



MASTER HANDI

Domaine : Sciences Technologie, Santé (STS)

Mention : Ingénierie et Cognition

Spécialité : Technologie et Handicap

Rapport de stage M2

Accompagnement des étudiants sourds

*Expérimentation d'une solution de transcription écrite en direct
par la reconnaissance vocale et la rédaction collaborative*

Benoît Lathièvre

Tuteur du stage : Elka PARVANOVA

Lieu du stage : Service Accueil Handicap - Université Paris 8

Coordonnateur :

J. LOPEZ-KRAHE

Saint-Denis, Septembre 2013



« Quand vous ouvrez une école vous fermez une prison. »

Victor Hugo.

Résumé

De plus en plus d'étudiants sourds s'inscrivent à l'université pour continuer leurs études. Celle-ci, au titre de la Loi 2005 sur l'égalité des chances, doit mettre tout en œuvre pour que les étudiants puissent tous avoir accès aux enseignements dispensés. Il faut avoir mettre ne place des moyens humains et techniques pour rendre les cours accessibles à tous les étudiants sourds, quelque soit leur niveau de surdité. Dans ce cadre, le projet présenté ici vise à proposer une solution de transcription écrite en temps réel durant les cours. Les limites contextuelles et les coûts seront également analysés.

Mots-clés

étudiant, université, enseignement, accessibilité, surdité, malentendant, langue des signes, langage parlé complété, lecture labiale, transcription écrite, reconnaissance vocale, preneur de notes, rédaction collaborative temps-réel, technologie d'assistance technique.

Summary

Each year, more and more deaf and hard-of-hearing students go to the university to pass a degree. In 2005, the French Law obligates university to implement required human help and assistive technologies to education accessibility. This project has the goal to realize a technical solution to use speech-to-text technique to improve accessibility during the teaching, inside the classroom. The contextual limits and the cost problems will be analyzed too.

Keywords

student, undergraduate, university, education, accessibility, deafness, hard-of-hearing, sign language, cued speech, lipreading, speech recognition, note-taker, real-time collaborative editing, assistive technology.

Table des matières

Avant-propos.....	6
Introduction.....	7
Objet du stage.....	7
Moyens mis en œuvre.....	7
Organisation et méthodologie.....	8
La surdité en France.....	9
Qu'entendez-vous par "sourd" ?.....	9
Rappel historique.....	9
La culture sourde.....	11
Quelques chiffres.....	11
Enseignements Secondaire et Supérieur.....	12
Et ailleurs ?.....	13
État des lieux des compensations.....	14
Les aides humaines.....	14
Les aides techniques.....	17
Expérimentations.....	18
A l'heure du Web collaboratif.....	21
Le principe.....	21
Quels intérêts pour l'enseignement ?.....	22
Observation.....	24
Méthodologie.....	24
Premiers constats.....	24
Expérimentation.....	26
Recherche de volontaires.....	26
Moyens mis en œuvre.....	26
Conception du questionnaire.....	29
Résultats.....	29
Réalisations.....	34
Plate-forme centrale.....	35
Outils du rédacteur vocal.....	38
Outils du correcteur.....	40
Dispositif pour le sourd lecteur.....	41
Tests techniques.....	42
Conclusions.....	44
Scénarios principaux.....	44
Recommandations et pré-requis généraux.....	45
Coûts.....	48

Intérêts réels d'un tel projet.....	52
Perspectives du projet.....	54
Tests en situation.....	54
Développements.....	54
Formation à l'accompagnement des personnes handicapées.....	54
Suggestions.....	55
Annexes.....	56
Glossaire.....	56
Comptes-rendus.....	59
Modèle du questionnaire post-test.....	71
Documentation technique de l'application centrale.....	74
Bibliographie.....	80
État de l'art des dispositifs techniques.....	86

AVANT-PROPOS

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier toutes les personnes volontaires qui ont bien voulu participer au présent projet et m'aider à l'étude des besoins des étudiants sourds.

J'ai également une pensée respectueuse envers tous les professeurs et spécialistes du monde de la surdité qui m'ont apporté des informations aussi riches que précieuses. Grâce à elles, je comprend mieux aujourd'hui le domaine de la surdité, ses particularités et ses singularités.

Le travail accompli n'aurait pas pu se faire sans avoir été épaulé, tout au long de mon stage, par l'équipe du service Accueil Handicap Paris 8 - représenté par sa Responsable administrative Madame Elka Parvanova - qui m'a accueilli et a répondu à toutes mes interrogations concernant les étudiants sourds de l'université.

Enfin, mes plus chaleureux remerciements vont à mon tuteur, Monsieur Dominique Archambault qui, en me confiant la phase expérimentale de ce vaste projet a su me témoigner sa confiance. J'espère que mon travail exposé ici aura répondu à ses attentes et qu'il profitera au plus grand nombre.

En ce qui me concerne, ce projet m'a apporté de nombreuses connaissances et m'a permis de me confronter à des problématiques ancrées dans la réalité.

Précisions

J'apporte ici quelques précisions sur les termes employés dans le document.

Enseignant ou professeur

Les deux termes sont indifféremment employés dans mon rapport pour désigner un professeur reconnu par le Ministère d'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Volontaire

Toute personne, présente au cours ou à distance, ayant participé aux tests de cette phase expérimentale du projet, selon l'un des rôles suivants :

- rédacteur vocal,
- rédacteur/correcteur,
- étudiant sourd.

Format du rapport

Dans un souci d'accessibilité pour tous, ce rapport rédigé avec le logiciel LibreOffice¹ a été composé selon les recommandations² en vigueur pour son format numérique.

Ce rapport est disponible au format PDF à cette adresse :

<http://benoit.lathiere.free.fr/RapportBLathiereM2MasterHandiParis8.pdf>

1 Site de la suite bureautique libre LibreOffice : <http://www.libreoffice.org>.

2 Voir à ce propos : <http://adod.idrc.ocad.ca/oowriter>.

INTRODUCTION

Objet du stage

Chaque étudiant du Master³ "Technologie et Handicap" de Paris 8 doit réaliser un stage de cinq à six mois dans le domaine du handicap, en lien avec la technologie pourachever la formation.

Par ailleurs, le service Accueil Handicap⁴ de Paris 8 souhaitait lancer un projet d'étude et d'expérimentation d'une solution technique permettant rendre plus de cours et de cursus accessibles aux étudiants sourds. En effet, l'accessibilité des cours pour les étudiants sourds pose des problèmes organisationnels, techniques, humains et budgétaires. Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche lui-même demande à que ce soient entrepris de tels projets.

De plus, l'une des préoccupations de l'université est d'améliorer le niveau en français écrit des étudiants. En particuliers ceux utilisant la langue des signes française comme première langue vivante, qui a une structure syntaxique différente du français écrit, leur seconde langue.

C'est ainsi que Monsieur Dominique Archambault, Chargé de mission handicap dans le service et Enseignant-chercheur à Paris 8, a élaboré un stage relatif à « l'Accompagnement des étudiants sourds » dans l'enseignement supérieur. Le stage proposé comprenait plusieurs parties :

- étude des différentes méthodes de compensation technique existantes pour répondre à ce besoin d'accessibilité,
- tests et mise en œuvre d'une solution technique permettant l'accès à plus de cours aux étudiants sourds,
- évaluation de l'ensemble des coûts,
- enfin, préconisations quant à la mise en place de la solution proposée.

J'ai fait le choix de ce stage tout d'abord parce qu'il alliait handicap, ergonomie, technologie, enseignement et sujet de société. L'objectif est de répondre à un besoin concret par une solution à la fois technique et ergonomique (que ce soit dans l'outil ou le comportement des personnes concernées). J'ai ainsi pu être au plus près des usagers à qui le dispositif est destiné, analyser et recenser les comportements et besoins. De plus, avant ma formation, je n'avais pas de connaissance sur la surdité. J'ai eu le plaisir de découvrir un univers qui m'est aujourd'hui moins étranger.

Moyens mis en œuvre

Les personnes qui sont intervenues de près ou de loin dans le projet ont été sollicitées, selon les besoins, pour leur expertise dans le domaine de la surdité et/ou de l'enseignement supérieur. Les personnes contactées n'ont malheureusement pas toutes répondu ou accepté que je les rencontre. Les moyens techniques mis en œuvre en accord avec mon tuteur et selon la définition du stage sont humains et techniques.

3 Site du Master « Technologie et Handicap » de Paris 8 : <http://www2.univ-paris8.fr/ingenierie-cognition/master-handi/>.

4 Page du service Accueil Handicap de Paris 8 : <http://www.univ-paris8.fr/Le-service-Accueil-handicap>.

Ressources humaines

Les personnes qui sont intervenues dans mon stage comprennent les premières concernées, à savoir des étudiants et enseignants volontaires, mais également des professionnels pouvant m'aider à mieux comprendre le handicap de la surdité et ses enjeux dans le monde de l'enseignement supérieur. J'ai donc fait des rencontres et des entrevues pour mieux cerner les composantes du handicap de la surdité.

Une recherche documentaire a complété ces rencontres et ma formation initiale. Je me suis plongé dans les témoignages de professionnels de la surdité, et j'ai recueilli un maximum d'articles de presse. J'ai découvert l'émission⁵ « L'œil et la main » consacrée aux sourds et diffusé sur France 5.

Moyens techniques

Les moyens matériels utilisés pour les premières expérimentations ont permis d'entrevoir les éléments du futur dispositif à développer et mettre en place. Ils sont :

- un micro-ordinateur portable, léger et performant,
- un micro-masque conçu pour la dictée sans créer de nuisance sonore alentour,
- un logiciel de reconnaissance vocale performant et simple d'emploi.

L'Accueil Handicap a fait l'acquisition, après m'avoir consulté sur les modèles, de l'ensemble de ce matériel en début de stage sur son budget propre. Cet équipement ne sera pas perdu à la fin du stage puisqu'il peut bénéficier, au personnel du service, à des étudiants en situation de handicap ou à de prochains intervenants sur le projet.

Organisation et méthodologie

Ce stage est la première phase d'un grand projet souhaité par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche concernant une meilleure et plus grande accessibilité des formations supérieurs aux étudiants sourds.

Avant toute démarche technique, j'ai d'abord souhaité observer la situation actuelle du déroulement d'un cours avec des étudiants sourds. Il est rappelé qu'à ce niveau d'enseignement, l'université ne propose pas de cours ou de cursus dédié aux étudiants sourds ; c'est le résultat de "l'éducation inclusive" imposée par les différentes lois sur l'éducation⁶.

J'ai commencé des tests de faisabilité sur la technique de transcription de voix en texte avec des étudiants sourds volontaires durant les cours. Ceci m'a permis de définir les contours du dispositif à mettre en place et découvrir les limites du projet.

Enfin, j'ai recherché et développé une solution technique la plus adaptée au projet (moyens humains, matériels et financiers). Les tests nécessaires à la validation du dispositif n'ont pu malheureusement être faits lors du stage en raison d'un calendrier qui m'était défavorable. Les étudiants susceptibles de tests mes réalisations ont terminé les cours en mai, ce qui me faisait trop peu de temps pour réaliser un système fonctionnel.

Pour garantir l'anonymat des étudiants dans mes observations, conclusions et compte-rendus, je ne parlerai des étudiants qu'au masculin et leurs noms ne seront jamais cités.

5 *L'œil et la main*. France 5. Voir la page de l'émission : <http://www.france5.fr/emissions/l-oeil-et-la-main>.

6 Voir à ce propos : <http://www.enfanceetdroits.com/?-Definition-de-l-education->.

Qu'entendez-vous par "sourd" ?

Un sourd, ou personne sourde, est caractérisé par une atteinte - permanente ou temporaire, de surdité. La surdité, ou déficience auditive, est définie comme un affaiblissement important du sens de l'ouïe, soit une altération de la perception des sons. Cette surdité peut être congénitale ou acquise avec le temps (notamment dans le cas de la vieillesse ou après des expositions répétées aux bruits comme dans le cas de certains métiers).

Le niveau de surdité est officiellement classé comme suit :

- Surdité légère : perte comprise entre 21 et 40 dB,
- Surdité moyenne : perte comprise entre 41 et 70 dB,
- Surdité sévère : perte comprise entre 71 et 90 dB,
- Surdité profonde : perte comprise entre 91 et 120 dB,
- Surdité totale (ou « cophose ») : aucun son perçu en-dessous de 120 dB.

Lorsque l'on parle de personnes sourdes, on se réfère généralement aux surdités sévères et profondes, qui handicapent la communication avec les entendants.

Sauf dans de très rares cas (aphasie, problème au niveau du larynx, ...) un sourd n'est pas muet. Il a une voix et peut émettre des sons. Toutefois, s'il n'a pas fait l'acquisition de la parole, comme dans le cas d'une surdité de naissance, l'apprentissage de la prononciation va être complexifiée par l'absence de la boucle audio-phonatoire, qui permet d'avoir un retour sonore de sa propre voix. Un sourd qui a appris la parole⁷ et qui peut s'exprimer à l'oral (de façon imparfaite) est dit « oraliste ».

Rappel historique

L'histoire de la surdité et des sourds en France est riche d'enseignement et d'événements.

A l'époque du Moyen-Age, les sourds étaient considérés comme des débiles mentaux car ne pouvant s'exprimer à l'oral, la population considérait qu'il n'était pas possible de communiquer avec eux et que leur comportement (simples sons émis) relevait d'une pathologie neurologique.

Au XVIII^{ème} siècle, un abbé du nom de Charles-Michel de L'Épée découvrit que deux jumelles sourdes communiquaient entre elles par des gestes. Suite à cela, il eut l'idée de

⁷ « Il s'agit d'enseigner au tout jeune enfant les mécanismes articulatoires pour l'amener à produire correctement les phonèmes qui constituent des éléments de parole. Cela s'obtient à force d'exercices quotidiens pratiqués sur une longue durée (plusieurs années), exigeant beaucoup d'attention et de concentration de la part d'enfants souvent encore très instables. Ce sont des exercices fastidieux et pas toujours couronnés de succès, loin s'en faut. Les résultats, quand ils existent, sont la plupart du temps entachés de défauts plus ou moins importants que la rééducation orthophonique s'attache à corriger tout au long des années de scolarité. La scolarité se fixe comme objectif l'enseignement de la langue française à l'enfant sourd pour l'amener à maîtriser cette langue en lecture comme en écriture. Simultanément les autres disciplines scolaires traditionnelles sont enseignées : mathématiques, histoire, géographie, sciences, arts plastiques... en tenant compte du fait que ces apprentissages sont souvent étroitement subordonnés à la maîtrise de la langue française ». Minguy, André. *Le réveil sourd en France*. L'Harmattan. 2009. p. 118.

regrouper des sourds dans un institut afin qu'ils puissent recevoir une éducation par une communication gestuelle.

Par la suite, la langue des signes continua de se développer⁸.

Toutefois, en 1880, à la suite du Congrès international de Milan il fut décidé par les autorités que la langue des signes serait interdite dans l'éducation des sourds. La langue continuera toutefois d'être pratiquée et d'évoluer hors des salles de classe.

Dans les années 1970 en France, la langue des signes eu une première reconnaissance par les pouvoirs publics puisque la Loi d'orientation du 30 juin 1975 en faveur des personnes handicapées « avait pour ambition de former un ensemble cohérent de droits, de services, de prestations, de procédures et d'institutions couvrant les principaux aspects de la vie des personnes handicapées⁹ ». De plus, des associations de sourds et d'entendants utilisant la langue des signes commençaient à naître un peu partout dans le pays. C'est ce que l'on a appelé "Le réveil sourd". Si les postes d'enseignement étaient encore interdits aux sourds signant, des formations professionnelles (non reconnues par l'État) étaient proposées aux sourds par des instituts afin qu'il puissent s'insérer dans la vie active. En 1977, s'opère une levée de l'interdiction d'utiliser la langue des signes en cours, sans pour autant lui donner de l'importance et des moyens de se développer : "Dans l'éducation des jeunes sourds, la liberté de choix entre une communication bilingue - langue des signes et français - et une communication orale est de droit.".

La première classe bilingue en France apparaît en 1984, au sein d'un institut dédiée aux sourds et portée par une association¹⁰ de sourds et d'entendants militant pour l'utilisation de la langue des signes dans les formations.

La "Loi Fabius" de 1991 reconnaît le droit à l'usage de la langue des signes et le bilinguisme. En 1994, le Conseil d'État reconnaît aux familles le droit au choix entre la langue française ou la langue des signes. Le rapport Gillot¹¹ de 1998 évoque les difficultés des personnes sourdes à accéder au système éducatif français et invite à la reconnaissance de la langue des signes.

Enfin, la Loi du 11 février 2005 "*pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées et liens vers les décrets d'application*" reconnaît officiellement la langue des signes française comme langue à part entière. Cette loi préconise un enseignement bilingue aux sourds.

8 « Dans les communautés humaines, les langues signées et les langues parlées ont toujours existé. En France, la langue des signes, source de vie essentielle à la communauté sourde, vecteur indispensable de la transmission et du partage des savoirs, a toujours survécu, malgré les interdits générés par un siècle d'oralisme. Les sourds la pratiquaient dans des lieux de vie communautaires, à la maison dans leur famille sourde, dans les écoles de sourds et même en cachette dans les classes, pour faciliter la compréhension entre élèves. Longtemps, elle était dévalorisée, méprisée et rejetée par la société française. L'homme de la rue la considérait souvent de manière ironique et moqueuse. Même la minorité sourde parlante, éduquée il est vrai par des entendants et subissant leur influence, la dédaignait du regard. Cette humiliation incommodait et embarrassait la très grande majorité des sourds. ». Minguy, André. *Le réveil sourd en France*. L'Harmattan. 2009. p. 95.

9 Source : [www.legifrance.gouv.fr/...](http://www.legifrance.gouv.fr/)

10 « 2LPE a donc défini sa propre politique d'ouverture de classes bilingues par un projet novateur, toujours porté par des parents, des personnes sourdes et entendant. Des classes bilingues se créeront dans 6 villes en France (en 1984 : Chalon/Saône, Poitiers ; en 1985 : Bayonne, Champs/Marne, Nancy, Toulouse) ». Minguy, André. *Le réveil sourd en France*. L'Harmattan. 2009. p. 170.

11 Consulter le rapport Gillot de 1998 en ligne : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/984001595/index.shtml>.

La culture sourde

La prise de conscience d'une communication par les langues des signes pour les personnes sourdes a amené à comprendre qu'au-delà du handicap auditif, la surdité est aussi le groupement de personnes qui se considèrent comme faisant partie d'une communauté culturelle distincte, avec sa langue propre, ses coutumes et son identité.

Ainsi, nombreux de sourds ne se considèrent pas comme handicapés mais faisant partie d'une communauté avec ses caractéristiques propres. Beaucoup de personnes faisant partie de cette culture sourde rejettent les implants cochléaires¹², considérés comme des dangers pour leur culture¹³ et non comme des dispositifs d'assistance technique. Les implants cochléaires sont sujets à polémiques et créent un vif débat encore aujourd'hui dans le milieu sourd en France. Les orthophonistes sont souvent accusés de prôner la l'implantation précoce de l'appareillage cochléaire, dispositif invasif et décevant pour ses détracteurs. De plus, ils déconseillent la pratique de la langue des signes au motif qu'elle ralentirait l'oralisation permise par l'implant.

Le choix d'un mode de communication (LSF, implant cochléaire + oralisme) est la plupart du temps fait par les parents dans les premières années de la vie de l'enfant. Un implant cochléaire peut être posé dès six mois, l'appareil auditif de l'enfant étant quasiment formé à cet âge. Le choix de ce mode de communication, s'il relève d'une décision familiale, est souvent influencé par l'entourage des parents (médecins et professionnels de l'audition, cas de surdité dans la famille ou chez les amis, ...). Seuls 5 % des enfants sourds ont un parent sourd.

Notons que toute personne sourde ne se reconnaissent pas nécessairement dans cette culture sourde, qui correspond plus à un état d'esprit qu'à une étiquette liée à une caractéristique physique.

Quelques chiffres

Pour mieux comprendre la place des personnes sourdes dans notre société et dans le milieu éducatif, regardons quelques chiffres.

A l'université Paris 8

L'université Paris 8 accueille chaque année 22.000 étudiants. Sur les 307 déclarés auprès du service Accueil Handicap, 28 ont une surdité sévère ou profonde. 80 % de ces étudiants sourds sont inscrits dans l'UFR¹⁴ « Sciences Du Langage » (SDL). Les autres sont répartis dans diverses filières (Arts, Économie - Gestion, ...).

12 Voir à ce propos l'article « Understanding Deafness: Not Everyone Wants to Be 'Fixed' » : http://www.theatlantic.com/health/archive/2013/08/understanding-deafness-not-everyone-wants-to-be-fixed/278527/?goback=%2Egde_920227_member_26475339.

13 Dans son livre, André Meynard rappelle qu'Alexander Graham Bell, l'inventeur du téléphone, était partisan de l'oralisme et rattaché au mouvement eugéniste de l'époque. *Soigner la surdité et faire taire les sourds*. Reliance. 2010.

14 UFR : Unité de Formation et de Recherche. Nouveau terme remplaçant celui de « faculté ».

En France

En 2008, L'UNAPEDA¹⁵ estime à 1,9 millions de sourds (moyens, sévères ou profonds) en France, soit 3 % de la population française. La mise en place il y a quelques années du dépistage néonatal systématique aura fait augmenter cette proportion.

D'après l'Institut Pasteur et l'Union Européenne des Sourds¹⁶, plus de 100.000 personnes utilisaient la langue des signes en 2010.

La Conférence des Présidents d'Université¹⁷ rappelle qu'il n'existe pas de statistique nationale sur l'insertion professionnelle des étudiants handicapés.

Enseignements Secondaire et Supérieur

La Loi du 11 février 2011 « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » définit les modalités d'accès à l'éducation et l'enseignement supérieur aux personnes sourdes, par la mise en place de moyens humains et techniques, à la charge des établissements. Les ministères concernés (Ministère de l'Éducation Nationale et Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche) proposent des subventions aux établissements pour les aider dans cette mission. Ces subventions sont plafonnées et ne couvrent malheureusement pas l'ensemble des coûts des moyens devant être mis en œuvre.

Jusqu'au secondaire, des établissements spécialisés regroupant des élèves sourds existent (ex : Institut National des Jeunes Sourds), dispensant des formations généralistes et techniques, permettent de mutualiser les coûts de formation. Ce n'est pas le cas dans l'enseignement supérieur qui ne dispose pas d'un tel regroupement, quand bien même la loi l'autorise.

Extrait de la Loi du 8 juillet 2013, abrogeant certains articles de la Loi du 11 février 2011 :

"Les projets linguistiques des élèves sourds et de leurs familles seront pris en compte. Les élèves sourds auront accès à un parcours scolaire en communication bilingue (enseignement en langue des signes et langue française) ou en communication en langue française (enseignement en français oral avec langage parlé complété et français écrit). Pour cela, des dispositifs adaptés à cette scolarisation seront développés par le regroupement des élèves dans une même classe ou la mutualisation des moyens nécessaires dans un même établissement à l'échelle académique.

Enfin, le ministère de l'éducation nationale financera des matériels pédagogiques adaptés répondant aux besoins particuliers et identifiés d'élèves en situation de handicap pour faciliter leur inclusion en milieu ordinaire."

L'illettrisme massif¹⁸ constaté chez la population sourde pose un problème pour l'accès aux formations dans l'enseignement supérieur. Monsieur Cuxac¹⁹ m'indique que les étudiants sourds évitent les productions écrites, ont un niveau de lecture variable et que

15 UNAPEDA : Union Nationale des Associations de Parents d'Enfants Déficients Auditifs. Voir à ce propos : http://www.unapeda.asso.fr/article.php3?id_article=615.

16 Voir à ce propos : <http://www.lingueo.fr/blog/chiffres-surdite-france/>.

17 Voir à ce propos le « Guide de l'accompagnement de l'étudiant handicapé à l'université » édité par le Conférence des Présidents d'Université : http://www.cpu.fr/fileadmin/fichiers/Handicap/Guide_%20handicap-BAT2.pdf.

18 Estimé à 80 % selon le rapport Gillot. Voir bibliographie et annexe.

19 Voir en annexe le compte-rendu de mon entrevue avec Monsieur Cuxac, Professeur à Paris 8.

cette activité leur est rébarbative. Il me précise qu'un sourd va être en acquisition et en progrès constant tout au long de sa vie. Dans ce contexte, il encadre la thèse²⁰ de Madame Marie Périni sur l'appropriation du français écrit chez les sourds adultes signant.

Et ailleurs ?

Les sourds et leur histoire ont pris des chemins différents selon les pays. Par exemple, le psychanalyste André Meynard dans son livre sur la surdité²¹ rappelle qu'avant même les pratiques de l'Allemagne nazie, les États-Unis du début du XX^{ème} siècle ont persécuté les sourds (considérés comme des malades mentaux) et d'autres pays européens ont eu le même comportement les décennies suivantes.

Depuis, les sourds ont une reconnaissance de leur handicap à travers le monde. Ainsi, de plus en plus de pays édictent des lois en faveur d'une intégration et d'un accompagnement des personnes handicapées, comprenant les sourds.

Rappelons que dès le milieu du XIX^{ème} siècle, est fondé aux États-Unis le *Gallaudet College* destiné aux jeunes sourds et à leur éducation. Cet institut serait aujourd'hui la seule université d'enseignement supérieur dans le monde dédiée aux étudiants sourds²².

Au Japon, le *National University Corporation of Tsukuba University of Technology*²³ est spécialisé dans l'éducation des étudiants ayant un handicap sensoriel (déficiences visuelles et auditives).

Aux États-Unis, l'initiative du *National Technological Institute for the Deaf*²⁴, dépendant du *Rochester Institute of Technology*, est un département dédié aux formations liées aux technologies pour la surdité, dont 10% des étudiants sont sourds et dont les intervenants maîtrisent la langue des signes (ou sont doublés par des interprètes en ASL).

Au Canada²⁵, nombre d'universités mettent en place des moyens humains et techniques pour améliorer l'accessibilité de formations. Elles offrent souvent des formations à la langue des signes (américaine ou québécoise).

20 Une thèse qui à pour thème « Les conditions de l'appropriation du français (écrit) langue seconde par les Sourds profonds locuteurs de la LSF : Analyse des difficultés et propositions méthodologiques. », actuellement en cours d'écriture par Marie Périni, sous la Direction de Christian Cuxac et Brigitte Garcia, à Paris 8. voir à ce propos : http://www.umr7023.cnrs.fr/Perini-Marie_791.html.

21 Meynard, André. *Soigner la surdité et faire taire les Sourds*. Reliance. 2010. pp. 258 et 259.

22 Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Universit%C3%A9_Gallaudet.

23 Voir leur site : <http://www.tsukuba-tech.ac.jp/english/index.html>. A noter également, la mise en place de transcription écrite à l'université des sciences humaines de Tsukuba : <http://www.human.tsukuba.ac.jp/shien/english.htm>.

