

Rapport d'activité à mi-vague,
concernant la période de Décembre 2022 à Juin 2025

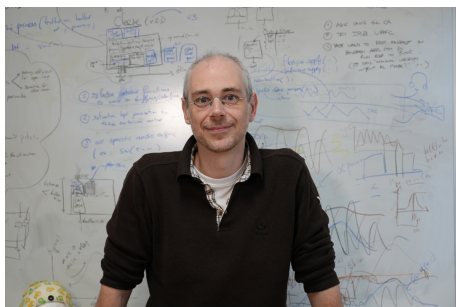
JJ Aucouturier
FEMTO-ST UMR 6174
(CNRS/Université Marie et Louis Pasteur, Besançon)

26/08/2025

Table des matières

1	Curriculum vitae	2
1.1	Formation	2
1.2	Expérience professionnelle	3
1.3	Rôles au Comité National du CNRS	3
2	Résumé des activités	4
3	Rapport d'activité 2022-2025	5
3.1	Activités de recherche	5
3.1.1	Rapide résumé des travaux précédents	5
3.1.2	Identification de systèmes pour les neurosciences	6
3.1.3	Modélisation et apprentissage machine de systèmes dynamiques	8
3.1.4	Commande : Vers une automatique boucle-fermée des interactions sociales	10
3.2	Collaborations académiques	12
3.3	Participation à des contrats de recherche	14
3.4	Place de ma recherche dans l'UMR FEMTO-ST	16
3.5	Mobilités	17
3.6	Cinq publications sélectionnées (Déc. 2022 - Juin 2025)	18
4	Enseignement, formation et diffusion de la culture scientifique	20
4.1	Thèses et post-doctorats encadrés	20
4.2	Participation à l'enseignement	21
4.3	Partage, management et publication des données de la recherche	21
4.4	Organisation de conférences, workshops, congrès et rencontres "portes ouvertes"	22
4.5	Vulgarisation et diffusion de l'information scientifique vers des publics non spécialistes	23
4.6	Travaux d'expertise et d'édition :	23
5	Transfert technologique, relations industrielles et valorisation	24
5.1	Participation à des projets de création d'entreprise	24
5.2	Participation à des contrats industriels	24
5.3	Participation à des projets cliniques	24
5.4	Participations à des logiciels	25
6	Encadrement, animation et management de la recherche	27
6.1	Responsabilités et vos activités de direction d'équipe	27
6.2	Autres responsabilités ou activités collectives	27

Curriculum vitae



Je suis directeur de recherche CNRS depuis Octobre 2020. J'ai effectué mes travaux de recherche pendant 8 ans dans l'UMR 9912 STMS (Sciences et Technologies de la Musique et du Son, <https://www.stms-lab.fr/>) à Paris, et travaille depuis Janvier 2021 dans l'UMR 6174 FEMTO-ST (Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique – Sciences et Technologies, <https://www.femto-st.fr>) à Besançon. Ma formation initiale est dans le domaine du traitement du signal sonore

et de l'apprentissage machine. Après une période postdoctorale dans plusieurs laboratoires de neurosciences au Japon, j'ai étendu mes compétences dans le domaine de la psychologie et des neurosciences cognitives, puis de la neurophysiologie clinique. Mes travaux actuels font la synthèse de ce double parcours, en développant l'apport des sciences de l'information et des systèmes (traitement du signal et, récemment, automatique) pour la recherche en neurosciences et les applications cliniques en neurologie.

1.1. Formation

1999 – 2001 Diplôme d'ingénieur. École Supérieure d'Électricité (Supélec), Rennes

2000 – 2001 MSc. Audio and Music Processing. King's College London, Londres, UK

2003 – 2006 Doctorat d'Informatique (Intelligence Artificielle). Université Paris VI, Paris.

Titre : *“Dix expériences sur la modélisation du timbre polyphonique”*

Direction : François Pachet (SONY CSL), Jean-Pierre Briot (LIP6)

Jury : Samy Bengio (IDIAP), Jean-Pierre Briot (LIP6), Patrick Gallinari (LIP6), François Pachet (SONY CSL), Xavier Rodet (IRCAM), David Wessel (UC Berkeley)

Manuscrit : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01970963/>

2015 Formation de neuroanatomie. Institut Neurocourses, King's College London, Londres, UK

2017 – 2018 DIU de neurophysiologie clinique (auditeur libre). Faculté de Médecine, Lille 2.

Nov. 2017 Habilitation à diriger des recherches (Ingénierie), Univ. Pierre et Marie Curie, Paris.

Titre : *“L'apport des sciences et technologies du son à la recherche en sciences cognitives”*

Jury : Michel Beaudoin-Lafon (LRI), Isabelle Bloch (LTCI), Nathalie George (ICM), Didier Grandjean (Univ.Genève), Jean-Claude Martin (LIMSI), François Pachet (Spotify)

Manuscrit : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01970959>

1.2. Expérience professionnelle

Sept. 2001 - Avril 2006 *Chercheur assistant*, SONY Computer Science Laboratory, Paris, France

Avril 2006 - Juin 2006 *Chercheur post-doctorant* (AHRC Fellowship), Dept. of Music, School of Oriental and African Studies, University of London, UK

Nov. 2006 - Nov. 2008 *Chercheur post-doctorant*, Ikegami Laboratory, Graduate School of Arts and Sciences, Université de Tokyo, Japon

Sept. 2008 - Sept. 2011 *Chercheur post-doctorant*, Okanoya Laboratory, RIKEN Brain Science Institute, Tokyo, Japon

Sept. 2008 - Sept. 2011 *Assistant Professor, Computer Science*, Temple University Japan Campus, Tokyo, Japon

Oct. 2011 - Août 2012 *Ingénieur de recherche contractuel*, LEAD UMR5022, Dijon, France

Oct. 2012 - Oct. 2020 *Chargé de Recherche CNRS* (section 7), STMS UMR9912 (IR-CAM/CNRS/Sorbonne Université), Paris, France

Oct. 2020 - Déc. 2020 *Directeur de Recherche CNRS* (section 7), STMS UMR9912 (IR-CAM/CNRS/Sorbonne Université), Paris, France

Depuis Janvier 2021 <i>Directeur de Recherche CNRS</i> (section 7), FEMTO-ST UMR 6174 (CNRS/Université de Bourgogne Franche Comté), Besançon, France

1.3. Rôles au Comité National du CNRS

Depuis Sept. 2023 *Membre nommé*, Conseil Scientifique d'Institut, CNRS Sciences Informatiques

Depuis Jan. 2024 *Membre élu*, Commission interdisciplinaire CID51.

Résumé des activités

La période 2022-2025 fait suite à la fin du programme de recherche de l'ERC StG CREAM au laboratoire STMS (UMR9912, IRCAM/CNRS/Sorbonne Université à Paris) et à ma mutation en 2021 au département d'automatique et robotique du laboratoire FEMTO-ST (UMR 6174, CNRS/Université Marie et Louis Pasteur à Besançon).

Là où mon projet scientifique au laboratoire STMS (2012-2021) s'était focalisé sur l'application du traitement du signal vocal aux sciences cognitives, mes travaux actuels correspondent à un renouvellement thématique autour de **l'automatique pour les neurosciences** : même objet d'étude biologique, nouveau corpus méthodologique. Ce programme de recherche couvre notamment la modélisation (ex. collaboration avec Nathan Kutz (Univ. Washington) sur l'apprentissage de la bistabilité du signal cérébral EEG pendant l'endormissement – section 3.1.3), l'identification (ex. estimation de bruit interne en corrélation inverse, réponses impulsionnelles dans l'EEG du patient coma – section 3.1.2), et la commande (ex. contrôle en boucle-fermée des expressions faciales de participants en cours de conversation vidéo – section 3.1.4).

Démarrés grâce à des financements obtenus à mon arrivée à FEMTO-ST en 2022-2023 (ANR, Région BFC, Fondation pour l'Audition, MSCA Doctoral Network - section 3.3), ces nouveaux projets ont commencé à livrer leurs premiers résultats en 2024 (ex. PNAS, 2024 ; Cortex, 2024), et sont valorisés notamment sous la forme de plateformes logicielles open-source (ex. toolbox CLEESE, plateforme Ducksoup – section 5.4) et de collaborations cliniques dans plusieurs hôpitaux français.

Au niveau collectif, ces projets se doublent d'une construction programmatique dans le cadre de la nouvelle équipe DATA-PHM (10 permanents, dont j'ai repris l'animation en Oct. 2024) autour de la thématique commune de l'apprentissage machine pour les systèmes dynamiques. Ce travail de structuration a notamment mené à l'obtention et au recrutement d'une chaire de professeur junior (CPJ) sur ce thème en Juillet 2025. Enfin, depuis Oct. 2023, j'ai eu le plaisir de rejoindre le comité national du CNRS, comme membre du CSI de CNRS Sciences Informatiques et de la CID 51.

Rapport d'activité 2022-2025

Les travaux de recherche résumés dans ce document couvrent la période de Déc. 2022 à Juin 2025, soit une période de 3 ans correspondant à la construction d'un nouveau programme de recherche faisant suite, approximativement, à la fin de mon projet ERC Starting Grant CREAM dans l'UMR STMS ("*Cracking the emotional code of music*", 2014-2019), ma promotion Directeur de recherche au terme du concours 2021 et ma mutation à l'Institut FEMTO-ST à Besançon en Janvier 2021.

3.1. Activités de recherche

3.1.1 Rapide résumé des travaux précédents

Transformation de signaux de voix pour les sciences cognitives : Mon projet scientifique au laboratoire STMS (2012-2021), développé notamment dans le projet ERC CREAM, s'est focalisé sur l'application du traitement du signal vocal au domaine des sciences cognitives. Au fil des années, nous avons développé et déposé des outils logiciels libres capables de contrôler la hauteur d'une voix en temps-réel (DAVID; PNAS 2016), de manipuler paramétriquement les contours de hauteurs et d'intensité dans un enregistrement (CLEESE; PNAS 2018), ou de manipuler l'enveloppe spectrale d'une voix pour la rendre plus souriante (SMILE; Current Biology 2018 et brevet d'invention). Nous avons ensuite utilisé ces outils pour des travaux expérimentaux de neurosciences afin d'élucider les mécanismes cognitifs qui sous-tendent la perception de la parole et de la musique. Nous avons par exemple montré que le fait de s'entendre parler de façon joyeuse ou triste rendait les locuteurs eux-mêmes joyeux ou tristes (PNAS 2016), ou que le fait d'entendre une parole souriante déclenchait chez l'auditeur des imitations faciales automatiques (Current Biology 2018). Ces travaux, publiés dans de bonnes revues généralistes, ont connu un bon impact dans la communauté de l'audition et des sciences cognitives, et m'ont valu d'obtenir un prix d'Émergence scientifique de la Fondation pour l'Audition en 2018.

