

Conception d'un forum en ligne accessible aux personnes sourdes signantes

Zahen Malla Osman, Jérôme Dupire
Centre d'Etude et de Recherche en Informatique et Communications
Conservatoire National des Arts et Métiers
292 rue St Martin, 75003 Paris, France
{zahen.malla_osman, dupire}@cnam.fr

Résumé : Nous décrivons la conception d'un forum en ligne, dont l'originalité est de n'utiliser que la vidéo comme modalité de communication. Le but de ce travail est de fournir une version, accessible aux personnes signantes, d'un espace d'échange largement plébiscité par les utilisateurs du web. Complémentaire du système de chat vidéo (en temps réel), le *Forum LSF* est un outil asynchrone, qui n'impose pas aux utilisateurs d'être présents en même temps devant leur ordinateur pour communiquer. Par sa nature asynchrone, le *Forum LSF* est un espace d'archivage qui constitue, au fil du temps, une véritable bibliothèque numérique.

Mots clés : Sourd, handicap, forum, internet, communication, langue des signes, LSF, bibliothèque numérique.

I. INTRODUCTION

La surdité est un handicap dont les effets sur l'éducation des personnes sont parmi les plus marqués. Actuellement en France, 80% des personnes sourdes peuvent être considérées, à différents niveaux, comme illettrées, ce qui implique que l'accès à la lecture est difficile ou impossible pour elles.

La presque totalité des moyens de communication est écrite, que ce soit les journaux, les publicités, les courriers et le Web n'échappe pas à cette règle. Le texte est le substrat principal des sites internet. Sans maîtriser une forme écrite de langage, personne ne peut mener une navigation efficace, ni interagir avec les informations présentées au sein de ces sites.

Le forum de discussion en ligne est devenu un outil de communication majeur. Nous pouvons aujourd'hui utiliser un forum en ligne pour communiquer avec des amis, consulter ou partager des actualités ou échanger des

informations sur un sujet sportif, politique ou artistique. Les forums de discussion en ligne offrent également une piste éducative. Nous pouvons, par exemple, affiner notre connaissance d'un langage de programmation en bénéficiant des connaissances d'une communauté sur un forum dédié. Le forum en ligne, sous sa version textuelle actuelle, est un outil incontournable du web moderne.

Un moyen mis en œuvre pour rendre accessible un contenu aux personnes sourdes est de proposer une alternative signée sous la forme d'une vidéo.

Nous constatons pourtant aujourd'hui que même des sites internet à destination des personnes sourdes (*Websourd*¹ par exemple) ne proposent une alternative signée que pour leurs entrées de menus et se limitent au texte pour tout ou partie du reste de leurs contenus. Si ces tentatives de compensation commencent à être visibles sur les sites web spécialisés, les forums de discussion en ligne ne bénéficient pas de cette accessibilité.

Un site dont les contenus s'appuient exclusivement sur le texte représente le cas le moins favorable pour son appropriation par les utilisateurs sourds et c'est exactement le cas du forum de discussion en ligne. L'originalité de notre travail se trouve dans l'approche innovante de la conception, en réalisant un outil basé sur l'utilisation de la vidéo, directement utilisable par les personnes signantes, sourdes et entendantes, avant d'envisager son accessibilité vers les personnes non signantes.

II. ETAT DE L'ART

Depuis une dizaine d'années, des propositions technologiques ont été faites dans le but de faciliter la communication entre les personnes sourdes ou entre les personnes sourdes et les personnes entendantes.

¹ <http://websourd.org>

Des systèmes de chat vidéo, comme les logiciels libres *OOVVOO*², *Skype*³ ou *Live Messenger*⁴, permettent à des utilisateurs sourds signants de communiquer, à distance, en face à face ou à plusieurs, à l'aide d'une webcam. Ce système compense bien l'usage du téléphone par sa nature synchrone mais présente les mêmes faiblesses que ce dernier, à savoir :

- la nécessité que les différents protagonistes soient disponibles au même moment,
- la nécessité de disposer, à ce moment précis, du matériel nécessaire (ici, un ordinateur équipé d'une caméra)
- et l'absence de trace pérenne des informations échangées durant la communication.

Le projet Mak-Messenger [1] a été déployé dans le domaine de l'enseignement pour aider les étudiants sourds et malentendants à apprendre la langue des signes. Cette application permet de diffuser des messages sous la forme des signes entre les utilisateurs en utilisant une interface similaire à un système classique de chat. Cette technologie d'apprentissage peut être utilisée pour traiter les besoins éducatifs des personnes sourdes.

