

Depuis son origine en 2012 COBTEK a pour mission de développer des recherches cliniques sur l'évaluation et le soin en se basant sur les nouvelles technologies. En 2022, cette interaction a été reprise par de nombreuses équipes de recherche. COBTEK est une unité qui reste unique. Elle fédère l'ensemble des services de psychiatrie Universitaire de Nice mais adosse aussi plusieurs formations Universitaire comme les Masters 2 d'Orthophonie et de Psychologie – psychotraumatisme. Multidisciplinaire COBTEK associe à ses cliniciens des ingénieurs grâce à ses relations indéfectibles avec l'Inria.

On trouvera dans ce portfolio plusieurs exemples illustrant la diversité des productions et interventions de l'unité. Au regard de la taille de l'unité cette diversité est une preuve du dynamisme et de l'interaction favorable entre ingénieurs et cliniciens. Ces exemples abordent plusieurs champs de la santé mentale de la naissance à la fin de vie. Les objectifs de cette activité de recherche entre innovation et clinique, sont et seront multiples dans le cadre du prochain contrat. Le principe essentiel qui guide ces objectifs est par contre unique : mettre les résultats le plus directement possible au service des patients et des familles.

Compte tenu de la taille de l'équipe évoqué dans le document d'auto évaluation (1 Description) le portfolio est donc composé de :

4 productions représentatives du positionnement scientifiques de l'unité portant sur :

- L'apathie
- Le psychotraumatisme
- Les analyses multi-capteurs
- Les marqueurs biologiques et technologiques

1 élément soulignant l'implication de l'unité dans les activités d'enseignement et de formations

1 élément soulignant l'implication de l'unité dans les activités de dissémination de la recherche



APATHIE

Critères diagnostic recommandations et applications

Production représentative du positionnement scientifiques de l'unité

L'apathie est un trouble rencontré dans de nombreuses pathologies neuropsychiatriques était déjà une thématique de l'équipe durant le précédent contrat. L'implication dans la mise en place de recommandations internationales dès 2008 puis en 2018, 2019, 2021 renforce la position de l'unité comme une référence au niveau internationale. Le caractère innovant de cette démarche vient aussi du développement, de la validation et de la mise à disposition pour les professionnels de santé d'outils d'évaluation et pour les patients d'outils de traitement.

On trouvera sur cette page les références et liens pour accéder à ces articles et applications. L'exemple mis en avant est **l'article de V Manera sur les recommandations pour l'utilisation des traitements non pharmacologiques de l'apathie**¹. Celui-ci illustre bien le positionnement international de l'équipe mais aussi l'intégration dans ce travail de doctorants et post doctorants de l'unité.

Articles sur l'apathie les critères diagnostic de l'apathie et son évaluation

2018: Is it time to revise the diagnostic criteria for apathy in brain disorders? The 2018 international consensus group: <http://www.innovation-alzheimer.fr/wp-content/uploads/2018/09/European-Psychiatry-Apathy-2018.pdf>

2019: A survey on the prevalence of apathy in elderly people referred to specialized memory centers: <http://www.innovation-alzheimer.fr/wp-content/uploads/2019/07/gpsAPATHY.pdf>

2021: Diagnostic criteria for apathy in neurocognitive disorders: <http://www.innovation-alzheimer.fr/wp-content/uploads/2022/01/Alzheimer-s-Dementia-2021-Miller-Diagnostic-criteria-for-apaty-in-neurocognitive-disorders.pdf>

Articles sur les applications et technologies permettant d'évaluer et d'intervenir sur l'apathie

2019: Detecting Apathy in Older Adults with Cognitive Disorders Using Automatic Speech Analysis: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-alzheimers-disease/jad181033>

2020: Application to improve apathy Assessment in patients with neurocognitive disorders: <http://www.innovation-alzheimer.fr/wp-content/uploads/2021/07/Jeu-dinteret.pdf>