Emergence d'un "tournant automatique" – reverse correlation et vocal feedback : La fin de mes travaux à STMS a fait émerger 2 nouvelles méthodes expérimentales qui, bien qu'issues de développement en traitement du signal inspirées de CREAM, présentent un grand potentiel scientifique dès lors qu'on les considère du point de vue de l'automatique. La première méthode, dite de "reverse correlation", introduit une rupture conceptuelle par rapport à nos travaux précédents. Plutôt que de concevoir des hypothèses a priori sur la forme acoustique que doit prendre tel ou tel comportement vocal (ex. un décalage des formants pour la voix souriante), la corrélation inverse traite le participant comme un système dont la voix perçue est l'entrée et le jugement est la sortie, et propose d'en révéler la fonction de transfert, de façon data-driven, en le soumettant à un grand nombre de stimuli aléatoires. D'un point de vue automatique, ce paradigme expérimental, que nous avons commencé d'explorer dans 2 articles avant la période (PNAS 2018; Nature Communications 2021), est essentiellement une technique d'identification de système. La deuxième méthode, dit de "vocal feedback", est un dispositif expérimental dans lequel un participant parle tout en écoutant sa propre voix modifié en temps-réel. D'un point de

vue automatique, ce paradigme, que nous avons commencé d’explorer dans deux articles avant la période (PNAS 2016 ; Consc. Cognition 2021), est essentiellement un système de commande boucle-fermée, dans lequel un contrôleur actionne la façon dont la voix est entendue afin de commander la façon dont la voix est prononcée.

Ces intuitions (identification et commande) ont motivé ma demande de mutation en 2021 vers un laboratoire spécialisé dans cette discipline, et m’ont fourni la base d’un renouvellement thématique que j’appelle ici mon “tournant automatique”. A mon arrivée à FEMTO-ST, j’ai créé une équipe de recherche (<https://neuro-team-femto.github.io/>) centré autour de l’exploration des méthodes automatiques (modélisation, identification, commande) pour les neurosciences, et commencé à construire un nouveau programme de recherche et réseau de collaborations autour de ces thématiques.

3.1.2 Identification de systèmes pour les neurosciences

Raisonnement : L’intuition née du développement des méthodes de reverse correlation dessine la possibilité d’une approche data-driven des neurosciences, dans laquelle le participant est pris comme un système dont on estime la fonction de transfert, ou plus généralement la dynamique, en mesurant expérimentalement ses réponses à des signaux construits dans ce but. Pris sous cet angle, la méthode traditionnelle des ‘potentiels évoqués’ (*event-related potential*¹), dans laquelle un unique stimulus est répété plusieurs centaines de fois et la réponse moyennée sur ces répétitions, apparaît d’une part comme laissant comme angle mort toute la dynamique du système, exprimée plutôt dans la variance d’essai en essai, et d’autre part, comme incapable d’extrapoler la réponse du système hors de l’attracteur où il a été échantillonné et reconstruit. Ces limitations sont de plus en plus reconnues dans la communauté neuroscientifique^{2,3}, mais l’interface avec les méthodes d’identification data-driven en automatique est encore très peu explorée.

Mise en oeuvre : A mon arrivée à FEMTO-ST, j’ai donc en partie positionné ma nouvelle équipe sur l’exploration des méthodologies de l’identification pour les neurosciences. La mise en place de cette nouvelle activité a nécessité le montage de deux contrats dont je suis aujourd’hui porteur (ANR Sounds4Coma, 2022-2026, 900k€ ; Fondation pour l’Audition DASHES, 2022-2025, 300k€), et la mise en place de nouvelles collaborations dans la communauté de l’identification (participation à 2 écoles de printemps sur l’identification data-driven de X. Bombois et G. Mercère ; création d’un axe Automatique pour la Santé au GDR MACS avec A. Chaillet et J. Cieslak).

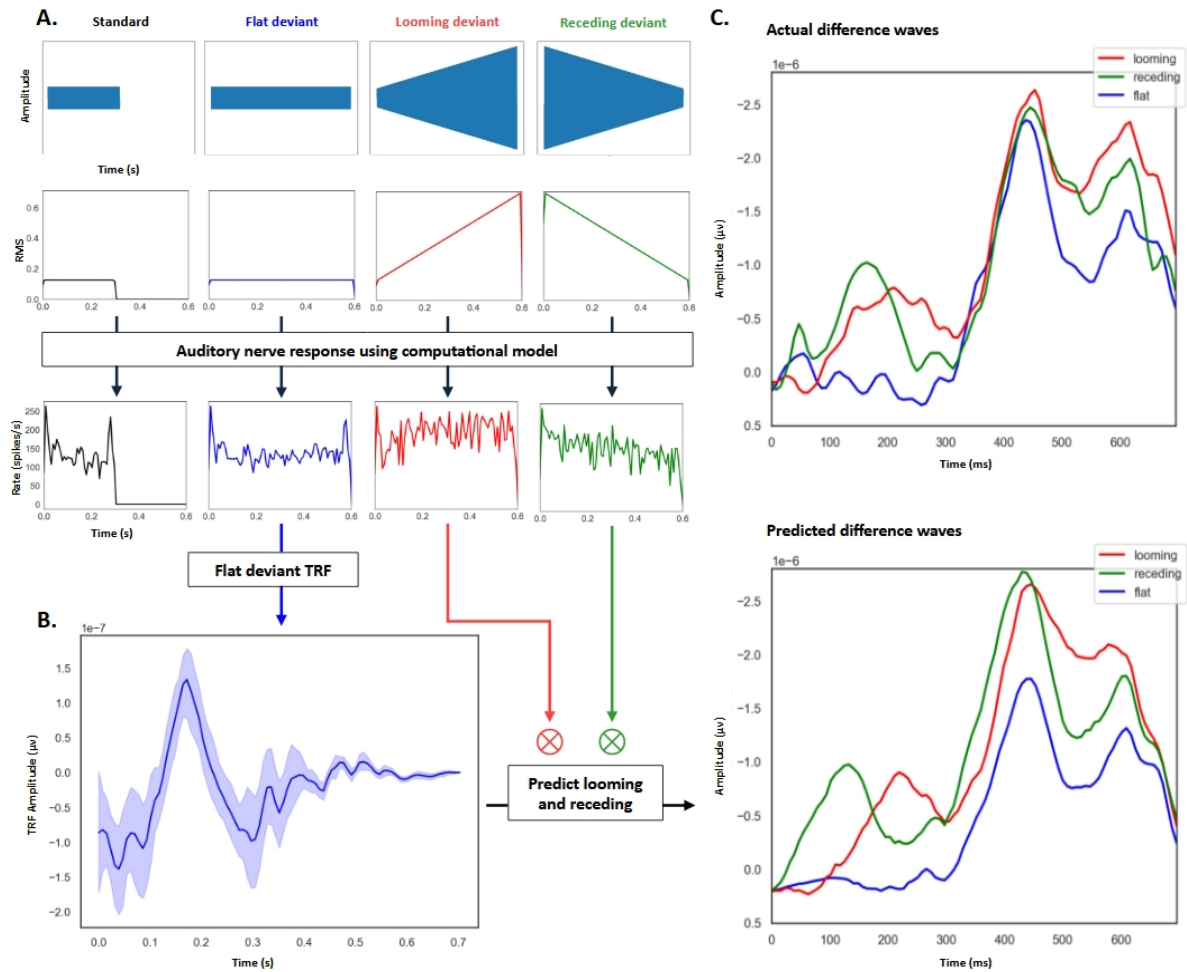
Résultats : Deux articles récents témoignent de premières applications de méthodes d’identification de système à ces nouvelles questions. Adl Zarrabi et al. Sci. Reports (2024) introduit une méthode d’estimation de l’amplitude de la perturbation interne au système, basée sur la répétition de stimuli identiques, et montre que des patients post-AVC (accident vasculaire cérébral) montre des anomalies autant sur la forme de leur fonction de transfert (ou kernel) que sur l’amplitude de ce bruit interne additif. Ce travail introduit l’idée que l’estimation de paramètres d’un système (fonction de transfert et bruit) peut se faire au niveau d’un participant individuel (plutôt que, en neurosciences, sur un groupe de participants), et servir de biomarqueurs pour le diagnostic ou le pronostic. Le second article, Benghanem, Guha et al. Cortex (2024), utilise quant à lui une méthode de réponse impulsionnelle (stimuli sonore en entrée, signaux EEG en sortie) pour démontrer que 2 phénomènes cognitifs procèdent en fait du même système (**Box 1**).

1. Luck, S. J. (2014). An introduction to the event-related potential technique. MIT press.

2. Schyns, P. G., Zhan, J., Jack, R. E., & Ince, R. A. (2020). Revealing the information contents of memory within the stimulus information representation framework. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 375(1799), 20190705.

3. Sergeant, C., Corazzol, M., Labouret, G., Stockart, F., Wexler, M., King, J. R., & Pressnitzer, D. (2021). Bifurcation in brain dynamics reveals a signature of conscious processing independent of report. Nature communications, 12(1), 1149.

BOX 1 : Cortical responses to looming sources are explained away by the auditory periphery. *Cortex*, 2024



Un grand nombre de travaux en neurosciences visent à comparer les réponses corticales à différents types de stimuli, par exemple des sons dont le profil temporel d'intensité suggère qu'ils s'approchent (*looming*) ou s'éloignent (*receding*) du participant. Cependant ces travaux souffrent souvent d'une erreur d'inférence : si l'on constate des différences dans la sortie du système (par ex. dans le signal de son électroencéphalogramme EEG), il est difficile d'attribuer cette différence à un traitement cognitif différent des stimuli (ex. le cerveau priorise les sons qui s'approchent), ou bien simplement à leur différences acoustiques. C'est un problème reconnu, mais souvent éludé par faute de méthodologie adaptée pour y remédier⁴. Dans ce travail mené en collaboration par mes doctorant.e.s Sarah Benghanem et Rudradeep Guha, nous avons utilisé une méthode d'identification par réponse impulsionnelle pour montrer comment contrôler de tels erreurs d'interprétation. Les réponses EEG enregistrées à des sons d'intensité *flat*, *looming* et *receding* (panel A) chez une 20aine de volontaires sains sont effectivement très différentes (panel C). Cependant, on modélisant les réponses *flat* par une réponse impulsionnelle (panel B), et en appliquant cette fonction de transfert aux 2 autres types de sons, il apparait que ces différences de sorties sont expliquées de façon très convaincante par *le même système* simplement appliqué à des entrées différentes (panel D). Malgré ce que l'on pourrait croire, il n'existe donc pas de valeur ajoutée corticale lors du traitement de sons *looming*, comparé au traitement de sons quelconques.

Article : Benghanem, S., Guha, R., Pruvost-Robieux, E., Lévi-Strauss, J., Joucla, C., Cariou, A., Gavaret, M. & Aucouturier, J. J. (2024). Cortical responses to looming sources are explained away by the auditory periphery. *Cortex*, 177, 321-329.

