

Pôle Parole et Cognition

Laurent GIRIN

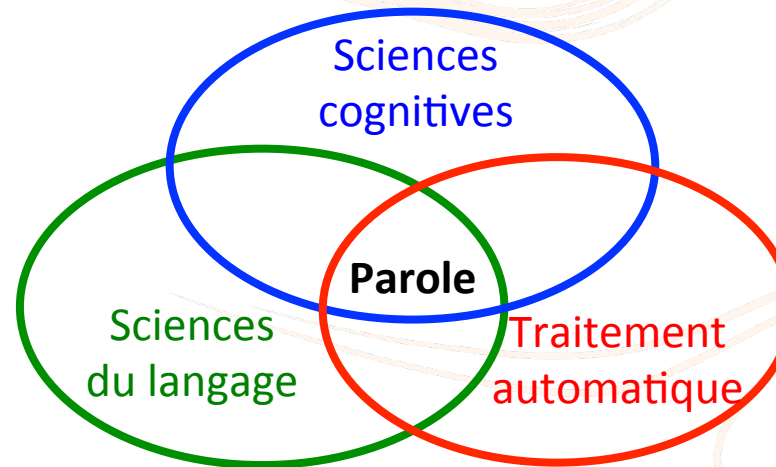




GENÈSE DU PÔLE

Dans la continuité du Département Parole et Cognition : même objectif scientifique + 3 équipes du DPC (2018-2019) avec quelques évolutions (une équipe change de nom)

Objectif scientifique: étudier et modéliser les signaux de parole, les systèmes physiques et cognitifs qui les produisent et les perçoivent, les systèmes linguistiques qui les organisent, et partager ces connaissances dans le développement de nouvelles technologies vocales



Démarche scientifique:

- Observation, recueil de données par expérimentation de laboratoire et de terrain, analyse, modélisation et évaluation
- Interdisciplinarité ! Equilibre STIC-SHS



ORGANISATION - FONCTIONNEMENT

- PCMD (Perception, Contrôle, Multimodalité & Dynamique de la parole): Production et perception de la parole, système physiques et cognitifs sous-jacents – Coloration Sciences Cognitives (resp. M. Garnier – P. Baraduc)
- SYLDO (Systèmes Linguistiques, Dialectologie & Oralité) évolution de VSLD (Voix, Systèmes Linguistiques & Dialectologie): Systèmes linguistiques, phonologie, dialectologie – Coloration Sciences du Langage (resp. N. Vallée, J. Meyer)
- CRISSP (Cognitive Robotics, Interactive Systems & Speech Processing): Traitement automatique de la parole, technologies vocales, robotique sociale – Coloration Sciences et Technologies de l'Information (resp. T. Hueber)

Chaque équipe porte ses thématiques de recherche suivant sa propre coloration + collabore avec les 2 autres équipes autour de grandes **thématiques transversales** qui intègrent les aspects linguistiques, physiques, physiologiques, cognitifs, technologiques, environnementaux et sociétaux.

Exemples:

- Emergence, organisation et fonctionnement des systèmes linguistiques
- Troubles de la parole et de la communication
- Communication en interaction face-à-face (humain-humain, humain-robot)...



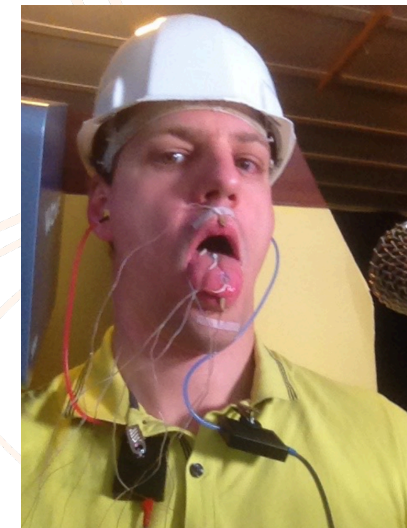
ORGANISATION - FONCTIONNEMENT

2 sites: Ampère (PCMD, CRISSP) et Stendhal (SYLDO, PCMD)

1 responsable de pôle, 1 bureau (resp. pôle + 3 resp. d'équipe): réunion toutes les 2 ou 3 semaines, gestion collective des dossiers et du budget d'animation scientifique au niveau du pôle (10k€ + 8k€ SHS), CR diffusé et archivé

1 équipe séminaire: organisation de séminaires externes (invité extérieur) et internes (renouvellement partiel : T. Ito + J. Meyer/O. Perrotin)

5 plates-formes expérimentales: MICAL + Nina (robot iCub), BEDEI, Neurospeech, Anecho et Atlas linguistiques