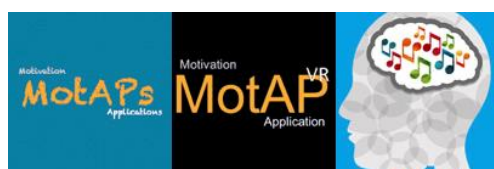
2020: Efficacy of a Web App for Cognitive Training (MeMo) Regarding Cognitive and Behavioral Performance in People With Neurocognitive Disorders: Randomized Controlled Trial: <http://www.innovation-alzheimer.fr/wp-content/uploads/2020/03/Article-MeMo.pdf>

Pour aller plus loin : Applications permettant l'évaluation et le traitement de l'apathie

MOTAPs : MOTivation Application

Android : <https://bit.ly/motaps> / **iOS** : <https://bit.ly/motaps2>

Memo : <https://www.memory-motivation.org/home-2/>



• ¹ DOI : [10.1016/j.jagp.2019.07.014](https://doi.org/10.1016/j.jagp.2019.07.014)

TRAUMATISME Clinique et Recherche

Production représentative du positionnement scientifiques de l'unité

Le 1^{er} Janvier 2017, soit 5 mois après l'attentat du 14 Juillet 2016 sur la promenade des Anglais a été créé à l'hôpital Lenval, le Centre d'Évaluation du Psychotraumatisme Pédiatrique (CE2P). Le CE2P est constitué d'une équipe pluridisciplinaire, spécialisée et expérimentée sur l'évaluation et la prise en charge du psychotraumatisme en population pédiatrique. L'équipe du CE2P met en œuvre des actions d'accueil, d'information, de diagnostic, d'évaluation, de prise en charge, d'ateliers thérapeutiques, de formation, de conseil, d'orientation et d'expertise auprès des familles et des professionnels impliqués auprès des enfants et des familles ayant vécu un psychotraumatisme. L'unité COBTEK a immédiatement épaulé l'équipe du CE2P pour installer la recherche au cœur du processus de soin. Des Novembre 2017 le projet de cohorte 14/7 mentionné dans le fichier production a structuré le suivi des enfants et patients venant consulter. Depuis d'autres programmes de recherche ont essayé de répondre à d'autres événements traumatiques survenus dans notre région comme la tempête Alex en Octobre 2020. Il est possible de trouver sur cette page des articles décrivant plusieurs aspects de la recherche pragmatique mise en place.

Articles de validation d'instrument psychométriques

Validation of the French Version of the Child Posttraumatic Stress Checklist in French School-Aged Children: Gindt M, et al. *Front Psychiatry*, 2021. PMID: 34489751

French translation of DIPA (Diagnostic Infant and Preschool Assessment, DSM-5). Thümmler S, et al. *Encephale*. 2022. PMID : 33814169

Article clinique à propos de l'attentat terroriste du 14-7

Early Phase Psychiatric Response for Children and Adolescents After Mass Trauma: Lessons Learned From the Truck-Ramming Attack in Nice on July 14th, 2016.

Askenazy F, et al. *Front Psychiatry*. 2019. PMID: 30873048

Emergency Organization of Child Psychiatric Care Following the Terrorist Attack on July 14, 2016, in Nice, France.

Chauvelin L, et al. *Disaster Med Public Health Prep*. 2019. PMID: 29916338

Nice July 14, 2016: thousands of children affected.

Askenazy F, et al. *Rev Prat*. 2018. PMID : 30869276

Emergency child psychiatry response following the 14 July 2016 terrorist attack in Nice, France.

Askenazy F, et al. *Arch Pediatr*. 2017. PMID : 29162353

Article à propos de la pandémie COVID 19

Psychiatric consequences of Covid 19 pandemic in the pediatric population.

Gindt M, et al. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc*. 2021. PMID: 33518881

Mental health-related visits in a pediatric emergency department during the COVID-19 pandemic.

Fernandez A, et al. *Int J Emerg Med*. 2021. PMID : 34736389

Articles de protocole de recherche clinique

CoCo20 protocol: a pilot longitudinal follow-up study about the psychiatric outcomes in a paediatric population and their families during and after the stay-at-home related to coronavirus pandemic (COVID-19).