Page éditeur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945224001692>

Accès libre : https://neuro-team-femto.github.io/articles/2024/benghanem_cortex_2024.pdf

Portée/impact : Ces deux articles me sont chers car, même s'ils ne procèdent pas encore de développements méthodologiques à l'état de l'art automatique (on parle encore de modèles FIR), ils font la preuve de concept de l'intérêt des preuves biologiques possible à atteindre par ces méthodes, et de leur acceptation par la communauté (revue *Cortex* en particulier). Nos travaux d'identification, et notamment leur partie liée au paradigme de *reverse correlation*, ont depuis plusieurs années un bel impact dans la communauté de cognition du langage. Notre toolbox de randomisation de stimuli CLEESE (<https://neuro-team-femto.github.io/cleese>) a été téléchargée plus de 5000 fois, et plusieurs laboratoires l'utilisent aujourd'hui pour leurs propres travaux en France (Pascal Belin, AMU ; L. Nalborczyk, LNCC) et à l'étranger (Fang Liu, Reading UK ; Ana Pinheiro, Lisbon, Portugal ; Caroline Blais, UQO, Canada ; Angelica Lim, SFU, Canada ; Isabell Wartenburger, Potsdam, Allemagne ; James Trujillo, Amsterdam) - une communauté naissante que nous nous efforçons d'animer, notamment par l'organisation d'une session spéciale à la conférence ESCAN (European Society for Cognitive and Affective Neuroscience) à Gand (BE) en Mai 2024, et d'un symposium "Recent advances in auditory reverse correlation" à FEMTO-ST en Juillet 2025 (<https://neuro-team-femto.github.io/revcor25/>).

3.1.3 Modélisation et apprentissage machine de systèmes dynamiques

Raisonnement : Au delà de l'identification en fonction de transfert de type Box-Jenkins, le comportement dynamique du cerveau humain se prête également très bien à une démarche de modélisation sous forme de système dynamique, permettant de poser des questions sur la nature du système (comme sa multistabilité ou sa non-linéarité) et comprendre des régimes de fonctionnement possiblement dégradés dans des états de conscience altérés comme le sommeil ou le coma. Pour faire cette modélisation, la communauté des *neurosciences computationnelle* a traditionnellement préféré une démarche "orientée-modèle", partant de modèles analytiques de neurones ou de population de neurones (de type Hodgkin-Huxley ou Wilson-Cowan) mis en réseau de façon à reproduire le comportement macroscopique du cerveau⁵. Cependant, depuis quelques années, l'émergence de la communauté du *scientific machine learning* (parfois appelée aussi *physics-informed AI*) a ouvert la possibilité d'apprendre des représentations dans l'espace d'état⁶, ou même parfois des descriptions analytiques complètes⁷ de systèmes dynamiques d'une façon purement *data-driven*. Ces travaux ont encore trouvé peu d'application en neurosciences^{8,9} et ouvrent à mon sens de très belles perspectives notamment d'application clinique de type "jumeau numérique" pour modéliser le patient au niveau individuel à partir de signaux réels non-invasifs.

Mise en oeuvre : Depuis 2024, j'ai donc développé une nouvelle ligne de travaux visant à explorer l'apprentissage machine de systèmes dynamiques pour l'analyse de signaux EEG enregistrés dans le contexte du sommeil et du coma. Ce programme a impliqué le montage de plusieurs contrats (MSCA Doctoral Network : projet Lullabyte, 2022-2026, 250k€ au niveau partenaire ; Région BFC : projet ASPECT, 2022-2025, 100k€ ; une proposition franco-indienne CEFIPRA avec IIT Kanpur, en attente), et la mise en place de nouvelles collaborations dans la communauté *scientific machine learning* : co-encadrement de thèse et postdoctorat avec

4. W. Sinnott-Armstrong & C. Simmons (2021). Some common fallacies in arguments from M/EEG data, *NeuroImage* 245 – 118725.

5. Garrido, M. I., Kilner, J. M., Kiebel, S. J. & Friston, K. J. (2007). Evoked brain responses are generated by feedback loops. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(52), 20961-20966.

6. Brunton, S. L., Brunton, B. W., Proctor, J. L., Kaiser, E. & Kutz, J. N. (2017). Chaos as an intermittently forced linear system. *Nature communications*, 8(1), 19

7. Champion, K., Lusch, B., Kutz, J. N., & Brunton, S. L. (2019). Data-driven discovery of coordinates and governing equations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(45), 22445-22451.

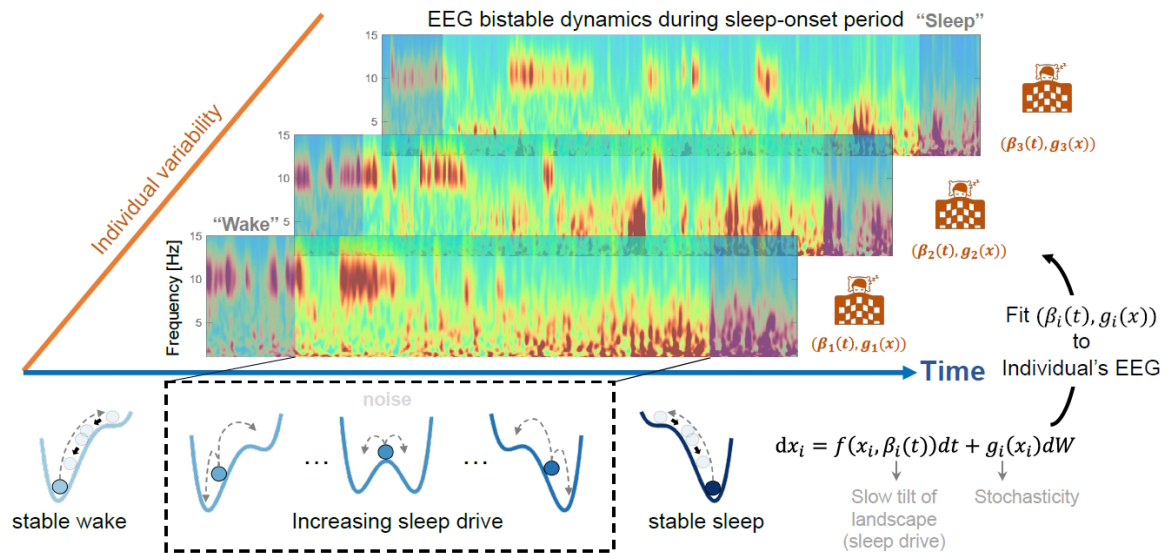
8. Pourdavood, P. & Jacob, M. (2024). EEG spectral attractors identify a geometric core of brain dynamics. *Patterns*, 5(9).

9. Raut, R. V., Rosenthal, Z. P., Wang, X., Miao, H., Zhang, Z., Lee, J. M. & Kutz, J. N. (2025). Arousal as a universal embedding for spatiotemporal brain dynamics. *BioRxiv*, 2023-11.

Prof. Nathan Kutz(Université de Washington) ; CNRS/Imperial Short-term Exchange Grant avec Nicolas Boullé (Imperial College London) ; et organisation d’une série de séminaires invités à FEMTO-ST sur “Learning & Dynamics” (6 speakers internationaux invités en 2024-2025, <https://neuro-team-femto.github.io/learning2425/>).

BOX 2 : Learning the bistable cortical dynamics of the sleep-onset period.

BioRxiv, 2025



Les travaux récents en neurosciences ont montré un intérêt croissant pour comprendre le processus d’endormissement (*sleep onset period*) chez l’homme¹⁰. Les enregistrements EEG pendant la période d’endormissement ont toutes les caractéristiques d’un système stochastique bistable, mais il n’existe actuellement aucun modèle computationnel pouvant être ajusté aux données expérimentales pour comprendre ce comportement. Dans cet article, nous présentons un modèle stochastique à paramétrage minimal, dont la dynamique correspond au mouvement d’une particule bruyante et amortie dans un paysage bistable qui lui-même s’incline lentement au cours de l’endormissement. Nous introduisons aussi une méthode computationnelle pour estimer les paramètres du modèle à l’EEG d’un individu. À l’aide d’un dataset de données EEG de sieste d’une 20aine d’individus, nous montrons que les paramètres du modèle estimés pour chaque participant corrélaient avec leurs jugements subjectif de fatigue/somnolence avant la sieste, ce qui suggère un potentiel pour fournir de nouveaux biomarqueurs pour les troubles du début du sommeil.

Article : Hu, Z., Aravind, M., Lei, X., Kutz, J. N., Aucouturier, JJ (2025). Learning the bistable cortical dynamics of the sleep-onset period. Biorxiv, 2025.07.17.665340

Page éditeur : <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.07.17.665340v1>

Accès libre : https://neuro-team-femto.github.io/articles/2025/hu_biorxiv_2025.pdf

Résultats : Cette ligne de recherche a donné lieu à la rédaction d’un preprint (Hu et al, BioRxiv 2025), actuellement en considération dans la revue PLOS Computational Biology, sur la modélisation par système dynamique de la bistabilité du spectrogramme EEG durant l’endormissement (Box 2). Ce travail introduit l’idée que la dynamique d’un signal EEG de haute dimension peut être résumée par un modèle phénoménologique à peu de paramètres, et que ces paramètres peuvent être appris de façon data-driven, au niveau du participant individuel, de façon à fournir de possibles biomarqueurs de pathologies du sommeil. Une collaboration est actuellement en cours avec l’équipe de Thomas Andrillon (Institut du Cerveau, Paris) pour tester le modèle à plus grande échelle sur des données de patients insomniaques et narcolepsie.

10. Lacaux, C., Strauss, M., Bekinschtein, T. A. & Oudiette, D. (2024). Embracing sleep-onset complexity. Trends in Neurosciences

Un deuxième travail est en cours sur la modélisation de l’EEG de patients coma, utilisant des techniques similaires.

Portée/impact : Ce type de travaux nous semblent porteurs car, même si plusieurs modèles analytiques de type “biophysique” existent dans la littérature pour décrire la régulation veille-sommeil ou des comportements EEG pathologiques comme la *burst-suppression*¹¹, ces modèles ne permettent pas l’inférence data-driven de paramètres dynamiques à partir d’enregistrements EEG expérimentaux. Nous nous attendons à ce que ce type de travaux ait de l’impact dans la communauté, notamment clinique, car ils fournissent des paramètres physiques directement testables, et permettent d’examiner expérimentalement les causes et les conséquences de la dynamique temporelle d’un endormissement ou d’un enregistrement EEG continu par exemple en réanimation. Au niveau collectif, ces projets se doublent d’une construction programmatique dans le cadre de la nouvelle équipe DATA-PHM (10 permanents, dont j’ai repris l’animation en Oct. 2024 - voir section 3.4) autour de la thématique commune de l’apprentissage machine pour les systèmes dynamiques. Ce travail de structuration a notamment mené au montage d’une chaire de professeur junior (CPJ) sur ce thème, recrutée en Juillet 2025 (Dr Karim Cherifi, venant de Wuppertal Univ, Allemagne).