CARTOGRAPHIE RH

	Fin du DPC	Début du PPC
CEC	24 + 2 émérîtes + 3 IR / 2IE	22 + 1 émérîte + 3 IR / 2 IE (*)
C (CNRS)	14 (7 en 07, 6 en 34, 1 en 26)	13 (7 en 07, 5 en 34, 1 en 26)
EC	10 (4 CNU 07, 4 CNU 61, 1 CNU 16, 1 CNU 42)	9 (4 CNU 07, 4 CNU 61, 1 CNU 16)
HDR	12	12
IT	2	2
Doctorant.e.s	24 (13 Gipsa, 11 extérieurs)	26 (15 Gipsa + 11 ext.) (**)
Post-docs + non permanents	2	2

(*) Départ de N. Henrich Bernardoni + P. Chaffanjon vers PSD; arrêt émérîtat M. Contini

(**) ED EEATS, EDISCE, LLSH

Bel équilibre STIC-SHS à la base l'interdisciplinarité!



THÉMATIQUES DE RECHERCHE

Au niveau des équipes : Activité de très bonne qualité et avec une bonne dynamique
→ chaque équipe va continuer de produire de la bonne recherche sur ses thématiques propres (telles que présentées dans les bilans d'équipe)

Au niveau du pôle : Travail de réflexion collectif mené ces derniers mois pour dégager les grands enjeux scientifiques en termes de thématiques transversales, de méthodologie et d'impact, qui vont fédérer les chercheur.se.s du pôle, à un niveau clairement **inter-disciplinaire** et **inter-équipe**

→ Trois enjeux majeurs pour le pôle



THÉMATIQUES DE RECHERCHE ENJEUX SCIENTIFIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

Parole et IA

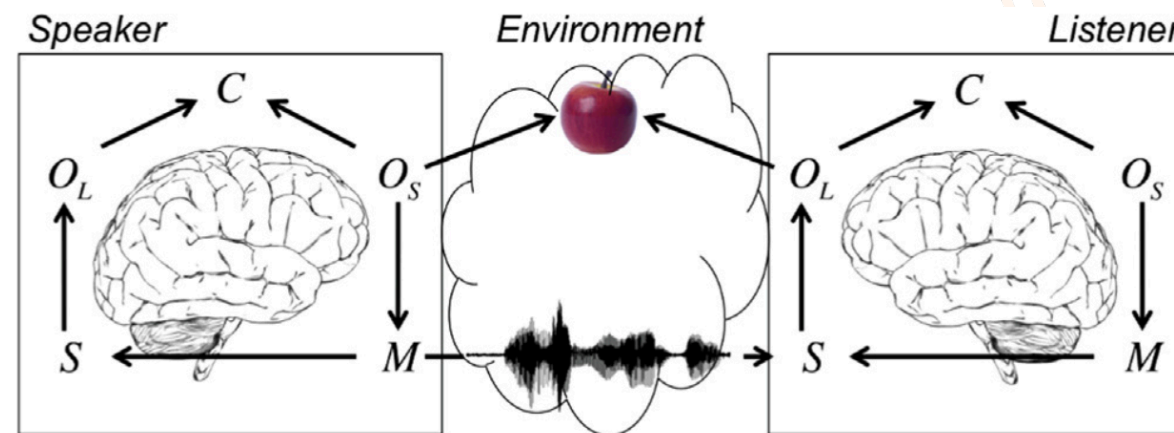
- Evolution radicale de la méthodologie en traitement automatique de la parole: réseaux de neurones profonds + algorithmes d'apprentissage automatique sur des données massives → intérêt fort de CS + industrie (notamment des GAFAM)
- Ces dernières années, les chercheur.se.s du DPC ont investi le champ du deep learning, et **cette exploration va s'intensifier dans les années qui viennent**
- Confronter et combiner les connaissances et modèles en IA et en cognition, pour un enrichissement mutuel = Exploiter, dans les architectures deep, les connaissances, les structures et les modèles identifiés par les études théoriques et expérimentales sur la parole
- Contexte local favorable: Labex Persyval-2; CDP Idex UGA Grenoble Data Institute; Institut 3IA MIAI (2019-2024): Chaire 'Bayesian Cognition and Machine Learning for Speech Communication' (P. Perrier), Chaire 'Collaborative Intelligent Systems' (G. Bailly) + Collaborations avec 2 autres chaires



THÉMATIQUES DE RECHERCHE ENJEUX SCIENTIFIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

Exemple : Chaire MIAI 'Bayesian Cognition and Machine Learning for Speech Communication' (P. Perrier; 3 PCMD + 2 CRISSP + 1 LPNC)