Le projet Mobile ASL [2], utilise la communication sans fil. Cette application permet de capturer la vidéo par la caméra de téléphone portable et la transférer à un autre portable en temps réel. Il s'agissait d'évaluer la portée des contraintes imposées par le dispositif mobile sur la taille et la qualité des vidéos.

Le système LMS [3] utilise des vidéos en Langue des Signes Grecque pour traduire tout un texte dans un environnement d'apprentissage. Ce système est conçu notamment pour les personnes sourdes qui veulent améliorer la maîtrise d'une langue. Il propose une interface bilingue, textes et vidéos ainsi qu'un système de tchat vidéo en temps réel.

Ces deux projets exploitent la vidéo pour une communication synchrone (en temps réel) entre les utilisateurs et ne permettent pas de communication en temps différé.

² <http://www.oovoo.com>

³ <http://www.skype.com>

⁴ <http://messenger.msn.fr>

Des chercheurs de l'université de Washington ont porté le projet ASL STEM Forum [4], qui propose un espace d'échange, pour les personnes sourdes, afin d'affiner la compréhension de concepts manipulés dans des cours de sciences à l'université, ainsi que leur traduction en LS Américaine. Ce forum propose une interface mixte, texte et vidéo, qui est cohérente avec le contexte d'usage (l'enseignement supérieur). Son utilisation est initialement destinée à des étudiants (universitaires) ce qui implique que la maîtrise de la lecture et de l'écriture est acquise. Mais même dans ce cas, l'usage de la vidéo permet d'augmenter significativement l'accessibilité du site.

III. LE FORUM LSF

La principale motivation de ce travail est de proposer aux personnes sourdes un outil de communication accessible et efficace, offrant le même confort et les mêmes fonctionnalités comme un forum classique basé sur le texte.

Nous avons pris le parti de créer un outil accessible à tous les utilisateurs sourds, sans discrimination liée à leur maîtrise d'une langue écrite. Pour cela, toutes les informations disponibles sur le Forum LSF le sont sous forme de vidéos signées. Aucun texte écrit n'est présenté sur les pages du forum et nous ne demandons pas à l'utilisateur de saisir de texte dans le cadre de l'utilisation courante du forum. L'accès au forum est donc possible même si la personne signante ne maîtrise ni la lecture, ni l'écriture. La connaissance d'une langue des signes (Française ou autre) est en effet le seul pré-requis pour pouvoir manipuler cet outil.

Le Forum LSF est un outil asynchrone. Il suffit d'enregistrer son message sous forme de vidéo, par exemple une question, et de revenir ultérieurement pour consulter la ou les réponses. Au delà des contraintes de disponibilité évoquées auparavant, cette caractéristique devient un avantage majeur dans certains contextes, pour compenser par exemple un fort décalage horaire entre deux interlocuteurs.

Le Forum LSF peut également être considéré comme une archive avec une capacité de mémoire à long terme. Dès lors, on peut envisager son utilisation dans des contextes particuliers, comme l'éducation (mise en ligne de cours) ou l'administration (explication de démarches, expériences individuelles, "questions fréquentes", etc).

A. Architecture du Forum LSF

L'architecture matérielle est classique dans le paysage de l'internet actuel. Il s'agit d'une machine (PC) sur laquelle sont installés un serveur Apache/PHP et une base de données MySQL.

Les particularités de l'architecture logicielle se déclinent en trois parties :

Flash Media Server

La partie gérant les flux vidéo est un composant logiciel installé côté serveur, Adobe Flash Media Server⁵ (FMS). Cette brique logicielle prend en charge la diffusion et l'enregistrement des flux vidéo (*streaming*) au sein des pages web du forum. Côté client, un petit module développé Flash, développé en *Action Script*, communique avec celui-ci.

Bien qu'étant un outil propriétaire et payant dans sa version complète, nous avons choisi d'utiliser les technologies Adobe Flash dans la mesure où, à l'époque des développements, elle constituait l'unique solution disponible qui nous assurait un rendu stable et indépendant du navigateur utilisé. En effet, de nombreux sites web exploitent cette technologie et nombreux sont les utilisateurs à avoir déjà installé le plug-in Flash sur leur navigateur. Il constitue une forme de normalisation dans la gestion des flux vidéo qui nous intéressent.

FMS est payant dans sa version standard mais nous avons bénéficié d'une version gratuite pour les développeurs. Celle-ci est limitée sur le nombre de connexions simultanées de clients au serveur. Son utilisation en production n'est donc pas envisageable.