3.1.4 Commande : Vers une automatique boucle-fermée des interactions sociales

Raisonnement : Une dernière ligne de travaux commencés à FEMTO-ST consiste à se doter d’outils pour étudier les interactions sociales temps-réel, avec une intuition automatique de commande boucle-fermée. Les interactions sociales (par ex., l’imitation faciale faite entre 2 interlocuteurs au cours d’une conversation) sont très souvent étudiées en quantifiant une propriété émergente de l’interaction (la quantité d’imitation ou de synchronisation, par ex. par causalité de Granger), qui est ensuite analysée de façon statique (ex. des interlocuteurs qui s’apprécient ont “en moyenne” une plus grande quantité d’imitation)¹². Même s’il paraît naturel de faire une modélisation de type “système dynamique” de ce couplage, où le comportement d’un agent (ex. ses expressions faciales) est l’entrée-système de l’autre interlocuteur, dont ses propres expressions sont la sortie, le déploiement expérimental de ce type d’approche s’est limité jusqu’à présent à des interactions limitées, par exemple le croisement d’un curseur sur une ligne¹³ - faute de techniques permettant de manipuler des signaux audiovisuels complexes de façon paramétrique et en temps-réel.

Mise en oeuvre : Nous avons donc lancé une série de travaux allant dans ce sens, montrant successivement la possibilité de transformer en temps-réel les expressions faciales (ex. le sourire) de participants en cours de conversation vidéo temps-réel (Arias et al. IEEE Transactions on Affective Computing, 2020), le fait de pouvoir apprendre une variété de tels filtres expressifs temps-réel avec une technique de reverse corrélation couplée à des réseaux antagonistes génératifs GANs (Yan et al. PLoS One 2023), et leur intégration dans une plateforme expérimentale (Ducksoup, co-développée avec l’université de Glasgow en Ecosse, <https://github.com/ducksouplab>), travail permis notamment par l’intégration à mon équipe de recherche d’un ingénieur de recherche CNRS en instrumentation temps-réel (Patrick Nectoux) à mon arrivée à FEMTO-ST.

Résultats : Deux articles récents témoignent de premières applications de ces intuitions liées à la commande pour l’étude des interactions sociales. D’une part, un preprint (Guha, Arias & Aucouturier, OSF, 2025) montre qu’il est possible de déterminer expérimentalement des “fonctions de transfert sociales”, régissant par exemple les réponses impulsionnelles de sourire en réponse

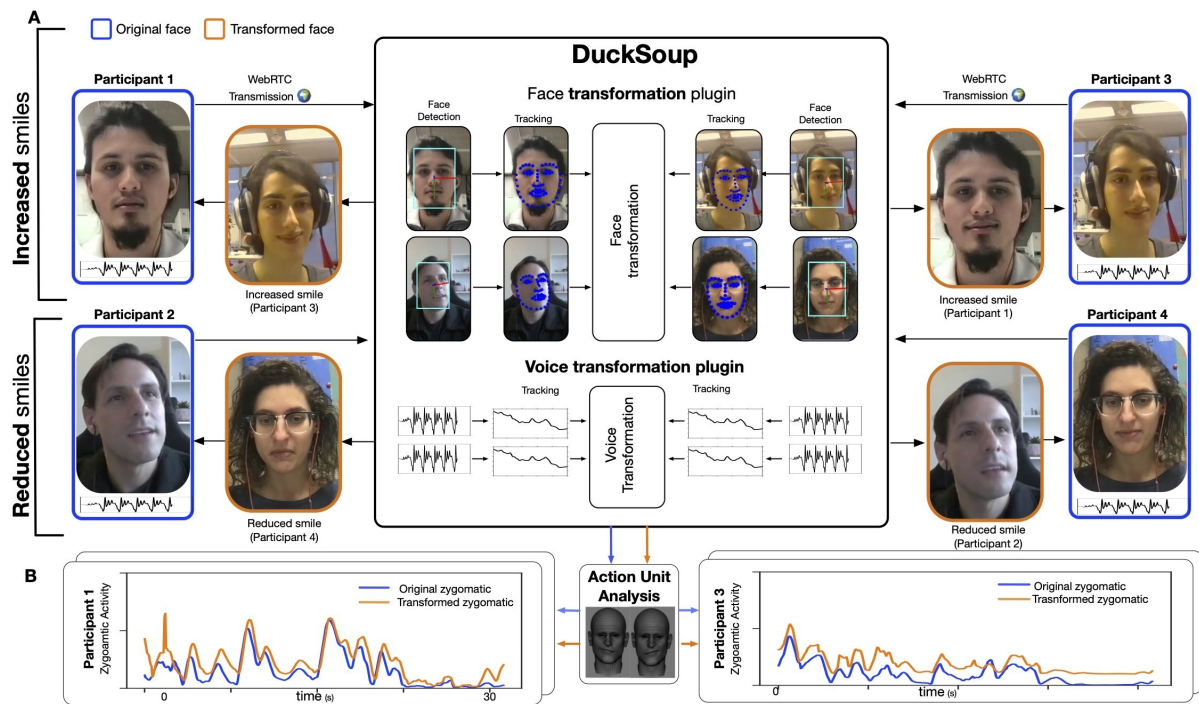
11. Yang DP, McKenzie-Sell L, Karanjai A & Robinson P. Wake-sleep transition as a noisy bifurcation. Physical Review E. 2016;94(2) :022412.

12. Prochazkova, E., Sjak-Shie, E., Behrens, F., Lindh, D. & Kret, M. E. (2022). Physiological synchrony is associated with attraction in a blind date setting. Nature Human Behaviour, 6(2), 269-278.

13. Auvray, M., Lenay, C., & Stewart, J. (2009). Perceptual interactions in a minimalist virtual environment. New ideas in psychology, 27(1), 32-47.

aux paroles de nos interlocuteurs, et que ces réponses impulsionnelles permettent d'expliquer comment des observateurs extérieurs jugent de la qualité de ces interactions. D'autre part, une première utilisation de Ducksoup nous a permis de montrer que le fait de faire sourire artificiellement les 2 participants d'une session de speed-dating (pour l'instant, en boucle-ouverte) modifie de façon causale, et à leur insu, à quel point ces 2 participants souhaitent se revoir (Arias et al. PNAS, 2024 ; Box 3).

BOX 3 : Aligning the smiles of dating dyads causally increases attraction. PNAS, 2024



En collaboration avec le développeur web Guillaume Denis et mon ancien doctorant Pablo Arias (recruté au concours CR CNRS 2025), nous avons développé une plateforme de visio conférence WebRTC entre deux participants, intégrant sous forme de plugin la possibilité pour l'expérimentateur d'appliquer en temps-réel des transformations de la voix et du visage des participants, potentiellement à leur insu. Cette plateforme nous a permis de concevoir une situation de speed-dating entre participants hétérosexuels hommes et femmes, et de contrôler à leur insu leur apparence souriante ou non à l'aide d'un deep-fake visuel. Nous avons montré non seulement qu'il était ainsi possible de modifier la qualité de l'interaction et ses conséquences, mais aussi que, plus que le sourire des participants, c'est en fait la convergence d'expressions au sein d'une dyade (les deux rendus souriants, ou les deux non-souriants) qui influe sur le jugement des participants (dans ce cas, le souhait des deux participants de se revoir).

Article : Arias-Sarah, P., Bedoya, D., Daube, C., Aucouturier, J. J., Hall, L., & Johansson, P. (2024). Aligning the smiles of dating dyads causally increases attraction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(45), e2400369121.

Page éditeur : <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.07.17.665340v1>

Accès libre : https://neuro-team-femto.github.io/articles/2025/hu_biorxiv_2025.pdf

Portée/impact : Le développement technologique de la plateforme Ducksoup est complexe, notamment pour des problèmes de performance web, d'intégration de multiples technologies (dont, dans le cadre d'un accord de collaboration, celles de la startup Alta Voce issue de nos travaux précédents à STMS) et d'infrastructure (ayant nécessité l'achat de serveurs avec GPU pour le traitement du signal). Il est cependant d'une grande importance scientifique, car il s'agit d'une méthodologie unique au monde qui devrait permettre d'adresser un très grand nombre de questions scientifiques sur le rôle de la communication non-verbale dans les interactions, dans

des domaines à fort enjeu sociétal (ex. biais sexuels ou raciaux dans les entretiens d'embauche, créativité de groupe, compliance du patient en télémedecine), et ce dans un format d'expériences en ligne permettant de collecter des données massives d'un grand nombre d'utilisateurs, potentiellement dans différentes cultures. Grâce à la notion de "fonctions de transfert sociales", il devient notamment envisageable de faire un contrôle prédictif (de type MPC) pour influencer le comportement expressif d'un des agents (ex. le faire sourire exactement à la fin de la phrase) et, plus largement, d'étudier les déterminants dynamiques d'une conversation réussie, agréable ou productive. Ces travaux ouvrent cependant de tout aussi extraordinaires questionnements sociétaux, liées aux deep-fakes et à la désinformation. Nous avons commencé à étudier formellement ces questions par des méthodes d'éthique expérimentale (Guerouaou et al, Phil. Tr.. Royal Soc., 2021 ; Guerouaou et al. OSF Preprints, 2024), et souhaitons continuer de le faire dans le cadre d'un AAP en cours de montage du PEPR Collaboration Numérique eNSEMBLE.

3.2. Collaborations académiques

Collaborations françaises :

1. GHU Paris Neurosciences et Psychiatrie, Paris

Interlocuteur.rice.s : Profs. Martine Gavaret et Tarek Sharshar (Université Paris Cité)

Contrats : ERC CREAM (2014-2019), puis ANR Sounds4Coma (2022-2026)

Modalité : Co-direction de 3 doctorats (Estelle Pruvost Robieux, Sarah Benghanem, Camille Des Lauriers) et 1 postdoctorat (Anais Llorens), avec Prof. Martine Gavaret. Montage de la plateforme technologique Sounds4Coma co-opérée par GHU et FEMTO-ST.

Thème : Diagnostic et pronostic du patient coma

Résultats : 2 thèses soutenues, 5 articles publiés ou en préparation

2. iBrain, Université de Tours

Interlocutrice : Dr Marie Gomot (CR INSERM)

Contrat : ANR SEPIA (2019-2023)

Modalité : Co-encadrement de 1 postdoctorat (Coralie Joucla), collaboration dans 2 doctorats (Anabelle Merchie, Zoé Ranty)

Thème : Imitation faciale du sourire vocal chez la personne avec autisme

Résultats : 1 thèse soutenue, 5 articles publiés ou en préparation

3. Hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris

Interlocuteur.rice.s : Prof. Lionel Naccache et Dr Marie Villain (Sorbonne Université)

Contrat : PHRIP ProsAVC (2020-2024) puis Fondation pour l'audition (2022-2025)

Modalité : Co-direction 1 master (Mélissa Jeulin), 1 doctorat (Aynaz Adl Zarrabi) et 1 postdoctorat (Marie Villain)

Thème : Procédure de reverse-correlation pour le diagnostique des déficits prosodiques post-accident vasculaire cérébral

Résultats : 1 thèse soutenue, 3 articles publiés ou en préparation

4. UMR Sciences et Technologies de la Musique et du Son, Paris

Interlocuteur : Dr Clément Canonne (DR CNRS)

Contrat : MITI AAP interactions complexes et comportements collectifs (2025) R.TRAIN

Modalité : Co-encadrement 1 master (2026)

Thème : Modélisation de la résistance à la synchronisation rythmique chez les musiciens
Résultats : Travail en cours

Collaborations européennes :

1. Consortium Européen

Interlocuteur.rice.s : Prof. Miriam Akkermann (FUB, Allemagne), Dr Kira Vibe Jespersen (Aarhus Univ., Danemark), Prof. Sanda Pauletti (KTH, Suède), Dr Thomas Andrillon (ICM, Paris), Prof. Björn Rasch (Univ. Fribourg, Suisse), Prof. Martin Dresler (Radboud Univ., Pays-Bas), Prof. Sergi Jorda (UPF, Espagne), Prof. Dirk Plüger (Univ. Stuttgart, Allemagne).

