



**HAL**  
open science

## Comment ne pas rater son train quand on est sourd ou malentendant ? Projet SURDyn

Laurence Paire-Ficout, Aline Alauzet, Laurent Saby, Jean-Michel Boucheix, Stéphane Argon, François Levebre-Albaret, Pascal Jobez

### ► To cite this version:

Laurence Paire-Ficout, Aline Alauzet, Laurent Saby, Jean-Michel Boucheix, Stéphane Argon, et al.. Comment ne pas rater son train quand on est sourd ou malentendant ? Projet SURDyn. La Recherche et l'Accessibilité. Tome 1, MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE; Délégation Ministérielle à l'Accessibilité, pp. 59-63, 2015. hal-01808545

**HAL Id: hal-01808545**

**<https://hal.science/hal-01808545>**

Submitted on 5 Jun 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Rendre accessibles en temps réel les informations de perturbation ferroviaire dans les gares : le projet SURDyn**

**Permettre l'accès aux informations voyageurs à tous les voyageurs dans les transports ferroviaires : le projet SURDyn**

**Comment ne pas rater son train quand on est sourd ou malentendant ? projet SURDyn**

*Laurence Paire-Ficout, Aline Alauzet (Ifsttar-TS2-Lescot)*

*Laurent Saby (Cerema)*

*Jean-Michel Boucheix, Stéphane Argon (Lead-Cnrs-Université de Bourgogne)*

*François Lefebvre-Albaret, Pascal Jobez (WebSourd)*

**Objectif général du projet :** Les projets SURDyn et SURDyn2 (Signalétique d'Urgence Dynamique pour les usagers sourds et malentendants) avaient pour objectif d'aider à réduire la situation de handicap subie par les voyageurs qui ne peuvent pas entendre ou comprendre les annonces sonores lorsqu'ils voyagent, notamment lorsqu'ils circulent dans les gares ou les pôles d'échange. Cette situation est particulièrement problématique quand les annonces portent sur des perturbations comme par exemple un changement de voie ou un retard pour un train au départ ou des mises en garde par rapport à des aspects de sécurité (par exemple l'annonce du passage d'un train sans arrêt). La traduction de ces annonces sous forme de message écrit ne constitue pas une solution suffisante, dans la mesure où une grande partie de ces personnes ne maîtrise pas bien la langue écrite.

**Travaux antérieurs :** Une première approche pour résoudre ce problème a été la conception d'un système traduisant les messages sonores en Langue des Signes Française (LSF), moyen de communication utilisé par de nombreuses personnes sourdes. Le message « signé » par un personnage virtuel - un avatar, baptisé Jade, est présenté sur un écran, associé au message sous forme écrite en langue française. Ce système, développé initialement par un laboratoire universitaire (le LIMSI - laboratoire CNRS) et la société WebSourd, a été implanté dans plusieurs gares de France.

Considérant que Jade ne pouvait convenir qu'à une partie des personnes sourdes et malentendantes connaissant la LSF, une autre solution a consisté à imaginer une traduction de ces messages sous forme graphique. Cela a constitué l'objet du projet SURDyn, financé par le PREDIT, et auquel ont participé le Lescot (laboratoire Ifsttar-TS2), le LASH (laboratoire ENTPE) et le Certu devenu Cerema. Cinq messages issus de la base des messages sonores de la SnCF (quatre évoquant une perturbation, un une situation d'urgence) ont été traduits graphiquement sous quatre formes différentes, plus ou moins statiques ou animées (la figure 1 donne la traduction statique de ces cinq messages).

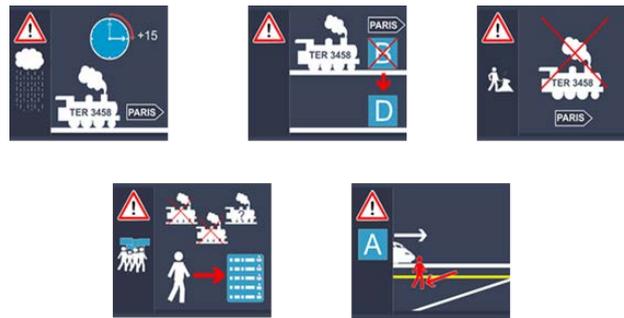


Figure 1 : Les cinq traductions de messages sonores du projet SurDyn (retard – changement de quai – annulation de train – perturbation en raison de mouvement de grève – passage d'un train)

