendue scientifique des évaluations. Les visiteurs ont aussi été interrogés sur leurs retours d'informations quant à l'utilité de la méthode.

Le nombre total de visiteurs de l'espace virtuel est légèrement supérieur à 250. Parmi les visiteurs figuraient différents types de professionnels hospitaliers, des administrateurs d'hôpitaux, des professionnels de la construction, des représentants d'un comité d'accessibilité et des architectes. Pendant la visite, les visiteurs ont été positionnés sur le devant du CAVE et un ingénieur leur a expliqué l'espace dans lequel ils allaient entrer et l'utilisation de cet espace.

L'architecte a été prié de ne pas commenter les solutions, mais de les expliquer de manière aussi neutre que possible. Les utilisateurs finaux/visiteurs ont été priés de commenter librement toutes les caractéristiques de l'environnement. Chaque visite a été suivie par une conversation animée et par les questionnaires, que les visiteurs devaient compléter. En total, 187 visiteurs ont complété le questionnaire. Les questionnaires ont été analysés au moyen d'un logiciel SPSS. Les enregistrements ont été codés et le texte analysé au moyen d'une analyse thématique des contenus.

En total, 34 enregistrements d'interviews de groupes ont été réalisés. Dix des enregistrements concernaient la chambre de patient et la salle de bains adjacente, treize traitaient du cabinet d'examen et dix-sept du centre d'urgence. Certains groupes de visiteurs ont testé les trois environnements virtuels.

L'analyse du contenu a révélé un total de 14 thèmes principaux. Après une analyse plus approfondie des contenus, un total de 26 thèmes secondaires a été identifié. Les thèmes primaires et secondaires figurent dans le Tableau 1. Les visiteurs ont émis presque 4 600 observations en total.

Notamment certains des thèmes secondaires étaient tels qu'ils ne pouvaient être vécus dans l'environnement virtuel, mais étaient notamment discutés, comme par ex. l'ouverture possible des fenêtres. En termes de cabinets d'examen (Figure 2), les thèmes primaires les plus importants ont été le mobilier, les accessoires et la disposition. Les thèmes secondaires étaient utilisés pour évaluer plus en détail les aspects de la disposition que les visiteurs ont jugés les plus importants. Les thèmes les plus importants ont été le positionnement, l'utilité d'un élément spécifique du mobilier et le type.

En matière de mobilier, l'ordre de priorité était de 1) type, 2) adaptation et 3) positionnement. Concernant les accessoires, le positionnement et l'adaptation ont été considérés d'une importance similaire, tandis que le type de l'accessoire occupait la troisième position. Les visiteurs commentant l'utilisation de l'environnement virtuel ont discuté surtout à propos de son utilité, puis de l'équipement et des différentes exigences.

Figure 2 : Modèle virtuel d'un cabinet d'examen (image d'UKI Arkkitechdit Ltd)



Thèmes principaux	Thèmes secondaires	
Disposition	Accessibilité	Sécurité
Accessibilité	Ergonomie	Type
Mobilier	Esthétique (art)	Accessoires
Accessoires	Hygiène	Eclairage, lumière du jour
Matières	Utilisabilité	Volets/rideaux
Durabilité	Ouverture possible des fenêtres	Attractivité
Ergonomie	Mobilier	Couleurs
Hygiène	Toucher	Espace privé
Sécurité	Positionnement	Acoustique
Eclairage	Besoins	Vue
Couleurs	Dimensions	Durabilité, facilité de maintenance
Volets/rideaux	Disposition	Matières
Esthétique	Fonctionnalité	Attrait
Environnement virtuel		

Tableau 1 : Thèmes primaires et secondaires de l'évaluation

I ATELIER 3

Concernant la chambre de patient (Figure 3), les thèmes primaires ont été les accessoires, le mobilier et l'environnement virtuel, puis les couleurs et la disposition. Les plus importantes caractéristiques identifiées en matière de mobilier ont été le type et l'adaptation.

En matière d'accessoires, les visiteurs ont commenté essentiellement le type et le positionnement, puis presque autant l'adaptation. Les visiteurs ont fourni de nombreux commentaires d'ordre général au sujet de l'environnement virtuel. Les accessoires de la salle de bains adjacente à la chambre de patient ont fait l'objet de nombreuses discussions.

Les commentaires traitaient du type, du positionnement et de l'adaptation. Les aspects les plus fréquemment commentés de la disposition de salle de bains étaient le positionnement, la dimension et le type.