Contrat : MSCA Doctoral Network LULLABYTE (2022-2026, coord : Freie Universität Berlin, Allemagne) <https://lullabyte.eu/>

Modalité : Co-direction de thèse (Zhenxing Hu), avec Prof. Björn Rasch (Uni. Fribourg, Suisse). Co-organisation 1st International Conference on Music & Sleep (<https://musicinthebrain.au.dk/international-conference-on-music-and-sleep-2026>), avec Dr Kira Vibe Jespersen

Thème : Impact de la musique sur le sommeil

Résultats : 1 article soumis, travail en cours

2. Université de Lisbonne, Portugal

Interlocutrice : Prof. Ana Pinheiro (Uni. Lisbonne)

Contrat : Contrat doctoral portugais, candidature Partenariat Hubert Curien (PHC) franco-portugais en cours

Modalité : Co-direction de thèse (João Sarzedas)

Thème : Perception de sa propre voix pendant l'adolescence

Résultats : 1 article publié, 1 en préparation

3. Université de Glasgow, Ecosse

Interlocuteur : Dr Pablo Arias (lecturer, Glasgow)

Contrat : Collaboration libre, sur soutien ANR Sounds4Coma (2022-2026). Montage en cours de projet PEPR ENSEMBLE.

Modalité : Co-direction de thèse (Rudradeep Guha)

Thème : Modélisation dynamique de l'interaction sociale par réponse impulsionnelle

Résultats : 1 article soumis, 2 en préparation

4. Université de Lund, Suède

Interlocuteur : Dr Petter Johansson & Lars Hall

Contrat : Collaboration au long cours (depuis 2008), sans soutien financier spécifique

Modalité : Echange de doctorants et de postdoctorants

Thème : Vocal feedback et Influence des signaux non-verbaux sur la prise de décision

Résultats : 4 articles, dont 1 sur la période (Arias-Sarah et al., PNAS 2024)

5. Imperial College London, Angleterre

Interlocuteur : Dr Nicolas Boullé (lecturer, Imperial)

Contrat : CNRS/Imperial Short-term Exchange Grant (2025).

Modalité : Discussion, montage de projet

Thème : Operator learning pour la modélisation de signaux EEG

Résultats : travail en cours

Collaborations internationales :

1. Université de Washington, USA

Interlocuteur : Prof. Nathan J. Kutz

Contrat : Collaboration libre, sur soutien MSCA DN Lullayte ANR Sounds4Coma (2022-2026) et Région BFC ASPECT (2023-2025)

Modalité : Co-direction de 1 doctorat (Zhenxing Hu) et 1 postdoctorat (Manoj Aravind)

Thème : Apprentissage machine de systèmes dynamiques, dans l'EEG sommeil et coma

Résultats : 1 article soumis, 1 en préparation

2. Simon Fraser University, BC, Canada

Interlocutrice : Prof. Angelica Lim (Computer Science, SFU)

Contrat : Fonds France Canada pour la Recherche (2022-2024, CAD 15,000)

Modalité : Co-direction de 1 doctorat (Paige Tuttosi)

Thème : Reverse correlation de la perception de la parole en langue étrangère

Résultats : doctorat soutenu (Avril 2025), 3 articles de conférence *Interspeech* (2024, 2025) et *Human Robot Interaction* (2025)

3. Université du Québec en Outaouais, QC, Canada

Interlocuteur : Prof. Caroline Blais (UQO)

Contrat : Bourse de mobilité Université du Québec (2024, CAD 10,000)

Modalité : Doctorante invitée (Emilie St-Pierre)

Thème : Reverse correlation de la perception des visages émotionnels

Résultats : travail en cours

4. Indian Institute of Technology Kanpur, India

Interlocuteur : Prof. Arjun Ramakrishnan (IIT Kanpur)

Contrat : Candidature Indo-French Centre for the Promotion Advanced Research (IFC-PAR/CEFIPRA) (Disorders of Cortical Dynamics (DeCoDe), 300k€)

Modalité : Montage de projet

Thème : Apprentissage machine de systèmes dynamiques, dans l'EEG sommeil et coma

Résultats : en attente retour financement

3.3. Participation à des contrats de recherche

1. CNRS/Imperial Short-term Exchange Grant.

Intitulé : Operator learning pour la modélisation de signaux EEG

Rôle : Co-PI

Durée, financement : 2025, 10k€

Partenaires : FEMTO-ST (Besançon), Imperial College (Angleterre)

2. MITI AAP interactions complexes et comportements collectifs

Intitulé : Resisting Entrainment (R.TRAIN)

Rôle : Co-PI (avec Clément Canonne)

Durée, financement : 2025, 20k€

Partenaires : FEMTO-ST (Besançon), STMS (Paris)

3. MSCA Doctoral Network

Intitulé : Lullabyte (Music & Sleep)

Rôle : Participant (Coord : Freie Universität Berlin)

Durée, financement : 2023-2027, 250k€partenaire, 2.5M€total

Partenaires : FEMTO-ST (Besançon), FUB (Allemagne), Aarhus Univ. (Danemark), KTH (Suède), ICM (Paris), Univ. Fribourg (Suisse), Radboud Univ. (Pays-Bas), UPF (Espagne), Univ. Stuttgart (Allemagne).
4. Aide nouvelle de recherche Région Bourgogne Franche-Comté

Intitulé : Automatique des systèmes perceptifs (ASPECT)

Rôle : Coordinateur / PI

Durée, financement : 2023-2025, 100k€

Partenaires : FEMTO-ST (Besançon)
5. Graduate School EIPHI

Intitulé : Studying the tactile perception of texture via reverse correlation (STAR-TREC)

Rôle : Co-PI (avec Pierre-Henri Cornuault, FEMTO-ST)

Durée, financement : 2023-2025, 200k€

Partenaires : FEMTO-ST (Besançon)
6. Agence Nationale de la Recherche / Direction Générale de l'Offre de Soins

Intitulé : Sounds for Coma

Rôle : Coordinateur / PI

Durée, financement : 2022-2026, 900k€

Partenaires : FEMTO-ST (Besançon) ; GHU Paris Psychiatrie et Neurosciences (Paris).
7. Fondation pour l'Audition

Intitulé : New data-driven techniques for the diagnosis, prognosis and rehabilitation of impairments of speech prosody perception in brain-stroke survivors (DASHES)

Rôle : Coordinateur / PI

Durée, financement : 2022-2025, 300k€

Partenaires : FEMTO-ST (Besançon) ; Institut du Cerveau et de la Moëlle Epinière (Paris).
8. Agence Nationale de la Recherche

Intitulé : Sensory & Emotional Processing in Autism (SEPIA)

Rôle : Responsable scientifique, partenaire (coord. : Marie Gomot, Univ. Tours)

Durée, financement : 2020-2024, 450k€

Partenaires : iBrain (Tours, FR) ; IRCAM (Paris, FR).
9. Programme Hospitalier de Recherche Infirmière et Paramédicale (PHRIP)

Intitulé : Développement d'un outil d'évaluation de la prosodie réceptive dans les suites d'un AVC droit : Utilisation du paradigme de « reverse correlation » (ProsAVC n.19-0164)

Rôle : Co-PI (coord : Marie Villain, APHP)

Durée, financement : 2020-2023, 200k€

Partenaires : APHP Pitié-Salpêtrière (Paris, FR) ; STMS (Paris, FR).

3.4. Place de ma recherche dans l'UMR FEMTO-ST

J'ai effectué en Janvier 2021 une mutation de mon poste précédent de directeur de recherche au laboratoire STMS vers le laboratoire FEMTO-ST à Besançon. Cette mobilité a fait écho à l'évolution de mes thématiques de recherche sur la période 2016-2020, du traitement du signal sonore vers le domaine de l'application de l'automatique aux neurosciences. L'institut FEMTO-ST est une unité rattachée principalement à CNRS Ingénierie, et récemment confirmée dans son rattachement secondaire à CNRS Sciences Informatiques. La direction de FEMTO-ST et moi avons identifié le département AS2M, et en particulier son équipe "DATAPHM", comme le cadre le plus adapté pour mener ce projet. Le département AS2M, qui réunit automatique, robotique et intelligence artificielle, est celui dont les thématiques sont les plus proches de la section ex-7/3 du CoNRS, dont il réunit déjà 3 chercheurs (Michaël Gauthier, Aude Bolopion, Antoine Barbot ; un 4e chercheur section 7, Brahim Tamadazte, ayant, de façon symétrique, rejoint un laboratoire INS2I parisien), et a une forte activité de technologies pour la santé, notamment pour la robotique microchirurgicale.

Le département AS2M (<https://www.femto-st.fr/fr/Departements-de-recherche/AS2M/Presentation>) est organisé en 3 équipes. Mon projet s'inscrit dans l'équipe "DATAPHM", que nous avons suite à mon arrivée ré-organisée en trois groupes de recherche, consacrés au diagnostic et pronostic de systèmes industriels (PHM), à l'optimisation combinatoire dans les systèmes énergétiques (DATAZERO), et aux neurosciences (NEURO). J'ai pris la direction scientifique du groupe NEURO (<https://neuro-team-femto.github.io/>) en 2022, auquel a aussi été rattaché un Ingénieur de recherche CNRS permanent en électronique/automatique (Patrick Nectoux) ; puis la direction (en co-animation avec ma collègue MCU Noura Dridi) de l'équipe DATAPHM (9 permanents : 2 PU, 5 MCF, 1 CPJ, 1 IR CNRS, outre moi) en Oct. 2024.