Ces messages graphiques ont ensuite été testés auprès de différents groupes de personnes sourdes ou malentendantes (personnes sourdes de naissance, personnes ayant une surdité acquise par maladie ou accident, personnes ayant une surdité liée à l'âge). Ce sont les messages sous forme graphique animée qui se sont révélés les plus efficaces pour la compréhension. Le fait d'utiliser souvent les transports ferroviaires favorise également la compréhension, car la situation évoquée par le message est déjà connue par le voyageur. Enfin, la compréhension des messages varie selon le groupe : globalement les personnes âgées comprennent moins bien ces messages graphiques que les personnes des deux autres groupes.

**Objet du projet et démarche adoptée :** L'objet du projet SURDyn2 a été de coupler les deux systèmes précédents. Le Lescot, WebSourd, le Lead-Cnrs ainsi que le Cerema se sont ainsi associés autour de ce projet, afin de définir et de mettre en œuvre les différentes approches nécessaires à cet objectif. L'une de ces approches était d'ordre logiciel : il s'agissait de réaliser un système permettant de diffuser une traduction des messages sonores, sous une forme couplant l'avatar signant et les messages graphiques. L'autre aspect de la démarche concernait la conception du couplage lui-même. Il s'agissait en effet de déterminer comment associer les deux modes de traduction, en cherchant à favoriser la compréhension des messages, tout en proposant une solution utile à toutes les personnes concernées. Enfin, le test des différentes solutions de couplage envisagées constituait le dernier volet de la démarche : il s'agissait de mettre en œuvre une approche expérimentale, permettant de tester la validité et la pertinence de ces solutions du point de vue de la compréhension des messages et de leur acceptabilité, en impliquant les personnes concernées, sourdes ou malentendantes. Les différentes solutions de couplage ont d'abord été testées en situation contrôlée, en laboratoire puis lors d'une expérimentation réalisée dans une gare.

**Mise en œuvre :** Pour la conception des formats de couplage, une analyse des résultats de la littérature des domaines du multimédia et de l'animation a été réalisée, afin d'identifier les principes de conception qui favoriseraient la compréhension des messages. En parallèle, un système paramétrable de conception des messages couplés a été conçu, permettant une conception en essais-erreurs des alternatives de couplage. Plusieurs alternatives de couplage ont ainsi été conçues à l'aide de ce système, en tentant de respecter les principes issus de la littérature sur le multimédia et l'animation. Deux paramètres ont été pris en compte : la disposition dans l'espace et la définition du déroulement temporel. Deux modalités ont été définies pour la disposition dans l'espace : l'une où les deux traductions cohabitent sans être transformées (messages juxtaposés), l'autre où l'avatar et le message animé sont « mixés » (messages intégrés). Pour l'aspect temporel, quatre modalités ont été définies : messages

présentés en alternance totale / messages présentés avec un démarrage synchronisé / synchronisation de sous-parties (blocs) du message ayant la même signification (synchronisation « sémantique ») / synchronisation par bloc sémantique. Parmi les huit formats de couplage correspondant à toutes les combinaisons obtenues, six ont été testés.



Figure 2 : Format juxtaposé (à gauche) et intégré (à droite) du message couplé « changement de voie »

Pour le test en laboratoire auprès des personnes sourdes et malentendantes, un protocole expérimental a été conçu, afin de tester ces six alternatives de couplage. Les principales questions de recherche que l'on souhaitait tester à l'aide de ce protocole étaient les suivantes :

- La compréhension est-elle meilleure lorsque les deux traductions visuelles du message sont présentées simultanément ou plutôt lorsqu'elles le sont de façon successive ?
- La compréhension est-elle facilitée quand les deux traductions sont distinctes l'une de l'autres (juxtaposées) ou au contraire entremêlées (intégrées) sur le plan spatial ?
- La compréhension est-elle facilitée lorsque contigüité spatiale et contigüité temporelle sont simultanément présentes ?
- La pratique de la langue des signes a-t-elle ou non une influence sur le partage de l'attention et a fortiori sur la compréhension des messages ?