24 Voir à ce propos, le site du département : <http://www.ntid.rit.edu/about>.

25 Voir à ce propos, un document de l'université d'Ottawa regroupant les pratiques d'autres universités canadiennes et recommandations : <http://www.uottawa.ca/ombudsman/documents/Recommandations-incapacite-auditive.pdf>.

ÉTAT DES LIEUX DES COMPENSATIONS

Le site Handi-U, dédié aux personnes handicapées dans le monde de l'éducation, fait des recommandations²⁶ quant à l'accessibilité des formations, sur la mise en place de moyens humains et matériels.

Les aides humaines

Prise de notes

Certainement la méthode la plus populaire, cette technique consiste à recruter un étudiant volontaire - généralement rémunéré au semestre - qui sera chargé de prendre des notes durant le cours et les remettra aux étudiants sourds une fois celui-ci terminé. Simple à mettre en œuvre, cette méthode a le défaut majeur de fournir un contenu de qualité très aléatoire (tant sur la maîtrise du français écrit, sur la quantité, que sur le style manuscrit le cas échéant) et différé. Il arrive que le sourd regarde les notes du camarade durant le cours, mais cela reste peu pratique.

Interprétariat et codage

L'autre grande méthode est le recours à une personne tierce qui va traduire le cours en direct.

Pour la langue des signes, la traduction est faite par un interprète. Cette méthode est aussi très intéressante car elle se fait en quasi-simultanéité du cours. Elle a toutefois un coût élevé, demande des ressources humaines pas toujours disponibles, et exige que l'étudiant bénéficiaire maîtrise l'un des deux langages proposés, LSF et LPC. Ceci ne dispense pas la connaissance du français écrit, notamment dans le cas d'un travail personnel ou de révisions.

L'interprétariat professionnel est sujet à controverses, notamment sur l'absence de reconnaissance de la part des pouvoirs publics des formations en Master 2 d'interprétariat. L'AFLIS²⁷ édite un code éthique garant d'un sérieux au sein de la prestation. La reconnaissance d'une formation professionnelle est défendue par des associations et des prestataires de service. Fin 2012, un appel d'offres public²⁸ concernant « Expérimentation d'une prestation de centre relais téléphonique pour les personnes sourdes ou malentendantes, en modes LSF, LPC, écrit, voix » a été annulé suite à un référez²⁹ d'un prestataire arguant que ledit appel d'offres n'indiquait aucune qualification minimum des interprètes intervenants.

On parle de codeur pour le langage parlé complété. Cette technique, qui n'est pas une langue (à l'inverse de la langue des signes française) consiste à ajouter un geste de la main à côté de la bouche pour préciser le phonème et éviter tout ambiguïté dans la lecture labiale. On dit que "le codeur code et le sourd décide".

26 Voir la page de Handi-U : <http://www.handi-u.fr/cid51803/accessibilite-des-formations.html>.

27 AFLIS : Association Française des Interprètes et traducteurs et Langue des Signes. Voir la page sur le code éthique : <http://www.afils.fr/index.php/code-ethique>.

28 Voir l'appel d'offres public : <http://www.cis.gouv.fr/spip.php?article5533>

29 Voir le site gouvernemental pour plus de détails : <http://www.cis.gouv.fr/spip.php?article5783>.

Transcription écrite

De façon beaucoup plus rare, et non pratiquée en France dans le domaine de l'éducation, c'est la transcription du cours de l'enseignant par un vélotypiste³⁰, qui à l'aide d'un clavier particulier va rédiger toutes les phrases. Le texte est généralement destiné à une consultation *a posteriori*. On trouve quelques vélotypistes dans certains universités privées des États-Unis. Cette technique est souvent utilisée lors de conférences ou de procès (la trace écrite doit être également conservée) ; dans ce cas la transcription est accessible en direct.

Étudiant oraliste

Indépendamment de ces aides, un étudiant sourd qui ne pratique que la lecture labiale, peut être autonome durant le cours. Mais des difficultés subsistent, en partie dues au comportement de l'enseignant³¹ (parole rapide, bouche pas ou peu visible, ...). Seules les notes lui seront fournies après le cours.

Documents de cours

Les documents qui peuvent être présentés ou fournis par l'enseignant doivent également être accessibles. Cela s'applique essentiellement aux vidéos contenant une bande-son pertinente. Idéalement, un sous-titrage doit être réalisé au préalable pour éviter toute traduction/transcription hâtive durant la diffusion et posant des problèmes d'échange entre la vidéo et la traduction simultanée³².

Au quotidien

Dans leur vie privée, les étudiants sourds connaissant le français écrit, font une utilisation massive des technologies de l'information et de la communication. Ces outils populaires et abordables permettent de communiquer facilement, à distance ou en présentiel à moindre coût :

- l'avènement du Minitel³³ au début des années 1980 en France permet les premiers échanges écrits à distance, synchrones ou asynchrones, malgré le coût des communications,
- la télécopie permet l'échange de textes manuscrits,
- par la suite les outils de messagerie numérique (comme les SMS ou les courriers électroniques, les outils de discussion synchrone, ...) sont très appréciés pour leur faible coût et leurs possibilités techniques,
- les téléphones mobiles de dernière génération sont aussi prisés et permettent une

30 Voir à ce propos : <http://suite101.fr/article/une-profession-originale-velotypiste-a7745>

31 Lire à ce propos plus loin dans le rapport le chapitre sur les pré-requis de l'enseignant pendant le cours.

32 « En plus, beaucoup de dispositions telles que celles que nous avions vues aux États-Unis manquaient en France. C'était notamment le cas pour l'accessibilité aux informations par les sous-titrages, les actualités en ASL (American Sign Language) par un présentateur sourd, la présence des interprètes, un service d'accompagnement de qualité et l'accès à l'enseignement, ce qui permettrait aux sourds d'accéder à des études secondaires, professionnelles et universitaires. ». Minguy, André. *Le réveil sourd en France*. L'Harmattan. 2009. p. 156.

33 Terminal électronique conçu et commercialisé dans les années 1980 par l'opérateur France Télécom pour consulter des services télématiques.

mobilité, une rapidité et une confidentialité des échanges accrues. Ils sont naturellement des passerelles de communication populaires avec les entendants.

En France, la Loi du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication visant à rendre accessibles, à partir de 2010, les programmes télévisuels aux personnes ayant un handicap auditif, impose aux chaînes de télévision le sous-titrage des émissions télévisuelles³⁴. Le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel³⁵ a établi une charte relative à la qualité des sous-titrages que ce soit pour les programmes en différés ou en direct. On notera que pour le direct, il est demandé que le décalage temporel soit inférieur à 10 secondes.

Secrétariat d'examen

Un secrétaire d'examen est un volontaire mis à disposition d'un étudiant ayant un handicap l'empêchant de rédiger un devoir écrit de façon autonome. Ce rôle revient la plupart du temps à un étudiant de confiance pouvant communiquer avec l'étudiant sourd (*LSF, LPC, oralisme, ...*) ; ce dernier a l'obligation d'écrire ce que lui dicte l'étudiant en examen et ne doit pas avoir une quelconque influence sur celui-ci.

Adaptation de documents

Les documents pédagogiques fournis par les enseignants doivent parfois être repris et modifiés pour répondre à des critères d'accessibilité, selon des règles techniques établies. Ces adaptations, généralement réalisées par le service Accueil Handicap, se font beaucoup pour les déficients visuels utilisant des synthèses vocales. En effet, si le document n'est pas mis en page selon les règles, la lecture du texte et la description des éléments graphiques seront incohérents.

A noter qu'en France, la loi oblige les éditeurs de manuels scolaires à fournir tous les éléments pour que des structures certifiées³⁶ par la Bibliothèque Nationale de France puissent se charger de l'adaptation (si l'éditeur ne l'a pas déjà fait). Il faut compter plusieurs mois pour réaliser cette transformation (échanges avec l'éditeur puis modification du document).

Dans le cas de la surdité, l'adaptation de documents vidéos sonores consiste à réaliser un sous-titrage pour sourds et malentendants, c'est-à-dire à sous-titrer non seulement les paroles des personnes intervenant dans la vidéo (visibles ou non) mais également l'ambiance sonore.

34 Lire également le document <http://www.senat.fr/rap/r11-572/r11-57216.html> relatif à la Loi du 5 mars 2009 étendant notamment l'obligation d'accessibilité des contenus diffusés par les chaînes de télévision.

35 Consulter à ce propos <http://www.csa.fr/Television/Le-suivi-des-programmes/L-accessibilite-des-programmes/Charte-relative-a-la-qualite-du-sous-titrage-a-destination-des-personnes-sourdes-ou-malentendantes-Decembre-2011>.

36 Consulter à ce propos la page du site de la Bibliothèque Nationale de France http://www.bnf.fr/fr/acces_dedies/acteurs_sociaux/a.edition_adaptee_pmeh.html

Les aides techniques

Ces outils sont rarement pensés dans un contexte de handicap, même s'ils permettent certaines compensations. Les outils présentés sont essentiellement des logiciels à installer sur des ordinateurs personnels ou des appareils mobiles (eux-même considérés aujourd'hui comme de petits ordinateurs).

Synthèse vocale

La synthèse vocale est un système qui consiste à utiliser une voix de synthèse disposant de l'ensemble des phonèmes d'une langue pour lire un texte numérisé et décrire les éléments affichés sur un écran. Elle est très utilisée chez les étudiants ayant une déficience visuelle importante.

Reconnaissance vocale

Le principe consiste à parler dans un microphone relié à un ordinateur. Le logiciel de reconnaissance vocale va analyser la voix numérisée par l'ordinateur et la comparer à sa base de données de phonèmes (échantillonnage de voix dans une langue donnée, et plus ou moins basés sur l'algorithme *Hidden Markov Model*³⁷ - modèle statistique). Cette spécialité technique est en plein essor, notamment pour le grand public. Ces logiciels disposent généralement d'une fonction de synthèse vocale.

Les logiciels de reconnaissance vocale fonctionnent tous de la même façon mais n'ont pas la même ergonomie. Les outils orientés professionnels (comme ceux de l'éditeur *Nuance*) fonctionnent par apprentissage et avec le contexte grammatical, alors que d'autres tentent de deviner votre phrase sans vous connaître au préalable, mais en tenant compte de l'environnement d'utilisation dans le cas d'une commande. On retrouve ce dernier comportement essentiellement dans les appareils grand public (téléphones de dernière génération, voitures et montres connectées, ...). L'apprentissage est plus contraignant et demande une machine puissante, mais va donner rapidement de meilleurs résultats et permet de reconnaître des phrases plus longues.

Le *leader* sur le marché est l'éditeur *Nuance*³⁸ avec son logiciel *Dragon Naturally Speaking*, dédié à la reconnaissance vocale, pour la rédaction de texte et le pilotage de l'outil informatique. Ses logiciels sont intégrés dans les produits d'autres éditeurs.

L'adaptation de documents

Le laboratoire *THIM*³⁹ hébergé à l'université Paris 8, édite et enrichit un dictionnaire⁴⁰ du vocabulaire de la LSF, qui présente la syntaxe de la langue et permet la recherche bidirectionnelle de mots.

37 Voir à ce propos : http://fr.wikipedia.org/wiki/Mod%C3%A8le_de_Markov_cach%C3%A9.

38 Site de l'éditeur : <http://www.nuance.fr/index.htm>.

39 Laboratoire *THIM* : *Technologies, Handicaps, Interfaces et Multimodalités*. Voir à ce propos : http://www2.univ-paris8.fr/ingenierie-cognition/master-handi/recherche/presentation_lab.php.

40 Voir le site « LSF sur le Web » de Paris 8 : http://www2.univ-paris8.fr/ingenierie-cognition/master-handi/etudiant/projets/site_lsf/accueil/accueil.php.

La reconnaissance gestuelle

Ce type de reconnaissance bénéficie lui-aussi de recherches actives, souvent à finalité ludique. Depuis quelques années, on voit apparaître de petits appareils fonctionnant comme des caméras et permettant de détecter la position d'un corps, le placement d'un membre. A noter que Microsoft⁴¹ a récemment indiqué travailler sur la reconnaissance des gestes, entre autre pour la reconnaissance de la langue des signes.

De petits logiciels (gratuits ou payants) proposent de piloter le pointeur et l'action de la souris uniquement par le mouvement de la tête devant une webcam. Ces logiciels d'assistances techniques sont pratiques dans le cas de paralysie totale ou partielle des membres mais disposent de fonctionnalités très limitées et qui ne répondent pas aux besoins du projet. D'autres produits proposent la reconnaissance gestuelle basée sur les mouvements des yeux.

Par le passé, certains outils ont tenté de regrouper texte, vidéo et traducteurs automatiques pour un usage professionnel. Sans succès commercial ces outils aux bénéfices discutables ne sont plus supportés.

Pour une analyse plus détaillée du marché des aides techniques et des projets de recherche et développement, consulter l'annexe « État de l'art des dispositifs techniques ».

Expérimentations

Avant l'actuel projet d'accompagnement des étudiants sourds dont mon stage fait partie, des expérimentations ont eu lieu en France.

2008 - Master Handi à distance

Tout d'abord, le « **Master "Technologie et Handicap » de Paris 8 a mis en place des cours à distance durant l'année scolaire 2008-2009** ». Sous certaines conditions, des cours en temps réel avec quelques cours intensifs en présentiel ont été ouverts aux étudiants volontaires (sourds ou non), qui avaient la possibilité de faire le diplôme en deux ans. Il y avait notamment trois étudiants étrangers, deux étudiants en province, et deux étudiants franciliens à domicile pour raison de santé. Pour ce faire, une plate-forme multimodale a été mise en place. Ainsi, tous les étudiants pouvaient dialoguer à l'oral, à l'écrit, et voir l'enseignant en vidéo durant les cours.

2010 - Collège Lecanuet de Rouen

En 2008, Monsieur Mohamed Amamou, professeur de mathématiques au collège Lecanuet de Rouen a **testé l'utilisation du logiciel Dragon Naturally Speaking⁴² (pour transcrire en direct les cours de mathématiques en texte à destination d'élèves sourds** (plutôt utilisateurs de LPC que LSF). Le principe est simple : le professeur utilise *Dragon* pour la transcription en texte, celui-ci étant vidéo-projeté sur un tableau, et chaque

41 Voir à ce propos la page du projet sur le site du laboratoire de recherche de Microsoft : http://blogs.technet.com/b/inside_microsoft_research/archive/2013/07/16/digital-assistance-for-sign-language-users.aspx.

42 Voir plus bas pour une explication détaillée du produit.

élève sourd dispose d'un micro-ordinateur de bureau pour écrire une remarque ou une question qui sera prononcée par synthèse vocale (en utilisant le logiciel Kali⁴³ de l'Université de Caen).

Si l'idée d'utiliser ce dispositif en cours lui paraît intéressante, avec quelques expériences en cours, l'enseignant testeur fait un retour modéré de la solution. Voici ses observations :

- Le logiciel fait des fautes de compréhension,
- Le texte vidéo-projeté perturbe les élèves entendants qui sont tentés de le lire plutôt que d'écouter le professeur,
- Les élèves sourds regroupés au premier rang avec leur ordinateur et une paire d'enceintes ont mal vécu cette "mise à l'écart",
- Le dispositif ne peut se substituer aux aides humaines (notamment les AVS formés aux codes),
- Le prof stoppe exposé si écriture au tableau,
- L'interaction et échange avec les étudiants sont très compliqués : des phrases transcrives par Dragon n'ont aucun sens,
- La synthèse vocale a permis d'entendre des questions claires sur des sujets clairs.

2011 - Master Handi de Paris 8

En février 2011, le Master de Paris 8 organise une expérimentation collective de classe virtuelle à distance, multimodale, accessible aux étudiants sourds de la promotion, avec la collaboration de l'IFRATH⁴⁴ et du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Le projet consiste à nouveau en l'utilisation d'une plate-forme de visioconférence (logiciel Adobe Connect), aménagée avec des espaces vidéos pour l'interprétariat. Chaque interprète LSF et codeur LPC se déplace devant une caméra dont la vidéo est affichée dans une fenêtre dédiée. De plus, un rédacteur vocal utilisant le logiciel Dragon retranscrit en direct le discours de l'enseignant dans une autre fenêtre. Ainsi, le cours est accessible sous plusieurs formes simultanément :

- en audio,
- en texte,
- en langue des signes française,
- en langage parlé complété,
- le support visuel projeté.

43 Voir à ce propos : <http://www.crisco.unicaen.fr/Presentation-de-Kali.html>.

44 IFRATH : 'Institut Fédératif de Recherche sur les Aides Techniques pour personnes Handicapées. Voir à ce propos le site : <http://ifrath.fr>.

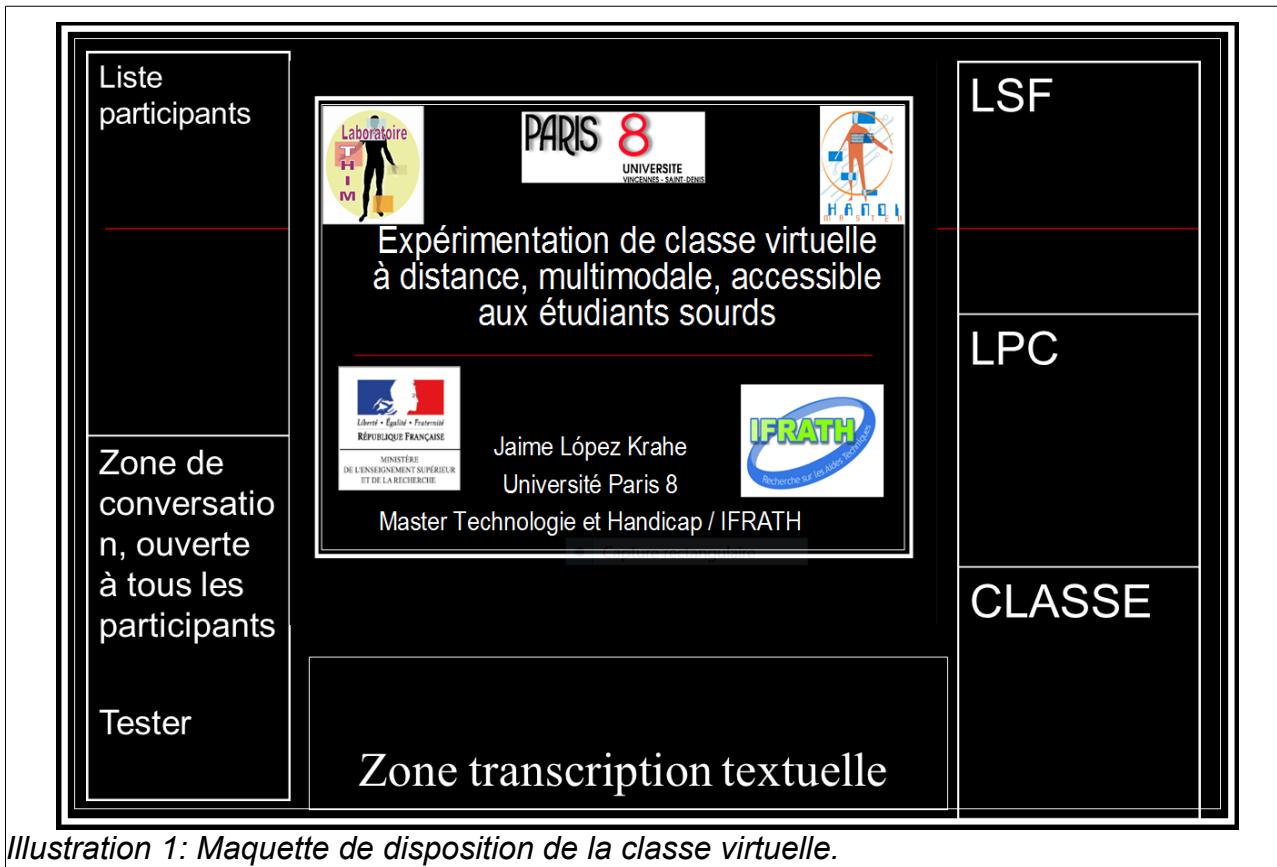


Illustration 1: Maquette de disposition de la classe virtuelle.

Les retours de cette expérimentation ont été très positifs. Il faut noter que ce type de dispositif demande d'importantes ressources humaines et techniques, et implique des coûts difficilement supportables sur un cursus complet.

2013 - Tests Dragon à Bordeaux 1

Il y a quelques mois, un groupe d'étudiants de l'université Bordeaux 1 a mené un projet consistant à « compléter un site de mutualisation qui regroupera des informations et des solutions pour les élèves handicapés suivant un cursus dans l'enseignement supérieur ». Dans le cadre de ce projet, [ils comptent] aider un élève atteint de surdité dans la prise de note lors de ses cours.". Dans le cadre de projet, " [ils utilisent] le logiciel DRAGON V12 pour pouvoir transcrire ce qui est dit par les professeurs.". Ils ont établi un protocole de tests avec plusieurs orateurs, plusieurs textes pour la dictée, et plusieurs machines de puissances différentes.

Suite aux premiers tests réalisés, les membres du projet tirent les premières conclusions : "Nous pensons qu'il serait difficile de l'utiliser en condition réelle même si la reconnaissance est plutôt pas mal mais le retard qu'il y a entre la dictée et l'écriture sur le logiciel peut être un vrai frein. Cependant l'utilisation avec un ordinateur puissant devrait être bien mais nous n'avons pas pu le tester."

Leur tuteur a fait un constat différent. Il estime "que l'utilisation du logiciel est bien".

Les résultats⁴⁵ intermédiaires du test doivent être publiés sur le site de l'université.

Le projet n'est pas terminé et des tests doivent être poursuivis dans les mois à venir.

45 Voir le site : <http://web2.iut.u-bordeaux1.fr/phase>

Le principe

Le Web collaboratif (ou "crowd-sourcing" pour les anglo-saxons) est une tendance sociétale de l'utilisation d'Internet. Ce phénomène récent **consiste à participer à l'élaboration de contenu informatif de manière collective, distante**, dans un temps plus ou moins long. Ainsi, chaque individu amène sa pierre à l'édifice du savoir. Le contenu produit peut être de tous ordres, l'important étant qu'il soit fait par plusieurs personnes qui mettent alors leurs productions en commun, à destination d'un public (restreint ou large).

Ce mouvement, appelé « Web participatif », succède à la production d'information par quelques entités faisant référence sur la place. **Tout un chacun devient rédacteur d'information qui sera validée par ses pairs**, qui peuvent être experts de fait sans avoir été reconnus comme tels par une institution.

Ce mode de rédaction coopératif, partagé et volontaire, commence à émerger dans le domaine de l'éducation. Des rédacteurs, non reconnus comme enseignants par des organismes étatiques mais possédant des connaissances de fait sur des sujets donnés, mettent en forme et publient des cours à destination du plus grand nombre. Et la qualité n'en est pas forcément moins bonne que le contenu officiel enseigné par les professeurs. Ces contributeurs sont identifiables et peuvent alors devenir des références sur les sujets traités. Cette identification a deux effets bénéfiques : il réduit les risques et malversations, et **apporte une reconnaissance à l'auteur**.

Ce qui nous intéresse ici, c'est que **chacun, à sa façon, peut devenir acteur d'un produit, au sein d'un dispositif**. Cela confère **des ressources humaines qui n'étaient pas disponibles avant**. En effet, dans notre cas, un étudiant peut participer à l'élaboration d'un cours, tout au moins sur la forme, sous le contrôle d'un expert reconnu - ici l'enseignant. Il n'est plus simple spectateur mais **devient acteur à part entière de sa propre formation** ; il y a derrière cela une forme de motivation non négligeable. Lors de la réunion du 8 avril 2013 organisée par l'ESEN⁴⁶, Monsieur Archambault fait remarquer à l'assemblée que « **la démarche cognitive relevant de la prise de notes est plus importante pour la mémorisation que le document obtenu *in fine*** ».

Nous verrons par la suite comment ces moyens humains nouveaux peuvent être mis à contribution dans le domaine du handicap.

L'outil informatique - grâce aux ordinateurs portables et appareils mobiles - est déjà rentré dans les salles de cours ; pas toujours de façon heureuse ou disciplinée ! On peut ainsi faire le constat que **des outils de travail collaboratifs sont déjà utilisés de façon intensive, par exemple par des groupes d'étudiants devant travailler sur un projet commun** nécessitant l'organisation de réunions, la production de documents. Cette réalité de fait montre que le travail collaboratif n'est plus une idée ou une projection d'un futur souhaité par certains, mais bien une composante à part entière de l'organisation de l'enseignement aujourd'hui.

46 Consulter le programme de la conférence de l'ESEN à l'INJS de Paris le 08/04/2013 : http://www.esen.education.fr/fileadmin/user_upload/Contenus/Formations/formation_continue/2013/com mun_sup_sco_2013/12NDEN0636_accessibilite_surdite_continuum_sco_sup_janv_avril13_programme.pdf.

Quels intérêts pour l'enseignement ?

Comme cela a été vu précédemment, **les étudiants handicapés** - qu'ils soient sourds ou victimes d'un autre handicap - **disposent généralement de preneurs de notes**. Cette **solution, peu coûteuse et flexible** (il est facile de décommander un preneur de notes si le cours est supprimé) **souffre de plusieurs inconvénients**.

Tout d'abord, certains étudiants sourds se plaignent de la **mauvaise écriture manuscrite** de leurs preneurs de notes, de la **légèreté des notes** prises, voire même des **incohérences de contenu et/ou de fautes de français**.

A l'heure actuelle, **il n'est exigé ou vérifié aucune qualité de production des preneurs de notes ni de la forme des documents fournis**. Certains écrivent à la main, d'autres préfèrent l'emploi de l'outil informatique, d'autres encore prennent du temps pour saisir au format numérique leurs notes manuscrites. Il en résulte des **problèmes non négligeables de qualité et de rapidité des notes délivrées** aux étudiants handicapés.

Il serait compliqué - faute de temps - de demander à l'enseignant de relire les notes, les corriger et les compléter. Fort de ce constat, **le travail collaboratif prend ici tout son sens**. A l'instar de l'adage populaire "deux têtes valent mieux qu'une", deux rédacteurs ou plus vaudraient mieux qu'un. Ainsi, l'idée première du projet est de disposer de plusieurs **preneurs de notes, participant ainsi à une élaboration collective d'un document exhaustif du cours, en temps réel et immédiatement disponible**. Dans ce contexte, **l'outil informatique s'impose** naturellement. Il est un support connu des étudiants qui doivent, au regard des exigences de l'université sur la certification C2i⁴⁷ - savoir déjà maîtriser les logiciels de bureautique. **La pluralité des rédacteurs évitera au maximum les lacunes d'information** (on diminue la probabilité que le cours ne soit pas compris par un preneur de notes) **et les fautes de français**.