Mon arrivée dans l'équipe "DATAPHM" a donné lieu à un ré-équilibre progressif des thématiques de l'équipe autour de la notion d'**apprentissage machine pour les systèmes dynamiques**. Cette thématique permet à la fois d'inscrire l'équipe dans une communauté fortement émergente au niveau international (ex. collaboration avec les laboratoires de Nathan Kutz à Seattle et Nicolas Boullé à Londres), de structurer des collaborations plus naturelles avec le reste du département (en amont, sur les méthodologies de modélisation de l'équipe d'automatique ROMOCO ; et, en aval, sur les systèmes dynamiques actionnés par l'équipe de robotique ROBIMSS), et aussi au niveau du site (Laboratoire de Mathématique de Besançon, Laboratoire de Neurosciences Intégratives) dans le contexte du nouvel EPE Université Marie et Louis Pasteur. Ce travail de structuration a notamment mené au montage d'une chaire de professeur junior (CPJ) de notre co-tutelle école d'ingénieur SUPMICROTECH sur le thème "IA et systèmes dynamiques", qui a rejoint l'équipe en Juillet 2025.

Au delà du département AS2M, mes travaux bénéficient de la collaboration avec les autres départements plus "colorés INSIS" de FEMTO-ST, comme celui de Mécanique Appliquée (tribologie, stimulations tactiles ou haptiques), MN2S ou Temps-Fréquence (capteurs physiologiques), et Optique (pour les systèmes dynamiques non-linéaires). Enfin, la présence au sein de FEMTO-ST du département DISC (Informatique des Systèmes Complexes), aux problématiques proches de la section ex-6/2, pourra également donner lieu à des collaborations plus larges, où nos travaux s'intégreront par exemple à des réseaux de capteurs ou des infrastructures de e-santé. Le département DISC de FEMTO-ST, dernier créé dans l'unité, n'est pas encore pourvu en personnel CNRS, et constitue à mon sens un enjeu institutionnel vis à vis de notre co-pilotage par CNRS Sciences Informatique.

Enfin, pour animer les thématiques santé au niveau de l'UMR, j'ai pris en Janvier 2022 à la suite de Bruno Wacogne (DR CNRS Section 8) la responsabilité (en collaboration avec ma collègue MCU Agathe Figarol) de l'axe transverse Biom'@x, qui réunit les différentes activités translationnelles de technologie pour la santé du laboratoire (<https://www.femto-st.fr/en/Research-departments/Biom%27%40x>). Je siège à ce titre au Conseil Scientifique de l'unité.

Au niveau national, ma position de DR section ex-7/3, travaillant sur l'interface biologie/santé, dans une unité de recherche CNRS Ingénierie, – même si elle ne facilite pas les perspectives de recrutement de jeunes collègues CR CNRS sur ma thématique – me place dans une position intéressante pour étudier le fonctionnement des interfaces entre instituts, la problématique transverse de la recherche en santé au CNRS, et la conduite de carrière de nos plus jeunes collègues intéressés par l'interdisciplinarité. A ce titre, je participe volontiers et depuis quelques années auprès de CNRS Sciences Informatiques à des groupes de travail autour de la santé et des neurosciences computationnelles, et au comité national, au conseil scientifique d'institut CNRS Sciences Informatiques et à la CID51.

3.5. Mobilités

Mobilités géographiques :

Mutation CNRS

Après 8 ans passés à l'UMR STMS à Paris (laboratoire INS2I), j'ai rejoint en Janvier 2021 par mutation CNRS l'UMR FEMTO-ST à Besançon.

Missions courte-durée

Deux petits financements pour des missions de courte durée dans le but d'explorer le possible montage de projets collaboratifs européens (type ERC Synergie) :

- CNRS/Imperial Short-term Exchange Grant de l'IRL Abraham De Moivre à Londres (visite du laboratoire de Nicolas Boullé, Imperial College, 2 semaines, Automne 2025)
- Candidature à un programme d'échange Partenariat Hubert Curien France-Portugal Pessoa (visite du laboratoire de Ana Pinheiro, Université de Lisbonne, 2 semaines, à venir)

Mobilités thématiques :

Tournant automatique

Mes travaux depuis 2018 marquent un déplacement des enjeux scientifiques de ma recherche, qui portent moins aujourd'hui sur la conception de techniques spécifiques de transformation du signal sonore (l'approche par reverse-correlation les remplaçant par des modèles génératifs génériques) et déplacent l'intelligence de la méthode sur l'identification des systèmes non-linéaires impliqués dans leur traitement cognitif ou neurologique, voire leur contrôle automatique en boucle fermée. Ce déplacement m'amène à chercher une intégration de mes travaux dans la communauté automatique, notamment en rejoignant par mutation le département d'automatique de l'UMR FEMTO-ST, et en coordonnant depuis Jan. 2022 une nouvelle action "automatique et santé" du GDR MACS avec mes collègues Jérôme Cieslak (IMS, Bordeaux) et Antoine Chaillet (L2S, Gif).

Tournant clinique

L'autre fait marquant de la période récente est un fort tournant clinique dans mes travaux. L'application clinique de paradigmes comme la reverse correlation (section 3.1.2) ou l'apprentissage de systèmes dynamiques (section 3.1.3) est naturelle car ces techniques permettent une caractérisation des processus cognitifs à l'échelle individuelle du patient, et donc des interprétations cliniques immédiates en terme de diagnostic ou de pronostic. Cette évolution correspond à une appétence que j'ai développée au cours du projet ERC CREAM, culminant dans la reprise

en 2018 d'une formation médicale en neurophysiologie clinique (Faculté de Médecine, Université Lille 2), mon encadrement depuis 2019 de deux thèses de science de médecins (Estelle Pruvost-Robieux et Sarah Benghanem, GHU Sainte-Anne), l'obtention en 2021 d'une ANR Sounds4Coma co-financée par la DGOS pour un montant de 900k€, et la responsabilité depuis Jan. 2022 de l'axe transverse Biom'@x, qui réunit les différentes activités translationnelles de technologie pour la santé de l'UMR FEMTO-ST.

3.6. Cinq publications sélectionnées (Déc. 2022 - Juin 2025)

Nous listons ici cinq publications sélectionnées sur la période Dec. 2022 - Juin 2025. Les publications sont listées dans l'ordre thématique correspondant à leur présentation en section 3.1, sans véritable ordre d'importance. Les étudiant.e.s, doctorant.e.s, postdoctorant.e.s souligné.e.s sont des collaborateurs qui étaient sous ma supervision scientifique au moment de la publication. Les articles sont listés avec leur page éditeur, un lien accès libre, et un lien vers le dépôt de code et données - pratique que nous essayons de systématiser pour tous nos travaux (<https://github.com/neuro-team-femto/>).

Identification de systèmes pour les neurosciences

1. Adl Zarrabi, A., Jeulin, M., Bardet, P., Commère, P., Naccache, L., Aucouturier, J. J. & Villain, M. (2024). *A simple psychophysical procedure separates representational and noise components in impairments of speech prosody perception after right-hemisphere stroke*. Scientific Reports, 14(1), 15194.

Lien éditeur : <https://www.nature.com/articles/s41598-024-64295-y>

Accès libre : https://neuro-team-femto.github.io/articles/2024/adlzarrabi_scirep_2024.pdf

Code et données : https://github.com/neuro-team-femto/revcor_avc

Preuve de concept de l'utilisation d'une technique d'identification (reverse correlation) pour extraire des biomarqueurs de désordres cognitifs d'intérêt clinique (accident vasculaire cérébral). Premier article de thèse de Aynaz Adl Zarrabi (soutenue Juillet 2025), sur financement Fondation pour l'Audition et nouvelle collaboration avec Lionel Naccache, APHP. La postdoctorante et *senior author* Dr Marie Villain a obtenu en Oct. 2024 un poste de MCU à Sorbonne Université, Paris.

2. Benghanem, S.* , Guha, R.* , Pruvost-Robieux, E., Levi-Strauss, J., Joucla, C., Cariou, A., Gavaret, M. & Aucouturier, J. J. (2024). *Cortical responses to looming sources are explained away by the auditory periphery*. Cortex, 177, 321-329. (* joint first authors)

Lien éditeur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945224001692>

Accès libre : https://neuro-team-femto.github.io/articles/2024/benghanem_cortex_2024.pdf

Code et données : <https://osf.io/wjsbf/>

Premier résultat "automaticien" de ma nouvelle équipe. Utilise une technique d'identification simple (réponse impulsionnelle) pour produire un argument biologique sur l'identité de 2 mécanismes cognitifs (traitant de sons croissants ou décroissants), infirmant la théorie en cours. Voir description détaillée en **BOX 1**, section 3.1.2. Collaboration entre deux doctorants : Sarah Benghanem neurologue en "thèse de science" co-encadrée au GHU Paris Neurosciences et Psychiatrie, et Rudradeep Guha, co-encadré avec l'Université de Glasgow. La doctorante Sarah Benghanem a soutenu en Novembre 2024 et obtenue un poste de MCU/PH à l'Université Paris Cité en Oct. 2025. Le doctorant Rudradeep Guha soutiendra à l'automne 2025.

Modélisation et apprentissage machine de systèmes dynamiques

3. Hu, Z., Aravind, M., Lei, X., Kutz, J. N., Aucouturier, JJ (2025). *Learning the bistable cortical dynamics of the sleep-onset period*. Biorxiv, 2025.07.17.665340 (submitted to PLOS Computational Biology)

Lien éditeur : <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.07.17.665340v1>

Accès libre : https://neuro-team-femto.github.io/articles/2025/hu_biorxiv_2025.pdf

Code et données : https://github.com/neuro-team-femto/cubic_sleep/

Premier résultat “système dynamique” de ma nouvelle équipe. Introduit un modèle phénoménologique du comportement bistable du spectrogramme EEG pendant l’endormissement, et une méthode pour estimer les paramètres de ce modèle au niveau du participant individuel à partir d’un seul enregistrement EEG expérimental. Voir description détaillée en **BOX 2**, section 3.1.3. Premier article de thèse du doctorant Zhenxing Hu, sur financement MSCA Doctoral Network, et première collaboration avec Nathan Kutz (Univ. Washington), une des figures majeures de la communauté de *scientific machine learning*.

Commande : Vers une automatique boucle-fermée des interactions sociales

4. Arias-Sarah, P., Bedoya, D., Daube, C., Aucouturier, JJ., Hall, L., Johansson, P. (2025). *Aligning the smiles of dating dyads causally increases attraction* Proceedings of the National Academy of Sciences 121 (45), e2400369121

Lien éditeur : <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2400369121>

Accès libre : https://neuro-team-femto.github.io/articles/2024/arias_pnas_2024.pdf

Code : <https://github.com/ducksouplab/>

Article expérimental démontrant la possibilité de manipuler les signaux expressifs de participants conversant entre eux en temps-réel, influençant ici l’issue de séances de speed-dating. Voir description détaillée en **BOX 3**, section 3.1.4. Ce dispositif, qui agit encore en boucle ouverte, préfigure nos travaux futurs sur l’automatique des interactions sociales. Collaboration avec ancien doctorant (lecturer à Université de Glasgow, recruté concours CR CNRS en 2025), et collaborateurs suédois au long cours (Johansson & Hall).

