

Terminal portable de communication et affichage de la reconnaissance vocale. Enjeux et rapport à l'écrit.

Etude préliminaire auprès d'adultes déficients auditifs

Agnès Piquard-Kipffer, Odile Mella, Jérémy Miranda,
Denis Jouvét, Luiza Orosanu
LORIA-INRIA
Nancy France

Introduction



Objectifs à long terme du projet <http://erocca.com/rapsodie> :

➤ **Faciliter l'inclusion** de personnes sourdes/malentendantes dans le monde professionnel (Calvert & Silverman, 1975 ; Gillot, 1998)

Difficultés de langage -> difficultés d'accès aux apprentissages et à l'emploi
taux de chômage de 15 à 50%

Loi n°2005-102 du 11 février 2005

➤ Les aider à **interagir** (en tant qu'employés) avec une personne entendante (cliente) **sans l'aide d'un interprète**

➤ Leur fournir des moyens de **compréhension et de communication** grâce à un terminal portable de communication avec affichage de la reconnaissance vocale

Plan

- Objectifs
- Méthodologie
- Système de reconnaissance vocale et affichage
- Modalités d'affichage
- Résultats
- Conclusion-Discussion

Objectif

- Vérifier la **faisabilité** du projet auprès de personnes sourdes de profils différents (en France, 11% de personnes présentent une perte auditive, DREES, 2014)
- Rechercher **l'affichage sur écran le plus fonctionnel** -> de la reconnaissance de la parole de l'énoncé du client entendant
- Examiner les **facteurs considérés comme étant les plus aidants** par les participants

Méthodologie (1)

- ❑ **Méthode** : Etude **qualitative**, protocole expérimental
- ❑ **Participants** : 10 adultes sourds – sélection basée sur les critères de déficience auditive (OMS, CIM-10, 1993)
 - ❖ 4 femmes et 6 hommes en situation professionnelle
 - ❖ Age moyen 39 ans (de 25 à 63 ans)
 - ❖ 4 personnes avec un D.A. profond, 4 avec D.A. severe, 2 avec D.A. sévère-modéré
 - ❖ 9 personnes utilisent régulièrement des prothèses auditives

Méthodologie (2)

☐ Modes de communication variés

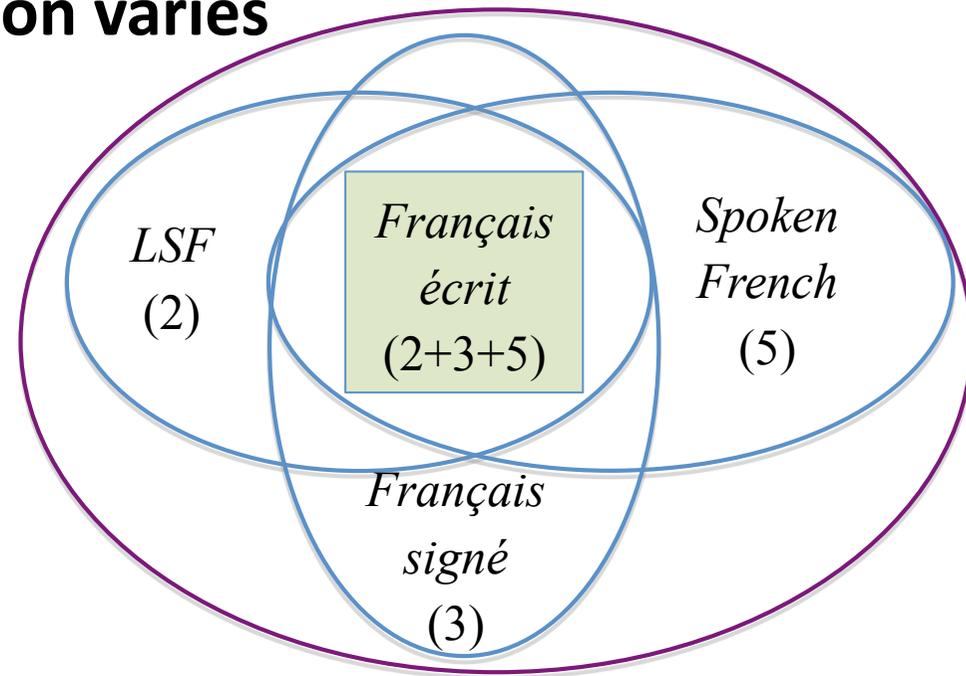
Tous utilisent

la langue française écrite

☐ Tâches et Procédure :

Deux phases

- Chaque phase: plusieurs sessions 2-heures
- Tests et interviews. Niveau de littéracie testé