Le second point important abordé dans ce projet, est **la rapidité, la fluidité et la non concurrence des informations saisies** qui passe donc par une hiérarchisation des rédacteurs. Ainsi, **un rédacteur sera chargé de la saisie du cours en temps quasi-réel**. **Les autres rédacteurs auront pour tâche de corriger les erreurs, compléter les manquements, et éventuellement ajouter des références** évoquées par l'enseignant (nom de personnalité, référence sur Internet, événement, ...). Pour être le plus efficient possible, **le rédacteur principal va recourir à l'utilisation d'un logiciel de synthèse vocale**, lui permettant une production rapide du contenu textuel. Il est alors appelé "rédacteur vocal", la saisie ce faisant par la voix. Il y a actuellement très peu de produits grand public fiables permettant la reconnaissance et la saisie vocale. Nous sommes ici sur un marché oligopolistique et le produit phare est le logiciel *Dragon Naturally Speaking*, déjà évoqué. Il est peu coûteux (voir plus loin le chapitre sur les coûts induits par le dispositif) et doté d'un système d'apprentissage de la voix.

Dans ce système, on a tout d'abord **un étudiant principal, le rédacteur vocal**, qui va reproduire la quasi-totalité du contenu du cours fait par l'enseignant, et **d'autres étudiants qui seront des rédacteurs de second niveau**, dont leur tâche est de modifier/amplifier le texte généré.

Ce système repose donc sur 3 composantes :

- l'outil informatique, au cœur du dispositif global,
- le rédacteur vocal, premier producteur de contenu,
- le(s) rédacteur(s) correcteurs, garant de la cohérence du document final.

47 Voir à ce propos : <http://www.c2i.education.fr/spip.php?rubrique1>.

Ce dispositif n'est pas sans rappeler les moyens mis en œuvre dans les expérimentations précédentes (Collège Lecanuet, Université Paris 8). **Ce système, développé à l'attention des étudiants sourds, peut profiter au plus grand nombre d'étudiants handicapés**, notamment ceux ayant des difficultés à prendre des notes (handicap physique, dyslexie/dysorthographie, ...).

Enfin, **l'outil informatique et la rédaction collaborative permettent un élément souvent absent de la prise de notes classique : la diffusion en direct du contenu rédigé auprès des étudiants sourds**. Il leur suffit en effet de disposer d'un matériel informatique portable pour consulter le document produit en direct. En se référant à l'expérience du Collège Jean Lecanuet, un étudiant sourd peut également écrire dans le document, s'il souhaite un éclaircissement sur un point précis, demande qui peut être faite par l'un des correcteurs. Dans notre projet, nous n'avons pas prévu le recours à la synthèse vocale, qui peut être cependant facilement ajoutée (cette fonctionnalité est disponible sur les matériels récents pour une qualité acceptable).

Pour finir, et compte-tenu que nous sommes dans un environnement numérique, il nous paraît important de **pouvoir intégrer des illustrations au document rédigé** (images, vidéos, diaporamas, documents en pièces jointes, ...). Ceci permet d'enrichir grandement le document final qui doit pouvoir notamment être utilisé pour des révisions, ou la compréhension du cours par des étudiants absents.

Méthodologie

Ma première action lors de mon stage fut d'assister à des cours au sein de l'université auxquels étaient présents des étudiants sourds, et parfois des interprètes en *LSF* ou des codeurs en *LPC*. Le choix des cours était fait en fonction du planning des étudiants, de leur présence effective au cours et de l'acceptation des enseignants concernés. Les demandes d'autorisation étaient faites conjointement avec la Responsable Administrative de l'Accueil Handicap,

Je me suis rapidement aperçu que la période de stage ne m'était pas favorable. En effet, celle-ci commença peu avant la fin des cours des étudiants susceptibles de participer à mon expérimentation. C'est donc en hâte que j'ai réalisé des observations, et des tests de faisabilité dans un second temps.

Ainsi, lors des cours, je me mettais en fond de classe, observais et notais le comportement de chacun, à savoir :

- L'enseignant,
- Les étudiants sourds,
- Les interprètes ou codeurs le cas échéant,
- Le preneur de notes,
- Les étudiants entendants.

Chaque participant avait son comportement propre, influait et interagissait avec les autres.

Premiers constats

Les constats généraux faits lors des séances d'observations sont ceux-ci :

- Les étudiants sourds sont toujours au premier rang (au milieu), rarement au second, mais jamais au fond de la salle, certains prennent des notes écrites,
- Le preneur de notes est avec ses amis, rarement à côté d'un étudiant sourd,
- Les interprètes *LSF*, sont debout à côté de l'enseignant et du tableau, devant les étudiants sourds, pouvant demander à l'enseignant de parler moins vite, reformuler son propos ou écrire l'exemple au tableau ; ceci à tour de rôle (rotation toutes les 20 minutes, selon les pratiques de la profession), s'aident mutuellement si incompréhension du propos ou de la question de l'étudiant,
- Je n'ai assisté à la présence d'un codeur *LPC* que lors d'un travail dirigé (« *TD* ») en groupe : le codeur est alors placé à côté de l'étudiant, et le regarde pour coder lorsque celui-ci n'a pas compris ce qui vient d'être dit, l'étudiant alternant son regard entre ses camarades et le codeur,
- Les étudiants entendants discutent entre eux et font peu cas de leurs camarades sourds ou de leurs interprètes/codeurs.

Une entrevue en fin de cours avec des interprètes amène les remarques suivantes :

- Certains enseignants acceptent la présence des interprètes, d'autres n'aiment pas avoir une tierce personne à côté d'eux,

- L'assiduité à une matière est importante pour les interprètes,
- Certains signes pour des mots rares sont établis et propres à un groupe (ex : traduction de « subjonctif » par les étudiants de Paris 8),
- Il est possible et important de retranscrire les émotions, la prosodie,
- Importance d'une neutralité (théorique et) déontologique vis-à-vis de la source pour une fidélité de l'idée énoncée (voir à ce propos plus haut le paragraphe concernant l'interprétariat et le code d'éthique⁴⁸ communément admis),
- Les sourds signant ont une excellente mémoire visuelle.

Une autre fois, un étudiant sourd oraliste de licence pratiquant la lecture labiale mais ne signant pas, me fit les remarques suivantes :

- Note tout ce qu'il y a au tableau (schémas, textes, formules, ...),
- N'a aucun problème avec tout ce qui est écrit au tableau (phrases exemples, noms propres et références, formules mathématiques, ...),
- Comprend difficilement un cours entièrement parlé (ex : cours de politique très littéraires), et impossible lorsque l'enseignant se tourne vers le tableau,
- Les prises de notes posent des problèmes : le preneur de notes n'est pas toujours complètement attentionné, ne note pas forcément ce qu'il souhaite de l'enseignant, variation de la qualité et de la quantité, le preneur de notes peut changer de groupe (problème de suivi),
- Ne voit pas d'intérêt à obtenir les documents fournis par l'enseignant en avance, éventuellement le cours lui-même,
- Il souhaiterait pouvoir lire les notes du preneur au fur et à mesure (il s'assoit à côté du preneur quand il peut),
- Il a entendu parler du logiciel *Dragon Naturally Speaking* et s'est montré très intéressé par l'expérimentation, pour avoir le cours de l'enseignant en direct et disposer d'un document plus complet que celui du preneur de notes.

48 Voir à ce propos le Code éthique des membres de l'AFILS : <http://www.afils.fr/index.php/code-ethique>.

EXPÉRIMENTATION

Pour cette première expérimentation, et répondre au besoin d'améliorer l'accès au cours d'un enseignant, cela passait par une solution de transcription écrite. La technique employée devait être suffisamment performante pour satisfaire l'étudiant sourd, et simple à utiliser par un étudiant volontaire qui aura le rôle de rédacteur.

J'ai donc choisi d'utiliser un logiciel de reconnaissance vocale. Ce logiciel permettait de réaliser cette transcription rapidement sans la formation préalable à un matériel complexe (exemple : clavier d'un vélotypiste). L'expérimentation visait donc à valider l'hypothèse de l'utilisation du système vocal en premier lieu.

Recherche de volontaires

Après la phase d'analyse, et une fois le matériel (ordinateur portable, micro-masque) et le logiciel (*Dragon Naturally Speaking* pour la reconnaissance vocale) reçus, je me suis mis en quête d'étudiants sourds qui accepteraient de tester la faisabilité technique du dispositif durant un cours.

Avant tout développement, il était nécessaire de valider le principal de transcription textuelle du cours de l'enseignant avec un affichage dédié pour l'étudiant sourd.

Encore une fois, les prises de contact avec les étudiants sourds se sont fait grâce au concours du service Accueil Handicap. Je n'avais effectivement pas accès à la liste des étudiants et encore moins à leurs informations personnelles.

Compte-tenu du calendrier serré (seconde quinzaine du mois d'avril), seuls quelques étudiants ont répondu présent pour les quelques cours leur restant avant les périodes de révision et d'examen.

Afin d'être dans les meilleures conditions d'expérimentation, seuls les sourds n'ayant pas de difficulté dans la lecture du français ont été contactés. Les sourds qui avaient fait le choix de la LSF comme mode de communication disposaient d'interprètes pour la plupart des cours restants. Il n'était pas souhaitable pour ces premiers tests de modifier leur mode de suivi du cours et les mettre en échec d'acquisition du cours. L'objectif était également d'éviter de faire des tests en présence d'interprète/codeur car l'étudiant allait privilégier celui-ci au détriment du test.

Trois sourds ont accepté de tester la solution technique. Avant le premier test, les informations suivantes leur ont été délivrées :

- Le fonctionnement technique du dispositif,
- Ce qui est demandé à l'étudiant pendant et après le test,
- La possibilité de refuser ou d'interrompre le test à tout moment,
- Répondre à un questionnaire d'évaluation du test effectué.

Moyens mis en œuvre

Cette phase de première expérimentation précédant la réalisation a été réalisée avec un dispositif proche de celui attendu en fin de projet.

Logiciel

L'un des éléments pivot du projet est l'utilisation d'un logiciel de reconnaissance vocale, permettant une rédaction rapide du cours de l'enseignant. Le logiciel *Dragon Naturally Speaking* de l'éditeur Nuance, a été choisi car il est répandu, peu cher et donnant de bons résultats. Il fonctionne par apprentissage, c'est-à-dire que plus il est utilisé, meilleure est la reconnaissance de la voix de l'utilisateur. C'est un investissement technique qui paye dès le court terme.

Par simplification technique, la saisie se fera dans un simple éditeur de texte présent avec le système *Windows* : l'outil *Wordpad*. simple et suffisant.

Dans la suite du rapport, j'utiliserai le nom court de « *Dragon* ».

Matériel

Pour obtenir un résultat optimum du logiciel de reconnaissance vocale - la puissance de l'ordinateur compte pour beaucoup dans la qualité et la rapidité de la reconnaissance - un ordinateur portable puissant, léger et petit a également été acquis par le service. Le système et les logiciels de bureautique ont été installés et gérés par le Département Informatique de l'université. Cet ordinateur étant dédié aux tests avec *Dragon*, aucun logiciel superflu n'a été ajouté.

Un écran plat, déjà disponible dans le service, a été ajouté et directement branché à l'ordinateur portable. L'idée étant que l'étudiant sourd doit avoir son propre affichage devant lui et non l'écran partagé avec l'expérimentateur. Il pouvait ainsi le disposer et l'orienter à sa convenance.

Enfin, le casque avec microphone livré avec le logiciel de reconnaissance vocal n'est pas de grande qualité et pose le problème de la nuisance sonore auprès des étudiants alentours. Un micro-masque (modèle *Sylencer* fabriqué par *TalkTech* et importé par *Visual Vox*) permettait une dictée avec un volume de voix suffisant pour le logiciel sans gène pour l'entourage grâce à un cache naso-buccal. Il est livré avec deux embouts en caoutchouc (l'un des deux englobant le nez) et un adaptateur audio/USB pour les ordinateurs récents.



Illustration 2: Micro-masque de *TalkTech*.



Illustration 3: Embouts et adaptateur USB.

Pour cette première expérimentation, j'ai moi-même joué le rôle de rédacteur vocal. J'ai d'abord dû suivre les séquences d'apprentissage proposés par le logiciel pour qu'il puisse correctement reconnaître ma voix, en fonction du micro utilisé. Cela consiste à lire des textes connus du logiciel ; il peut ainsi prendre une "empreinte" de votre voix.

Par la suite, le logiciel s'améliore continuellement. Il est également possible de corriger les

mots incorrects pour le faire progresser. Cette correction qui doit se faire par des commandes vocales (par exemple "effacer ça", "corriger ça", "épeler ça") est très efficace mais bloque la saisie vocale. Ces commandes ne peuvent donc pas être exécutées durant la transcription du cours pour des raisons de rapidité.

Il ne faut que quelques minutes pour prendre le logiciel en main. Les commandes de base sont elles-même simples à apprêhender ; un didacticiel et un aide-mémoire sont toujours à disposition.

Il est possible d'enrichir son vocabulaire en écrivant et prononçant les nouveaux mots ; leur reconnaissance est ensuite parfaite. De plus, le logiciel a la capacité d'analyser des fichiers textuels (formats Word, PDF, RTF, ...) pour détecter les mots inconnus ; il vous propose alors de les créer dans sa base.

Cette dernière fonctionnalité est très intéressante au regard de nos besoins. En effet, **avant chaque test, je me suis procuré les notes écrites, lorsqu'elles étaient disponibles au format numérique, pour anticiper le besoin d'un vocabulaire propre à la discipline étudiée.** Ainsi, par exemple, tous les noms propres des personnalités évoquées dans les cours précédents ont pu être enregistrés et parfaitement restitués au moment voulu.

Le coût des éléments de ce dispositif sont étudiés au chapitre "Coûts" plus loin dans le rapport. Les investissements financiers faits pour ces premiers tests s'amortissent sur le long terme puisque l'équipement est non seulement réutilisé tout au long du projet, mais il peut également servir à d'autres usages du service Accueil Handicap. Les pratiques comptables exigent que le matériel informatique et électronique soit amorti sur 3 ans.

Je m'installais dans la salle de cours, à côté de l'étudiant sourd, en privilégiant les murs pour ne pas gêner les autres étudiants. Avec une rallonge, j'avais toujours accès à une prise électrique pour l'écran externe de l'étudiant sourd.



Conception du questionnaire

Pour recueillir les impressions des étudiants sourds volontaires suite aux tests, j'ai élaboré un questionnaire⁴⁹ qui leur fut remis peu après le test.

Le questionnaire est composé de plusieurs parties comme suit :

- Les impressions sur le déroulement du test lui-même,
- Les cours suivis par l'étudiant,
- Son cursus,
- Son niveau en français écrit (note le niveau effectif n'a pas été mesuré, on souhaitait uniquement une auto-évaluation),
- Une question ouverte lui propose d'ajouter des commentaires ou des suggestions pour faciliter l'accès aux cours.

Tous les choix sont le reflet du ressenti de l'étudiant. Le questionnaire rappelle en en-tête l'objet du test passé et précise que les résultats sont anonymisés.

La structure des questions a été élaborée en respectant les recommandations de conceptions des questionnaires⁵⁰. Voici un extrait des règles appliquées :

- « Lorsqu'il s'agit de mesurer des opinions les réponses sous forme d'échelles sont préconisées »,
- Un questionnaire se compose communément en deux parties : une partie relative à l'objet de la recherche et une partie regroupant un certain nombre d'éléments signalétiques permettant d'identifier la personne. (...) Ces questions seront posées de préférence à la fin du questionnaire car les éléments relevés peuvent influencer les réponses ».

Par ailleurs, dans chacune de mes communications écrites ou orales concernant le projet, j'ai évité l'utilisation du terme "handicap" pour éviter toute stigmatisation.

Au total, trois étudiants ont participé à quatre tests, dans des cours différents, choisis en fonction du planning des cours et des disponibilités de chacun.

Résultats

Les tests réalisés avec les étudiants sourds volontaires ont donné des résultats mitigés détaillés par la suite. Le faible nombre de tests ne permet pas d'affirmer si le projet est viable en terme d'ergonomie mais donne matière à réfléchir sur les adaptations et améliorations à réaliser.

Faute de ressources humaines disponibles, j'ai moi-même endossé le rôle du rédacteur vocal, ceci permettait d'appréhender techniquement le logiciel pour comprendre ses possibilités et limites.

Voici les résultats du questionnaire distribué après chaque test. Un étudiant n'a pas souhaité remplir ce questionnaire. Les résultats sont donnés sur 2 étudiants pour 4 tests.

49 Le modèle du questionnaire est disponible en annexe.

50 Le Roy, Jeanne. Pierrette, Marjorie. *Petit manuel méthodologique du questionnaire de recherche. De la conception à l'analyse*. Enrick Éditions. 2012. pp. 35, 47.

Les tests

- La moitié souhaitait une copie du texte transcrit,
- La vitesse était trop lente à suffisante,
- Le texte affiché avait trop de fautes.

Les solutions actuelles

- le preneur de notes est plutôt pratique voire très pratique , avec une qualité plutôt bonne,
- la mise à disposition d'interprètes/codeurs est plutôt pratique voire très pratique,
- les enseignants seraient plus ou moins bien sensibilisés à la surdité,
- les supports de cours sont plutôt fréquents.

Les étudiants

- La moitié utilise la LSF, sinon rien ,
- Acceptent tous de participer à d'autres tests,
- Sont tous plutôt favorables à l'utilisation d'outils d'assistance technique en cours,
- sont tous des garçons, entre 20 et 25 ans,
- En Licence 1 ou 3,
- Filières « sciences du langage » ou « économie-gestion »,
- Avec une surdité profonde,
- Sont tous oralistes, et utilisent la lecture labiale, voire la LSF pour l'un.

Le français écrit

- Ils pensent tous avoir un bon niveau en français écrit,
- Le français écrit est important, voire très important pour leur avenir professionnel.

Deux réflexions sont notées dans la question ouverte :

- Avoir les cours directement de la part du professeur,
- Plus de sensibilisation de la part des enseignants, plus de supports de cours.

Les comptes-rendus rédigés après chaque test sont disponibles en annexe.

Test 1 - cours de "macro-économie" - 23 avril 2013

L'enseignant parle très vite, beaucoup, et met régulièrement sa main devant sa bouche ce qui déforme un peu sa voix. Il fait beaucoup de commentaires sur l'attitude des étudiants présents qu'il ne faut pas retranscrire. La vitesse de prononciation de l'enseignant rend difficile la répétition du cours.

La reconnaissance est lente et mauvaise. Dans presque chaque phrase il y a des erreurs qui amènent à des aberrations. Je ne disposais pas de notes des cours précédents et n'ai donc pas pu me préparer. Je n'avais utilisé le logiciel que pendant une heure avant ce cours. *Dragon* est considéré comme un excellent logiciel, mais il ne faut pas négliger la phase d'apprentissage pour avoir une bonne qualité les premières heures d'utilisation.

Test 2 - cours de "Principes de la syntaxe générative 2" - 24 avril 2013

L'enseignant à un léger accent qui m'empêche de comprendre certains mots. Comme c'est un cours de linguistique, il utilise de nombreux exemples qui sont repris dans ses explications. La compréhension par le logiciel est alors extrêmement mauvaise. C'est aussi un inconfort pour moi de devoir séparer explications et exemples. De plus, certains éléments écrits au tableau ne sont pas repris dans le discours et donc non répercutés dans le document produit. Je constate également que plus il y a de mots techniques plus la transcription est difficile (tant pour le logiciel que pour moi).

Les cours de syntaxe ne se prêtent donc pas du tout à la transcription vocale.

Enfin, les échanges nourris avec les étudiants ne peuvent être retranscrits correctement.

A noter que des étudiants sourds et entendants sont curieux du test et demandent des précisions. L'étudiant sourd volontaire explique le principe, par LSF aux autres étudiants sourds.

Test 3 - cours de "Droit constitutionnel" - 24 avril 2013

Dans ce cours de type "magistral" (cours dispensé sans réelle interaction avec son auditoire), l'enseignant a un débit de parole modéré et a tendance à répéter ses phrases à l'identique. Il parle fortement et exige le silence, ce qui m'apporte un confort non négligeable pour la compréhension de son discours.

L'étudiant alterne entre le visage de l'enseignant et l'écran. Il a une tablette et prend quelques notes. Il m'indique que "les phrases de *Dragon* ne sont pas toujours cohérentes" ; la transcription lui permet toutefois de comprendre le cours et noter des idées.

Je remarque que même à petite vitesse, il est difficile de corriger seul les erreurs du logiciel, entre autres parce que je dois tenir le micro-masque à la main. Je peux tout de même rapidement sélectionner les erreurs avec la souris pour les réécrire à l'oral.

Attention ! En droit, il est important de respecter les termes de l'enseignant. Il n'était toutefois pas très difficile de transcrire ce cours car les phrases sont simples, correctement construites et n'incluant pas de formule ou d'exemple textuel. De plus, j'ai pu analyser et m'entraîner avec les notes des précédents cours fournies par l'étudiant et enregistrer les termes nouveaux, ceci a facilité sans conteste la reconnaissance pendant le cours.

Ce test était concluant et a montré que la technique de transcription d'un cours peut fonctionner et être efficace. Ceci se fait donc de façon optimum dans certaines conditions.

J'ai croisé l'étudiant sourd volontaire deux semaines après ce test. Il a tenu à m'indiquer que la transcription de cours que je lui avais fournie, même imparfaite, lui avait servi dans ses révisions et lui avait permis de mieux comprendre le cours. En plus de ses propres notes, il a trouvé le document très pratique.

Test 4 - cours de "Genres picturaux" - 25 avril 2013

Ce quatrième test en cours a posé beaucoup de problèmes et a généré une transcription très mauvaise.

Tout d'abord, le cours avait plus une forme de conférence, où l'enseignant et un intervenant externe décrivaient des peintures vidéo-projetées. Certains étudiants

écoutaient, d'autres n'étaient pas concentrés.

Il faisait très chaud ce jour-là. La porte et les fenêtres de la salle étaient ouvertes, et il y avait beaucoup de bruit à l'extérieur. De plus, à la demande de l'étudiant, je me suis mis en milieu de salle, sur un côté.

Les conséquences négatives de ce contexte sont multiples :

- L'ambiance bruyante empêchait la bonne compréhension des orateurs,
- Les interventions alternées et croisées des intervenants qui parlaient rapidement me faisaient perdre le fil,
- La chaleur augmentait la fatigue et altérait ma diction,
- Je ne maîtrisais absolument pas le vocabulaire utilisé, malgré ma préparation d'après un article⁵¹ de Wikipedia sur le thème abordé.

Les résultats de la transcription étaient mauvais et l'étudiant a peu regardé l'écran.

Ce test indique les limites et les conditions néfastes de transcription vocale, liés à l'environnement et le comportement des orateurs. Au-delà du discours de l'enseignant, le milieu dans lequel il se déroule paraît compter tout autant pour la bonne répétition du rédacteur vocal.

Test 5 - cours d'Acquisition du langage" - 17 mai 2013

Ce dernier test, réalisé plusieurs semaines après les précédents, n'a pas été concluant et a montré les mêmes difficultés que le second test relatif à la linguistique. Là encore, les mélanges multiples du cours et des exemples linguistiques ont posé beaucoup de problèmes de transcription. Dragon ne savait pas discerner le discours des exemples, ce qui a généré un texte complètement incohérent. L'enseignant va même jusqu'à utiliser des phrases anglaises et décousues. Par cette compréhension imparfaite, ma dictée est hachée.

De plus, la salle résonne et cela me perturbe un peu malgré le fait d'être au premier rang, près de l'enseignant.

Je remarque qu'une compréhension imparfaite entraîne une charge cognitive importante et une plus grande fatigue de l'exercice de la rédaction vocale.

Ce test a duré exceptionnellement une heure et demie, afin de vérifier si le logiciel et moi-même pouvions s'adapter et progresser. Sans succès. Ce cours de linguistique ne paraît pas adapté à la rédaction vocale.

Mes impressions de rédacteur vocal

Après les phases d'apprentissage proposées par le logiciel et quelques essais sur des textes pris au hasard, j'ai donc répété le cours des enseignants lors des tests en situation.

Si les premières minutes sont déroutantes, tant par l'originalité de la situation que par le débit de l'enseignant, on prend rapidement le rythme d'écouter ce qui est dit et de ne pas prêter attention à ce que l'on répète. L'effet de bord est qu'il faut s'imposer de correctement articuler et de parler fort tout en faisant attention à laisser des pauses ou ajouter des ponctuations (il faut pour cela prononcer "virgule", "point", "ouvez les guillemets", ...) pour que le logiciel génère la phrase. Il faut comprendre que le logiciel

51 Voir l'article : http://fr.wikipedia.org/wiki/Hierarchie_des_genres (consulté le 25/04/2013).

emmagasine un maximum de paroles avant de générer un bout de la phrase, afin de comprendre au mieux la grammaire de celle-ci.

Avec le micro-masque, il faut également acquérir une gymnastique respiratoire : rapidement inspirer par le nez pour prononcer une nouvelle phrase. Le micro-masque utilisé englobe toute la bouche et donne chaud ; il faut pouvoir faire des pauses de quelques secondes.

Malgré ma prononciation variable, le logiciel arrivait à reconnaître ma voix lors de textes structurés et cohérents.

RÉALISATIONS

Une fois les observations, les tests, et la prise en main du logiciel de reconnaissance vocale effectués, j'ai pu me concentrer sur la conception du dispositif dans son ensemble et sa réalisation.

Lorsque les conditions sont réunies, le logiciel *Dragon* est efficace et seules de rares fautes subsistent (un mot toutes les quelques phrases). Si l'on ajoute un étudiant chargé de corriger les fautes résiduelles, le sous-titrage pourrait alors être très bon. Toutefois, la saisie du texte dans un outil rudimentaire comme *Wordpad* (utilisé lors des tests) ne convient pas pour un travail collaboratif.

Plate-forme centrale

Si l'on veut que plusieurs personnes puissent intervenir sur le même texte, chacun des rédacteur doit pouvoir agir sur l'ensemble du document. De plus, on ne limite pas le nombre de rédacteurs potentiels. On peut également imaginer que les étudiants sourds ayant accès au document puissent vouloir ajouter eux-même des éléments, comme par exemple ajouter les liens d'articles trouvés sur le Web, ou même demander des précisions sur un point précis.

L'ensemble du code source est fourni sur le CD-ROM joint au document papier.

Outil d'édition collaborative

Pour répondre à tous ces critères, mon choix s'est orienté vers une plate-forme collaborative d'édition de document en temps réel. Ces systèmes sont matures et de plus en plus répandus. Dans un souci d'économie dans cette phase du projet, je me suis orienté vers une plate-forme libre et gratuite, appelée *Etherpad-Lite*⁵², (disposant d'une communauté active de développeurs) que j'ai installé sur un serveur informatique de test, mis à disposition par le laboratoire THIM⁵³. Le logiciel fonctionne par sessions. On peut donc ouvrir une session le temps d'un cours ; plusieurs sessions peuvent être ouvertes en parallèle. Une session peut être supprimée par n administrateur.

