

APPEL A PROJETS

CPER DI2L2S

« DÉVELOPPEMENT ET INTERNATIONALISATION DES LETTRES, LANGUES, SCIENCES HUMAINES ET SOCIALE EN
PAYS DE LA LOIRE »

FICHE BILAN ACTION CPER DI2L2S

Adresse de dépôt : julie.bourgeois@univ-nantes.fr

NOM DU PROJET : Analyse combinée de la voix et de la parole : plasticité perceptive chez les auditeurs normo-entendants et chez les patients portant un implant cochléaire

1 – Actions réalisées (1/2 page)

Objectif de l'évènement

Date, lieu, nombre de participants (le cas échéant)

Objectifs : Réaliser une mobilité vers l'équipe du Professeur Deniz Başkent (University Medical Center Groningen / UMCG, Rijksuniversiteit Groningen, Research School of Behavioral Cognitive Neuroscience, Pays-Bas) afin de mettre en place un projet de collaboration autour de nos intérêts respectifs qui se recoupent autour de deux niveaux d'analyse de la voix parlée (propriétés de la voix du locuteur VS propriétés linguistiques des catégories sonores) et de leur intrication acoustique.

Première mobilité du 10 au 15 Octobre 2016

Jour 1 (11/10/2016) : Arrivée à Groningen le soir du 10/10. **Matin :** Accueil par Deniz Başkent ; Visite de l'UMCG et du service ORL ; Rencontre des secrétaires de l'équipe pour établir les formalités administratives me permettant d'obtenir le statut de chercheur invité. Déjeuner avec l'équipe. **Après-Midi :** Réunion de travail avec Deniz Başkent et Étienne Gaudrain (chercheur au Centre de Recherches en Neurosciences de Lyon CRNL - UMR5292 CNRS - Unité INSERM U1028- Université Lyon 1 ; qui collabore régulièrement avec l'UMCG) afin de discuter des deux protocoles expérimentaux envisagés. Installation dans mon bureau.

Jour 2 (12/10/2016) : **Matin :** Réunion avec Deniz Başkent et Étienne Gaudrain. Discussion des propriétés de la tâche 2 (« Paradigme de Garner ») et sur les propriétés acoustiques des voyelles du néerlandais. Session de travail avec Nawal El Boghdady, doctorante travaillant sur la perception des indices acoustiques associés à la « Longueur du Tractus Vocal » chez les patients portant un implant cochléaire. Nous abordons également des problèmes d'analyse statistique des données et je suggère une approche de type « resampling » (fr. « rééchantillonnage ») sur laquelle nous échangerons à plusieurs reprises par la suite. **Après-midi :** Session de travail avec Étienne Gaudrain autour de la simulation des signaux générés par un implant cochléaire, travail sur les choix possibles des paramètres du vocodeur pour la génération des signaux acoustiques. Étude d'un article récent décrivant quelques aspects acoustiques des voyelles du Néerlandais.

Jour 3 (13/10/2016) : **Matin :** Visite des infrastructures du service (Cabine insonorisée, Chambre anéchoïque) et présentation des outils associés disponibles. **Après-Midi :** Travail individuel sur les méthodes de traitement du signal à mettre en place pour le projet.

Jour 4 (14/10/2016) : **Matin :** Réunion de travail préparatoire à la prochaine visite (avec Deniz Başkent et Étienne Gaudrain). Finalisation de ma présentation pour le séminaire de l'après-midi. Déjeuner avec l'équipe. **Après-midi :** Présentation de mon travail sur la perception des voyelles et consonnes nasales du français dans des signaux de parole vocodés simulant un implant cochléaire dans le cadre du Séminaire

de Recherche du service ORL de l'UMCG. Discussion avec Anita Wagner, chercheur travaillant actuellement sur la notion « d'effort auditif » en perception chez les patients portant un implant. Départ pour Amsterdam en soirée afin de pouvoir prendre mon avion pour Nantes le lendemain matin.

Seconde mobilité du 20 au 25 Novembre 2016

Jour 1 (21/11/2016) : Arrivée à Groningen le soir du 20/11. **Matin :** Réunion de travail, discussion sur les choix à opérer pour les 2 expériences (paramètres du vocodeur, propriétés des signaux vocaliques). Travail individuel préparatoire (recherche d'informations précises sur les propriétés de variation acoustique des voyelles du Néerlandais). Déjeuner avec l'équipe. **Après-midi :** Travail individuel sur les diverses solutions disponibles pour la génération des signaux (systèmes variés de synthèse vocale, systèmes de transformation de signaux enregistrés).

Jour 2 (22/11/2016) : **Matin :** Réunion de travail (Deniz Başkent & Étienne Gaudrain) sur le « paradigme de Garner ». Finalisation des formalités administratives d'accueil. Résolution des problèmes de connexion au réseau interne de l'UMCG qui me permettront d'accéder à l'ensemble des revues et ouvrages électroniques auxquels l'Université de Groningen souscrit. Visite à la bibliothèque de l'UMCG pour m'y inscrire. Déjeuner avec l'équipe. **Après-midi :** Travail individuel sur l'analyse acoustique des voyelles du Néerlandais à partir d'une base de données ouverte, mise en oeuvre d'une analyse statistique pour la comparaison de la variation acoustique en contrastant voyelles longues / courtes, voyelles produites par des locuteurs masculins / féminins. Recherches bibliographiques.