Gindt M, et al. *BMJ Open*. 2021. PMID: 34270445

Pour aller plus loin:

Methodology of "14-7" Program: A Longitudinal Follow-Up Study of the Pediatric Population and Their Families Exposed to the Terrorist Attack of Nice on July 14th, 2016.

Gindt M, et al. *Front Psychiatry*. 2019. PMID: 31572232. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00629>

TECHNOLOGIES

Analyse multi-capteurs pour la compréhension du comportement humain

Production représentative du positionnement scientifiques de l'unité

Notre objectif est la modélisation et la compréhension du comportement humain grâce à une analyse multi-capteurs. L'analyse multi-capteurs permet de mesurer objectivement le comportement des personnes en reconnaissant leurs activités quotidiennes, leurs émotions, leurs habitudes alimentaires et leur mode de vie. Le comportement humain peut être modélisé en apprenant à partir d'un grand nombre de données provenant de divers capteurs, afin d'améliorer et optimiser par exemple la qualité de vie des personnes souffrant de troubles du comportement.

L'analyse multi-capteurs est le processus de perception, d'analyse et d'élaboration d'une interprétation d'une grande collection de données extraites d'une scène observée à travers un réseau de caméras vidéo combinée potentiellement avec d'autres capteurs (par exemple, capteurs de domotique). Ce processus consiste principalement à détecter et à suivre les personnes à travers leur lieu de vie et à déduire des informations sur leur comportement pour fournir aux aidants ou aux professionnels de santé (par exemple des médecins) les connaissances nécessaires à un meilleur soutien pour leurs patients ou leurs proches. L'objectif est de concevoir de nouvelles méthodes modernes d'IA (y compris des algorithmes de vision par ordinateur et d'apprentissage en profondeur) pour créer des systèmes en temps réel pour améliorer la santé et le bien-être, tout en assurant la sécurité et la confidentialité des personnes. L'analyse vidéo est un sujet de recherche, qui profite grandement des énormes progrès réalisés récemment dans l'apprentissage profond, en particulier pour l'étude du comportement humain. Cependant, les maisons intelligentes et les robots d'assistance à domicile restent des prototypes de laboratoire, en raison de la faible capacité des systèmes automatisés à percevoir et à raisonner sur leur environnement. Un problème difficile est pour un système automatisé de faire face 24/7 à la variété et à la complexité du monde réel. Un autre défi consiste à extraire les gestes fins des personnes et de leurs expressions faciales pour mieux analyser les troubles légers du comportement, tels que ceux liés à l'anxiété ou l'apathie.

Nous avons ainsi conçu et testé des modèles d'architecture de réseaux neuronaux sur plusieurs ensembles de données avec différentes modalités pour identifier des émotions spécifiques, telles que le stress, l'anxiété, la joie. L'approche consiste à combiner des entrées multimodales, en comparant diverses stratégies telles que l'apprentissage multi-tâches, le focus d'attention, l'élicitation des connaissances (infusion) à l'aide du paradigme étudiant-enseignant, l'apprentissage contrastif et la co-apprentissage. Plusieurs niveaux de supervision à l'aide d'une vérité terrain plus ou moins complète (par exemple, induisant une supervision faible) sont utilisés pour entraîner ces modèles.

Les progrès réalisés avec ces algorithmes ont déjà permis de reconnaître des activités complexes, comme la préparation d'un repas en utilisant plusieurs instruments, et à partir de cette analyse de différencier les personnes en bonne santé de celles souffrant de troubles cognitifs. Ces algorithmes peuvent permettre un diagnostic plus objectif et plus précoce, en quantifiant le niveau des troubles et en surveillant l'évolution de ces troubles. Ces techniques d'IA peuvent également apprendre les relations entre les symptômes et leurs véritables causes, qui sont souvent difficiles à identifier et à mesurer. Les troubles du comportement affectent la santé mentale d'un nombre croissant de personnes et sont difficiles à gérer, ce qui entraîne un coût élevé dans notre société moderne. Ces nouvelles techniques peuvent aider à améliorer la qualité de vie de ces personnes en leur permettant de continuer à évoluer dans leur lieu de vie.