Après quelques réglages, la plate-forme Web était opérationnelle. En l'état, le principe est simple. Il suffit d'accéder à la page d'accueil de l'outil depuis un navigateur, de donner un nom à la session le temps de la rédaction collaborative, et l'éditeur se lance. Il n'y a pas de limite d'utilisateurs et chacun peut être identifié par un nom. Une fonction permet de donner accès à la session en simple consultation, c'est-à-dire que la personne connectée peut lire le document et voir les modifications mais ne peut pas agir sur le texte. La synchronisation entre les personnes connectées au système est quasi-instantanée (moins d'une seconde de décalage). Chaque personne disposant de l'adresse de l'éditeur peut y accéder. Des modules supplémentaires permettent de gérer des droits d'accès, par exemple avec une combinaison identifiant/mot de passe.

52 Consulter le site du projet : <http://etherpad.org/>.

53 THIM : Technologie, Handicap, Interfaces, Multimodalités.



Illustration 6: Connexion de différents appareils avec le dispositif.

L'application *EtherPad-Lite*, installées sur un serveur, interagit avec le navigateur de l'utilisateur via un réseau informatique (interne ou public).

Les modules disponibles pour *Node.JS* et *Etherpad-Lite* sont stockés sur un site public et peuvent être simplement installés par une commande ou un panneau d'administration de la plate-forme.

L'ensemble de l'application et des greffons utilise le langage *JavaScript* (avec *HTML* et *CSS*). Les fichiers de configuration sont formatés en *JSON*⁵⁴.

54 JSON : *JavaScript Object Notation*. Format d'échange textuel des objets *JavaScript* (chaînes de caractères, objets, fonctions).

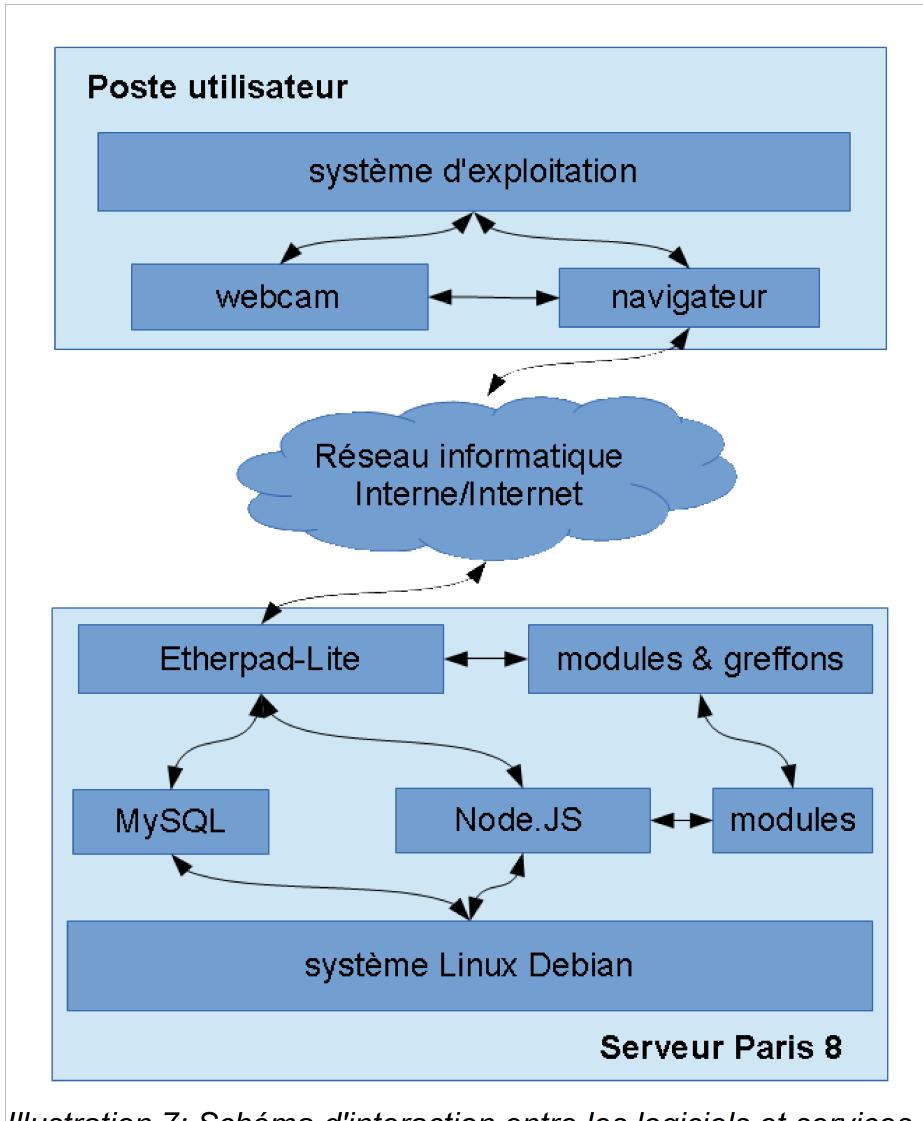


Illustration 7: Schéma d'interaction entre les logiciels et services.

Je suis directement intervenu sur *Etherpad-Lite* et ses greffons. En plus de développer des greffons répondant aux besoins du dispositif, j'ai corrigé des problèmes dans les greffons existants. Les développements ont été réalisés avec l'environnement de développement intégré Eclipse⁵⁵. Il permet de faciliter l'écriture et vérifier la syntaxe avant de tester sur le serveur.

Principes de développement

Pour développer un nouveau greffon sans modifier les fichiers vitaux de celle-ci, il existe une technique dite « de crochets » (« hooks » en anglais). C'est-à-dire que des fonctions particulières sont déjà définies dans la plate-forme et ont pour rôle d'intégrer votre développement dans le processus global du système.

Pour que votre greffon soit pris en compte, il faut :

- Le déclarer dans les modules à charger, ceci se fait en copiant votre greffon dans

⁵⁵ Eclipse : environnement de développement intégré, libre, créé par IBM et développé par la fondation éponyme. <http://www.eclipse.org/>.

- un dossier dédié (« node_modules/ »),
- Appeler les fonctions globales en y ajoutant votre code, cela fait appel à un système de rappel (« callback » en anglais) pour que la fonction puisse intégrer successivement tous les greffons disponibles.

La documentation en ligne permet de connaître tous les crochets disponibles (plusieurs dizaines), leur fonction et leur fonctionnement (arguments fournis, variables attendues).

Les crochets sont regroupés selon leur portée. Il y a :

- Les crochets pour modifier l'apparence de l'éditeur dans le navigateur (ex : ajouter son propre bouton dans la barre d'outils),
- Les crochets pour faire exécuter un petit programme par le navigateur (ex : lancer la webcam et prendre une photo, ...),
- Les crochets pour modifier les données fournies par le serveur (ex : au moment de l'export, quand un utilisateur se connecte, ...).

A peu près chaque événement qui survient sur la plate-forme (ex : ajout d'un texte, connexion d'un utilisateur, export du document, ajout d'une image, ...), dispose d'un crochet pour intercepter la fonction et ajouter ses propres fonctionnalités.

De plus, pour faciliter la manipulation des éléments de la page Web à l'intérieur du navigateur, j'ai utilisé la librairie JQuery⁵⁶, fournie en standard sur la plate-forme.

Par convention dans le développement Web, la forme « camelCase » a été adoptée, c'est-à-dire que lorsqu'un nom contient plusieurs mots accolés (comme les variables, les fonctions, ...), l'initiale est en majuscule, sauf la première lettre. Ainsi, l'expression « envoi fichier serveur » deviendrait « envoiFichierServeur ». Cette forme permet de repérer rapidement les mots composant le nom explicite de l'objet.

Un maximum de commentaires (en anglais, selon les règles de la profession) ont été ajoutés au code, pour qu'il puisse être compris facilement par un autre développeur. Lorsqu'une rustine corrige un problème ne dépendant pas du programme courant, la source de l'astuce est indiquée. Ceci permet de comprendre le but du petit bout de code pour qui n'a pas rencontré au préalable le problème.

En raison du temps imparti, les greffons développés ne sont pas multilingues. Un petit travail d'adaptation et de création de fichiers de langues serait à faire. Le dispositif étant destiné en premier lieu à l'université Paris 8, le français a été la langue retenue pour tous les affichages à destination de l'utilisateur.

Dans un fichier du système, j'ai ajouté un code pour proposer un format d'export PDF amélioré, utilisant LibreOffice plutôt qu'Abiword⁵⁷. A terme, ce code devrait être dans un module à part pour éviter tout changement des fichiers du système. Voir le code source en annexe.

Outils du rédacteur vocal

Une fois la plate-forme installée et fonctionnelle, j'ai fait des tests techniques pour vérifier que *Dragon* pouvait écrire sans problème. L'interaction entre les deux outils ne pose

⁵⁶ JQuery : librairie de programmation écrire en JavaScript et permettant d'interagir avec tous les éléments d'une page Web (textes, images, objets, styles, fenêtre du navigateur, ...). <http://jquery.com/>.

⁵⁷ Abiword : traitement de texte léger, avec modules pour exports : <http://www.abisource.com/>.

aucun problème, *Dragon* écrit et manipule le texte sans problème ; cela demande une modification simple dans les paramètres (voir paragraphe suivant).

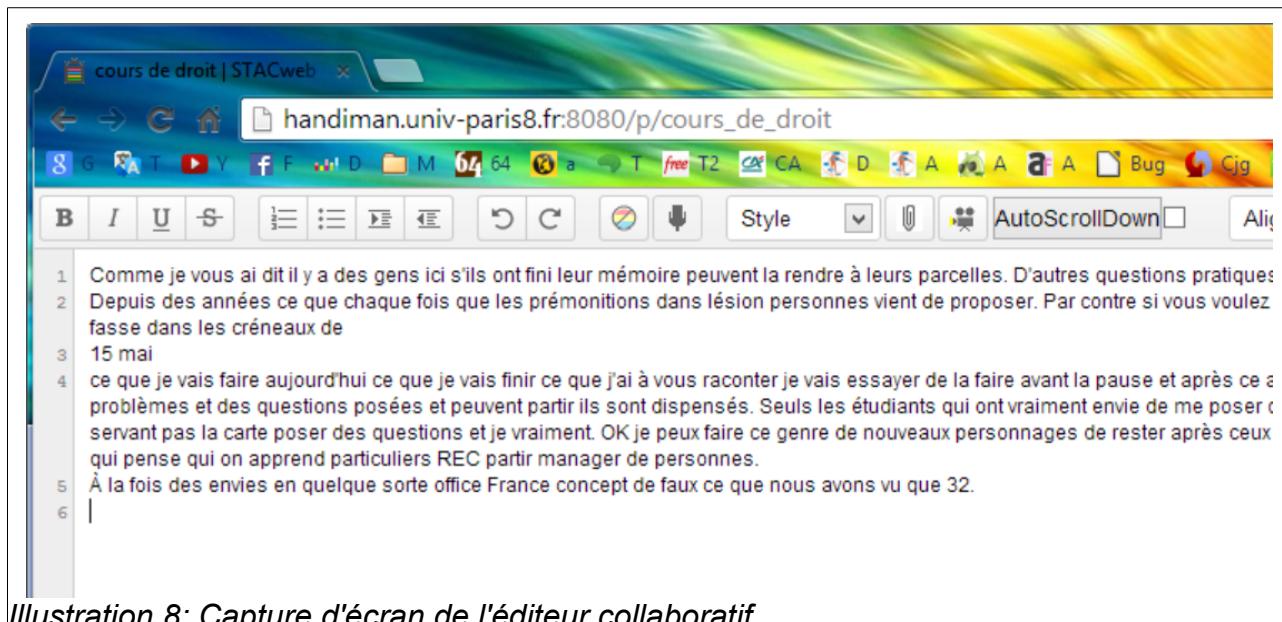


Illustration 8: Capture d'écran de l'éditeur collaboratif

Optimiser le logiciel *Dragon*

Pour obliger le logiciel *Dragon* à générer rapidement le texte dans l'éditeur, la vitesse a été privilégiée au détriment de la précision, dans ces réglages. Après vérification, la qualité de reconnaissance n'en souffre pas.

Le paramétrage est le suivant : depuis la barre d'outils du logiciel, aller successivement dans les menus "Outils" et "Options", puis dans l'onglet "Divers". En milieu de fenêtre, un curseur permet de privilégier la vitesse d'exécution à la reconnaissance. De plus, dans cette même fenêtre, il est important de décocher l'option « Utiliser la boîte de dictée pour les applications non prises en charge » obligeant *Dragon* à écrire dans notre applications Web. Il n'est pas nécessaire de relancer le logiciel pour que ces paramètres s'appliquent.

Le Logiciel a besoin de beaucoup de place en mémoire pour stocker toutes les informations de votre profil et l'apprentissage continu (plusieurs gigaoctets sont nécessaires).

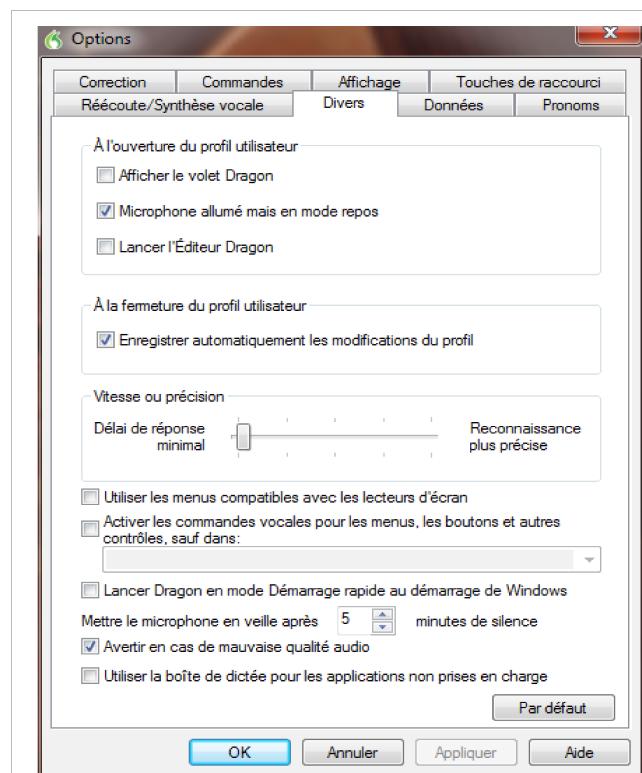


Illustration 9: Réglage optimal de "Dragon".

Outils du correcteur

Comme le rédacteur vocal, le correcteur a pleinement accès aux fonctionnalités de mise en forme de l'interface de saisie. Dès que Dragon a généré le texte, celui-ci peut être repris, modifié, supprimé, mise en forme, etc.

Des options de titrage avec hiérarchisation aident à la présentation globale du document. En fin de cours, celui-ci peut être exporté dans un format populaire(MS Word, PDF, Open Document, texte, ...) et envoyé aux étudiants ayant un handicap. A noter que le document, selon le format d'exportation choisi, sera accessible aux déficients auditifs utilisant une synthèse vocale (voir paragraphe plus haut à ce propos).

Module de prise de photo

Le correcteur rédacteur peut également ajouter d'autres fichiers sous forme de pièce jointe (intégrées au document sous forme de lien). Les images et vidéos (provenant des sites *Dailymotion.com*, *Youtube.com*, *Vimeo.com*, *Koreus.com* pour le moment sont directement affichées dans le document.

L'enseignant peut afficher un visuel (présentation, carte, poster, objet physique, ...) ou dessiner un schéma essentiel au tableau qui doit être reporté dans le document. Dans ce cas, et grâce à un module baptisé « *camShot* » que j'ai moi-même développé, un rédacteur (ou tout autre étudiant pouvant agir dans le document) peut prendre une photo du visuel à l'aide d'une simple webcam et celle-ci sera intégrée en seulement quelques clics au document sous forme d'image.

Compte-tenu de la technique employée, ce module ne fonctionne pour le moment qu'avec le navigateur *Chrome* de Google. Toutefois, l'évolution des navigateurs Web permettra de faire fonctionner ce module avec d'autres navigateurs populaires dans les mois à venir.



Illustration 10: Bouton *camShot*.

La même technique pour l'enregistrement d'une courte vidéo est à l'étude. Le principe d'utilisation serait identique : une caméra et quelques clics pour créer une vidéo en pièce jointe du document.

Développement

Pour développer ce module, les crochets suivants ont été utilisés :

- *expressCreateServer* : création d'un script côté serveur récupérer une photo, l'enregistrer et communiquer son URL au navigateur,
- *eejsBlock_editbarMenuLeft* : ajout d'un bouton icône dans la barre d'outils,
- *eejsBlock_scripts* : ajout de scripts au navigateur pour piloter la webcam,
- *eejsBlock_body* : ajout d'un panneau flottant pour manipuler la webcam,
- *eejsBlock_styles* : ajout de code CSS⁵⁸ pour le bouton icône et le panneau de la webcam.

Lorsque l'utilisateur clique sur l'icône webcam, un panneau apparaît, et allume la webcam (après autorisation de l'utilisateur), on voit alors la vidéo de la webcam dans une petite

58 CSS : *Cascading Style Sheets*. Feuilles de style en cascade.

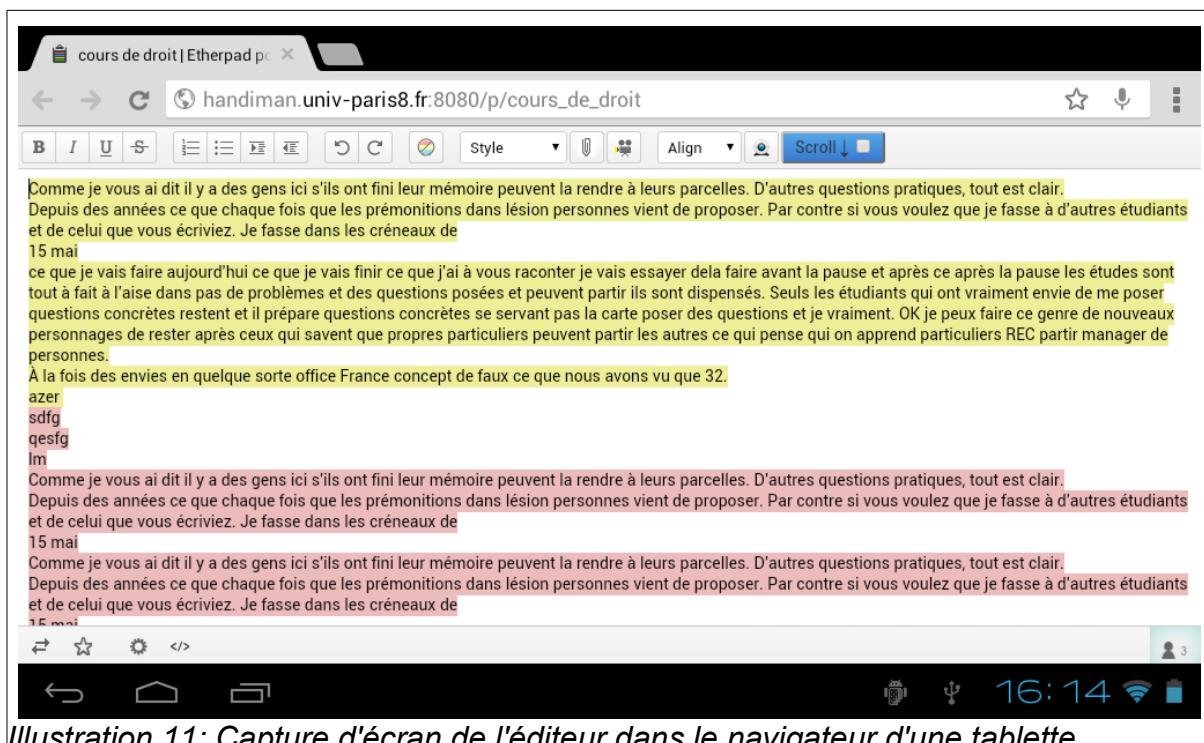
fenêtre. Un bouton permet de prendre une photo, et si elle convient un autre bouton va envoyer la photo au serveur, l'enregistrer et récupérer l'adresse pour l'insérer dans le document. Le greffon tiers « *ep_previewimage* » permet de voir les images jointes au document pendant sa rédaction. En cliquant sur l'icône, on referme le panneau et on éteint la webcam. L'image stockée sur le serveur sera toujours disponible même depuis les documents exportés.

Pour réaliser ce greffon, je me suis inspiré du greffon « *ep_fileupload* ». Ce dernier ne permet pas de prendre de photo et permet de charger que des fichiers existants sur son ordinateur.

Dispositif pour le sourd lecteur

Le rôle premier de l'étudiant sourd dans le dispositif est d'être un lecteur du texte qui s'écrit dans le document. En tant que lecteur, et suite aux observations faites durant les tests, l'étudiant sourd ne doit pas se préoccuper de l'outil informatique, autrement qu'en lisant le texte qui apparaît. Toutefois, on peut donner la possibilité à l'étudiant d'agir sur le document, pour ajouter des références en ligne par exemple.

Au bout de plusieurs dizaines de minutes (voire moins), le texte peut devenir très long, surtout si le rédacteur s'applique à faire des marques de paragraphes pour faciliter la lecture des propos de l'enseignant.



Module de défilement automatique

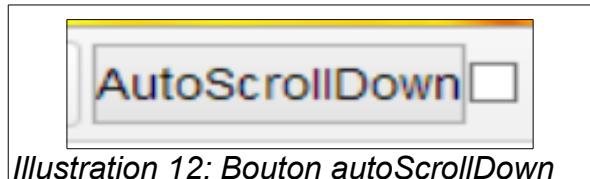
Il paraît important que le texte le plus récent (les dernières phrases écrites en bas de document) soit toujours affiché à l'écran, quelque soit la longueur du texte ou la vitesse d'écriture.

Dans cette optique, j'ai développé un second module, baptisé « *autoScrollDown* » qui fait

référence à sa seule fonction : toujours faire défiler le document en partie basse. Ainsi, dès qu'un élément est ajouté en fin de document (texte, image, lien, ...), le module fait défiler automatiquement et instantanément la fenêtre d'affichage vers le bas.

Le module est composé de deux éléments graphiques :

- Un bouton qui permet d'aller ponctuellement directement en bas du document,
- Une case à cocher enclenchant la fonction de défilement automatique à chaque ajout au document.



C'est ce dernier point qui s'applique dans le cas d'un simple lecteur. La case peut évidemment être décochée à tout moment pour désactiver le défilement automatique.

Ce module répond également à un besoin exprimé par des utilisateurs d'*Etherpad-Lite* et sera prochainement mis à disposition de tous sur le site de la communauté.

Développement

Pour développer ce module, les crochets suivants ont été utilisés :

Côté serveur :

- `eejsBlock_editbarMenuLeft` : ajout d'un bouton icône dans la barre d'outils,
- `eejsBlock_scripts` : ajout de scripts au navigateur pour faire défiler la fenêtre tout en bas,
- `eejsBlock_styles` : ajout de code CSS pour le bouton icône.

Côté navigateur :

- « `acePostWriteDomLineHTML` » : intercepter la modification d'une ligne du document,
- « `aceCreateDomLine` » : intercepter la création de lignes dans le document.

Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton de la barre d'outils, la fenêtre va défiler jusqu'en bas, en 2 secondes (la vitesse de défilement est calculée en fonction du temps et de la hauteur de la fenêtre). Si la case à cocher est validée, la fenêtre restera toujours en partie en partie basse (grâce aux crochets « `acePostWriteDomLineHTML` » et « `aceCreateDomLine` » qui appellent le programme de défilement), même si du contenu est ajouté au document. Le défilement et sa vitesse sont réalisés avec la librairie JQuery.

Tests techniques

Après ces développements, j'ai réalisé des tests techniques avec une ergothérapeute de l'université de Grenoble qui utilise *Dragon* depuis plusieurs années. Nous avons simulé un cours en étant chacun à tour de rôle rédacteur vocal et correcteur.

Pour ce faire, nous avons utiliser le logiciel gratuit « Skype » pour une audio-conférence et nous sommes connectés à la plate-forme centrale, dans la même session. Nous avons choisi un cours en vidéo sur un site de partage. C'était un cours de type magistral avec un orateur ayant un débit de voix soutenu.

Celui qui faisait le rédacteur vocal suivait la vidéo (comme il le ferait avec un enseignant durant un cours) et le correcteur, qui avait donc un retour sonore de ladite vidéo devait corriger les erreurs.

Cette installation technique simulait les conditions d'un cours. Toutefois, après plusieurs essais, nous nous sommes aperçus qu'il y avait un temps de propagation du flux audio à travers le réseau Internet, décalage temporel de plus de cinq secondes qui était perturbant et empêchait une quelconque correction. Dans le cas d'une écoute avec correction, nous utilisons la mémoire à très court terme et une phrase en chasse une autre ; ainsi le temps que le correcteur reçoive la phrase sur son interface, l'orateur a déjà prononcé plusieurs idées. Il était malgré tout possible de repérer les rares erreurs aberrantes (dates, noms propres, phrases incohérentes).

D'autres tests, dans un même lieu, doivent donc être réalisés.

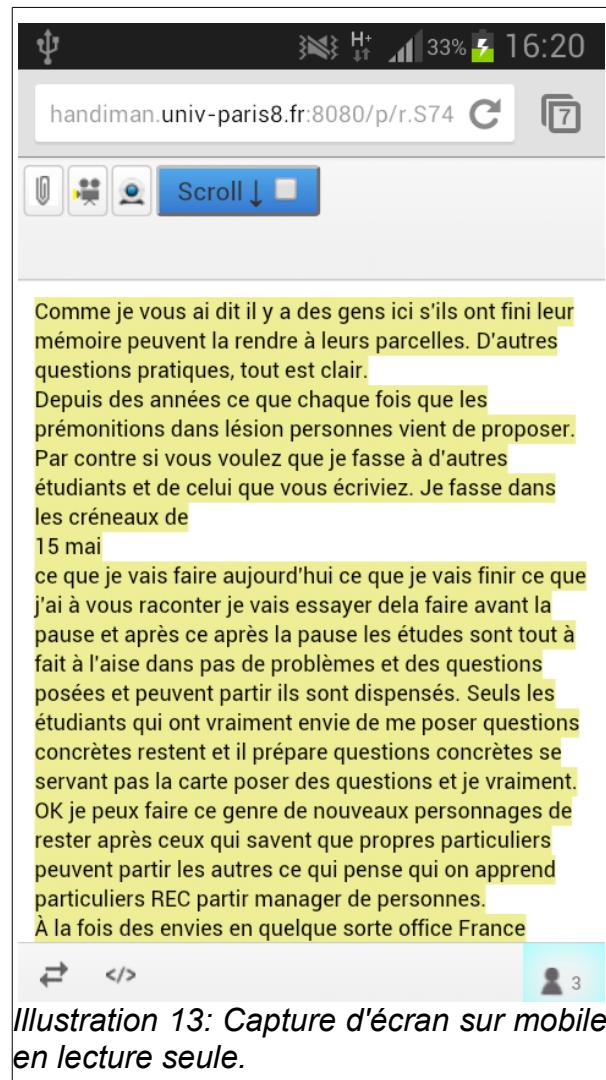


Illustration 13: Capture d'écran sur mobile en lecture seule.