L'expérimentation en laboratoire a utilisé les cinq messages graphiques conçus dans SURDyn (trois inchangés et deux améliorés), ainsi que la traduction de ces messages par Jade, sans intégrer la version écrite des messages. Les messages couplant Jade et le format graphique animé étaient diffusés sur un écran devant le participant. Ce dernier regardait chaque message proposé deux fois, et devait expliquer ce qu'il avait compris. Les mouvements des yeux du participant étaient enregistrés pendant qu'il regardait l'écran (à l'aide d'un système d'oculométrie), de manière à savoir exactement où et à quel moment son regard était dirigé. Une épreuve de préférence pour déterminer le format préféré était proposée au participant.

**Résultats – Discussion :** L'expérimentation en laboratoire a été réalisée dans le cadre du projet SURDyn 2 et complétée par un travail de Master 2 (Madeline Chevret). Ainsi, 168 participants répartis en trois groupes ont pris part à l'expérimentation : (1) 60 personnes sourdes ou malentendantes pratiquant la langue des signes (âge moyen :  $33 \pm 9$  ans); (2) 48 personnes entendant pratiquant la LSF (âge moyen :  $36 \pm 10$  ans) et (3) 60 personnes entendant ne pratiquant pas la LSF (âge moyen :  $26 \pm 11$ ).

En réponse au questionnaire accompagnant l'expérimentation, les personnes sourdes se sont déclarées plus en difficulté dans les transports que les autres personnes, notamment pour accéder aux informations en temps réel, ce qui confirme l'existence d'une vraie problématique d'accessibilité pour ces personnes. Les personnes ayant une bonne maîtrise de la langue des signes ont fait preuve d'une très bonne compréhension des messages combinant Jade et les messages graphiques. L'ajout de Jade leur apporte un réel bénéfice dans la compréhension par rapport à l'animation seule (Figure 3).

Figure 3 : Bénéfice du couplage Jade + Animation par rapport à l'Animation seule pour la compréhension des messages

Le format intégré l'emporte sur le format juxtaposé quel que soit le groupe de participants. Les personnes entendant se montrent non gênées par la présence de Jade : les performances avec l'animation seule versus l'animation + Jade ne se différencient pas pour ce groupe. Les personnes entendant pratiquant la langue des signes sont plus à l'aise quand les messages sont présentés de façon alternée (Jade puis ensuite animation graphique ou inversement) alors que les personnes sourdes pratiquant la langue des signes comprennent mieux les messages quand Jade et les graphiques animés se déroulent en même temps (synchronisation). Le format synchronisé est plus exigeant du point de vue attentionnel car il présente les deux média en même temps. Les personnes sourdes sont probablement plus aptes à partager leur attention entre les deux media que les personnes entendant, ce qui est concordant avec la littérature : les personnes sourdes développent une cognition visuelle spécifique en compensation de l'absence d'audition.

D'un point de vue ergonomique, il est apparu que les performances étaient toujours meilleures lors de la seconde visualisation d'où l'intérêt de présenter deux fois le message pour une meilleure compréhension.

L'expérimentation menée dans un environnement de gare, avec 6 personnes sourdes et 2 personnes entendant, a montré que les messages pouvaient aussi être diffusés sur des tablettes dans un environnement réel. Les participants ont su faire preuve d'une bonne adaptabilité en termes de décisions à prendre à propos des perturbations concernant le train qu'ils étaient supposés prendre.

**Conclusion - préconisations :** Nous avons montré l'intérêt d'associer l'avatar Jade à l'animation graphique pour traduire les annonces sonores. Ce système couplé s'adresse à une part plus importante de la population que le système Jade seul installé actuellement en gare (notamment à des personnes non francophones, des personnes sourdes ou malentendantes pratiquant ou non la langue des signes, des personnes entendant n'ayant pas entendu le message ou à des personnes présentant un handicap cognitif). Le message pourrait être répété en boucle tant que l'information est pertinente. Un écran délivrant ces informations pourrait être dédié dans chaque gare. Il serait nécessaire de réfléchir à la manière dont on pourrait orienter les voyageurs pour accéder à cet écran dédié.

**Perspectives :** Une adaptation de ces messages à des systèmes mobiles (smartphones) pourrait être étudiée.