Articles sur l'analyse multi-capteurs

S.L. Happy, A. Dantcheva and F. Bremond. A Weakly Supervised Learning Technique for Classifying Facial Expressions. *Pattern Recognition Letters*, PATREC7614, 2020.

A. Karakosta, A. König, C. Crispim, A. Derreumaux, F. Bremond, I. Lazarou, Y. Kompatsiaris, M. Tsolaki and P.H. Robert, A French-Greek cross-site comparison study of the use of automatic video analyses for the assessment of autonomy in dementia patients, *Biosensors* 2020, 10, 103; doi:10.3390/bios10090103, MDPI, August 2020.

A. Das, X. Niu, A. Dantcheva, S L Happy, H. Han, R. Zeghari, P.H. Robert, S. Shan, F. Bremond and X. Chen. A Spatio-temporal Approach for Apathy Classification. In the *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, TCSVT-05407-2020.R1, 2021.

A. König, R. Zeghari, R. Guerchouche, M. Tran Duc, F. Bremond, N. Linz, H. Lindsay, K. Langel, I. Ramakers, P. Lemoine, V. Bultingaire and P.H. Robert. Remote cognitive assessment of older adults in rural areas by telemedicine and automatic speech and video analysis: protocol for a cross-over feasibility study, *BMJ Open* 2021 ; 11:e047083. <https://doi.org/doi:10.1136/bmjopen-2020-047083>

S. Das, R. Dai, D. Yang and F. Bremond. VPN++: Rethinking Video-Pose embeddings for understanding Activities of Daily Living. Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, TPAMI-2021-05-0786.R1,ISSN: 0162-8828, DOI: 10.1109/TPAMI.2021.3127885, PAMI 2021.

R. Dai, S. Das, L. Garattoni, F. Bremond and G. Francesca. Toyota Smarthome Untrimmed: Real-World Untrimmed Videos for Activity Detection. Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, TPAMI-2020-11-1550.R4, PAMI 2022.

Pour aller plus loin :

Courte description d'une démo typique : Analyse vidéo pour la compréhension du comportement humain

https://drive.google.com/file/d/115AXsub8L4Lbzt_DPfMILeHNFjFGK3GI/view

L'objectif de cette démo est de montrer le niveau de compréhension du comportement humain que l'on peut obtenir grâce à l'analyse vidéo. L'analyse vidéo permet de mesurer objectivement le comportement des personnes en reconnaissant leurs activités quotidiennes, leurs émotions, leurs habitudes alimentaires et leur mode de vie. Le comportement humain peut être modélisé en apprenant à partir d'un grand nombre de données provenant de divers capteurs, afin d'améliorer et optimiser par exemple la qualité de vie des personnes souffrant de troubles du comportement.

Marqueurs biologiques et technologiques en psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent

Production représentative du positionnement scientifique de l'unité

Selon un des axes programmé pour l'évolution de l'équipe 2022-2027, des programmes de recherche translationnelle ont commencé à être développé : projet GenAuDiss et ANR Activis. Ces projets ont pour objectif l'étude des troubles neurodéveloppementaux complexes à expression psychiatrique par l'intégration de données multimodales (biologiques et technologiques). Ils s'appuient sur le Centre de Compétence Maladies Rares à expression psychiatrique (CCMR) du SUPEA de Nice (unique CCMR pédiatrique de la région PACA). Ils ont donné lieu à des premières publications et feront l'objet de deux HDR dans le courant de l'année 2022-2023.

Principales publications dans ce domaine :

Exploration and characterisation of the phenotypic and genetic profiles of patients with early onset schizophrenia associated with autism spectrum disorder and their first-degree relatives: a French multicentre case series study protocol (GenAuDiss).

Fernandez A, et al. *BMJ Open*. 2018. PMID : 29980548

Childhood-Onset Schizophrenia: A Systematic Overview of Its Genetic Heterogeneity From Classical Studies to the Genomic Era.

Fernandez A, et al. *Front Genet*. 2019. PMID: 31921276

Early-Onset Schizophrenia in a paediatric population of French psychiatric and medico-social care centres: A cross sectional study.