CONCLUSIONS

Scénarios principaux

Fort des observations, tests, succès et échecs, nous pouvons dégager trois principaux scénarios de cours, avec leurs avantages et leurs problèmes. Nous allons décrire ce qui les compose et dans quel(s) cas le dispositif peut être envisagé.

Cours magistral

Le cours magistral suppose le contexte suivant. Un enseignant expose son cours à l'ensemble des étudiants présents. Il n'y a pas - ou peu - d'échange avec la salle, quelques rares questions d'étudiants.

L'enseignant n'utilise pas le tableau ni tout autre support improvisé - ou pour simplement faire un schéma ou noter le vocabulaire nouveau.

Si l'enseignant utilise un diaporama, une bande-son une vidéo, ceux-ci doivent être fournis à l'avance à l'étudiant sourd, voire aux étudiants volontaires pour qu'ils puissent préparer le vocabulaire. Le service Accueil Handicap devrait sous-titrer à l'avance la vidéo selon les règles visuelles en vigueur (vitesse, lisibilité, ...), si elle a les ressources humaines pour cela.

Tests en situation réalisés :

- Test 1 - Cours de "macro-économie" : quelques termes et formules simples au tableau, peu d'échange avec l'auditoire,
- Test 3 - Cours de "droit constitutionnel" : pas d'utilisation du tableau, cours linéaire avec rares échanges enseignant/étudiants.

Cours technique

Dans ce schéma, le vocabulaire utilisé est très technique. L'enseignant utilise de nombreux exemples et/ou formules pour illustrer ses explications, et s'appuie beaucoup sur l'utilisation du tableau et/ou de documents projetés.

Dans ce scénario, la tâche du rédacteur est très complexe. Non seulement il doit être capable de retranscrire rapidement les exemples en les faisant apparaître comme telles (avec l'aide d'un correcteur) mais il doit aussi retranscrire les manipulations et explications faites à l'aide de ces exemples. Lorsque l'enseignant s'appuie sur les écrits au tableau, la transcription n'est pas possible dans un temps raisonnable.

De plus, les interrogations et demandent de reformulation des étudiants brouillent en plus le message du texte retranscrit dans le dispositif.

Enfin, le rédacteur vocal se doit de comprendre l'ensemble du cours sous peine de devoir arrêter la transcription pour demander régulièrement des compléments d'information.

Test en situation réalisé :

- cours de "syntaxe" : nombreux exemples mélangés aux explications. Complexité pour discerner exemples des explications.

Travaux dirigés individuels et groupes

Les travaux dirigés et ateliers ne sont pas des cours à proprement parlé. Ce sont des sessions où le nombre d'étudiants est limité (maximum 20 personnes), où le vocabulaire est technique. Les exercices et projets se font souvent en petit groupe.

Dans ce cas de figure, il y a de nombreux échanges entre l'étudiant sourd, ses camarades, et l'enseignant. Une transcription linéaire ne convient pas.

Test en situation réalisé :

- cours de "genres picturaux" : enseignant + intervenant : prises de parole alternées et rapides, difficultés à séparer les explications de chaque orateur, questions/réponses avec les étudiants, importants bruits extérieurs.

Recommandations et pré-requis généraux

Sont réunis ici mes recommandations concernant l'utilisation du dispositif technique pour améliorer l'accessibilité des cours aux étudiants sourds. Il y a des pré-requis pour chaque profil.

Cours

Les cours magistraux se prêtent bien à la rédaction vocale. Il n'y a pas de perturbation dans le discours et les phrases ont généralement une syntaxe correcte.

Les cours techniques utilisant des exemples linguistiques en nombre doivent être évités. En effet, le rédacteur vocal ne va pas pouvoir rapidement et correctement transcrire les exemples utilisés sans perturber le sens de la phrase.

En revanche, **le correcteur peut ajouter des formules si elles restent simples à écrire.** De plus, dans de nombreuses disciplines scientifiques, le vocabulaire⁵⁹ n'existe pas en LSF, d'où l'un des intérêts de cette méthode pour palier au manque de vocabulaire.

La salle de cours doit être silencieuse. Éviter les nuisances sonores venant de l'extérieur (fermer les portes et fenêtres le cas échéant), éviter les salles qui ont un effet de résonance et rappeler aux étudiants bruyants qu'ils gênent leurs camarades.

Enseignant

Afin qu'il puisse appliquer sereinement les présentes recommandations, **l'enseignant devrait être sensibilisé au handicap auditif** en début d'année (et plus généralement à tous les handicaps). Le questionnaire d'évaluation post-test rempli par les étudiants sourds volontaires indique sur les enseignants devraient être plus sensibilisés au handicap auditif.

Que ce soit pour les étudiants sourds ou les rédacteurs, **l'enseignant s'attachera à parler distinctement, fortement, avec un débit modéré, en évitant les sources de perturbation vocale** (mettre sa main devant sa bouche, parler en étant tourné vers le tableau ou au fond de la salle, ...). **Il évitera également les phrases incomplètes et mal construites** ; dans ce cas il peut faire une pause de quelques secondes pour que le

⁵⁹ Dans le cadre du projet « LSF sur le Web » de Paris 8, un vocabulaire en langue des signes est en train de se constituer pour le domaine de l'astronomie.

rédacteur puisse indiquer le changement de propos dans le document. Les sourds pratiquant la lecture labiale indiquent qu'une moustache est gênante ; s'il est délicat de la déconseiller, on demandera tout de même à l'enseignant d'éviter les chewing-gums qui posent problème également.

Dans tous les cas, **il veillera à faire régulièrement de petites pauses** et au moins une pause plus importante (supérieure à une minute) toute les demi-heures pour le repos du rédacteur vocal.

S'il note des éléments au tableau ou projette des éléments visuels, l'enseignant s'assurera que tout cela est parfaitement lisible (marqueur usagé, contre-jour, ...).

Afin que les étudiants rédacteurs puissent se préparer et améliorer les performances de Dragon, **l'enseignant est vivement encouragé à leur fournir à l'avance tout document écrit relatif au cours à venir**. Dans le cas d'un document vidéo, il pourrait demander au service Accueil Handicap de le sous-titrer ; à défaut d'en donner une transcription écrite aux étudiants sourds. Je rappelle que ces recommandations sont déjà applicables auprès de tout étudiant handicapé selon les recommandations du Ministère.

Si un second intervenant prend la parole, il doit éviter que son discours chevauche celui de l'enseignant. Laisser une pause franche à chaque alternance d'orateur afin que le rédacteur vocal puisse s'adapter au changement de comportement et bien répercuter la distinction dans le document.

Étudiants rédacteurs

Il est primordial que le rédacteur vocal ait pris en main le logiciel de reconnaissance vocale avant le cours. Il faut qu'il fasse l'apprentissage prévu et qu'il s'entraîne, par exemple avec des cours enregistrés (on en trouve facilement sur les sites de partage vidéo). **Une présentation du logiciel Dragon et de la plate-forme doit donc lui être faite au préalable.**

Un étudiant ayant des problèmes respiratoires doit savoir que la rédaction vocale en continu (avec de très courtes pauses) peut être épuisante et au-dessus de ses capacités physiques. Dans le même ordre d'idée, un étudiant déficient visuel qui souhaiterait être rédacteur vocal va très certainement avoir des problèmes lors de la rédaction s'il est perdu (curseur au mauvais endroit, perte du focus du navigateur, reconnaissance désactivée due à une longue pause, mise à jour inopportun du système, ...).

De préférence, **le rédacteur vocal se placera au premier rang, près du professeur** et proche d'un mur pour éviter la gène de ses camarades et proche d'une prise électrique en cas de besoin. Il veillera à l'autonomie électrique de matériel informatique avant le cours ; la batterie peut ne pas suffire si la durée du cours dépasse une heure. Le micro-masque est alimenté par l'ordinateur lui-même.

Le rédacteur (vocal ou non) doit avoir les connaissances minimales dans la manipulation de l'outil informatique pour être efficace durant le cours et éviter tout problème de prise en main. Les étudiants doivent normalement valider le nouveau diplôme C2I⁶⁰ à l'université.

Il n'est pas indispensable que le rédacteur vocal soit toujours la même personne au fil des cours, mais **il me paraît important que le rédacteur ait suivi les cours précédents pour bien connaître le sujet** et soit habitué à la diction de l'enseignant.

60 Voir à ce propos le site dédié à la certification : <http://www.c2i.education.fr/>.

Il y a un avantage techno-organisationnel subtil à ce que le rédacteur vocal ne change pas - dans la mesure du possible - c'est qu'il pourra utiliser toujours le même ordinateur portable avec *Dragon* sans devoir exporter/importer son profil du logiciel, d'un ordinateur à l'autre. Dans ce cas, il peut être intéressant que les profils du logiciel *Dragon* soient stockés sur des clés *USB* pour permettre un prêt simplifié des portables équipés de *Dragon*.

Dans le cas où le cours est composé de plusieurs intervenants, on peut imaginer qu'il y ait autant de rédacteurs vocaux. La colorisation syntaxique - fonction de base de la plate-forme - permet aux lecteurs de distinguer qui parle. Ceci suppose bien sûr l'achat du logiciel *Dragon* pour chaque rédacteur vocal. Toutefois, dans un souci d'économie, et dans le cas où il y a une pause suffisante entre chaque orateur (au minimum 5 secondes), le rédacteur vocal unique peut se connecter à la plate-forme simultanément avec deux navigateurs différents et ainsi simuler deux rédacteurs concurrents et profiter de la colorisation syntaxique.

J'attire l'attention sur une notion importante, **la maîtrise du français par les étudiants rédacteurs et correcteurs est indispensable**. Leur niveau d'étude supposerait que ce pré-requis est inutile. Les enseignants du supérieur constatent chaque année que le français écrit n'est pas maîtrisé par tous les étudiants, quant bien même ceux-ci n'ont pas de handicap ou leur langue maternelle ne serait pas le français.

Une bonne rédaction passe par cette maîtrise, d'abord au niveau grammatical, mais également sur l'orthographe. **Le texte présenté à l'étudiant sourd ne doit pas comporter de faute, cela participe grandement à la progression en français écrit de l'étudiant sourd.** On attachera donc de l'importance à ce que les correcteurs aient le niveau requis.

Il pourrait être intéressant que ces étudiants reçoivent une sensibilisation aux handicaps⁶¹, notamment en ce qui concerne la surdité. Ces connaissances sont toujours profitables et peuvent leur permettre de mieux comprendre leurs camarades sourds. Cette sensibilisation leur ferait prendre conscience des enjeux d'un tel projet et leur conférer le sérieux nécessaire à l'utilisation du dispositif.

On expliquera également aux étudiants rédacteurs utilisant du matériel prêté par l'Accueil Handicap qu'il est déconseillé de laisser des travaux personnels sur un ordinateur partagé, avec les problèmes que confidentialité de cela suppose (mots de passe enregistrés, documents personnels téléchargés, ...). Ceci est déjà pour tout ordinateur de l'université mis à disposition des étudiants.

De par sa fonction, l'interprète se permet de faire reformuler le propos par l'enseignant. **L'éditeur rédacteur vocal doit avoir la même possibilité de demander une précision à l'enseignant**, sans que ce dernier refuse au motif qu'il perdrait le fil de son discours.

Étudiant sourd

Les étudiants sourds bénéficiant du dispositif doivent avoir une présentation de celui-ci.

L'acceptation et le bénéfice du dispositif à l'étudiant sourd sont subordonnés à sa capacité à lire un texte. Si la lecture lui pose trop de difficultés, il refusera le dispositif sans en voir l'intérêt réel à moyen terme pour lui.

S'ils ne disposent pas de matériel informatique personnel pour accéder au dispositif, le service Accueil Handicap peut leur en prêter. **Dans un cas de simple lecture, un**

61 Une unité d'enseignement libre sur le handicap est prévu à la rentrée 2013 à Paris 8.

matériel usagé mais parfaitement fonctionnel fera l'affaire (exemple : supérieur à un an). Ce peut être **un matériel nomade comme une tablette tactile, dans la mesure où l'affichage du document est convenable**. Il faut veiller à ce que le matériel puisse accéder au réseau Wi-Fi de l'université ; une connexion par câble sera problématique dans la plupart des salles de cours. Les téléphones de dernière génération (dits "smartphones") sont déconseillés uniquement dans la mesure où l'affichage n'est pas satisfaisant. Ces produits évoluant, les modèles à venir pourraient convenir.

Infrastructure informatique

Le serveur sur lequel est installée l'application central (voir le chapitre "35") doit être suffisamment performant pour accepter de nombreuses connexions simultanées, dans la pratique c'est toutefois un système très peu gourmand en ressources. Ce peut être un serveur mutualisé, l'application n'utilisant qu'un seul canal (appelé "*port TCP*") à la fois. Le logiciel de gestion de bases de données MySQL est nécessaire au stockage des informations ; une seule base de données suffit).

Les bonnes pratiques de gestion d'un serveur ne sont pas expliquées dans le présent document (alimentation de secours, sécurité, sauvegardes, ...).

Compte-tenu de la mobilité des utilisateurs (réacteurs, lecteurs), ceux-ci doivent **pouvoir se connecter à un réseau Wi-Fi en toute sécurité et fiabilité**. L'université dispose déjà d'un tel réseau couvrant l'ensemble des salles de cours (ce point est à vérifier auprès de la Direction des Systèmes d'Information). Pour éviter les problèmes de connexion liés à des identifiants ou mots de passe égarés, **les appareils mobiles et portatifs prêtés par l'université devraient avoir leur propre accès au réseau** (identifiant et mot de passe dédiés, sans limite de temps), si possible déjà configurés dans les appareils.

Coûts

Tous les coûts calculés s'entendent nets de taxes. L'université ne collecte pas la TVA.

Aides humaines

Interprètes et codeurs

Coûts actuels⁶² sur les vacations :

- Interprétariat en *LSF* : 208 €/vacation* (585 vacations sur 2012-2013),
- Codeur en *LPC* : 62 €/vacation (62 en 2013),
- Preneur de note/secrétaire d'examen : 14,12 €/heure (7200 heures en 2013)

Soit un budget de 224.551 € en aide humaine sur 2013.

*une vacation est l'intervention d'un interprète (208 €/personne). Au-delà d'une heure de cours, deux interprètes se relaient toutes les vingt minutes. Les cours à Paris 8 durent essentiellement entre deux et trois heures (une heure et demie pour les travaux dirigés). L'augmentation des coûts est linéaire.

62 Source : Rapport d'activité 2012-2013, service Accueil Handicap, Paris 8.

	1 semestre	2 semestres
1 cours/semaine	5408 €	10816 €
3 cours/semaine	16224 €	32448 €
6 cours/semaine	32448 €	64896 €

Tableau 1: Coûts d'interprétariat LSF en fonctions du nombre de cours (1 à 3h).

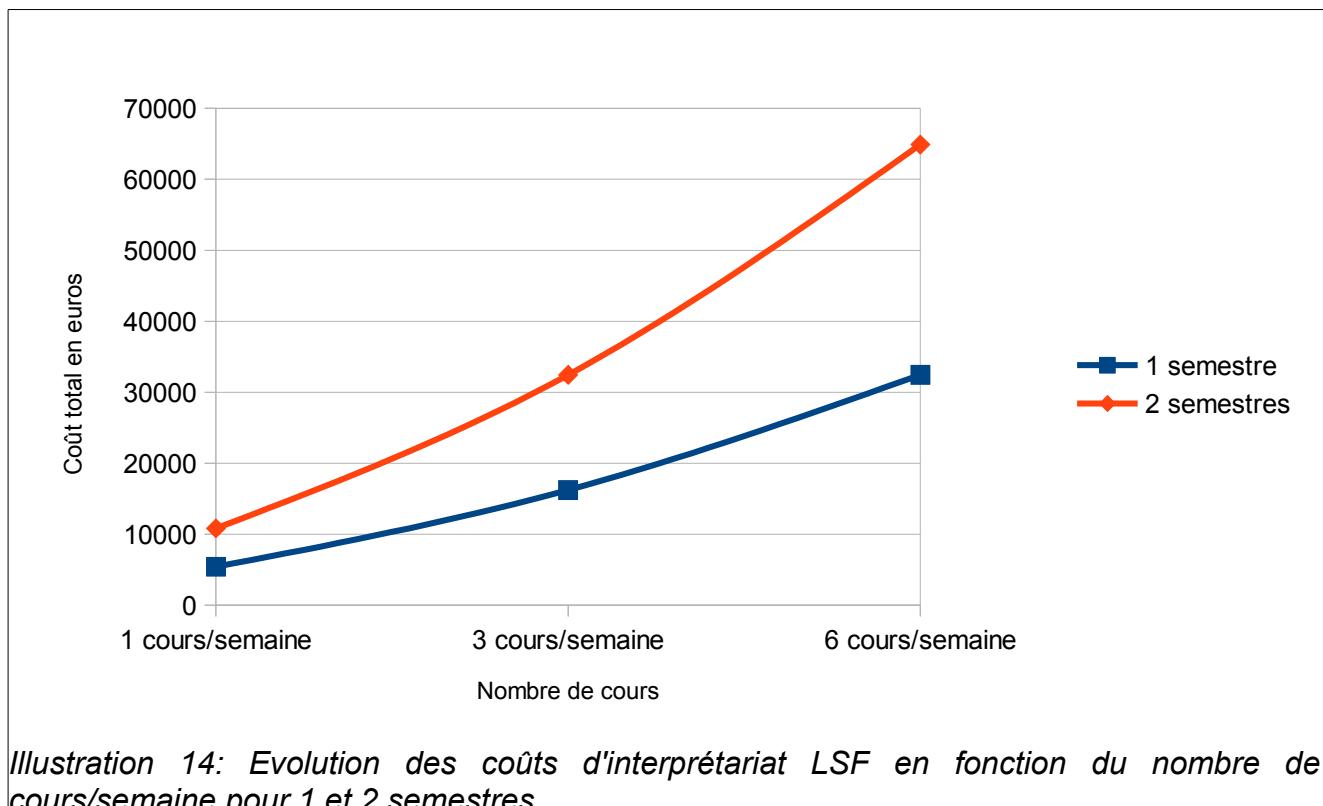


Illustration 14: Evolution des coûts d'interprétariat LSF en fonction du nombre de cours/semaine pour 1 et 2 semestres.

Le budget réel total dépensé par le service en 2013 est bien supérieur à ces prestations. Ce calcul ne prend pas en compte les dépenses qui ne sont pas impactées par le projet (masse salariale, matériel administratif, dépenses divers, ...). Le Ministère a subventionné à hauteur de 87 % les dépenses du service.

Étudiants recrutés pour le dispositif

Le preneurs de notes actuels sont rémunérés, pour un forfait semestriel pris sur le budget de l'Accueil Handicap. Le coût horaire est toujours de 14,12 €. Le forfait varie selon le format des notes remises au service, comme suit :

- support papier/manuscrit : 10h/cours/semestre,
- support numérique (fichier) : 20h/cours/semestre.

Par exemple, un preneur de notes qui travaille pour un étudiant handicapé, sur ordinateur, pour 3 cours, sur un semestre va coûter 848 € ($14,12 \times 20 \times 3$).

Il faudra connaître la rémunération d'un rédacteur (vocal ou non), c'est-à-dire sur quelle base tarifaire. On peut imaginer un tarif différent selon qu'il est rédacteur vocal ou simple correcteur. L'effort et l'importance du travail demandé ne sont pas équivalents.

Imaginons, en conservant les tarifs cités plus haut, que le rédacteur vocal soit au forfait "20h" et le correcteur au forfait "10h". D'après notre exemple évoqué plus haut, le coût total du "binôme" (rédacteur+correcteur) pour ces 3 cours serait de 1272 € (848 + 424).

Matériel

L'application principale hébergée sur un serveur peut être mutualisée avec d'autres applications (voir plus loin le chapitre "Infrastructure informatique"). Le coût est donc relatif au type d'hébergement choisi et peut donc être nul.

Le réseaux Wi-Fi étant déjà en place et utilisé pour de nombreux usages au quotidien, il n'y a aucune évolution à prévoir donc aucun coût supplémentaire. La maintenance est déjà assurée par la Direction des Systèmes d'Information de l'université.

Chaque rédacteur vocal doit disposer des éléments suivants, avec une fourchette de prix :

- un ordinateur portable performant⁶³ : de 800 à 1000 €,
- un micro-masque : 440 €,
- une licence "éducation" du logiciel *Dragon Premium* : 80 €.

Le total pour le rédacteur vocal oscille donc entre 1120 et 1520 €.

Dans le cas d'un correcteur, n'ayant besoin que d'un ordinateur portable fonctionnel (sans nécessité de puissance) :

- un ordinateur portable ordinaire : 600 €.

Le total pour le correcteur est de 600 €.

Le service Accueil Handicap dispose à ce jour de :

- 7 ordinateurs portables (dont 5 sont déjà amortis),
- 2 licences du logiciel *Dragon* (donc pour 2 ordinateurs),
- 1 micro-masque *TalkTech*.

Budget

On a calculé un hypothétique coût du binôme volontaire (1272 €/3 cours/semestre) et de l'équipement (234 € à 267 €/semestre, amortissement comptable sur trois ans).

Voici un tableau de calcul selon différents besoins volumétriques.

Sachant que :

- Coût pour 1 binôme pour 1 cours sur 1 semestre : 424 €,
- Coût pour le matériel⁶⁴ du binôme sur 1 semestre : 267 €,
- Le 1^{er} et le 2nd semestre durent chacun 13 semaines,
- Un étudiant a une dizaine de cours par semaine.

⁶³ Ce matériel est acheté par le service Accueil Handicap, d'après le catalogue des fournisseurs agréés par l'université. Les outils de bureautique sont fournis par la Direction des Systèmes d'Information.

⁶⁴ La valeur haute de l'équipement informatique a été retenue pour la simulation.

Cours/semaine/ semestre	Semestres	Coût binôme	Coût matériel	TOTAL
1 cours	1 semestre	424 €	267 €	691 €
3 cours	1 semestre	1272 €	267 €	1539 €
6 cours	1 semestre	2544 €	267 €	2811 €
9 cours	1 semestre	3816 €	267 €	4083 €
10 cours	1 semestre	4240 €	267 €	4507 €
6 cours	2 semestres	5088 €	534 €	5622 €
9 cours	2 semestres	7632 €	534 €	8166 €
10 cours	2 semestres	8480 €	534 €	9014 €

Tableau 2: Tableau de décomposition des coûts du dispositif en fonction du nombre de cours et de semestres.

Cours/semaine/semestre	Sur 1 semestre	Sur 2 semestres
1 cours	691 €	1382 €
3 cours	1539 €	3078 €
6 cours	2811 €	5622 €
9 cours	4083 €	8166 €
10 cours	4507 €	9014 €

Tableau 3: Tableau récapitulatif d'évolution des coûts en fonction du volume d'utilisation du dispositif.

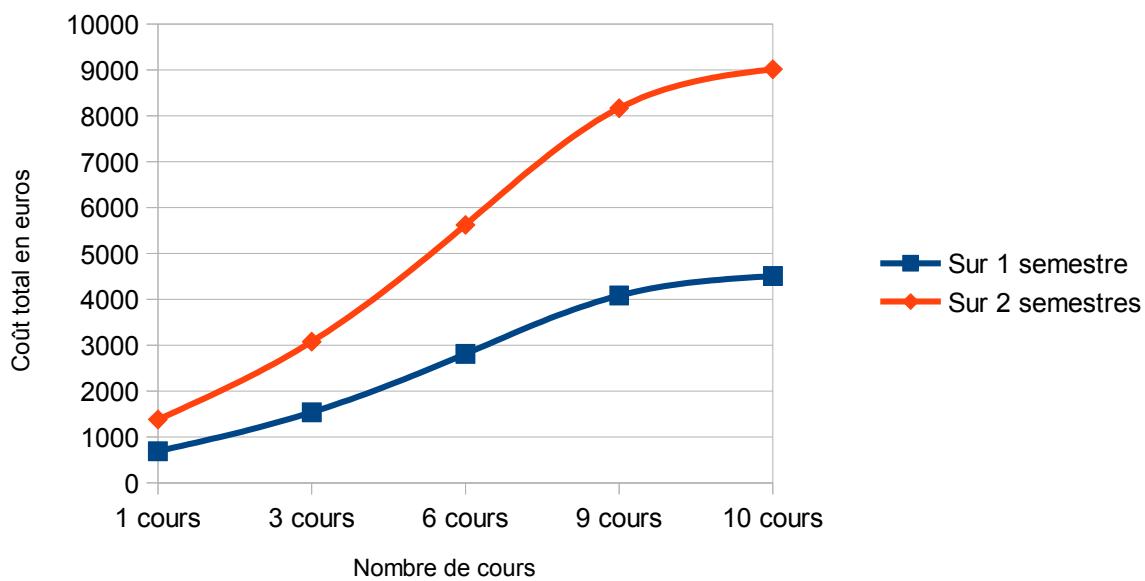


Illustration 15: Evolution des coûts du dispositif en fonction du volume de transcription

L'augmentation est quasi-linéaire. Augmenter le nombre de cours sur un semestre n'augmente pas le coût matériel (son coût est relatif au temps d'amortissement et pas au volume d'heures d'utilisation).

Ces calculs sont toutefois théoriques. Il y a des éléments dont on ne tient pas compte ici :

- Le coût forfaitaire utilisé est calqué sur un preneur de notes, coût non actualisé,
- Il n'est pas évident que l'on puisse utiliser le dispositif sur plus de 6 cours dans un même cursus, en fonction des optionnels des étudiants,
- Il faut également gérer la disponibilité des rédacteurs et leurs plannings de prestation en fonction des étudiants sourds présents.

Intérêts réels d'un tel projet

Nous avons calculé les coûts théoriques du dispositif.

Il faut savoir que le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche subventionne une partie des dépenses pédagogiques des étudiants handicapés. Pour l'année scolaire 2012-2013, le service Accueil Handicap a reçu 200.000 euros pour les 307 étudiants handicapés. Le reste des coûts est pris en charge par le service.

En mettant en place le dispositif de transcription, le coût des étudiants sourds ne bénéficiant⁶⁵ pas d'interprète/codeur augmenterait. En revanche, celui des étudiants bénéficiant actuellement d'interprète/codeur baisserait si l'on remplace certaines de ces prestations par la transcription (dans les cas où cette dernière convient). **Si l'on augmente l'accessibilité des cours pour certains, il faut veiller à ne pas la diminuer pour d'autres.** L'ensemble de la manœuvre ne doit pas être une opération à somme nulle

65 C'est le cas des étudiants sourds n'utilisant ni la *LSF* ni le *LPC* comme mode de communication.

(en terme d'accessibilité) ! Les changements ne doivent pas être pilotés seulement par les coûts mais d'abord par l'accessibilité⁶⁶ des cours et le bénéfice de faire progresser le niveau en français écrit des étudiants sourds ayant cette lacune. La difficulté est dans le bon dosage entre les deux techniques (prestation/transcription) à trouver au fur et à mesure des cours.