- Un des objectifs : Développer un modèle computationnel d'apprentissage de la perception et production de parole comportant 2 agents virtuels: un agent 'très jeune enfant' qui doit apprendre à reconnaître et produire des unités de parole élémentaires à partir d'une faible quantité d'exemples produits un agent 'adulte'
- Exploration et structuration de représentations acoustiques et motrices, de processus de contrôle, diverses stratégies d'apprentissage
- New: Combinaison méthodologie Bayésienne et deep learning



(from Moulin-Frier et al, J. Phonetics, 2015)



THÉMATIQUES DE RECHERCHE ENJEUX SCIENTIFIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

Plusieurs enjeux majeurs en Sciences Cognitives / Sciences du Langage

- Etendre l'étude fondamentale des mécanismes de production et perception de la parole vers une **approche globale, incarnée et située** :
 - Collecte de données et expériences de terrain ou dans des conditions les plus écologiques possibles
 - Implication du corps et l'influence du contexte (environnemental, social) dans les processus de parole et la structuration des systèmes linguistiques
- Renforcement des recherches en **neurophonétique** : Enjeux majeurs sur la dynamique temporelle des processus neurolinguistiques à toutes les échelles de temporalité (phonétique, syllabique, lexicale, sémantique, etc.)
- Essor d'un axe transversal autour du **handicap**: Troubles de la parole et de la communication (développement méthodologiques, applications cliniques, lien avec technologies de suppléance vocale)
- Contexte local: Pôle Grenoble Cognition, Idex CDP Neurocog, projet d'Institut Cerveau et Cognition, Contexte national: Carnot Cognition



THÉMATIQUES DE RECHERCHE ENJEUX SCIENTIFIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

Exemple : Projet Européen ITN Comm4CHILD (Communication for Children with Hearing Impairment to optimise Language Development)

- 2020-2024, porteur ULB Bruxelles, 10 labos, 15 bourses de thèse (Belgique, Suède, Allemagne, Danemark, UK, France + industriels de l'implant + centres cliniques)
- Objectif: Caractériser, expliquer, remédier les troubles de la communication chez les enfants avec troubles de l'audition (implantés ou pas)
- GIPSA/PPC : 3 bourses de thèse [D. Beautemps & T. Hueber (CRISSP) + Société Ives, T. Ito & J.-L. Schwartz (PCMD), A. Vilain (PCMD) & H. Loevenbruck (LPNC)]





THÉMATIQUES DE RECHERCHE ENJEUX SCIENTIFIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

Parole, langage et Humanités Numériques

- HN = Gestion numérique de données en recherche SHS avec des aspects stockage, préservation, traitement, enrichissement, et diffusion
- Continuation de l'élaboration d'atlas linguistiques originaux
- Développement d'outils pour le traitement et la cartographie de données linguistiques et ethnographiques
- Contribution à la valorisation et au transfert des données du patrimoine culturel immatériel vers la société; Ex: programmes muséographiques ou de revitalisation de langues menacées d'extinction.
- Contexte national: Plan national HN: ex: UMS CNRS Huma-Num (TGIR) (réseau de moyens techniques et humains), déjà utilisé par VSLD et PCMD; Contexte local: CDP Idex UGA Grenoble Data Institute (pan SHS important)



THÉMATIQUES DE RECHERCHE ENJEUX SCIENTIFIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

Exemple : Données articulatoires (P. Badin)





THÉMATIQUES DE RECHERCHE – ENJEUX STRATÉGIQUES

Insertion dans la communauté scientifique aux niveaux **local**, **national** et **international**:

- 2 chaires MIAI, Labex Persyval-2, CDP Idex UGA Grenoble Data Institute, CDP Idex UGA NeuroCog, Pôle Grenoble Cognition, projet d'Institut Cerveau et Cognition, Carnot LSI
- Enseignement: Master Sciences Cognitives, Phelma (SICOM), Master Sigma, UFR LLASIC (dept SdL/FLE), License MIASHS,
- Labos: LPNC, LIG, LJK, Inria, CHU Grenoble, TIMC, LIDILEM, 3SR, INSERM IRMaGe, CSTR
- Entreprises: ATOS, Arturia, Ivès, ProBayes
- Autres: AGECSA, INJS Chambéry, Musée Dauphinois, Centre Médical Rocheplane, ARIST
- Plan national Humanités Numériques, Carnot Cognition, GDR TAL, CA AFCP
- Labos: Centre du Glossaire des Patois de la Suisse Romande Neuchâtel, BCL Nice, LISA Corse, UC Lyon, IKER Bayonne, LPSCO Clermont-Ferrand, LPL Aix-Marseille, U. Lyon 1, CerCo Toulouse, DDL Lyon, IJLRA Paris, LPP Paris, IMS Marseille, LIMSI Paris, EMC Lyon, HNHP Paris, Centre Georges Chevrier Sociétés et sensibilités, Obs. Homme Milieu Oyapock Guyane,
- Entreprises: Orange Labs Rennes, ANSYS France, SBT Human(s) Matter, Pertimm,
- Autres: Parc Amazonien de Guyane, Institut Médico-Educatif du Plovier, Asso. Franç. du Syndrome d'Angelman, Fondation des maladies rares, Handeo, Filière Nationale de Santé Déficiences
- ISCA, Projets européens ITN (1 accepté + 1 en cours de montage), H2020-FETOPEN 'VirtOS' soumis, IEA CNRS Brésil, collaboration dans H2020 ICT 'SPRING' (Inria)
- Labos: KTH, IDIAP, U. Montréal, U. Alberta, U. Libre Bruxelles, Memorial U. Newfoundland Canada, U. Liège, U. Giessen, U. College London, McGill U., Haskins Labs, UQAM Montréal, U. Washington, Sapporo U. of Health Sciences, U. Turin, U. Gênes, U. Milan, U. Madrid, U. Barcelone, U. Séville, U. Santiago de Compostela, U. Lisbonne, U. Aveiro Portugal, UF Rio de Janeiro, PUC San Paolo, UF Amazonia Manaus, UF Ouro Preto Brésil, U. Amapa Brésil, U. Bucarest, U. Cluj-Napoca Roumanie, U. Chisinau Moldavie, U. Bamako, U. Hanoï, Lomonosov Moscow State U., La Trobe U. Melbourne, U. Toronto, Uniklinik RWTH Aachen, U. Edinburgh, U. Téhéran, UBC Vancouver, U. Tianjin Chine, National Cancer Institute Amsterdam, Leibniz-Centre General Linguistics Berlin, KU Leuven, Medizinische Hochschule Hannover, U. Leeds, Linköping U.
- Entreprises: Sinclair Pharma Londres,

Maintenance / développement des plates-formes d'expérimentations

RH et science:

- Déplacement d'une partie de l'activité « Voix » dans PSD: Impact relativement modéré
- Recrutement en Neurophonétique
- Remplacement des départs à la retraite de porteurs de thématiques historiques (4 à 7!)



SWOT

	Positif	Négatif
Origine interne	<p>FORCES</p> <ul style="list-style-type: none"> — Complémentarité des approches signaux, langage et cognition ; vraie pluridisciplinarité relevant principalement des SHS et SII — Complémentarité entre théorie, modélisation et expérimentation — Département/groupe bien identifié dans la communauté parole à la fois au niveau national (ex : participation active à 3 GDRs et à la création du GDR Tal) et international (ISCA, IPA, etc.) — Bonne interaction avec l'environnement local : LPNC, LIDILEM, LIG, LJK, INRIA, etc. — Bonne dynamique de la recherche sur projets (acceptations ANR, Idex/IRS, etc). — Bonne attractivité/visibilité du département avec les séjours recherche de collègues étrangers et nombreuses candidatures aux concours — Plateformes dotées en équipements et personnels dédiés 	<p>FAIBLESSES</p> <ul style="list-style-type: none"> — Interactions faibles avec les autres pôles/départements en interne dans GIPSA — Des projets importants sont financièrement sous-dotés, notamment en SHS, compensés seulement en partie par la solidarité labo-équipes. Thèses SHS souvent non-environnées. — Difficulté à recruter d'excellents doctorant.e.s/post-docs sur certaines thématiques
Origine externe	<p>OPPORTUNITES</p> <ul style="list-style-type: none"> — Création de postes sur des thèmes aux interfaces avec la parole : IA, robotique sociale... — Dynamique de l'environnement Grenoblois, notamment en IA, Sciences Cognitives et Humanités Numériques 	<p>MENACES</p> <ul style="list-style-type: none"> — Menaces sur les formations liées aux disciplines du département : Marginalisation de l'enseignement du traitement de la parole dans les établissements technologiques de l'UI, dispersion sans cohérence des enseignements des spécialités SHS, Risques de Répercussions négatives sur les recrutements futurs. — Non renouvellement de postes sur plusieurs départs à la retraite à venir de porteurs de thématiques centrales du département — Absence de statut et de devenir clairs des fonds documentaires recherche en sciences du langage dans la politique de restructuration de la documentation de l'UI