Flux BB

La structure de notre forum est dérivée de FluxBB⁶. C'est un forum open source développé en PHP, que nous avons modifié et complété. Les fonctionnalités courantes ont été préservées mais toutes les interfaces ont été adaptées aux spécificités de la vidéo. L'interface de saisie de message, par exemple, a été supprimée au profit d'une interface d'enregistrement de vidéo (fig. 1).



Fig.1 : l'interface d'enregistrement d'un message.

FFmpeg

FFmpeg⁷ est une bibliothèque de manipulation de vidéo, qui offre, par exemple, la possibilité de convertir les vidéos d'un format à un autre. Nous utilisons FFmpeg pour extraire des images des vidéos qui ont été postées sur le forum. Ces images seront utilisées par la suite comme vignettes, qui seront utilisées comme discriminant visuel des messages par les utilisateurs du forum.

B. Navigation et interaction

Un des défis de notre développement a été de trouver les solutions pour maintenir la fluidité de l'interaction malgré l'absence de texte, notamment dans la présentation et dans l'exploration des contenus du site, ainsi qu'un niveau de lecture efficace des vidéos présentées. Les interactions se font exclusivement grâce à la souris et le clavier n'est jamais indispensable.

La hiérarchie du Forum LSF se compose de trois niveaux (fig.2) : catégories/forums, discussions et messages. La page d'accueil présente les catégories hébergées au sein du Forum LSF. En cliquant sur la vignette d'une de ces catégories, les utilisateurs accèdent aux différentes discussions. De la même manière, en cliquant sur la vignette d'une discussion, les utilisateurs obtiennent les différents messages échangés dans le cadre de cette discussion.

⁵ <http://www.adobe.com/devnet/flashmediaserver.html>

⁶ <http://www.fluxbb.org>

⁷ <http://www.ffmpeg.org>

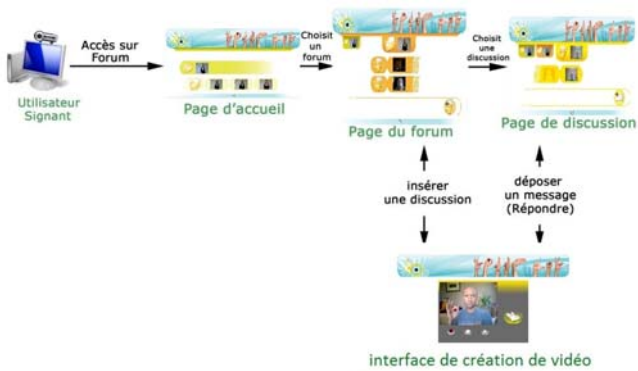


Fig.2 : Navigation dans le Forum LSF.

Nous avons conçu les pages du Forum LSF de façon à préserver une certaine simplicité, tout en étant agréable visuellement et intuitif. Plusieurs choix de conceptions ont été implantés afin de répondre à ces critères.

Tout d'abord, nous associons systématiquement deux images, une icône et une vignette, pour décrire un certain contenu. Par exemple, sur la page d'accueil (fig. 3), le cartouche "catégorie" se compose d'une icône représentant un dossier qui collecte plusieurs fichiers et d'une autre image, la vignette, qui traduit le titre de la catégorie. Cette vignette pointe vers une vidéo qui est lue lorsque le pointeur de la souris est positionné dessus (fig.7). Cette combinaison nous permet de proposer deux modes de présentation, un statique et un dynamique, afin de prendre en compte les différentes expertises de navigation des utilisateurs.

Nous avons également mis en place un code couleur afin de typer chaque niveau de la hiérarchie du forum: catégories en vert, forums en orange et discussions en jaune. Ce codage se retrouve sur les onglets présents en haut, à gauche de l'interface et complète efficacement la double présentation icône/vignette décrite précédemment. Ces onglets permettent de situer l'utilisateur entre les différents forums et catégories existants.



Fig.3 : La page d'accueil du Forum LSF.

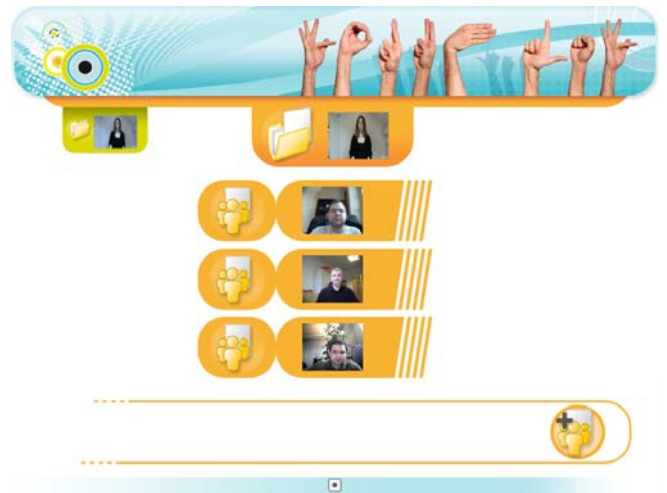


Fig. 4 : La page d'un forum du forum LSF.