De plus, **l'augmentation d'étudiants sourds constatée sur les années passées et prévues pour l'année scolaire à venir (2013-2014) peut permettre une mutualisation des coûts** dans la mesure où plus d'étudiants sourds se retrouvent dans les mêmes cours.

On doit voir ce projet comme une ouverture de la formation universitaire à plus d'étudiants handicapés. Les cursus seraient plus accessibles aux étudiants handicapés. En dehors des sourds, d'autres étudiants handicapés peuvent bénéficier du dispositif (les « dys »⁶⁷, les handicaps moteurs empêchant la prise de note, ...) et gagner en autonomie.

Avant de voir une économie budgétaire par une simple arithmétique, **il faut considérer l'intérêt de pouvoir mettre à disposition d'étudiants handicapés plus de cours accessibles, et donc attirer plus d'étudiant dans l'enseignement supérieur**. Le véritable intérêt du projet est celui-ci. Rappelons que la mission d'une université est d'accueillir et former des étudiants, indépendamment de leurs handicaps.

66 Suite aux entretiens avec des étudiants utilisant la *LSF* comme mode de communication et certains enseignants, l'accessibilité passerait nécessairement par l'utilisation d'interprètes.

67 On regroupe sous le préfixe « dys » les troubles suivant : *dyslexie, dysorthographie, dysphasie*.

PERSPECTIVES DU PROJET

Tests en situation

Il est nécessaire de réaliser des tests en situation, c'est-à-dire avec des étudiants rédacteurs (vocaux/correcteurs) et sourds volontaires. Le fait que les derniers tests techniques aient été faits avec des professionnels connaissant le logiciel Dragon biaise les résultats. De plus, les étudiants seront à même d'expliquer ce qui leur convient et ce qui devrait être amélioré/ajouté dans le dispositif en terme d'ergonomie.

Développements

La plate-forme utilisée est ouverte, cela signifie qu'on peut la modifier, l'adapter et la faire évoluer à souhait. La communauté des développeurs bénévoles y apportent régulièrement des nouvelles fonctionnalités. Nous pouvons également développer des outils supplémentaires répondant aux besoins des étudiants et du dispositif dans son ensemble. Voici quelques propositions.

Un éditeur de formules mathématiques

Un module permettant d'écrire les formules mathématiques participerait à l'ouverture de cours scientifiques aux étudiants sourds. Il existe plusieurs des petits programmes informatiques libres permettant la saisie de formules. Nous pourrions donc intégrer un tel logiciel sur notre plate-forme, à destination des rédacteurs correcteurs pour la saisie des formules au clavier.

Un module d'enregistrement vidéo

A l'instar du module « CamShot » développé et présenté plus haut dans le rapport, nous pourrions facilement réaliser un module permettant l'enregistrement de courtes séquences vidéo pour être intégrées au document. Si l'enseignant présente un objet ou fait une manipulation, la vidéo permettrait de garder une trace de l'action. Le développement de ce module serait guère plus compliqué que celui de « CamShot » puisqu'il pourrait s'en inspirer.

Formation à l'accompagnement des personnes handicapées

Avec l'aide du service Accueil Handicap, l'université Paris 8 doit mettre en place à la rentrée 2013-2014 une unité d'enseignement (UE) libre « Accompagnement des personnes handicapées » destinée aux étudiants valides de tous les niveaux et toutes les disciplines. L'UE sera composée de :

- 10 heures de cours,
- 4 heures de travaux dirigés,

- 4 heures de travaux pratiques,
- 16 heures d'activités pratiques.

Le groupe de 20 étudiants par semestre sera encadré par le chargé de mission handicap en tant que tuteur pédagogique et par la responsable du service Accueil Handicap en tant que tutrice administrative.

Ces étudiants sensibilisés aux handicaps pourraient être prioritaires pour participer à la mise en œuvre du dispositif.

Suggestions

Les performances du dispositif pourraient être améliorées si le rédacteur vocal était l'enseignant lui-même. On gagnerait ainsi une étape de conversion (répétition par le rédacteur vocal) et minimiserait le temps de transcription. Ceci suppose des enseignants volontaires, formés au logiciel de reconnaissance vocale et acceptant de modifier leur façon d'énoncer un cours. Cette expérience a déjà menée par le passé (voir plus haut l'expérience au collège Lecanuet en 2010).

Enfin, dans une attitude prospective, on pourrait envisager une organisation qui serait de privilégier le regroupement d'aides humaines et techniques sur certains cursus de Paris 8. D'autres universités de l'académie pourraient faire de même dans d'autres spécialités, dans le but de mutualiser les coûts. La Loi de 2013 « d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République » permet ces regroupements pour les élèves au sein d'une académie, pourquoi pas à l'université ?

ANNEXES

Glossaire

Accessibilité

Terme concernant l'objectif de donner accès à l'ensemble des composants d'un domaine donné (numérique, cadre bâti, espace urbain, éducation, information, ...) en mettant tout en œuvre pour supprimer toute barrière qui empêcherait les usagers d'en disposer.

Bilinguisme

Se conférer au terme "*enseignement bilingue*" défini plus bas.

Communication totale

Utilisation de toutes les méthodes de communication⁶⁸ (la langue des signes, l'oralisme, la lecture labiale) par les personnes sourdes dans le cadre de l'enseignement.

Compensation

Toute technique permettant de contrebalancer ou contourner un handicap de manière temporaire ou permanente.

Déficient auditif

Personne ayant une atteinte de l'ouïe, on parle alors de handicap de la surdité. Il y a plusieurs degrés de perte sonore. Voir le chapitre « *Qu'entendez-vous par "sourd" ?* » .

Démutisation

Ensemble des méthodes permettant à un sourd de sortir de son mutisme, souvent avec l'aide d'un orthophoniste.

Enseignement bilingue

L'enseignement bilingue mixe deux types de communication : la Langue des Signes Française (voir définition de *LSF* plus bas) en langue 1 et le français écrit en langue 2. Monsieur Christian Cuxac⁶⁹ rappelle qu'il n'y a pas d'oral dans la définition du bilinguisme.

Les modalités d'enseignement bilingue peuvent varier. Ce peut être deux professeurs (un entendant et un sourd), chacun s'occupant de son groupe d'élèves (c'est le cas à l'université de Poitiers). Ou un professeur entendant et l'aide d'un interprète en *LSF* (exemple : université de Paris 8). A Toulouse, les élèves sont séparés (entendants et sourds) dans différentes classes, pour la plupart des matières en primaire. En général, font le choix d'un enseignant et d'un interprète.

68 « La communication totale : l'oral, le geste et le labial. ». Minguy, André. L'Harmattan. 2009. p. 34.

69 Christian Cuxac : Enseignant-Chercheur en linguistique à Paris 8, spécialisé dans la Langue des Signes Française et la culture sourde. Compte-rendu de notre entrevue en annexe.

Entendant

Personne qui n'est pas atteinte de surdité, terme employé par opposition à une personne sourde.

Illettrisme

« État de ceux qui, ayant appris à lire et à écrire, en ont complètement perdu la pratique⁷⁰. »

En France, le rapport Gillot⁷¹ de 1998 relevait un très fort taux d'illettrisme chez les sourds de naissance (estimation de 80 % de la population sourde). Ceci pose des problèmes en terme d'éducation et d'insertion professionnelle. Ce chiffre serait toutefois à la baisse au fil des années grâce à l'augmentation de la scolarisation des jeunes sourds et de leur accès à l'enseignement supérieur.

INJS : Institut National des Jeunes Sourds.

Institut privé dédié à l'éducation des enfants sourds. Il existe plusieurs instituts en France. L'institut de Paris, propose plusieurs parcours au niveau collège, dont l'un est en LSF et un autre en divers modes de communication⁷².

LPC : Langage Parlé Complété (parfois noté *Langue Parlée Complétée*).

Codification gestuelle faite proche de la bouche à l'aide la main pour indiquer à une personne pratiquant la lecture labiale quel phonème est prononcé, évitant ainsi des erreurs de mauvaise lecture. Cette codification n'étant pas reconnue comme langue à part entière (à l'inverse du français ou de la LSF, on préférera utiliser le terme de « langage » à celui de « langue ». Celui qui fait les gestes est appelé « codeur » et celui qui les lit est le « décodeur ». Dans un dialogue, les rôles sont inversés alternativement. Les anglo-saxons⁷³ utilisent le terme de « cued speech » et font la distinction entre la parole (« lipspeaker ») et la lecture labiale (« lipreader »)

LSF : Langue Française des Signes.

Cette langue, pratiquée depuis plusieurs siècles par la population sourde, obtint le statut de langue officielle – au même titre que le français, à part entière en France depuis la Loi du 11 février 2005.

Sigles construit de la même forme utilisées dans d'autres pays :

- **ASL : American Sign Language** : langue de signes américaine.
- **BSL : British Sign Language** : langue de signes britannique.
- **LSQ : Langue des Signes Québécoise**, utilisée dans la province du Québec au Canada.

70 Source : dictionnaire Larousse.

71 Consulter le rapport Gillot de 1998 en ligne : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/984001595/index.shtml>.

72 Voir à ce propos : <http://www.injs-paris.fr/page/college>.

73 Voir à ce propos le site britannique : www.silent-sounds.co.uk/lipspeaking/index.php.

Oralisme

Méthode consistant à faire parler un sourd en lui apprenant la prononciation des syllabes. Cet entraînement est long et fastidieux, et se fait généralement durant l'enfance.

Preneur de notes

Personne recrutée pour rédiger une synthèse des échanges qui ont eu lieu lors d'un événement. Cette technique est très utilisée dans les cours en école et université, souvent réalisée par un étudiant participant au cours.

Les anglo-saxons utilisent le terme de « note-taker ».

Prosodie

Étude de la forme et de la substance des éléments phonique, comme l'accent et l'intonation, le rythme, le débit et les pauses dans la parole.

Reconnaissance vocale

Technologie permettant de convertir un texte oral prononcé par une voix humaine en texte écrit. Cette technologie est en passe d'arriver à maturité ; de grands éditeurs informatiques font des recherches poussées pour améliorer la qualité de la reconnaissance. Voir l'annexe *Synthèse et reconnaissance vocale*.

Rédacteur vocal

Personne utilisant la technique de reconnaissance vocale et dont le rôle est de répéter convenablement le discours d'un orateur dans un microphone pour que le système de reconnaissance vocale puisse correctement transcrire en texte.

Les anglo-saxons emploient le terme de « speech-to-text reporter ».

Surdité

Voir le chapitre expliquant la surdité *Qu'entendez-vous par "sourd" ?*

Synthèse vocale

Système électronique utilisant un échantillon de voix enregistrée (correspondant aux phonèmes d'une langue) pour vocaliser un texte numérique. Cette technique est très utilisée par les déficients visuels pour accéder à une information sans utiliser le Braille. Les anglo-saxons parlent de « text-to-speech » (parfois noté « TTS » en informatique).

TIP : Transcription Instantanée de la Parole

Expression générique regroupant les techniques permettant d'obtenir un texte en temps réel à partir d'un discours oral.

Vélotypie

Technique consistant à rédiger du texte à l'aide d'un clavier simplifié, dont la combinaison des touches permet d'écrire rapidement les mots d'après leurs phonèmes. Les anglo-saxons parlent de « palantypist » ou « stenographer ».

Comptes-rendus

Entretien avec M. Ronat - 20/03/2013

Dragon 12 :

- nouvelles fonctionnalités,
- importance de la puissance de la machine,
- ne permet toujours pas de se passer du rédacteur vocal et de l'apprentissage,
- toujours avoir une bonne diction + marques de ponctuation.

Tests :

- reconnaissance par dictaphone,
- Dragon Mobile iPhone, (Siri, Android, ...),

Martine :

- étudiants avec problèmes moteurs sévères, membres supérieurs paralysés, dyslexiques (dysorthographiques),
- → palier le handicap pour le travail à la maison,

→ voir blog de RNT,

→ conférence ESEN 8 avril,

→ liste des interventions de ESEN janvier 2013,

→ liste des chargés de Mission Handicap de France (→ D. Archambault),

→ voir responsable service Accueil Handicap : étudiant sourd ayant un système de transcription.

Prestation de Visuel Vox (2 intervenants) + leur propre interface sur Dragon : <http://www.visuel-vox.com>.

Tests concluants avec l'école d'ergothérapie de Créteil.

Observation cours + entretien interprètes LSF - 25/03/2013

Sujet du cours : « Temps et mode en français ».

- diction claire mais rapide de l'enseignant,
- parle en continu !
- nombreux écrits au tableau,
- pas de schéma, pas d'illustration, pas de présentation projetée,
- fournit une feuille de questions d'exercice à tous (dont interprètes),
- reformule aux besoins de l'interprète,

L'interprète LSF

→ est devant, à côté du tableau, traduit quasiment en simultané (~3s),

- montre quelques fois le tableau pour les exemples écrits,
- interprète tout, même les questions des étudiants,
- interprétation/reformulation rapide, pas de décalage,
- de très légères pauses,
- rotation des interprètes toutes les 20 minutes,
- demande à l'enseignement d'écrire certains exemples au tableau,
- l'interprète au repos peut aider son collègue en cas d'incompréhension de la part de l'étudiant,
- s'appuie sur les écrits du tableau (les étudiants sourds ont une excellente mémoire visuelle),

Les étudiants déficients auditifs

- sont au premier rang, pour voir au mieux l'interprète LSF et le tableau,
- posent tous des questions,
- certains prennent des notes écrites,
- certains sont appareillés,
- l'un pose une question de grammaire difficile à retranscrire par l'interprète,

Preneur de notes

- elle discute beaucoup [trop] avec son voisin !

Questions aux interprètes après le cours

- la vigueur et la prosodie comptent et sont retranscrites,
- neutralité (théorique) et déontologie vis-à-vis de la source (=fidélité),
- phonologie très difficile à traduire,
- le suivi d'un cours est important pour la traduction,
- dépend de l'enseignant, certains « jouent le jeu », d'autres n'aiment pas avoir une tierce personne à côté d'eux,
- certains signes pour des mots rares sont établis et propres à un groupe (ex : traduction de « subjonctif » par les étudiants de Paris 8),
- la société des traducteurs souhaite mettre en place en interne une base de connaissances de signes convenus, pour centraliser les nouveaux signes mis au point,
- importance de retranscrire les émotions (dans les limites de l'interprète et de la situation – notamment dans un procès),
- les interprètes traduisent différemment les uns des autres mais le sens sera le même,
- les traducteurs « classiques » prennent de plus en plus compte les émotions (ex : émissions de TV),
- le français en LSF est récent (~10/15 ans).

Entretien avec C. Cuxac – 03/04/2013

7. *Combien d'université proposent des cours bilingues LSF en France ? Accès au savoir, identité sourde*
 - LSF langue 1 pour les sourds,
 - Français écrit langue2, pas d'oral dans la définition bilingue.
 - bilingue, sorte de tout, pas de détail : langue spontanée sourds LSF, français écrit langue 2.

Langue oraliste : français langue 1,

ça peut être 2 profs (1 entendant, 1 sourd), chacun s'occupant de son groupe d'élèves (ex : Poitiers). Ou prof entendant + interprète LSF (ex : Paris 8).

A Toulouse, les élèves sont séparés (entendants et sourds) dans différentes classes (plupart des matières en primaire) ;

Les facs en général : enseignant + interprète (Master).

8. CAPES LSF depuis 2010 : oui

9. option LSF (ou « langue 3 », à partir de la seconde) au Bac depuis 2008 : ~1500 inscrits/an. Les sourds peuvent s'y inscrire.

Interprètes LSF à Paris 9 depuis 1999 (arrivée de Cuxac) : foulée du rapport Gillot.

10. Qu'entendez-vous par « démutiser = faire parler les sourds » : parti pris, mettre en avant l'oral, rendre une parole articulée aux sourds (émetteur), + lecture sur les lèvres (récepteur). La plupart des sourds sont à l'aide la LSF, contre l'éducation oraliste (l'éducation en reconnaît pas la langue des signes). L'oral est le + long à apprendre pour un sourd : retard ! La plupart des enfants sourds sont de parents entendants (90%).

classes bilingues (Toulouse, Poitiers) ? Ce sont les 2 piliers, ouvertures des classes bilingues depuis 1984-1986. + champs-sur-marne, Nancy (fermé), Chalon-sur-Saône (fermé), ...

Toulouse : 120 sourds, maternelle à terminale, surtout enfants de parents sourds.

Poitiers, Massy, Lyon, Champs sur marne (+environs).

Vœu du comité : 1 lycée/académie, 1 collège/département, 1 primaire/canton. On en est très loin !!

Les parents sourds ne sont pas « éblouis » par les classes bilingues...

Au début de classes bilingues, surtout enfants de parents entendants puis majoritairement enfants de parents sourds.

LSF langue officielle... ainsi que dans l'administration ? Seulement dans l'éducation, langue d'enseignement. LSF officiellement reconnue car « française »!= des langues minoritaires régionales.

Un étudiant peut-il suivre un cursus normal uniquement en LSF ? Maternelle jusqu'à la terminale. Puis fonction de la fac (sourds choisissent la fac si cursus LSF !).

Autrefois, beaucoup n'avaient pas le bac. On a ouvert les portes : permet la formation permanente. Un sourd n'a pas/plus vocation à être enseignant LSF.

Secteurs pro choisis :

- éviter les métiers où il y a trop d'écrit,
- informatique, biologie, enseignements techniques
- bureaux d'études, dessinateurs projeteurs,
- en raison des formations proposées,

Au 19ème siècles, sourds recherchés dans l'artisanat (d'art) à l'INJS (relieurs, typographe, tailleur, ajusteurs, menuisier, câblage-montage, secrétariat « petite main », couture, prothésiste dentaire, ...). Beaucoup fermés dans les années 70.

Catastrophes : congrès de Milan, et industrialisation.

L'INJS⁷⁴ de St Jacques à Paris oriente maintenant vers les métiers recherchés. (voir le directeur, M. Duteuil sur l'orientation professionnelle, de la part de M. Cuxac). St Jacques a choisi l'éducation oraliste pour les petits. Alain Gébert, enseignant sourd de LSF, filière

74 INJS : Institut National des Jeunes Sourds.

bilingue, grands élèves).

Gros problème pour les sourds :
→ éviter productions écrites,
→ niveaux de lecture variants !
→ lecture rébarbative !

8. Quelle importance du français pour l'obtention d'un diplôme ?

A l'écrit : tiers-temps.

A l'oral : faire venir un interprète.

9. Quel niveau de français des étudiants sourds [à Paris 8] ?

P8 : étudiants formations initiales licences=8, Master=6, licences pro=15, DU=15

Niveaux français variés ! Sourds font des fautes typiques (mettent le localisant d'abord) (pas les étrangers) : voir fin de thèse Marie Périgny.

1970 : rapport Gillot = 80 % d'illettrés.

Les sourds sont en progrès constants en français. Un sourd va être en acquisition et en progrès constant tout le long de sa vie.

10. Sourds et « dys » ?

2 populations différentes rarement mélangées.

A Poitiers, enfants sourds et « dys » mélangés.

11. Y-a t-il des interprètes LSF en collège/lycée ? Oui.

12. Suffisamment d'interprètes en France/en IdF ?

~400 interprètes en France (promos : Toulouse, Rouen, Lille3, P3, P8).

Besoins : 1000~1500 interprètes.

« on n'a pas la quantité mais la qualité ». ~50 nouveaux interprètes sur le marché/an.

Mal réparti sur le territoire français. Beaucoup en Paris/IdF/Toulouse/Poitiers. 1 seul chômeur cette année (en Province). Rares élus sourds (niveau local).

En France : formations LSF universitaires (!= en Espagne, Italie...).

Parlement Européen : quelques sourds avec interprètes + députés dans leurs pays.

USA : 6000 interprètes.

13. Que pensez-vous du « Certificat complémentaire pour l'adaptation scolaire et la scolarisation des élèves handicapés (2CA-SH) - second degré – option B » ?

Conséquence de l'application de la loi de 2005.

Entretien avec étudiant sourd – 03/04/2013

Licence 1, finit les cours d'ici fin avril !

Bonne lecture/écriture du français. Bon oraliste. Pas de LSF, lit sur les lèvres.

Note tout ce qu'il y a au tableau (schémas, textes, formules, ...).

Souhaite Dragon : « pour avoir un cours plus complet que preneur de notes, avoir le cours de l'enseignant en direct. »

Problèmes du preneur de notes : « pas complètement attentionné, pas ce qu'il souhaite du prof, en terme de qualité et de quantité ; le preneur de notes peut changer de groupe ! »

Cours entièrement parlés : « très difficiles (cours de politique très littéraires). Impossible de comprendre le prof quand il a le dos tourné. »

Maths au tableau : « aucun problème. » Tout ce qui est au tableau ne pose aucun problème.

« Ce serait bien de pouvoir lire les notes du preneur au fur et à mesure (s'assoie à côté du preneur quand il peut). »

Pas d'intérêt à avoir les documents en avance (le cours pourquoi pas).

Observation cours étudiant et codeur LPC + entretien – 18/04/2013

Le cours est en réalité un TD en groupe (2 à 6 étudiants). L'étudiant est le codeur LPC sont côte-à-côte et se regardent. L'étudiant sourd et son codeur vont rapidement quitter le TD car son groupe n'est pas complet et ne peut pas travailler sur le projet.

L'entrevue se fera finalement en-dehors du cours, dans un endroit où l'on peut facilement échanger. Le codeur et l'étudiant sont face à face. Le codeur lui demande quelquefois s'il doit retranscrire ce que je dis au cas où il n'aurait pas compris seul.

Étudiant sourd :

- le codeur est indispensable lors des TD, car il ne peut suivre tous les échanges,
- en cours classique (enseignement magistral), il y a un preneur de notes (pas en TD),
- pour les examens, le codeur reformule les questions ambiguës si besoin mais ne doit pas aider,
- dans les cours, l'utilisation des diaporamas (+ supports papiers) est un vrai plus pour l'étudiant et même son codeur, par contre l'enseignant se retrouve dans la pénombre (pas de possibilité de lire sur les lèvres!),
- utilise le codage uniquement entre amis sourds,
- utilise beaucoup les SMS et Skype pour communiquer,
- fait du français signé (respect de l'ordre des mots français en signes),
- l'étudiant a appris la LPC tout petit, avec l'association COD.A.L.I.,
- l'attribution d'un codeur LPC est automatique au lycée, mais doit être demandé à l'université,
- projet professionnel : travailler dans la mode, disposer d'un codeur LPC uniquement lors de réunions d'équipes,
- fin des cours fin avril (dernières révisions mi-mai),

Problèmes vis-à-vis de l'enseignant :

- cours dans le noir (ex : diaporama),
- moustache,
- chewing-gum,

Codeur LPC :

- auto-entrepreneur,
- Licence Pro LPC à Paris 8 en 1 an,
- Diplôme d'État d'Assistance sociale,
- référencé à l'association /SOS⁷⁵ (mise en relation),
- pénurie de codeurs en France,

75 Voir à ce propos : <http://www.alpc.asso.fr/formulaires/IsosAccessibilite.pdf>.

- codage LPC reconnu depuis les années 80, moins bien reconnu que LSF,
- codeurs mal vus chez les sourds,
- à l'université, l'enseignant parle vite, pas de pause,
- intervient en milieu professionnel, université, primaire, maternelle, ...
- tarifications à l'heure,
- fatigue des codeurs non reconnue !
- 2 formations en France (Paris 8 et Lyon 1),

« Le codeur code et l'élève décode. »

Système de visiophonie sourds/entendants avec le logiciel Elision (*Websourd*).

Test 1 avec logiciel Dragon et étudiant sourd – 23/04/2013

Le test visait à valider la faisabilité d'utiliser Dragon pour retranscrire la parole de l'enseignant (mode «rédacteur vocal») à destination d'un étudiant sourd.

Enseignant :

- cours de macroéconomie,
- il parle très vite, beaucoup, reprend souvent les étudiants qui chahutent,
- bouge beaucoup, met régulièrement sa main devant sa bouche (tic),
- beaucoup de gestes, beaucoup de commentaires sur l'attitude des étudiants,
- une synthèse de l'ensemble des cours est fournie sur papier recto-verso.
- c'est le dernier cours avant les examens.

Test :

- l'orateur (rédacteur vocal - moi) est assis contre le mur, à côté de l'étudiant volontaire, au premier rang,
- l'ordinateur portable disposant de Dragon est relié à un écran LCD placé devant l'étudiant,
- un micro-masque est utilisé pour éviter de gêner les autres étudiants et l'enseignant,
- Dragon est utilisé en mode « dictée » simple, avec le logiciel Wordpad,

Étudiant :

- alterne entre lecture labiale, feuille de cours et écran (malheureusement peu fiable),
- prend quelques notes écrites, que répond pas aux questions posées,

Résultats :

- la reconnaissance est lente et très mauvaise, dans presque chaque phrase il y a des erreurs qui changent le sens de la phrase !
- l'enseignant parlant trop vite, il n'est pas possible de jouer les rédacteurs vocaux, surtout si l'on veut corriger les erreurs,
- l'écran LCD et l'affichage du texte (*normal, Arial, 12 pt*) paraissent bien lui convenir.

Conclusions :

- faire faire plus d'apprentissage au logiciel (~1 heure à ce jour) ?
- comment faire pour réaliser des tests moins ambitieux ?
- trouver un système pour dicter avec le micro et pouvoir saisir/corriger des mots avec le clavier ?
- l'alternance entre enseignant et écran n'est pas évidente pour l'étudiant, le texte doit être fidèle (sur le fond) au cours de l'enseignant pour éviter la perte d'information,
- imaginer un système avec 2 portables plutôt qu'un écran LCD encombrant ?

Test 2 avec logiciel Dragon et étudiant sourd – 24/04/2013

Tests sur 1h de cours de « Principes de la syntaxe générative 2 ».

Contexte :

- salle correctement éclairée,
- enseignant avec différents volumes de voix et léger accent,
- 2 interprètes LSF,

L'enseignant :

- parle rapidement, léger accent,
- phrases souvent déconstruites, exemples de grammaire mélangés aux explications,
- n'articule pas, est difficile à comprendre,
- très difficile de retranscrire ses échanges lors d'un dialogue avec des étudiants (les interprètes LSF ne traduisent eux-même pas tout),

L'étudiant :

- sourd, appareillé,
- oraliste et lisant sur les lèvres,
- maîtrisant la LSF,
- autonome en cours,

Observations :

- plus il y a de mots techniques, plus la transcription est difficile,
- les cours de langues, de sémantique, sont très difficiles. Les commentaires, les exemples et les explications se mélangent sans logique pour Dragon,

Conclusions :

- Dragon doit connaître à l'avance tout le vocabulaire utilisé lors du cours (nouveaux mots, sigles, ...),
 - il faut un discours clair, des phrases grammaticalement logiques et correctement construites (éviter les idées pêle-mêle, les exemples et les explications à « l'emporte-pièce »),
 - les dialogues nourris avec les étudiants sont impossibles,
- Un questionnaire sera envoyé prochainement à l'étudiant volontaire.
- Des étudiants sourds et entendants sont curieux du test et demandent des précisions. L'étudiant sourd volontaire explique le principe par LSF aux autres étudiants sourds.