Pour un espace si petit, la salle de bains a bénéficié d'une grande attention : 534 commentaires par rapport au 758 commentaires enregistrés à propos de la chambre de patient. Ceci indique à quel point les caractéristiques de la salle de bains sont critiques pour le concept global.



Figure 3 : Modèle virtuel d'une chambre de patient (image d'UKI Arkkitechdit Ltd)

La disposition a été de loin le thème le plus important identifié par rapport au centre d'urgence (Figure 4). Le premier thème secondaire de la disposition était la fonctionnalité, suivie du positionnement et de l'adaptation des différents éléments. Les accessoires ont fait l'objet de beaucoup moins de commentaires, même si de nombreux commentaires ont été enregistrés sur leur type, adaptation et positionnement. Le troisième thème principal a été le mobilier, avec le type, l'adaptation et le positionnement comme thèmes secondaires. En matière d'utilisation de l'environnement virtuel, le centre d'urgence a attiré le plus de commentaires sur la fonctionnalité et sur l'utilité et la disposition de l'environnement virtuel.

En tant que plus grand des espaces projetés, la disposition a été discutée plus par rapport au centre d'urgence qu'aux autres espaces. Ceci est intéressant, puisque les visiteurs ont été invités à visualiser et à se déplacer dans un espace assez complexe.

Les commentaires ont impliqué aussi beaucoup de jeux de rôles, les personnes s'identifiant soit au personnel, soit aux clients.

Les visiteurs ont pu évaluer le processus sans difficultés, et les ingénieurs ont



Figure 4 : Modèle virtuel d'un centre d'urgence (image d'UKI Arkkitechdit Ltd)

dû répondre à quelques questions très pertinentes. Ceci prouve que les environnements virtuels sont bien situés pour évaluer des unités et processus complexes, ainsi que les caractéristiques tangibles des fonctions et espaces individuels tels que le positionnement des meubles et les attributs des accessoires.

Conclusion

Selon le questionnaire, plus de 90 % des visiteurs ont confirmé ou entièrement confirmé la déclaration. Environ 65 % des visiteurs ont trouvé que l'environnement semblait réel et 30 % que l'environnement semblait presque réel. Environ 90 % des visiteurs au total ont considéré qu'il était facile ou assez facile de commenter l'environnement.

Des informations précieuses ont été obtenues sur des situations analysant l'interaction entre le personnel et les patients, par ex. l'interaction autour de la table d'examen dans les cabinets d'examen, pour assister un patient autour de son lit et dans la salle de bains, la surveillance des patients dans le centre d'urgence et l'accès des visiteurs du patient aux zones surveillées et l'interaction à l'arrivée et à l'enregistrement des patients au centre d'urgence.

Des commentaires utiles ont été enregistrés sur d'autres éléments, tels que les caractéristiques des pièces en matière de nettoyage et de maintenance, les exigences d'accessibilité pour différents types de patients, les processus complexes tels que les soins aux patients d'urgence et des considérations spéciales relatives à la signalisation par exemple. D'une part, le fait qu'un grand nombre de commentaires se focalisait sur des détails spécifiques illustre que les commentaires des visiteurs reposaient sur une expérience antérieure.

D'autre part, les visiteurs ont également été capables d'imaginer et d'évaluer de manière réaliste le fonctionnement futur des installations, ce qui aurait pu être difficile sur la base de dessins bidimensionnels.

L'utilisation potentielle d'environnements virtuels pendant différentes phases du processus de conception offre des perspectives très intéressantes. Les alternatives de disposition pour les espaces répétés dans l'installation peuvent être étudiées pendant les phases précoces de la planification de projet et des espaces plus complexes pourront être visualisés. Différentes formes et tailles d'espaces et la fonctionnalité des différentes options peuvent être étudiés aux fins de réaliser des plans préliminaires. Au fur et à mesure de la progression de la conception, de plus en plus de détails pourront être ajoutés. Différentes alternatives peuvent être étudiées de manière plus réaliste et plus rapide qu'avec les méthodes traditionnelles. Le développement technique permettra aussi une utilisation plus extensive des environnements virtuels dans l'avenir. Les équipements associés aux environnements virtuels sont d'ores et déjà très sophistiqués et compacts, et les environnements virtuels futurs peuvent évoluer vers des solutions mobiles qui peuvent être adaptées aux applications les plus diverses.