Systeme de transcription de la parole

□ Fonctionnement général vs projet Rapsodie

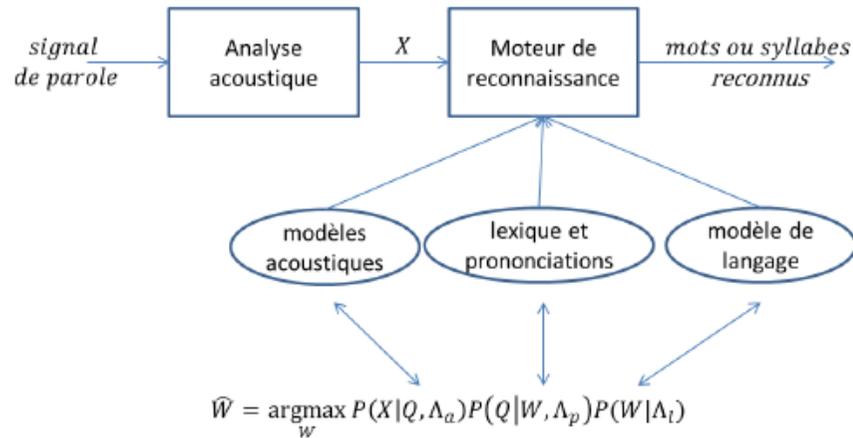
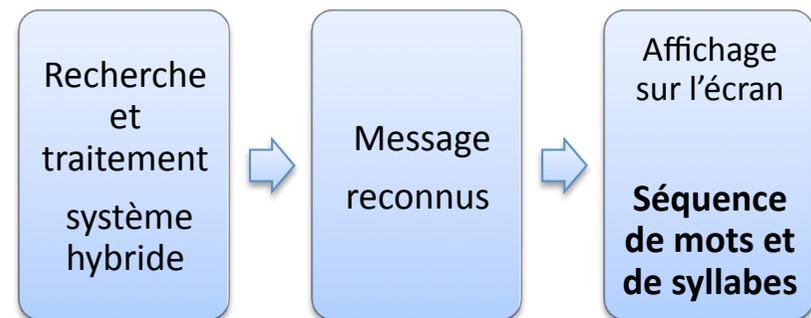
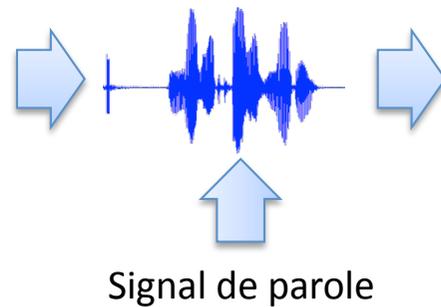


Figure 1: Principe de la reconnaissance automatique de parole



Orosanu & Juvet (2013, 2014), Piquard-Kipffer et al. (2015)



Reconnaissance de la parole

- Quelles informations afficher ?
- Comment les afficher ?
- Comment minimiser l'impact des erreurs commises par le système ?

Ex : un vendeur -> *inventeur*
le rayon -> *l'orient*

Utiliser une mesure de confiance

- Le système attribue une valeur entre 0 et 1 sur la qualité de la reconnaissance d'un mot
- Proche de 0: le mot reconnu est probablement incorrect
- Proche de 1: le mot reconnu est probablement correct
- Un seuil doit être déterminé

est que cette caisse est ouverte



**Le mot reconnu
n'est
probablement
pas le bon**

**Le mot reconnu
est probablement
le bon**

Mais cette mesure a des limites :



Je souhaite faire rembourser cet article est défectueux

0,019

0,018

0,058

0,098

0,325

0,340

0,569

0,817

**Mots correctement
reconnus malgré la
faible valeur de la
mesure de
confiance**

Loria

Modalités d'affichage sur l'écran

☐ Sans utiliser les mesures de confiance :

Mode d'affichage	Résultat de la transcription automatique (en mots et syllabes) <i>"je voudrais être livré, combien ça coûte?"</i>
Mode Orthographique	je voudrais être li vré combien ça kou te
API	ʒə vudʁɛ ɛtʁ li vʁɛ kɔ̃bjɛ̃ sa ku tɔ
Phonétique simplifiée	je voudré ètr li vré konbyin sa kou te

- La transcription n'est pas écrite uniquement en mode orthographique
- Pour des personnes sourdes, la transcription orthographique n'est pas nécessairement le meilleur affichage de la reconnaissance de la parole (en fn du type de surdité et du moyen de communication utilisé)

Phonétique simplifiée : les phones au sein des mots et des syllabes reconnus sont traduits comme une simple séquence de graphèmes utilisant l'écriture phonétique

En utilisant les mesures de confiance

Quatre modalités d'affichage	Mots/syllabes considérés comme incorrects affichés dans une autre couleur (rouge)	Mots/syllabes considérés comme corrects affichés en gras
Mots considérés comme <i>incorrects</i> affichés dans un mode orthographique (syllab. affichées en phonétique simplifiée)	je voudrais être li vré qu'on bien ça kou te	Je voudrais être li vré qu'on bien ça kou te
Mots considérés comme <i>incorrects</i> affichés en phonétique simplifiée (syllab. affichées en phonétique simplifiée)	Je voudrais être li vré k on b y in ça kou te	Je voudrais être li vré k on b y in ça kou te

- Affichage de l'estimation de la "justesse" du système de reconnaissance pour chaque unité lexicale, même si cette estimation n'est pas fiable.
- Les utilisateurs entendants infèrent plus facilement le mot correct à partir d'un mot considéré comme incorrect s'il est écrit phonétiquement vs en mode orthographique (Razik et al., 2011).