Test 3 avec logiciel Dragon et étudiant sourd – 24/04/2013

Cours de « Droit constitutionnel »

Contexte :

- étudiant et testeur au premier rang, contre le mur,
- à côté d'une prise électrique,
- le cours a duré moins de 3h avec une pause d'1/2h,

Enseignant :

- parle plutôt lentement, fait de nombreuses pauses,
- répète presque chaque phrase,

Étudiant :

- alterne entre le visage de l'enseignant et l'écran,
- prend régulièrement des notes sur une tablette,
- « les phrases de Dragon ne sont pas toujours cohérentes »,
- la transcription lui permet toutefois de comprendre et noter des idées,

Observations :

- même à petite vitesse, il est difficile de corriger les fautes de reconnaissance, d'orthographe et de sens,
- le problème majeur est les fautes de sens plutôt que les fautes d'orthographe (elles

- devraient toutefois être corrigées a posteriori pour les progrès de l'étudiant),
 → l'utilisation de la souris est pratique pour choisir des mots à supprimer/corriger,
 → il est quelques fois plus intéressant de résumer/synthétiser le propos de l'enseignant plutôt que de tout transcrire mot-à-mot, pour un gain de vitesse (ou récupérer des retards) et éviter les remarques inutiles au cours (réprimandes des étudiants, ...),
 → attention, en droit, il est important de respecter les termes et les idées de l'enseignant,
 → il n'était pas très difficile de transcrire ce cours car les phrases sont simples, correctement construites et n'incluant pas de formule ou d'exemple textuel,
 → l'analyse des précédents cours fournis par l'étudiant ont permis d'intégrer au système le vocabulaire propre à ce cours,
 → l'enseignant parle fort et exige régulièrement le silence, ce qui permet de bien le comprendre,

Idées :

- compte-tenu qu'il y a (encore) des fautes – et des oubliés – dans la transcription, un étudiant collaborateur pourrait corriger les fautes de sens en direct,

Test 4 avec logiciel Dragon et étudiant sourd – 25/04/2013

Cours : « Genres picturaux »

Contexte :

- au fond de la salle (à la demande de l'étudiante),
- enseignant + intervenant externe,
- porte ouverte avec chahut bruyant dehors,
- 1h de transcription maximum, nombreuses erreurs frustrantes,
- journée ensoleillée, la chaleur ambiance fatigue et oblige à ouvrir portes/fenêtres,
- un apprentissage sur les « genres picturaux » a été réalisé à préalable (plusieurs pages),

Orateurs :

- l'intervenant :
 - bégaye légèrement,
 - volume de sa voix varie,
 - quelque fois difficile à comprendre,
 - ne parle pas distinctement,
 - cherche ses idées, phrases décousues,
- les 2 orateurs interviennent à tour de rôle, en se coupant parfois la parole !
- beaucoup de noms d'artistes, inconnus du système,
- parlent vite,

Étudiant sourd volontaire :

- lit sur les lèvres,
- utilise un codeur LPC pour certains cours (pas ici),

Observations :

- la transcription est très difficile,
- ne pas avoir envie de tousser (chaleur ?) !
- dans ce cours il est possible de synthétiser,

Conclusions :

- être près des orateurs pour comprendre tout ce qu'ils disent,
- et loin du bruit (étudiants, bruits extérieurs, ...) pour éviter les incompréhensions,
- maximum de silence (porte/fenêtre fermées, étudiants, silencieux, ...),
- si les phrases sont trop longues, peut-être privilégier les mots/phrases clés,
- les phases d'apprentissage de Dragon sont très correctes ; Dragon est moins bon dans les phases réelles (stress ? Vitesse ?),

Entretien téléphonique avec M. Ronat – 29/04/2013

Dragon :

- pour le faire progresser, il faut le corriger,
- s'il y a trop d'erreurs non corrigées, il vaut mieux ne pas enregistrer son profil,
- il vaut mieux synthétiser que tout répéter,
- faire des pauses pour que Dragon écrive et vite sa mémoire,

Visuel Vox :

- lors de leurs prestations, il y a un rédacteur vocal et un correcteur,
- « ne rien afficher plutôt que des erreurs »,

Test 5 avec logiciel Dragon et étudiant sourd – 17/05/2013

Test d'une 1h½ en matinée.

Contexte :

- au premier rang, au milieu, à côté de l'étudiant sourd,
- la salle raisonne beaucoup (cela ne gène pas l'étudiant), on s'entend parler dans le micro !
- tentative de rédaction vocale exacte en évitant de synthétiser,

L'enseignant :

- utilise des exemples anglais et du vocabulaire propre à la linguistique,
- parle plus ou moins fort, parle vite,
- léger accent ce qui retarde un peu la compréhension, mais articule bien,
- quelques rares erreurs de français,
- les phrases sont souvent décousues et non terminées car plusieurs idées à la fois,
- utilise DropBox pour transmettre ses documents,

L'étudiant :

- se met toujours au premier rang, face à l'enseignant,
- les barbes et moustaches lui posent problèmes,
- ne peut prendre de notes car doit se concentrer sur la lecture labiale !

Observations :

- en raison d'une compréhension imparfaite de l'enseignant ma dictée est hachée,
- très fatiguant ce matin, charge cognitive importante en raison de l'accent de l'enseignant,
- Dragon est beaucoup trop lent dans l'affichage du texte, c'est saccadé, affiche les phrases par lot,
- énormes fautes de compréhension, complètement incohérent, problèmes de pronoms, d'accords en genres, ...

Conclusions :

- il faut connaître le sujet du cours et son vocabulaire pour faciliter la compréhension par le rédacteur vocal,
- se mettre plutôt dans un coin pour ne pas trop gêner les autres étudiants,
- l'étudiant qui fait de la lecture labiale ne peut pas regarder l'écran en même temps, le texte affiché doit donc être fidèle,
- expressions orales et écrites ne sont pas construites de la même façon,
- les affichages par à-coup de Dragon peuvent perturber l'étudiant correcteur, remédier à cela,
- pour injecter le vocabulaire inconnu, il vaut mieux disposer de notes numériques.

Entretien avec M. Périni – 29/05/2013

<http://www.umr7023.cnrs.fr/Perini-Marie,791.html>

- travaille sur le niveau d'appropriation des adultes sourds
- soutien sa thèse avant fin 2013,
- ATER,
- donne des cours à les Licences Pro (soutien en juin)
- interprètes/codeurs :

- vocabulaire limité (utilise des périphrases)
- peut faire des erreurs
- décalage
- gène éventuelle de l'enseignant

→ les meilleurs sourds à l'écrit sont souvent des oralistes mais ce n'est pas forcément lié.
Ce sont ceux dont les parents les ont fait travailler tous les jours à reprendre entièrement les cours qu'ils ne comprenaient pas en classe ordinaire. Plus efficace que des rendez-vous avec l'orthophoniste !

Il n'y a pas de statistiques sur quels groupes sont les meilleurs en français.

Paris 8 : Spécialisation d'enseignement de la langue des signes française - DPCU

→ voir Laurence Vella (LSF) à Paris 8 : cours sur la « remédiation à l'illettrisme » (spécialisé sur les écrits universitaires)

Entretien en visioconférence avec C. Moreau – 31/05/2013

→ INSHEA

- forme des enseignants entendants/sourds pour accueillir élèves sourds,
- enseignants premier/second degré, cours LSF,

C. Moreau :

- ancien professeur de physique,
- formateur (à l'oral), quelques fois directement en LSF avec collègues sourds,
- Chef du projet OCELLES (réseaux de concepts pour signeurs / éviter les exemples),
- thèse de linguistique (C. Cuxac),

Circulaire pour les PASS : « les outils de reconnaissance vocale pourrait être un outil intéressant »,

Fatigabilité :

- imaginer 2 TD dans la journée , lire pendant 3 à 6 heures pour les sourds,
- aménagement des parcours et temps de travail, effectif du TD, pour favoriser les échanges, que l'étudiant puisse interagir,

Voir 2 interprètes de INSHEA qui vont à Paris 8 :

Guylaine Paris : lena03@orange.fr

Vincent Bexiga : vincent.bexiga@free.fr

→ chercher expérimentations de « Dragon à l'école » (résultats désastreux)

« respect de la langue de chacun »

→ l'interprète est bidirectionnel,

→ boucle audio-phonatoire absente chez un sourd natif,

→ lecture labiale : charge cognitive importante (lecture labiale ou textuelle)

« n'hésitez pas me recontacter »

Test 1 logiciel Dragon+correcteur avec M. Ronat – 28/08/2013

Vidéo pour test : <http://www.youtube.com/watch?v=qXoxWrv0ztk> sous le nom « L UNION

EUROPÉENNE dans l'économie mondiale ».

L'objectif de ces tests est de vérifier la faisabilité technique et fonctionnelle du dispositif global à savoir :

- un orateur,
- une plate-forme de rédaction collaborative temps réel,
- un rédacteur vocal,
- un correcteur,

Pré-requis

Dans *Dragon Naturally Speaking*, aller dans le menu « Outils » → « Options » → « Divers », régler le paramètre « précision » sur « rapidité » plutôt que la valeur médiane.

Version 1 :

Dispositif

- Martine (Grenoble) rédactrice vocale
 - PC 1 avec Dragon (paramètre* : « vitesse/précision » : valeur médiane) + micro-masque + session « Etherpad »,
 - PC2 avec Skype (diffuser son) + vidéo depuis *Youtube* + enceintes,
 - retour sonore par téléphone avec Benoît,
- Benoît (Paris) correcteur
 - PC avec Skype (recevoir son) + session « Etherpad », retour son par téléphones,

Résultats

- Martine :
 - nombreuses déconnexions → perte de phrases → lié à Dragon ??
 - oratrice assez rapide,
- Benoît :
 - affichage du texte dans éditeur très (trop) tardif,
 - difficultés de corriger car énorme décalage entre orateur et affichage,
 - mauvais retour sonore de l'orateur dû à la configuration du test,

Version 2 :

Dispositif

- Martine (Grenoble) rédactrice vocale
 - Idem
 - modification de paramètre dans Dragon* : « vitesse/précision » : valeur maximale sur « précision »
- Benoît (Paris) correcteur
 - idem

Résultats

- Martine (Grenoble) rédacteur vocal
 - idem
 - moins de phrases dans la mémoire de Dragon → affichage plus rapide
- Benoît (Paris) correcteur
 - affichage du texte dans éditeur encore long,
 - difficultés pour corriger car décalage entre orateur et affichage,

*paramètres Dragon : aller dans le menu « Outils » → « Options » → « Divers ».

Test 2 logiciel Dragon+correcteur avec M. Ronat – 29/08/2013

Vidéo pour test : <http://www.youtube.com/watch?v=qXoxWrv0ztk>.

L'objectif de ces tests est de vérifier la faisabilité technique et fonctionnelle du dispositif global avec un orateur qui n'est pas parfaitement reconnu par Dragon, à savoir : un orateur « virtuel » (conférence en vidéo enregistrée),

une plate-forme de rédaction collaborative temps réel,
un rédacteur vocal,
un correcteur,

Pré-requis

Dans *Dragon Naturally Speaking*,

aller dans le menu « Outils » → « Options » → « Divers », régler le paramètre « précision » sur « Délai de réponse minimal » plutôt que la valeur médiane,
aller dans le menu « Outils » → « Options » → « Divers », décocher la case « Utiliser la boîte de dictée pour les applications non prises en charge ».

Test

Session : http://handiman.univ-paris8.fr:8080/p/test_conf_Youtube_2

Dispositif

- Martine (Grenoble) correctrice
 - PC 1 : Firefox 23/ Windows 7, session *Etherpad*,
 - PC 2 : enceintes, retour sonore par Skype,
- Benoît (Paris) rédacteur vocal
 - PC 1 : Firefox 17 + Windows 7, session *Etherpad*, Dragon + micro-masque,
 - PC 2 : Chrome 29 / Windows 8, session *Etherpad*, Skype pour retour sonore à la correctrice,

Résultats

- Martine :
 - Temps de décalage long,
 - recevoir le texte par paquet est perturbant,
 - drapeau de l'auteur est perturbant,
 - pas de déconnexion du serveur constatée
- Benoît :
 - Dragon a saturé la mémoire morte et a donc planté à plusieurs reprises,
 - plante de l'enregistrement d'écran,
 - pas de déconnexion du serveur constatée

Entretien avec B. Garcia – 04/09/2013

→ Voir le site AFILS est l'association française des interprètes et traducteurs en langue des signes concernant les interprètes LSF, leur code de déontologie et leurs droits.

Les non professionnels sont appelés des « interfaces » (terme controversé).

5 formations d'interprétariat en France :

- M2 Paris 8 : depuis 1988, seul à faire en 2 ans (M1+ M2) : ~2/3 des formations en France,
- Lille 3,
- Rouen : formation ouverte 1 an sur 2,
- Toulouse le Mirail,
- l'ESIT de Paris 3 : dédiée à l'interprétariat de conférences (« élitiste »),

Chaque année ~40 interprètes formés en France, soit ~300 au total. Tous ont un emploi.

Mais fort taux de reconversion professionnelle.

2 types d'interprétariat :

- interprétariat de liaison (vie quotidienne, discussion d'après un contexte, expressions faciales, ...),
- interprétariat de conférence : peu de feed-back, + difficile, + formel, + distant, + soutenu,

Nombreux besoins en France :

- LSF ↔ anglais/espagnol (trilingue),

- LSF ↔ ASL,
Il y a plus de points communs entre les différentes langues signées qu'entre les langues orales.
La LSF, l'ASL et la BSL ont des racines communes, sur la représentation cognitive du langage signé. Seul le vocabulaire change.

Modèle du questionnaire post-test

Dans le cadre de mon stage « Accompagnement des étudiants sourds » à l'Accueil Handicap de Paris 8, vous venez de participer à un test de transcription de la parole en texte. Ce questionnaire m'aide à évaluer l'intérêt de cette technique. Je vais d'abord recueillir vos impressions sur le test auquel vous avez participé pour dans un second temps je m'intéresserai à votre profil. Ce questionnaire est anonyme.

Merci d'avance de répondre à l'ensemble des questions.

Benoît Lathiére (blathiere@etud.univ-paris8.fr)

Cadre réservé

N° du test : Date du test : Durée du test :

Nom du cours :

Le test de transcription du cours

1. La vitesse du texte affiché était :

- Trop lente
- Un peu lente
- Suffisante
- Un peu rapide
- Trop rapide

2. Le texte affiché :

- Avait trop de fautes et de phrases manquantes
- Avait quelques fautes
- Était plutôt bien
- Était très bien

3. La durée du test était :

- Trop courte
- Un peu courte
- Suffisante
- Un peu longue
- Trop longue

4. Aimeriez-vous avoir une copie du texte affiché après le cours ?

- Oui
- Non

5. Avez-vous déjà participé à des tests similaires ?

- Oui
- Non

6. Acceptez-vous de participer à d'autres tests pour ce projet ?

- Oui
- Non

7. Dans l'utilisation d'outils d'assistance technique en cours, vous êtes :

- Totalement contre
- Plutôt contre
- Plutôt pour
- Totalement pour

Vos cours cette année

8. Les prises de notes par un étudiant sont :

- Pas pratiques du tout
- Plutôt pas pratiques
- Plutôt pratiques
- Très pratiques

9. La qualité des notes est en général :

- Très mauvaise
- Plutôt mauvaise
- Plutôt bonne
- Très bonne

10. La mise à disposition d'interprètes LSF ou codeurs LPC est :

- Pas pratique du tout
- Plutôt pas pratique
- Plutôt pratique
- Très pratique

11. Par rapport à la surdité, les enseignants sont :

- Pas du tout sensibilisés
- Plutôt pas sensibilisés
- Plutôt sensibilisés
- Très sensibilisés

12. Les supports de cours sont :

- Manquants
- Rares
- Bien
- Très bien

13. En cours vous utilisez (plusieurs choix possibles) :

- La LSF avec des interprètes
- Le LPC avec des codeurs
- La lecture labiale face à l'enseignant

Vous

14. Vous êtes :

- Une fille
- Un garçon

15. Votre tranche d'âge :

- Moins de 20 ans
- Entre 20 et 22 ans
- Entre 23 et 25 ans
- Plus de 25 ans

16. Votre niveau d'études cette année :

- Licence 1
- Licence 2
- Licence 3
- Master 1
- Master 2
- Autre préciser :

La spécialité de votre diplôme :

17. Votre surdité est :

- Légère
- Moyenne
- Sévère
- Profonde
- Totale

18. Vous êtes oraliste :

- Oui
- Non

19. Au quotidien vous utilisez (plusieurs choix possibles) :

- La LSF
- Le LPC
- La lecture labiale

Votre niveau en français écrit

20. Vous estimatez votre niveau :

- Très mauvais
- Plutôt mauvais
- Plutôt bon
- Très bon

21. Pour la réussite de vos études, c'est :

- Pas important du tout
- Plutôt pas important
- Plutôt important
- Très important

22. Pour votre insertion professionnelle, c'est :

- Pas important du tout
- Plutôt pas important
- Plutôt important
- Très important

23. Pour votre vie professionnelle, c'est :

- Pas important du tout
- Plutôt pas important
- Plutôt important
- Très important

24. Pour votre vie quotidienne, c'est :

- Pas important du tout
- Plutôt pas important
- Plutôt important
- Très important

Avez-vous des commentaires ou des suggestions pour faciliter l'accès aux cours ?

.....
.....

Documentation technique de l'application centrale

Application centrale

L'application serveur « Etherpad-Lite ⁷⁶ », clone plus léger et performant de « Etherpad », est entièrement programmée avec le langage populaire JavaScript et repose sur le programme « Node.JS »⁷⁷. Toutes applications sont libres et peuvent être modifiées selon les besoins.

Etherpad-Lite fonctionne avec des modules (aussi appelés « greffons ») permettant d'étendre facilement ses fonctions. Une interface de programmation permet d'interagir avec l'application principale sans la modifier, grâce à un système de crochets (« hooks » en anglais) à tous les niveaux de l'application.

Greffons activés

Les greffons (ou « plug-ins» en anglais) suivants ont été activés pour augmenter les fonctionnalités intéressantes de la plate-forme. Ils peuvent être facilement installés depuis l'interface d'administration (page de la plate-forme : `/admin/plugins`).

Note : dans le dépôt NPM⁷⁸, les greffons pour Etherpad-Lite sont préfixés par « `ep_` » par convention.

Attention : supprimer un greffon depuis l'interface d'administration va supprimer son répertoire. Ainsi, les greffons ayant des fichiers chargés depuis l'interface (ex : `fileupload`) ou dont vous avez modifié seront supprimés et les fichiers perdus. La ré-installation du greffon ne restaurera pas vos fichiers chargés ou personnalisés.

⁷⁶ L'application peut être librement téléchargée ici : <http://etherpad.org/>.

⁷⁷ Voir à ce propos le site de l'application Node.JS : <http://nodejs.org/> .

⁷⁸ NPM : *Node.JS Package Manager*. Gestionnaire de modules pour « Node.JS ».

Nom	Version	Commentaire
adminpads	0.0.3	Permet d'administrer (lister, supprimer) les sessions depuis l'interface d'administration.
align	0.0.3	Ajoute un menu déroulant à la barre d'outils pour choisir le type d'alignement du texte (gauche, centre, droite, justifier).
embedmedia	0.0.3	Permet d'incorporer une vidéo lisible dans l'éditeur (venant de Youtube.com ou Vimeo.com).
headings	0.1.6	Ajoute un menu déroulant à la barre d'outils pour choisir le niveau de titrage d'une ligne (titre1 ... titre 6) ou le style « code ».
previewimages	0.0.7	Affiche une image chargée dans la session avec le greffon <i>uploadfile</i> (fichiers .png, .jpg, .jpeg, .gif, .bmp).
small_list	0.0.2	Ajoute la liste cliquable des sessions disponibles sur la page d'accueil.
speechinput	1.0.0	Ajoute une icône « micro » à la barre d'outils pour utiliser la reconnaissance vocale de Google pour la saisie d'une phrase (Google Chrome uniquement).
table_of_contents	0.1.1	Permet un affichage latéral de la table des matières si un titrage a été réalisé dans le document.

Tableau 4: Tableau des greffons utilisés dans la plate-forme.

Greffons modifiés

previewimages

Dans le fichier « *node_modules/ep_previewimages/static/js/index.js* », à la ligne commençant par « *extraOpenTags:* », faire la modification suivante :

```
extraOpenTags: '<a href="'+src+'" target="_blank" title="Afficher en
taille r&eacute;elle dans une autre fen&ecirc;tre."></a><br/>',
```

embedmedia

Ajout du support aux vidéos de Dailymotion et Koreus. Dans le fichier « *node_modules/ep_embedmedia/static/js/hooks.js* », à la ligne 84, ajouter le code suivant :

```
} else if (value.indexOf("dailymotion.com") != -1) {
    var video = escape(value.split("/").pop().split("_")[0]);
    res = '<iframe frameborder="0" width="480" height="270"
src="http://www.dailymotion.com/embed/video/' + video + '"></iframe><br />';
} else if (value.indexOf("koreus.com") != -1) {
    var video = escape(value.split("/").pop().split(".")[0]);
    res = '<iframe width="560" height="315"
src="http://www.koreus.com/embed/' + video + '" frameborder="0"
```

```
allowfullscreen></iframe><br /><br />';
```

Greffons développés

autoScrollDown

Défile périodiquement la page jusqu'en bas pour une lecture en continu. Fonctionne sur Firefox, Chrome, Internet Explorer, Opera. Problèmes sur Opera Mobile (Android).

camShot

Capture d'une photo devient une webcam et insertion dans le document. Uniquement Chrome pour le moment.

Modifications de la plate-forme Etherpad-Lite

Dans le fichier « *src/node/handler/ExportHandler.js* », j'ai ajouté du code pour proposer un format d'export PDF amélioré, utilisant le logiciel *LibreOffice* plutôt qu'*Abiword*⁷⁹. Un ajout doit aussi permettre de visualiser les images directement dans le document final et non pas seulement par un lien. A terme, ce code en test devrait être mis dans un greffon pour éviter tout changement des fichiers critiques du système.

Code sourcé ajouté :

```
//BL - september 2013 - Université Paris 8/Master Handi
else if (type=='pdf2') {          //export html2pdf with LibreOffice cli
    var spawn = require('child_process').spawn;
    randNum = Math.floor(Math.random()*0xFFFFFFFF);      //to avoid duplicate files
    srcFile = tempDirectory + "/elite_export_" + randNum + ".html";
    destFile = tempDirectory + "/elite_export_" + randNum + ".pdf";
    //convert html to pdf and send it to the browser :
    var deliveryFilePDF = function(html) {
        //LibreOffice needs some metas in html documents
        //source : http://ask.libreoffice.org/en/question/11137/converting-html-forms-to-pdf/
        html = html.replace('<head>', '<head>\n'+
            '<meta name="generator" content="LibreOffice 3.5 (Linux)">\n'+
            '<meta name="author" content="Université Paris 8">\n'+
            '<meta name="changedby" content="Université Paris 8">\n'+
            '<meta name="keywords" content="Paris 8, universit&acute;e, cours,
transcription &acute;crite, &acute;tudiant, Saint-Denis, Vincennes">');
        fs.writeFile(srcFile, html);           //write html to temp file
        //Unix-like version //TODO vérifier présence du binaire (settings.LireBoffice ?)
        var LOcommand = spawn('soffice', ['--nodefault', '--norestore', '--headless', '--convert-to', 'pdf', '--outdir' ,'/tmp', srcFile]);
        LOcommand.stdout.on('data', function (data) {      //process stout
            console.log('stdout: ' + data);
        });
        LOcommand.stderr.on('data', function (data) {      //process crashed
            console.error('stderr: ' + data);
            removefile(srcFile);
            removefile(destFile);
        });
        LOcommand.on('close', function (code) {           //end of process
    
```

79 *Abiword* : traitement de texte léger, avec modules pour exports : <http://www.abisource.com/>.

```

        console.log('Export PDF2 : child process exited with code ' + code);
        console.info('we send '+destFile+' to the browser');
        res.download(destFile, function(err){
            if (err)           //error
                removefile(destFile);
            else  //download complete
                removefile(destFile);
        });
        removefile(srcFile);
    });
}

padManager.getPad(padId, null, function(err, pad, callback){
    if (err!=null) {
        console.error('Error to get pad : '+err);      //send error message to
    }
    browser
    return null;
} else {
    //code included here to avoid asynchronous task problem :
    exporthtml.getPadHTMLDocument(padId, pad['head'], false, function(err,
    _html) {
        //if(ERR(err, callback)) return;      //TODO callback
        deliveryFilePDF(_html);
        //callback();  //TODO callback
    });
}
});

function removefile(file) {
    fs.unlinkSync(file);
}
}

```

Compatibilité

L'application fait une utilisation massive de HTML5, CSS3 et JavaScript. Il est donc important que les navigateurs utilisés soient compatibles – au moins à hauteur de nos besoins.

Pour évaluer la compatibilité, nous utilisons le site www.html5test.com qui donne un score de compatibilité par rapport aux technologies Web (spécifications W3C, JavaScript, ...). Plus le score est élevé, meilleure est la compatibilité du navigateur testé avec le HTML5. Le score maximum est de 500 points.

Les tests ont été réalisés le 29 août 2013 avec les dernières mises à jour des navigateurs. La compatibilité avec la plate-forme est indiquée ; les problèmes courants sont souvent liés à l'implémentation obsolète de JavaScript et/ou au DOM (*Document Object Model*).

Le site <http://gs.statcounter.com/> propose des statistiques concernant la popularités des principaux navigateurs Web du marché.

La compatibilité des navigateurs a par ailleurs été testée, et vérifiée par rapport l' »API »⁸⁰ de contrôle des médias (caméra et micro) : <http://caniuse.com/#feat=stream>

⁸⁰ API : Application Programming Interface : Interface de programmation.