Jour 3 (23/11/2016) : **Matin :** Avec Étienne Gaudrain, nous rencontrons une étudiante de cycle L qui fera un stage dans l'équipe en 2017 dans le cadre de notre projet. Poursuite de mon travail d'analyse acoustique et statistique. Déjeuner avec l'équipe. **Après-midi :** Déplacement à vélo sur le Campus de Zernike en périphérie de la ville afin d'accéder à une partie de la littérature nécessaire pour le projet, notamment un ouvrage particulièrement rare sur le thème de la variation du locuteur en production et perception de parole (ouvrage relativement récent indisponible en France) : Mattys et al. (2013). *Speech Recognition in Adverse Conditions*, Psychology Press.

Jour 4 (24/11/2016) : **Matin :** Travail individuel sur les méthodes de transformation artificielle des signaux (boîte à outils Matlab : « STRAIGHT »). Déjeuner avec l'équipe. **Après-midi :** Poursuite de mon travail sur la boîte à outils « STRAIGHT » de mon travail d'analyse acoustique et statistique. Départ pour Amsterdam en soirée afin de pouvoir prendre mon avion pour Nantes le lendemain matin.

2 – Bilan scientifique (1/2 page)

Ces diverses mobilités m'ont permis de construire ce projet de manière tout à fait adaptée à mes attentes initiales. Notre collaboration se poursuit actuellement. J'ai par ailleurs obtenu un financement complémentaire de 11000€ dans le cadre du programme SMI (Soutien à la Mobilité Internationale) de l'InSHS du CNRS que je vais pouvoir utiliser sur toute l'année 2017 et qui est dédié au prolongement régulier de ce travail de collaboration. J'ai pu acquérir une licence Matlab (840€ avec le soutien de mon laboratoire), ce qui m'a été particulièrement utile pour avancer sur ce projet. J'ai avancé sur l'étude des propriétés acoustiques des voyelles du Néerlandais mais également sur l'analyse acoustique et statistique des effets de variation de la longueur du conduit vocal sur les fréquences des formants vocaliques et sur l'articulation entre variation intra- et inter-individuelle. Le retour pour ma collaboration avec le service ORL du CHU de Nantes sera très important. J'ai par ailleurs pu retourner une 3ème fois à l'UMCG en marge de ma participation à SpIN 2017 (qui se tenait à Oldenburg, DE ; petite ville allemande à 2h de bus de Groningen) grâce au soutien de mon laboratoire (LLING UMR6310), ce qui m'a permis de rencontrer à nouveau les 2 étudiants qui font leur stage dans le cadre de notre projet. J'ai également pu continuer d'échanger avec Denis Baskent et Étienne Gaudrain (entre autres) dans le cadre de cette conférence.

3 – Perspectives à l'issue du financement au vu des indicateurs de réussite initialement exposés dans votre dossier de réponse à l'AAP (1 page)

Résultats attendus :

Amélioration des modèles d'analyse perceptive de la parole ; Développement des connaissances sur les spécificités du traitement effectué par l'implant cochléaire et sur les améliorations possibles ;

L'objectif sera atteint progressivement avec le maintien de cette collaboration. J'ai par ailleurs obtenu un financement de 11000€ dans le cadre du programme SMI (Soutien à la Mobilité Internationale) de l'InSHS du CNRS que je vais pouvoir utiliser sur toute l'année 2017 et qui est dédié au prolongement de ce travail de collaboration. Je joins le dossier correspondant au dépôt. Je vais également déposer des dossiers de financement complémentaire dans le cadre du programme PRESTIGE de la commission européenne et dans le cadre des programmes d'accueil de chercheurs étrangers du gouvernement Néerlandais (fin Mars 2017).

Structuration et extension de la recherche : Transfert d'outils de traitement pour la conception de protocoles expérimentaux et l'analyse des données, Mise en place d'une collaboration scientifique ;

Objectif totalement atteint. Notre collaboration est parfaitement complémentaire. Les transferts de compétences se feront dans les deux sens (de mon côté : méthodes psychophysiques, travail avec des patients sourds portant un implant cochléaire ; du côté de Groningen : méthodes d'analyses acoustiques, analyses statistiques fondées sur les méthodes de « resampling » (rééchantillonnage) / bootstrap / Simulations de Monte-Carlo.

Diffusion : Transferts de connaissances bidirectionnels entre recherche fondamentale et appliquée ;

Ce transfert pourra se construire progressivement avec la poursuite du projet.

Formation : Participation d'étudiants en linguistique et en orthophonie aux recueils de données

Parallèlement à cette mobilité, j'ai encadré 5 étudiantes stagiaires en orthophonie dans mon laboratoire (4 de l'Université de Nantes /CFUO - UFR de Médecine, 1 de l'Université de Lyon - CFUO - UFR de Médecine) sur des thématiques parallèles. Certaines d'entre elles pourraient s'engager dans un travail de mémoire de Master en Orthophonie en 2017-2018 et je reste en contact avec elles. Deux étudiants de l'Université de Groningen (niveau L) font un stage dans ce cadre à l'UMCG.

Publications : Présentation du résultat de la collaboration dans des conférences internationales importantes et publication à terme dans une revue internationale ;

Participation à la conférence SpIN (« SPeech In Noise ») 2017 à Oldenburg. Nous prévoyons de présenter les premiers résultats de notre projet à Interspeech (Stockholm, SW, fin août, sera associé à une publication) et au « 174th Meeting of the Acoustical Society of America » (New Orleans, USA, début décembre). J'ai également soumis une proposition de communication sur les méthodes de rééchantillonnage à l'atelier « Statistical Methods in Phonetics and Phonology » (atelier satellite de la conférence « Phonetics and Phonology in Europe » (PaPE) 2017, Köln, DE. J'ai par ailleurs présenté mon travail sur les mesures d'entropie relative dans les matrices de confusion au séminaire de recherche en phonétique et phonologie sur Laboratoire de Phonétique et Phonologie (UMR7018 CNRS / Université Paris 3).