➤ **Ces résultats vont-ils être observés** chez des personnes sourdes ?

Résultats (1)

☐ Première phase : sans utiliser la mesure de confiance

- Le mode d'affichage orthographique est préféré.
Ce mode a été déclaré comme aidant, excepté dans le cas d'erreurs du système de reconnaissance de la parole (*samedi vs ça me dit*)
- L'affichage des pause détectées par le système a été considéré comme aidant.

Mode d'affichage	Préférence des participants (n=10)
Orthographique	9
API	0
Phonétique simplifiée	1

Résultats (2)



Seconde phase : en utilisant la mesure de confiance

- Focus sur les mots considérés comme corrects (même si, dans certains cas, ils sont incorrects). Cela est aidant pour permettre un accès direct au sens.
- Nécessité d'utiliser le contexte et d'avoir le temps de s'adapter
L'affichage en mode phonétique simplifiée conduit à un accès indirect au sens, implique de segmenter les mots en syllabes en les prononçant dans le but de rechercher des mots proches et d'accéder à la signification. Chaque absence de phonème rend la tâche très difficile.

	Mots/syllabes considérés comme corrects affichés en gras	Préférence des participants (n=10)
Mots considérés <i>incorrects</i> affichés dans un mode orthographique (syllabes en phonétique simplifiée)	Je voudrais être li vré qu'on bien ça kou te	2
Mots considérés <i>incorrects</i> affichés en phonétique simplifiée (syllabes en phonétique simplifiée)	Je voudrais être li vré k on b y in ça kou te	8

Conclusion

- ❑ Première étude qualitative conduite dans les plus mauvaises conditions (phrases écrites sans prononciation)
- ❑ Dans cette étude, **surligner en gras les mots considérés comme “correctement reconnus”** vs ceux “incorrectement reconnus” est plus aidant.
- ❑ Ne pas utiliser la couleur rouge (souvenir de leur scolarité)
- Préférence pour l’affichage en pseudo-phonétique des mots considérés comme “incorrectement reconnus” par une majorité de participants (8), plus familiers avec la langue française dont la phonologie.
Resultats similaires à ceux d’une population d’entendants.

Conclusion

- **Entraînement nécessaire** pour se familiariser avec de l'écriture en phonétique simplifiée.
- Les 2 personnes qui ont préféré les mots considérés comme "*incorrects*" affichés en mode orthographique sont celles qui utilisent préférentiellement la langue des signes.

Pour eux , cet affichage n'est pas aidant en cas d'erreurs. Ils essaient de deviner avec des risques importants d'incompréhension et de découragement.

- ❑ **Prochaine étape** : étudier l'efficacité de ce système en le comparant aux autres moyens de communication des personnes sourdes.

Bibliographie

- Calvert D.R, Silverman S.R. (1975). *Speech and deafness*. Washington, D.C : A.G. Bell Association for the Deaf.
- CIM-10, *Classification internationale des maladies. Chapitre VIII: maladie de l'oreille et de l'apophyse mastoïde. H90. Surdité de transmission et neurosensorielle*. 10^{eme} révision. Paris : Masson, 1993.
- Dumont A. (2008). *Orthophonie et surdité. Communiquer. Comprendre. Parler*. Paris : Masson. Collection orthophonie.
- Haeusler L., De Laval T., & Millot C. (2014), Etude quantitative sur le handicap auditif à partir de l'enquête *Handicap-Santé*, DREES Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, *Document de travail, Série Etudes et Recherches, 131*, août 2014.
- Gillot, D. (1998). Le droit des sourds : 115 propositions rapport au premier ministre (1998). <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/984001595.pdf>
- Le rapport Thoumi  (2003). Recherche technologique et diffusion de l'innovation au service du handicap. *Ministère délégué recherche et nouvelles technologies. Septembre 2003*. 37p.
- Le rapport de L'Observatoire National sur la Formation, la Recherche et l'Innovation sur le Handicap (ONFRIH). *Mars 2010*. 137p. http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_2009.pdf
- Le rapport à la santé des personnes sourdes, malentendantes ou ayant des troubles de l'audition : résultats d'une étude qualitative (INPES, 2009). <http://www.inpes.sante.fr/lst/pdf/rapport-a-la-sante-surdite-resultats-etude-qualitative.pdf>
- Orosanu L. and Jouvét D., Comparison of approaches for an efficient phonetic decoding. *INTERSPEECH 2013. Lyon, France, 2013*.
- Orosanu L. and Jouvét D., Hybrid language model for speech transcription. *INTERSPEECH 2014, Singapour, 2014*.
- Piquard-Kipffer A, Mella O., Miranda J., Jouv t D. & Luiza Orozanu (2015). Qualitative investigation of the display of speech recognition results for communication with hearing impaired people. *6th Workshop on Speech and Language Processing for Assistive Technologies. Dresde 11 september 2015. Interspeech 2015*.

Merci pour votre attention !