Firefox

Version	Score (+bonus)	Compatibilité
26.0 (canal Nightly**) / Windows 8	424 + 14	OK
25.0 (canal Aurora**) / Windows 8	424 + 14	OK
23.0.1 / Windows 8	414 +14	OK
23.0 / Windows 7	414 + 14	OK
23.0 / MacOS X 10.6	414 + 10	OK
23.0 / Windows Vista	399 + 10	OK
23.0 / Windows XP SP3	399 + 10	OK
17.0 (canal ESR*) / Windows 7	392 +10	OK
17.0.6 (canal ESR) / Windows XP SP3	377 + 10	OK
Iceweasel 10.0.12 / Linux	328 + 9	OK
Mobile 24.0 beta / Android 4.1.2	426 + 14	OK
Mobile 23.0 / Android 4.1.2	426 + 14	OK
Mobile 24.0. / Android 4.0.3	426 ° 10	OK
Mobile 23 / Android 4.0.3	426 + 10	OK

*canal ESR : version spéciale éditée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

**canal Nigthly/Aurora : prochaines versions grand public, diffusées au professionnels pour tests et développements.

Google Chrome

Version	Score (+bonus)	Compatibilité
Canary* 31.0 / Windows 8	463 + 13	OK
29.0 / Windows 8	463 + 13	OK
29.0 / Windows 7	463 + 13	OK
29.0 / MacOS X 10.8	463 + 13	OK
29.0 / Windows XP SP3	448 + 13	OK
29 / Android 4.1.2	429 + 11	OK
28.0 / Linux	448 + 13	OK
Nightly** 28.0 / Android 4.0.3	420 + 11	OK

*Canay : future version stable mais diffusée de façon restreinte pour tests et développements.

***Nightly : version très récente mais non stable, utilisée pour tests et développements uniquement.*

Microsoft Internet Explorer

Version	Score (+bonus)	Compatibilité
10.0 / Windows 8	320 + 6	OK
10.0 / Windows 7	320 + 6	OK
7.0 / Windows Vista	27 + 0	Problèmes JS et DOM
8.0 / Windows XP SP3	42 + 0	Problèmes JavaScript
6.0 / Windows XP SP3	26 + 0	échec

Apple Safari

Version	Score (+bonus)	Compatibilité
6.0 / MacOS X 10.8	378 + 8	OK
iOS 6.1.3 (iPad)	386 + 9	OK
5.1.7* / Windows 8	319 + 9	OK
5.1.7* / Windows 7	319 + 9	OK

**Safari 5.1.7 restera la dernière éditée par Apple pour le système Windows. Son support est arrêté.*

Opera

Version	Score (+bonus)	Compatibilité
16.0 / Windows 8	442 + 9	OK
12.16 / Windows 7	404 + 9	OK
15.0 / Android 4.1.2 (smartphone)	428 + 11	OK
Classic 12.10 / Android 4.1.2 (smartphone)	406 + 12	OK
Mini 7.5 / Android 4.1.2 (smartphone)	62 + 0	Problèmes
15.0 / Android 4.0.3 (tablette)	428 + 11	OK

Google Android

Version	Score (+bonus)	Compatibilité
Navigateur natif / Android 4.1.2	434 + 3	

Version	Score (+bonus)	Compatibilité
Navigateur natif Acer Iconia A100 / Android 4.0.3	287 + 14	

Particularités des appareils mobiles

Les appareils mobiles (téléphones de dernière génération, tablettes) ont la particularité – sauf exception – d'avoir de petits écrans. Ainsi, et malgré la haute résolution, l'affichage de la plate-forme peut être problématique sur ces écrans en terme d'ergonomie.

Ceci est d'autant plus vrai en mode rédaction puisqu'il y a plus d'outils affichés. De plus, lors de l'écriture dans l'éditeur, le clavier virtuel (si disponible) réduit d'autant l'espace visible, qui peut alors devenir réellement illisible ; l'utilisateur ne voit pas ce qu'il écrit.

→ Privilégier le mode lecture sur les matériels à petit écran.

Bibliographie

Livres

Constantion-Brémond, Marie-Annick. *Un code grapho-labial à l'usage des enfants sourds : le Dire-Lire*. Elsevier/Masson. 1994. 128p.

Marschark, Marc. *Educating Deaf Students: From Research to Practice*. Oxford University Press. 2002. 304p.

Beaussant, Martine. *La scolarité d'un enfant sourd*. L'Harmattan. 2003. 80p.

Meurant, Laurence. Zegers de Beyl, Marie. L'Huillier, Marie-Thérèse. *Dans les coulisses d'un enseignement bilingue (langue des signes-français) à Namur*. [+3 DVD]. PU de Namur. 2009. 140p.

Minguy, André. *Le réveil sourd en France - Pour une perspective bilingue*. L'Harmattan. 2009. 332p.

Bouquillion, Philippe. Matthews, Jacob T. *Le web collaboratif. Mutations des industries de la culture et de la communication*. Presses Universitaires de Grenoble. 2010. 150p.

Charlier, Bernadette. Henri, France. *Apprendre avec les technologies*. Presses Universitaires de France. 2010. 208p.

Meynard, André. *Soigner la surdité et faire taire les Sourds*. Reliance. 2010. 326p.

Biskri, Ismaïl. Jebali, Adel. *Traitements automatiques des langues naturelles*. Hermès – Lavoisier. 2011. 256p.

Le Roy, Jeanne. Pierrette, Marjorie. *Petit manuel méthodologique du questionnaire de recherche*. ENRICK. 2012. 55p.

Articles

Accessibilité des formations, Handi-U, 2010, <http://www.handi-u.fr/cid51803/accessibilite-des-formations.html> (consulté le 15 avril 2013).

Collectif. *Catégorie:Culture sourde [en ligne]*, Wikipedia, 2013,

http://fr.wikipedia.org/wiki/Cat%C3%A9gorie:Culture_sourde (consulté le 23/08/2013).

Collectif. *Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement* [en ligne], Wikipedia, 2013, http://fr.wikipedia.org/wiki/Technologies_de_l%27information_et_de_la_communication_pour_l%27enseignement (consulté le 10/04/2013).

3DSigner [en ligne]. Websourd, 2013, <http://www.3dsigner.fr/index2.html> (consulté le 12/06/2013)

De Montalembert, Olivier. *BETT SHOW : les technologies dans l'éducation* [en ligne], Bulletins Electroniques, 2013, <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/72780.htm> (consulté le 11/04/2013).

Dunlap, Barbara. *ALTERNATE METHODS OF COMMUNICATION FOR THE DEAF & HEARING IMPAIRED*. Livestrong, 06/10/2010. <http://www.livestrong.com/article/272547-alternate-methods-of-communication-for-the-deaf-hearing-impaired/> (consulté le 3 juin 2013).

Réunion consultative sur les TIC au service de l'apprentissage personnalisé pour les étudiants handicapés [en ligne]. UNESCO, 17/11/2011, http://www.unesco.org/new/fr/communication-and-information/resources/news-and-in-focus-articles/all-news/news/consultative_meeting_on_accessible_icts_and_personalized_learning_for_students_with_disabilities/#.UiyBgMZmj0s (consulté le 9 juillet 2013).

Long, Gary L. Vignare, Karen. Rappold, Raychel P. Mallory, Jim. *Access to Communication for Deaf, Hard-of-Hearing and ESL Students in Blended Learning Courses*. IRR ODL, 2007, Vol. 8, N°3. (consulté le 9 juillet 2013).

Brown, Eric. *Inside Palaver: Linux Speech Recognition that Taps Google's Voice Technology* [en ligne]. Linux.com. 28/03/2013. <http://www.linux.com/news/embedded-mobile/mobile-linux/711479-palaver-taps-googles-voice-technology-for-linux-speech-recognition/> (consulté le 25 mai 2013).

Collectif. *Besoins des élèves/étudiants déficients auditifs en intégration* [en ligne]. ACFOS. 2007. http://www.acfos.org/sedocumenter/txtreference/biap_recommandation15_4.pdf (consulté le 27/06/2013).

Collectif. *Code éthique des membres de l'AFILS* [en ligne]. AFILS. <http://www.afils.fr/index.php/code-ethique> (consulté le 24/08/2013).

Collectif. *Les langues signées dans l'enseignement en Europe* [en ligne]. UNAPEDA. 04/01/2013. http://www.unapeda.asso.fr/article.php3?id_article=1927 (consulté le 26/08/2013).

Collectif. *Loi sur la « Refondation de l'école » - proposition d'amendement de l'UNISDA* [en ligne]. UNISDA. 05/06/2013. <http://www.unisda.org/spip.php?article552> (consulté le 26/08/2013).

Dambiel-Birepinte, Elisabeth. *Tutorat et surdité : apport pédagogique du tuteur en fonction de son degré de surdité*. Carrefours de l'éducation. 2/2005 (n° 20), p. 97-112.

N. Lartz, Maribeth. Stoner, Julia B. Stout, La-Juan. *Perspective of Assistive Technology from Deaf Students at a Hearing University*. Assistive Technology Outcomes and Benefices. Autmone 2008. Vol.5, Vol[°]1.

Neiman, Ophélie. Miss GlouGlou. *Implants chez les sourds : quand va-t-on s'entendre ?*. Rue89. 27/06/2008. (consulté le 26/08/2013).

Geere, Duncan. *Word Lens app translates in real-time* [en ligne]. WIRED. 17/12/2010.

<http://www.wired.co.uk/news/archive/2010-12/17/word-lens-app-translates> (consulté le 08/05/2013).

Sterling, Bruce. *Web Semantics: Speech Recognition Breakthrough for the Spoken, Translated Word* [en ligne]. WIRED. 10/11/2012.

http://www.wired.com/beyond_the_beyond/2012/11/web-semantics-speech-recognition-breakthrough-for-the-spoken-translated-word/ (consulté le 08/05/2013).

Steinier, Philippe. *Google+ Hangouts s'enrichie de la LSF grâce à Sign Language Interpreter* [en ligne]. Handimobility. 05/03/2013. <http://www.handimobility.org/blog/google-hangouts-senrichi-de-la-lsf-grace-a-sign-language-interpreter/> (consulté le 20/06/2013).

Minh. *Sciences Po de plus en plus accessible !* [en ligne]. Jaccède. 26/03/2013. <http://blogjaccède.wordpress.com/tag/accueil-des-etudiants-en-situation-de-handicap/> (consulte le 20/06/2013).

Luff, Jonathan. *Realtime speech translation will revolutionise how we communicate* [en ligne]. WIRED. 16/04/2013. <http://www.wired.co.uk/news/archive/2013-04/16/the-babel-fish-is-coming> (consulté le 20/06/2013).

Larcher, Stéphane. Amazon aurait acquis un clone de Siri [en ligne]. L'informaticien. 18/04/2013. <http://www.linformaticien.com/actualites/id/28776/amazon-aurait-acquis-un-clone-de-siri.aspx> (consulté le 20/06/2013).

Hof, Robert D. *Deep Learning* [en ligne]. WIRED. 23/04/2013. <http://www.technologyreview.com/featuredstory/513696/deep-learning/> (consulté le 20/06/2013).

Amazing Google Translate features you may not know about. The Globe and Mail. [en ligne]. 05/08/2013. <http://www.theglobeandmail.com/technology/technology-video/video-amazing-google-translate-features-you-may-not-know-about/article11720765/> (consulté le 20/06/2013).

Dell, Natyala. *Jadie Hutchin: How and why Remote Captioning works for me* [en ligne]. The Limping Chicken. 09/05/2013. <http://limpingchicken.com/2013/05/09/jadie-hutchin-how-and-why-remote-captioning-works-for-me/> (consulté le 02/07/2013).

Filiali, Aurélien. *La traduction en ligne passe au cloud* [en ligne]. Bulletins Electroniques. 06/06/2013. <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/72979.htm> (consulté le 06/06/2013).

Suter, Fred. *Fred Suter: My experience of communication support at University* [en ligne]. Deaf Unity. 10/06/2013 <http://deafunity.org/article-interview/fred-suter-communication-support-university/> (consulté le 02/07/2013).

Dent, Steve. *Microsoft Research turns Kinect into canny sign language reader (video)* [en ligne]. Engadget. 18/07/2013. <http://www.engadget.com/2013/07/18/microsoft-research-kinect-sign-language-reader/> (consulté le 28/08/2013).

Le traitement de la surdité par implants cochléaires ou du tronc cérébral. [en ligne]. Haute Autorité de la Santé. 01/2012. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/fiche_bon_usage_implants_cochleaires.pdf (consulté le 23/08/2013).

Accessibilité des formations. [en ligne] Handi-U. 18/10/2010. <http://www.handi-u.fr/cid51803/accessibilite-des-formations.html> (consulté le 15/05/2013).

Charte relative à la qualité du sous-titrage à destination des personnes sourdes ou malentendantes. [en ligne] CSA. 12/12/2011. <http://www.csa.fr/Television/Le-suivi-des-programmes/L-accessibilite-des-programmes/Charte-relative-a-la-qualite-du-sous-titrage->

[a-destination-des-personnes-sourdes-ou-malentendantes-Decembre-2011](#) (consulté le 15/05/2013).

Bochner, Joseph H. Walter, Gerard G. *Evaluating Deaf Students' Readiness to Meet the English Language and Literacy Demands of Postsecondary Educational Programs.* [en ligne]. Journal of Deaf Studies and Deaf Education. 2004. Vol. 10, N°3. pp. 323-243. <http://jdsde.oxfordjournals.org/content/10/3/232.full> (consulté le 09/09/2013).

Richardson, John T. E. Marschark, Marc. Sarchet, Thomastine. Sapere, Patricia. *Deaf and Hard-of-Hearing Students' Experiences in Mainstream and Separate Postsecondary Education.* [en ligne]. Journal of Deaf Studies and Deaf Education. 2010. Vol. 15, N°4. pp. 358-382. <http://jdsde.oxfordjournals.org/content/15/4/358.full?sid=2eda4014-c66f-469c-a90c-a4e240af21d8> (consulté le 09/09/2013).

Ringo, Allegra. *Understanding Deafness: Not Everyone Wants to Be 'Fixed'.* [en ligne]. The Atlantic. 09/08/2013. http://www.theatlantic.com/health/archive/2013/08/understanding-deafness-not-everyone-wants-to-be-fixed/278527/?goback=%2Egde_920227_member_264753339 (consulté le 09/09/2013).

Ercolani, Emilien. *Cortana, le nouvel assistant vocal de Microsoft.* [en ligne] Linformaticien. 16/09/2013. <http://www.linformaticien.com/actualites/id/30258/cortana-le-nouvel-assistant-vocal-de-microsoft.aspx> (consulté le 16/09/2013).

Rapports

Gillot, Dominique. *Le droit des sourds : 115 propositions.* Assemblée Nationale. 1998. 131p.

Halifax, Juliette. Labasque, Marie-Véronique. *État des lieux de la population sourde et malentendante en Picardie.* CREAL/IRFFE. 2010. 85p.

Collectif. *Rapport triennal de l'Observatoire national sur la formation, la recherche et l'innovation sur le handicap 2011.* Observatoire national sur la formation, la recherche et l'innovation sur le handicap. 2011. 472p.

Blanc, Paul. *Scolarisation des enfants handicapés.* Sénat. 2011. 64p.

Collectif. *Accessible ICTs and Personalized Learning for Students with Disabilities.* UNESCO. 2011. 56p.

Campion, Claire-Lise. Debré, Isabelle. *CAMPION et DEBRE application loi février 2005.* Sénat. 2012. 191p.

Amara, Fadela. Caraglio, Martine. Delaubier, Jean-Pierre. Vignron-Meleder, Huguette. *L'accompagnement des élèves en situation de handicap.* Ministère des affaires sociales et de la santé, Inspection générale de l'éducation nationale, Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche. 2012. 66p.

Collectif. *Guide de l'accueil de l'étudiant handicapé à l'université.* Conférence des Présidents d'Université. 2012. 128p.

Multimédia

Michaud, Yves. *Linguistique et informatique.* [DVD]. Cerimes. 2008. 1h12.

Collectif. *J'apprends à lire avec la LSF 1 & 2.* [DVD]. INS HEA. 2009.

Documentaires audiovisuels

Le Mab, Olivier. *S'entendre avec les sourds*. France 2. 2011. 54min.

Des études à bout de bras. Point du Jour. 21/11/2011. 26min. Visionné le 23/08/2013.

Signer en travaillant. Point du Jour. 14/02/2012. 25min. Visionné le 23/08/2013.

La langue en partage. Point du Jour. 20/05/2013. 30min. Visionné le 22/08/2013.

Une entrée en politique. Point du Jour. 27/05/2013. 30min. Visionné le 23/08/2013.

Collectif. #captionTHIS. YouTube. 19/05/2012. 4min. Visionné le 23/08/2013.

Thèses et mémoires

Magimel, Claire. *La place du handicap et des étudiants handicapés à l'université : accessibilités et usages en Ile de France et au Québec*. Université Paris-Descartes. 2004.

Ben Mosbah, Belgacem. *Utilisation de la mémoire de parole pour la reconnaissance: Application pour des personnes handicapées*. École Nationale Supérieure des Télécommunications. 2005. 122p. Tel-00001208.

Lin, Shiuan-Shung. *Optimisation du graphe de décodage d'un système de reconnaissance vocale par apprentissage discriminant*. École Nationale Supérieure des Télécommunications. 2007. 178p. Tel-00002785.

Saby, Laurent. Vers une amélioration de l'accessibilité urbaine pour les sourds et malentendants : quelles situations de handicap résoudre et sur quelles spécificités perceptives s'appuyer ?. [en ligne] Institut National des Sciences Appliquées de Lyon. 2007. 358p.

Ping, Tan Tien. *Reconnaissance automatique de la parole non native*. Université Joseph Fourier, Grenoble 1. 2008. 175p. Tel-00294973.

Falaise, Achille. *Conception et prototypage d'un outil web de médiation et d'aide au dialogue tchaté écrit en langue seconde*. Université Joseph Fourier, Grenoble 1. 2009. 218p. Tel-00442754.

Kervajan, Loïc. *Contribution à la traduction automatique Français/Langue des Signes Française (LSF) au moyen de personnages virtuels*. Université de Provence, Aix. 2011. 319p. Tel-00697726.

Revues

Collectif. *L'éducation inclusive en France et dans le monde*. INS HEA. 2009. Hors-série n°5.

Collectif. *The International Review of Research in Open and Distance Learning* [en ligne], IRR ODL, 2013, <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl> (consulté le 23 mai 2013).

Événements

Langues de scolarisation : vers un cadre pour l'Europe. Conférence intergouvernementale. Strasbourg, 16-18/10/2006.

La scolarisation des élèves porteurs de handicap dans le second degré – II. École supérieure de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche.

31/03/2010-01/04/2010.

Accessibilité pédagogique et surdité au sein du continuum enseignement secondaire, enseignement supérieur. École supérieure de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. Paris, 22-23/01/2013.

Journée d'étude de Droit au Savoir. Droit au Savoir. 21/03/2013.

Accompagnement des étudiants sourds. École supérieure de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. INJS Paris. 08/04/2013.

Apprendre à l'université à l'heure du numérique. Quelles évolutions sociétales ? Quelles évolutions pédagogiques ? Université Paris 8. Paris 8. 22/05/2013.

Sites institutionnels

Centre d'Information sur la Surdité. <http://www.cis.gouv.fr/>.

Handi-U. L'Enseignement supérieur et la Recherche accessibles aux personnes en situation de handicap. <http://www.handi-u.fr/>.

Haute Autorité de Santé. <http://www.has-sante.fr/>. Voir le document sur les implants cochléaires : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/fiche_bon_usage_implants_cochleaires.pdf.

Ministère des Affaires Sociales et de la Santé : <http://www.social-sante.gouv.fr/>.

Ministère de l'Enseignement Supérieur et Recherche : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/>.

Université Paris 8 : <http://www.univ-paris8.fr/>.

Associations

Académie de la Langue des Signes Française (ALSF). <http://www.languedessignes.fr/> (consulté le 23/08/2013).

Action Connaissance Formation pour la Surdité (ACFOS). <http://acfos.org/> (consulté le 27/06/2013).

Assistive Technology Industry Association (ATIA). <http://www.atia.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=1> (consulté le 27/06/2013).

Association des Sourds du Canada. http://www.cad.ca/index_fr.php (26/08/2013).

Association Française des Interprètes et traducteurs en Langue des Signes (AFILS). <http://www.afils.fr/> (consulté le 24/08/2013).

Association Française pour l'Information et la Défense des sourds s'Exprimant Oralement (AFIDEO). <http://www.afideo.org/> (consulté le 26/08/2013).

Association nationale pour la promotion et le développement de la Langue française Parlée Complétée (ALPC). <http://www.alpc.asso.fr/index.htm> (consulté le 26/08/2013).

Collectif des adaptateurs de l'audiovisuel pour les sourds et les malentendants (CAASEM). <http://www.caasem.fr/> (consulté le 26/08/2013).

Conférence des présidents d'université (CPU). <http://www.cpu.fr/> (consulté le 08/04/2013).

Deux Langues Pour une Education (2LPE).

Fondation des Sourds du Québec. <http://www.fondationdessourds.net/> (consulté le 26/08/2013).

International Virtual Theatre IVT. <http://www.ivt.fr/> (consulté le 22/08/2013).

National Cued Speech Association. <http://www.cuedspeech.org/> (consulté le 26/08/2013).

Office des personnes handicapées Québec (OPHQ). <http://www.ophq.gouv.qc.ca/> (consulté le 23/08/2013). <http://www.formation.ophq.gouv.qc.ca/> (consulté le 23/08/2013).

Union Nationale des Associations de Parents d'Enfants Déficients Auditifs (URAPEDA). <http://www.unapeda.asso.fr/> (consulté le 22/08/2013).

Websourd. <http://www.websourd.org/> (consulté le 05/04/2013).

Union Nationale des Associations de Parents d'Enfants Déficients Auditifs (UNAPEDA). <http://www.unapeda.asso.fr/> (consulté de 22/08/2013).

Union nationale pour l'Insertion Sociale du Déficient Auditif (UNISDA). <http://www.unisda.org/> (consulté le 26/08/2013).

État de l'art des dispositifs techniques

Synthèse et reconnaissance vocale

De nombreux éditeurs de logiciels informatiques proposent tous des outils de reconnaissance vocale pour leurs utilisateurs.

Voici un tableau des principaux outils vocaux sur le marché, payants ou gratuits.

Éditeur	Outils	Fonctionnement
Apple	Siri	Assistant personnel intelligent permettant de piloter le mobile en prononçant des ordres ou dictant des textes courts.
Apple	VoiceOver	Lecteur d'écran indiquant les éléments affichés et les textes lisibles.
Google	Now (ex-Voice)	Assistant personnel intelligent permettant de piloter le mobile en prononçant des ordres ou dicter des textes courts.
IBM	ViaVoice	Vendu il y a quelques années à l'éditeur <i>Nuance</i> , <i>ViaVoice</i> est le précurseur des logiciels de reconnaissance vocale grand public. IBM ne travaille plus sur ce domaine.
INJS Mets	LSF Dico	Dictionnaire des signes de la LSF et leur traduction en français.
Julius development team	Julius	Moteur de reconnaissance vocale. Ne peut être utilisé seul et nécessite des modèles langagier et acoustiques.

Éditeur	Outils	Fonctionnement
Microsoft	Reconnaissance vocale / Narrateur	Le système Windows de l'éditeur contient des outils de reconnaissance et synthèse vocales.
Microsoft	Cortana ⁸¹	Assistant personnel intelligent permettant de piloter le mobile en prononçant des ordres ou dicter des textes courts.
Mycaption	Mycaption	Assistant personnel intelligent permettant de piloter le mobile en prononçant des ordres ou dicter des textes courts.
Nuance	Dragon Naturally Speaking	Logiciel complet regroupant la reconnaissance et la synthèse vocales. Permet de piloter un ordinateur et de dicter des textes conséquents.
Nuance	Vlingo	Assistant personnel intelligent permettant de piloter le mobile en prononçant des ordres ou dicter des textes courts.
Open Mind Initiative	Open Mind Speech	Projet proposant des outils et applications libres sur la reconnaissance vocale sur différents systèmes.
Université Paris 8	LSF sur le Web	Site Web du projet tentant de regrouper tous les signes de la LSF regroupés selon leurs 5 paramètres ⁸² .
RNIT ⁸³	C-Print	Logiciel de reconnaissance vocale développé par le <i>National Technical Institute for the Deaf</i> .
Simon Listens	Simon	Logiciel de reconnaissance vocale. Propose d'autres outils de manipulation de son.
Carnegie Mellon University	CMU Sphinx	Ensemble d'outils de reconnaissance vocale pouvant être intégrés dans d'autres logiciels.

Tableau 5: Tableau des outils de synthèse et reconnaissance vocale.

Il existe de nombreux autres petits outils pour la synthèse et/ou la reconnaissance vocale ; ceux-ci sont souvent peu performants ou basés sur les outils sus-listés. Le lecteur curieux peut consulter la page de Wikipedia⁸⁴ sur les outils de reconnaissance vocale.

81 Source : <http://www.linformaticien.com/actualites/id/30258/cortana-le-nouvel-assistant-vocal-de-microsoft.aspx>.

82 Voir à ce propos : http://www2.univ-paris8.fr/ingenierie-cognition/master-handi/etudiant/projets/site_lsf/def_lsf/parametres.php.

83 NTID : National Technological Institute for the Deaf. Voir leur site : <http://www.ntid.rit.edu/>.

84 Wikipedia propose une page listant les outils de reconnaissance vocale : http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_speech_recognition_software

Domaines de recherche et évolutions

Les grands éditeurs et des groupes de développement indépendants travaillent activement sur l'amélioration des outils actuels et la création de nouveaux usages.

Éditeur	Recherche	Objectif
Centre de Recherche d'Informatique de Montréal	Reconnaissance de la parole	Services de recherche et d'accompagnement technologique dans le domaine du traitement de signal et de la parole.
Google	Automatic captions in YouTube	Automatiser le sous-titrage des vidéos <i>YouTube</i> avec le moteur de <i>Google Now</i> couplé à la traduction.
KinecTranslator	KinecTranslator	A l'instar de <i>Microsoft</i> (voir plus bas), cette équipe pluridisciplinaire tente de réaliser un logiciel permettant de reconnaître la langue des signes avec le matériel <i>Kinect</i> .
Microsoft	Digital Assistance for Sign-Language Users	Le laboratoire de l'éditeur tente de faire de la reconnaissance de la langue des signes [américaine] en utilisant son produit <i>Kinect</i> ⁸⁵ .
Microsoft	MAVIS	Projet visant à la transcription textuelle de discours numériques (audio/vidéo) stocké dans les nuages ⁸⁶ .
Microsoft	Speech Recognition	Développement d'un moteur de reconnaissance vocale avec traduction simultanée en temps réel.
W3C ⁸⁷ Community and Business Groups	Web Speech API	Interface de programmation pour l'intégration de la reconnaissance et la synthèse vocales dans les pages Web. Projet en cours d'élaboration, utilisable en développement.

Tableau 6: Tableau des domaines de recherche et évolutions.

85 Kinect : produit de Microsoft permettant la reconnaissance des formes et des mouvements d'une personne. Voir le site : <http://www.xbox.com/fr-FR/Kinect>.

86 Informatique dans les nuages (ou « cloud computing ») : parc de serveurs, équipements réseaux et logiciels maintenus par un fournisseur pour fournir des prestations prêts-à-l'emploi pour les clients.

87 W3C : *World Wide Web Consortium*. Site de l'organisme non gouvernemental gérant le Web : <http://www.w3.org/>