5. Guerouaou, N., Vaiva, G. & Aucouturier, J. J. (2022). *The shallow of your smile : the ethics of expressive vocal deep-fakes*. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 377(1841), 20210083

Lien éditeur : <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2020.0396>

Accès libre : https://neuro-team-femto.github.io/articles/2021/Guerouaou_Philosophical_Transactions_2021.pdf

Code et données : <https://github.com/creamlab/deep-ethics>

CNRS Le Journal : <https://lejournal.cnrs.fr/billets/letonnante-acceptabilite-des-deep-fake>

Incursion inattendue dans le domaine de l’éthique. Au même titre que les deep-fakes, manipuler l’expression émotionnelle de participants, ou la qualité d’une conversation, à leur insu, pose d’évidentes questions sociétales. Ce sujet, traité ici avec les outils de l’éthique expérimentale, devrait prendre une importance croissante dans mes travaux. La doctorante Nadia Guerouaou a soutenu en Jan. 2024 et est actuellement enseignante vacataire en éthique à CentraleSupélec.

Enseignement, formation et diffusion de la culture scientifique

Mes activités de formation correspondent principalement à l'encadrement de jeunes collègues doctorants ou postdoctorants. Sur la période 2022-2025, 6 de mes doctorant.e.s ont soutenus leur thèse ; trois d'entre-eux/elles (LM, EPR, SB) sont actuellement en poste permanent à l'université, et une (PT) dans l'industrie. J'ai encadré 4 postdoctorant.e.s ; une (MV) est aujourd'hui en poste permanent à l'université, et une (AL) dans l'industrie. Je me réjouis également que 3 de mes anciens étudiants (Pablo Arias, Louise Goupil, Emmanuel Ponsot) aient réussi sur la période le concours CR CNRS (EP : 2023 ; LP : 2024 ; PA : 2025).

4.1. Thèses et post-doctorats encadrés

Doctorant.e.s co-encadré.e.s :

1. Thèse de [Zhenxing Hu](#) (2023–), *Modeling the dynamical complexity of the sleep-onset period*. Direction, en co-supervision avec Björn Rasch (Université de Fribourg, Suisse) et Nathan Kutz (Université de Washington). École doctorale Sciences Physiques pour l'Ingénieur et les Microtechniques (SPIM), Université Marie et Louis Pasteur, Besançon.
→ **Soutenance prévue Automne/Hiver 2026.**
2. Thèse de [Camille Des Lauriers](#) (2023–), *Deciphering the neural bases of auditory smile mimicry in epileptic and coma patients* Co-direction avec Martine Gavaret et Anaïs Llorens (GHU, Paris). École doctorale Cerveau, Cognition, Comportement (ED3C), Sorbonne Université.
→ **Soutenance prévue Automne/Hiver 2026.**
3. Thèse de [Rudradeep Guha](#) (2022–), *The social transfer function : a control-engineering approach to model interpersonal predictive coding in social interactions* Co-direction avec Pablo Arias-Sarah (Université de Glasgow). École doctorale Sciences Physiques pour l'Ingénieur et les Microtechniques (SPIM), Université Marie et Louis Pasteur, Besançon.
→ **Soutenance prévue Automne 2025.**
4. Thèse de [Aynaz Adl Zarrabi](#) (2022–2025), *Reverse-correlation modeling of deficits of prosody perception in right-hemisphere stroke*. Co-direction avec Marie Villain (Sorbonne Université). École doctorale Sciences Physiques pour l'Ingénieur et les Microtechniques (SPIM), Université Marie et Louis Pasteur, Besançon.
→ **Devenir : en recherche de poste.**
5. Thèse de [Paige Tuttosi](#) (2022–2025), *I Know You're Listening : Adaptive Voice for Human Robot Interaction*. Co-supervision avec Angelica Lim (SFU, CA). School of Computing Science, Simon Fraser University.
→ **Devenir : Chercheuse dans l'industrie, Enchanted Tools, Paris.**

6. Thèse de [Sarah Benghamen](#) (2021–2024), *Sons à valence émotionnelle et évaluation du pronostic neurologique des patients cérébrolésés en soins critiques*. Co-supervision avec Martine Gavaret (GHU Saint-Anne) et Alain Carriou (Hôpital Cochin/APHP). École doctorale Cerveau, Cognition, Comportement (ED3C), Sorbonne Université.
→ Devenir : MCU/PH, Université Paris Cité.
7. Thèse de [Léo Migotti](#) (2021–2023), *Explorer le sens musical : Données expérimentales pour une sémantique de la musique*. Co-direction avec Philippe Schlenker (ENS). École doctorale Cerveau, Cognition, Comportement (ED3C), ENS.
→ Devenir : MCU, Institut Français de la Mode, Paris.
8. Thèse de [Nadia Guerouaou](#) (2019–2024), *L'objet « filtre vocal », du laboratoire à la clinique : vers l'anthropotechnie de nos cognitions sociales*. Co-directeur, avec Guillaume Vaiva (CHU Lille). École doctorale Biologie Santé, Université de Lille Nord de France.
→ Devenir : enseignante vacataire, CentraleSupélec, et en recherche de poste.
9. Thèse de [Estelle Pruvost-Robieux](#) (2019–2024), *Les patients en état de conscience altérée sont-ils sensibles à la prosodie ?*. Co-directeur avec Martine Gavaret (GHU Saint-Anne). École doctorale Cerveau, Cognition, Comportement (ED3C), Sorbonne Université.
→ Devenir : MCU/PH, Université Paris Cité.

Post-doctorant.e.s encadré.e.s :

1. Dr [Léa La Spina](#) (2025–), *Génération paramétriques de stimuli tactiles par micro-fabrication*, sur projet EIPHI STARTREC.
2. Dr [Manoj Aravind](#) (2024–2025), *Modélisation système dynamique de l'EEG coma*, sur projet Région ASPECT.
→ Devenir : En recherche de poste.
3. Dr [Marie Villain](#) (2022–2024), *Corrélation inverse pour la perception anormale de la prosodie dans l'AVC et le gliome*, sur projet Fondation pour l'Audition DASHES.
→ Devenir : MCU, Sorbonne Université.
4. Dr [Anais Llorens](#) (2022–2025), *Mesures intracrâniennes SEEG dans les interactions sociales*, sur projet ANR Sounds4Coma.
→ Devenir : Chercheuse dans l'industrie, Bioserenity ; auditionnée ERC Cog cet automne.

4.2. Participation à l'enseignement

Sur la période 2022-2025, mes activités d'enseignement sont faibles (2h/semestre de TD de traitement du signal chez notre tutelle SUPMICROTECH). L'équipe de recherche DATA-PHM, que je dirige depuis Oct. 2024, est en train de réfléchir à la mise en place d'un programme de formation à l'analyse de données expérimentales (environnement notebook/pandas/seaborn), sous la forme d'un bootcamp de 1 semaine destiné à la fois aux élèves ingénieurs SUPMICROTECH et aux étudiants de l'école doctorale ED SPIM (Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques).

4.3. Partage, management et publication des données de la recherche

Articles, code et données

Mes activités de diffusion de la science prennent principalement la forme d'un fort engagement pour les sciences ouvertes, suivant l'adage "public money, public data". Nos activités

à STMS étaient déjà fortement orientées vers le développement de logiciels libres, dont les logiciels DAVID et CLEESE. Dès l’installation de ma nouvelle équipe à Besançon, nous avons mis en place une infrastructure de développement systématique, basée sur une organisation github (<https://github.com/neuro-team-femto>) où chaque projet est représenté par un dépôt public comprenant code, données et article, et où sont également centralisés notre site web d’équipe et notre “lab manual”. Une partie importante de l’intégration de nouveaux membres consiste en l’apprentissage de cette culture et de ces modes de développement, qui suivent le modèle GithubFlow (<https://docs.github.com/fr/get-started/using-github/github-flow>), et que j’estime une partie importante de l’activité de chercheurs/ses aujourd’hui.

Tous nos articles sont disponibles en accès libre sur notre site, ainsi que les désormais obligatoires dépôts sur hal.

Logiciels libres

Outre le partage des données et du code d’analyse spécifique à chaque publication, nos efforts ont également porté sur le partage et la diffusion de plusieurs logiciels de recherche, diffusé en open-source et pour lesquels nous maintenons via github des sites de documentation et des tutoriels. Ces logiciels (dont la toolbox CLEESE, <https://neuro-team-femto.github.io/cleese>), qui sont décrits plus loin dans le document (Section 5.4), sont un élément important de rayonnement de nos travaux, car ils permettent à d’autres laboratoires de répliquer nos méthodologies, et permettent en interne de créer une dynamique de consolidation de nos méthodologies : chaque amélioration/extension ayant vocation à être intégrée dans une nouvelle version du logiciel, plutôt que dans des “branches” locales qui naîsseraient et mourraient avec chaque projet. Ils nous valent également un flux non-négligeable de doctorant.e.s invités que d’autres laboratoires nous envoient pour les former à nos méthodologies. Nous avons ainsi accueilli et encadré localement pendant 3-4 mois : en 2022, Paige Tuttosi (SFU, Canada) - qui a fini par rejoindre l’équipe à temps-plein ; en 2023, Emilie St-Pierre (UQO, Canada) ; en 2024, Annika Partmann (Uni. Freiburg, Allemagne) et João Sarzedas (Uni. Lisbon, Portugal) ; en 2025, Michelle George (ICM, Paris).

Gouvernance

Au laboratoire, je suis référent sciences ouvertes pour le département AS2M, et membre du comité de pilotage sciences ouvertes de l’Université de Franche-Comté. Je suis également membre du groupe de travail sciences ouverte du Conseil Scientifique d’Institut de CNRS Sciences Informatiques depuis ma nomination en 2023.

4.4. Organisation de conférences, workshops, congrès et rencontres “portes ouvertes”

Conférences :

[à venir] 1st International Conference on Music and Sleep, Aarhus, DK (Mai 2026, <https://musicinthebrain.au.dk/international-conference-on-music-and-sleep-2026>), avec Kira Vibe Jespersen(Aarhus)

Workshop et série de séminaires :

“Learning & Dynamics” Series (6 speakers internationaux invités à FEMTO-ST en 2024-2025, <https://neuro-team-femto.github.io/learning2425/>) ; “Recent advances in auditory reverse correlation” à FEMTO-ST en Juillet 2025 (<https://neuro-team-femto.github.io/revcor25/>).

Sessions et tutoriels :

Tutorial “Introducing DuckSoup, a platform to perform social interaction experiments online while manipulating participants’ voice and face” (avec P. Arias-Sarah, ESCAN, Gand (BE), Mai 2024) ; Symposium “Cracking the code of the social cognition of face and voice with the CLEESE Python toolbox” (avec P. Tuttosi, ESCAN, Gand (BE), Mai 2024).

4.5. Vulgarisation et diffusion de l’information scientifique vers des publics non spécialistes

Publications dans revues non spécialistes :

“Technologies et Santé, des alliances fortes” (Revue En-Direct, Journal de la Recherche et du Transfert de l’Arc Jurassien, 2025) ; CNRS Le Journal, 2022 <https://lejournale.cnrs.fr/billets/letonnante-acceptabilite-des-deep-fake>.