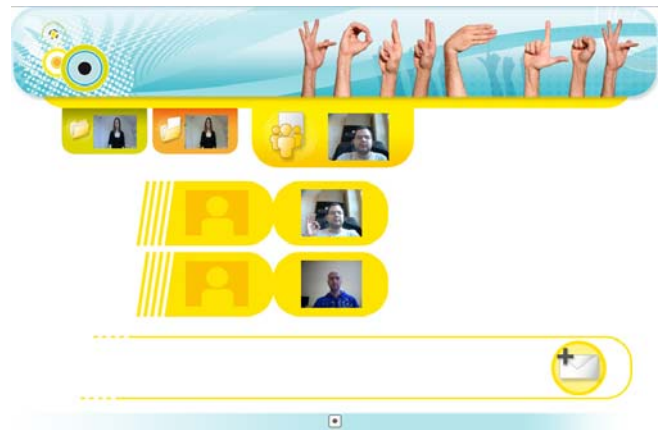


Fig.5 : La page d'une discussion du forum LSF.

Lecture des vidéos

Une vidéo (de catégorie, de discussion ou de message) est lue en positionnant la souris sur sa vignette. Pour réaliser cela, notre outil appelle un script en JavaScript qui exécute un code PHP (video_Reponse) en utilisant AJAX. Ce code PHP implante un lecteur Flash qui se connecte avec le FMS pour obtenir la vidéo demandée et la diffuser (fig.6).

La vidéo demandée apparaît alors, à côté de la vignette, dans une fenêtre d'une taille de 200×160 pixels (fig.7). Cette taille a été jugée la plus efficace à la suite d'une expérience consistant à faire évaluer à des utilisateurs sourds différentes tailles de vidéos signées. Si l'utilisateur déplace son curseur hors de la vignette, la vidéo est arrêtée et la fenêtre correspondante disparaît.

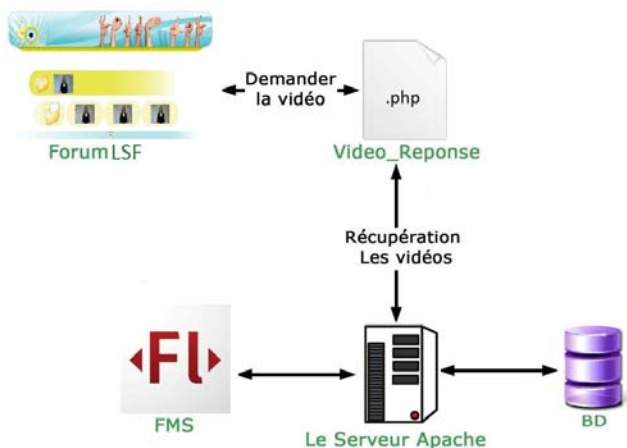


Fig.6 : Lecture des vidéos.

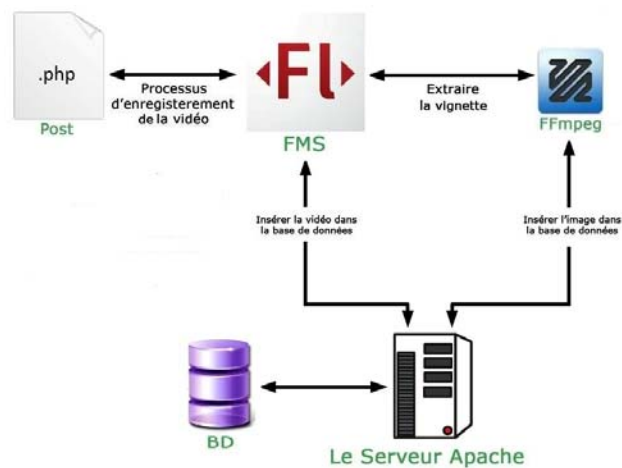


Fig.8 : Enregistrement des vidéos et création des vignettes.



Fig.7 : L'effet de placement du curseur sur la vignette.