Événements grand-public :

Environ 1 invitation / an dans des conférences de vulgarisation (Journées Innovation du CHU, 2025 ; Les Jeudis de la MSHE, Besançon, 2024 ; Cinéma L’alcazar, Marseille, 2023)

4.6. Travaux d’expertise et d’édition :

Comité editorial (revue) :

Musicae Scientiae (2015-2023) ; Music & Science (2018-2023)

Comité de relecture (revues) :

Emotion Review, Proceedings Royal Society B, iScience, Current Biology, Journal of Sleep Research, Emotion, PLOS One ; IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing ; ACM Transactions on Applied Perception ; Journal of Acoustical Society of America.

Expertise de financement de la recherche :

ERC Starting Grant ; ANR Programme Blanc ; IRCAM artist residency program ; VIDI/VICI (Pays-Bas)

Participation à des jury de thèse et HDR :

Rapporteur :

1. Thèse de doctorat : Merrick Powell (Macquarie University, 2022) ; Charly Lamothe (Aix-Marseille Université, 2024) ; Jean-Nicolas Jérémie (Aix-Marseille Université, 2025)
2. Habilitation à diriger des recherches : Léo Varnet (ENS, 2025) ; Etienne Thoret (Aix-Marseille Université, 2025)
3. Dossier de tenure/titularisation : Prof. Greg Bryant (UCLA, USA, 2022) ; Dr Andrey Anikin (Lund University, Suède, 2024) ; Prof. Athina Tsovara (Université de Bern, Suisse, 2024)

Examineur :

4. Thèse de doctorat : Guillaume Costille (Université de Franche Comté, 2024)

Transfert technologique, relations industrielles et valorisation

5.1. Participation à des projets de création d'entreprise

La fin de la période d'évaluation précédente (2020-2021) a connu une intense activité de valorisation industrielle, avec la création en Mars 2020 de la startup AltaVoce (<https://alta-voce.tech>) valorisant les résultats du projet ERC CREAM (dont un brevet d'invention CNRS sur une technique de transformation vocale de sourire). Je suis cofondateur de la société, avec deux anciens postdoctorants de STMS (Marco Liuni et Gilles Degottex). Cette période, qui correspond aussi à la fin de mes années à STMS, m'a permis une familiarisation avec l'écosystème d'innovation francilien (CNRS Innovation, BPI, incubator Agoranov), et a été marquée par une intense activité de dépôt de projets et de recherche de financement collaboratifs : i-Lab BPI (rejeté, 2021 et 2022), ERC PoC (projet ACTIVATE ; accepté, 2021-2022), ANR PRCE (projet ACCENT ; rejeté, 2021), EIC Transition (projet ACCENT ; rejeté, 2022). Ma contribution de montage de projet s'est amoindrie à mesure du développement commercial de l'entreprise pendant la période 2022-2023. L'entreprise a été rachetée par l'entreprise de relation client VIPP en Août 2024, projet auquel je participe maintenant en tant que président du conseil scientifique.

5.2. Participation à des contrats industriels

Depuis mon installation à FEMTO-ST, ces activités de valorisation industrielle ont pris une moindre place dans mes travaux, même si j'explore des collaborations possibles avec le milieu industriel local (très centré sur les technologies pour la santé) et national. Nous avons mis en place plusieurs journées de prospective scientifique avec les entreprises Sophysa (valves de liquide cérébro-spinal pour l'hydrocéphalie) et Dixi Médical (électrodes intracérébrale pour l'épilepsie), en vue de monter des projets collaboratifs de type InterReg cofinancés par la région BFC. Enfin, nous avons depuis Juin 2023 un contrat de collaboration avec l'entreprise L'Oréal pour explorer l'utilisation de la méthode de reverse corrélation pour la perception tactile de mèches de cheveux et de la peau, impliquant plusieurs collègues de FEMTO-ST. Ce contrat a financé 2 stages de master, puis 2 thèses de doctorat - en cours de recrutement à l'automne 2025.

5.3. Participation à des projets cliniques

Enfin, une part importante de mes activités se fait désormais en interaction régulière avec le milieu hospitalier français. Je suis porteur d'une ANR Sounds4Coma co-financée par la DGOS avec le GHU Paris Neurosciences et Psychiatrie, dans lequel nous avons conduit plusieurs essais cliniques sur l'utilisation du son en réanimation/coma. Deux thèses de science de médecins ont été co-encadrées dans ce contexte. Je suis également co-PI d'un projet Fondation pour l'Au-

dition avec l'APHP/Institut du Cerveau (Paris) sur le diagnostic de déficits cognitifs après accident vasculaire cérébral, avec l'équipe de Lionel Naccache, lié à 1 encadrement de thèse et 1 postdoctorat de médecin. Ces activités visent le transfert de technologies et de méthodologies logicielles vers la pratique clinique courante. Un exemple notable est une plateforme technique au GHU, co-développée avec FEMTO-ST et l'IRCAM, constituée de chambres de réanimation équipées de dispositifs de diffusion sonore 3D (<https://www.facebook.com/MezzoForteDesign/videos/chambre-acoustique-ghu-paris/1668891566984413>). La plateforme, qui a vocation à intégrer certains de nos protocoles de recherche, a accueilli ses premiers patients ce début d'année 2025.

5.4. Participations à des logiciels

2018–2025 : CLEESE - Combinatorial Expressive Speech Engine.

Problématique résolue :	Création de stimuli sonores pour paradigmes psychologiques de corrélation inverse
Forme :	Toolbox Python
Distribution :	Open-source (MIT Licence), Pypi : https://pypi.org/project/cleese-stim/ Source : https://github.com/neuro-team-femto/cleese Documentation : https://neuro-team-femto.github.io/cleese/
Historique :	v1, Mars 2018 ; v2, Février 2022
Auteurs :	JJ Aucouturier (Conception & Développement 40%, FEMTO-ST) Juan José Burred (Développement, 30%, STMS) Emmanuel Ponsot (Conception, 10%, STMS) Rudradeep Guha (Développement 10%, FEMTO-ST) Paige Tuttosi (Développement 10%, FEMTO-ST)
Contexte de réalisation :	Projet de recherche académique (ERC CREAM)
Destinataires :	Communauté scientifique des sciences cognitives
Impact :	5000 téléchargements depuis Mars 2018. Communauté d'une dizaine de laboratoires utilisateurs en France (Pascal Belin, AMU ; L. Nalborczyk, LPL) et à l'étranger (Fang Liu, Reading UK ; Ana Pinheiro, Lisbon, Portugal ; Caroline Blais, UQO, Canada ; Angelica Lim, SFU, Canada ; Isabell Wartenburger, Potsdam, Allemagne ; James Trujillo, Amsterdam).

2023–2025 : JONES - Just Another Online Experiment Software.

Problématique résolue :	Création et administration d'expériences de perception en ligne, avec gestion de données compatibles avec régulations sur les données de santé
Forme :	Serveur Go-lang et frontend javascript
Distribution :	Open-source (MIT Licence), source : https://github.com/neuro-team-femto/jones
Historique :	v1, 2023
Auteurs :	Guillaume Denis (Développement, 80%, FEMTO-ST) JJ Aucouturier (Conception & Développement 20%, FEMTO-ST)
Contexte de réalisation :	Projet de recherche ERC PoC ACTIVATE & FPA DASHES
Destinataires :	Communauté scientifique des sciences cognitives
Impact :	Usage restreint aux projets de l'équipe ; 2 essais cliniques en cours de recrutement (Hôpital Pitié Salpêtrière, Paris ; CHU Besançon). Publication et documentation en préparation.

2023–2025 : PALIN.

Problématique résolue :	Analyse de données expérimentale de corrélation inverse, et simulation de modèles d'observateur.
Forme :	Toolbox Python et R
Distribution :	Open-source (MIT Licence), source : https://github.com/neuro-team-femto/palin
Historique :	v1, 2024
Auteurs :	Aynaz Adl Zarrabi (Conception & Développement, 40%, FEMTO-ST) JJ Aucouturier (Conception & Développement 40%, FEMTO-ST) Ladislav Nalborczyk (Développement 20%, LPL)
Contexte de réalisation :	Projet de recherche FPA DASHES
Destinataires :	Communauté scientifique des sciences cognitives
Impact :	Usage restreint aux projets de l'équipe. Publication et documentation en préparation.

2022–2025 : DUCKSOUP.

Problématique résolue :	Plateforme de video conférence avec manipulation temps-réelle paramétrique de la voix et du visage.
Forme :	Serveur Go-lang et frontend javascript, protocole WebRTC
Distribution :	Open-source (MIT Licence), source : https://github.com/ducksouplab
Historique :	v1, 2024
Auteurs :	Guillaume Denis (Développement, 70%, FEMTO-ST) JJ Aucouturier (Conception 15%, FEMTO-ST) Pablo Arias (Conception & Développement 15%, Univ. Glasgow)
Contexte de réalisation :	Projet de recherche ERC PoC ACTIVATE
Destinataires :	Communauté scientifique des sciences cognitives
Impact :	Communauté de 5 laboratoires utilisateurs. Publication et documentation en préparation.

Encadrement, animation et management de la recherche

6.1. Responsabilités et vos activités de direction d'équipe

1. **Depuis 2021** Animation scientifique Groupe NEURO (<https://neuro-team-femto.github.io/>) : 1 ingénieur de recherche, 9 doctorant.e.s et 4 postdoctorant.e.s depuis 4 ans.
2. **Depuis Oct. 2024** Direction Equipe DATAPHM : 9 permanents (4 MCU, 1 CPJ, 2 PU, 1 IR).

6.2. Autres responsabilités ou activités collectives

A l'UMR FEMTO-ST :

1. Coordinateur de l'axe transverse Biomax (sciences et technologies pour la santé) qui regroupe environ 60 chercheurs/ses sur les 7 départements de l'institut. Cette activité, co-animée avec une collègue MCU, nous occupe une 10aine d'heures par mois, et consiste en la mise en contact et la diffusion des travaux de collègues auprès de médecins ou industriels, la diffusion d'une lettre d'information et l'organisation de réunions de prospective scientifique ((<https://www.femto-st.fr/en/Research-departments/Biom%27%40x>))
2. Membre du Conseil Scientifique du laboratoire
3. Membre du Comité d'Orientatation Scientifique du département AS2M
4. Membre du Comité de Pilotage "Sciences ouvertes" de l'Université de Franche-Comté

Au niveau national

5. Coordinateur, Action "automatique et santé" du GDR "Modélisation, analyse et conduite des systèmes dynamiques" (GdR717 MACS), avec Jérôme Cieslak (IMS, Bordeaux) et Antoine Chaillet (L2S, Gif).

Au Comité National

6. **Depuis Sept. 2023** *Membre nommé*, Conseil Scientifique d'Institut, CNRS Sciences Informatiques
7. **Depuis Jan. 2024** *Membre élu*, Commission interdisciplinaire CID51.