Enregistrement des vidéos

La version actuelle de Forum LSF permet de créer des discussions ou de déposer des messages. La fonction de création de nouvelles catégories est sous le contrôle de l'administrateur du forum. Si un utilisateur souhaite créer une discussion ou déposer un message en cliquant sur les icônes correspondantes, notre outil appelle l'interface de d'enregistrement de vidéo (fig.1) qui implante un enregistreur Flash réalisé en Action Script 3, intégrant pour le moment quatre fonctionnalités : enregistrer, arrêter, revoir, valider. L'enregistreur Flash permet d'enregistrer les vidéos en utilisant la caméra de l'ordinateur, en lien avec le module FMS côté serveur. Une fois la vidéo validée, un code PHP (post) intégrant FFmpeg va en extraire une vignette, puis enregistrer l'image extraite et la vidéo dans la base de données (fig. 8).

IV. EVALUATIONS

Au delà des expériences évoquées précédemment, nous avons proposé à plusieurs personnes sourdes d'utiliser le Forum LSF.

Le premier constat est que ce type d'outil (un forum de discussion en ligne) n'est pas très bien connu par les personnes sourdes. Cela rejoint notre propos en introduction, qui plaçait les versions habituelles (textuelles) des forums à un degré d'inaccessibilité élevé pour cette population. Dès lors, leur utilisation et leur fonctionnement restent flous.

En revanche, après en avoir expliqué le fonctionnement et les finalités, toutes les personnes contactées nous ont fait part d'un grand enthousiasme, en envisageant de nombreux contextes d'utilisation.

Ces premiers retours, très positifs, nous encouragent à poursuivre les développements.

V. PERSPECTIVES

La version de notre forum est en cours de développement. Nous travaillons sur les améliorations suivantes :

L'étude d'une authentification s'appuyant non plus sur une saisie de texte via le clavier virtuel mais sur une entrée vidéo de l'utilisateur.

Le remplacement de FMS par un moteur de diffusion de contenus multimedia, libre de droit, comme RED5⁸ et le portage de l'interface vers HTML5. Cela permettra

⁸ <http://www.red5.org>

d'offrir un forum accessible, gratuit et détaché de toute contrainte propriétaire.

Nous intégrons en ce moment des vidéos signées d'aide sur les différents objets interactifs de l'interface.

De même, nous projetons d'évaluer cet outil dans son utilisation par des personnes pratiquant le Language Parlé Complété.

A l'issue de ces travaux, nous serons en mesure de proposer un package cohérent, embarquant des mécanismes facilitateurs pour son déploiement (installateur).

L'objectif de ce projet est que le Forum LSF serve au rapprochement de différentes communautés, sourds, malentendants et entendants. Nous souhaitons donc nous rapprocher des équipes travaillant sur les problématiques de reconnaissance et de traduction automatique, depuis la langue des signes vers une langue écrite et inversement. Cette collaboration permettra d'envisager un véritable accès bilingue au xSL Forum et d'achever son accessibilité.

VI. CONCLUSION

Un outil de discussion en ligne, destiné aux personnes signantes, sourdes et entendants, utilisant la vidéo en langue des signes comme modalité de communication, n'existait pas avant nos travaux. Il permet aux utilisateurs d'échanger leurs expériences et connaissances dans différents domaines, selon des temporalités jusqu'alors

inexploitées en vidéo (communication asynchrone et fonction d'archive).

Au-delà de l'apport important pour la communauté sourde, notre architecture de forum en ligne a permis de proposer et d'évaluer des interactions non textuelles dans des situations où le texte ne peut pas ou plus être disponible. Cette expérience pourra être utilisée dans des contextes variés, dans lesquels l'écriture n'est plus aussi exploitable qu'à l'accoutumée (dispositifs mobiles, embarqués, absence de clavier, etc.)

VII. BIBLIOGRAPHIE

- [1]Ohene-Djan, James and Zimmer, Robert and Bassett-Cross, James and Mould, Andrew and Cosh, Ben. "Mak-Messenger and Finger-Chat, Communications Technologies to Assist in the Teaching of Signed Languages to the Deaf and Hearing", *IEEE trans. on Advanced Learning Technologies*, 744-746, 2004.
- [2]Cavender, Anna and Ladner, Richard E. and Riskin, Eve A. "MobileASL : Intelligibility of sign language video as constrained by mobile phone technology", *ASSETS '06. ACM*, 71-78, 2006.
- [3]Drigas, A. S. and Vrettaros, J. and Kouremenos, D.. "An e-learning management system for the deaf people", *WSEAS*, 28:1-28:5, 2005.
- [4]Cavender, Anna C. and Otero, Daniel S. and Bigham, Jeffrey P. and Ladner Richard E.. "Asl-stem forum: enabling sign language to grow through online collaboration", *CHI '10. ACM*, 2075-2078, 2010.