Dor-Nedonsel E, et al. *PLoS One*. 2020. PMID: 32716957

Neurodevelopmental Disorders, Psychiatric Comorbidities and Associated Pathologies in Patients with Childhood-Onset Schizophrenia and Premorbid Autistic Symptoms.

Fernandez A, et al. *Can J Psychiatry*. 2021. PMID: 33563032

A novel microduplication in INPP5A segregates with schizophrenia spectrum disorder in the family of a patient with both childhood onset schizophrenia and autism spectrum disorder.

Fernandez A, et al. *Am J Med Genet A*. 2021. PMID: 33720513

Pour aller plus loin:

A Pilot Study on Early-Onset Schizophrenia Reveals the Implication of Wnt, Cadherin and Cholecystokinin Receptor Signaling in Its Pathophysiology.

Drozd MM, et al. *Front Genet*. 2021. PMID : 34976023. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.792218>

ENSEIGNEMENTS INNOVANTS

Podcasts & applications pour l'évaluation, l'immersion clinique.

Activités d'enseignements innovants par et pour la recherche

Les Podcasts : pour apprendre à analyser et à parler de la recherche.

Les liens entre le laboratoire CoBTeK et le Département d'Orthophonie de l'Université ont permis de mettre en place des transformations pédagogiques axées sur le numérique de façon à améliorer les enseignements par et pour la recherche.

Dans les unités d'enseignement de la recherche du Département d'Orthophonie de Nice (DON), les étudiants ont ainsi eu comme tâche de réaliser des podcasts de lecture critique d'article mis en ligne sur la Société Universitaire de Recherche en Orthophonie.



Ces podcasts, s'intéressent tous les ans à un thème clinique spécifique (tel que le diagnostic différentiel) et permettent aux étudiants un premier rapport avec la production scientifique orale.

Les applications webs : pour des stages entre clinique et recherche.

Avec la pandémie, au-delà du passage en distanciel des cours, c'est l'ensemble des pratiques cliniques en stage qui s'est arrêté. Pour de futurs soignants cela est particulièrement difficile car ils ont besoin de se sentir utiles et engagés dans les problématiques de santé.

Par le biais des travaux de recherche menés par notre laboratoire, nous avons ainsi impliqué les étudiants dans le développement de deux applications qui avaient pour objectif d'apporter une aide aux soignants et patients dans ce contexte pandémique.

<https://cmrr-nice.fr/cobtest/sas/?app> : Une application permettant d'évaluer les troubles de déglutition par les équipes soignantes en réanimation à la suite d'une l'intubation post-COVID-19 (bilan SAS).

<http://www.innovation-alzheimer.fr/conseils-covid-7/>: Une application destinée aux patients pour les conseils sur les troubles de déglutition et les troubles vocaux post-intubation post-COVID-19 avec des entraînements à réaliser à domicile.

La réalité virtuelle : pour une immersion clinique.

La réalité virtuelle, avec l'aspect immersif, a de nombreux avantages tels que la mise en situation mais aussi l'homogénéisation des conditions lors de l'évaluation des Compétences Cliniques. Le Certificat de Compétences Cliniques est un supplément obligatoire au diplôme qui consiste au passage d'une épreuve orale avec simulation de cas avec un patient. Dans le cadre de ces compétences cliniques, nous avons réfléchi avec notre laboratoire à la mise en place d'entraînement des compétences cliniques à distance.



L'application développée est disponible sous un lien web sur le site de notre laboratoire mais aussi gratuitement dans l'App Store : <https://apps.apple.com/us/app/teachmod/id1589411174>

D'autres scénarios sont en développement afin notamment d'aider les étudiants à réguler leurs émotions en cas de stress important.

PARTAGER LA RECHERCHE Évènement, Exposition, Application

Activités de dissémination de la recherche

L'utilisation des productions de la recherche auprès des utilisateurs est une mission importante de l'unité comme indiqué dans le profil d'activités. Cette dissémination est orientée vers les étudiants, les professionnels de santé et le grand public. Les événements organisés annuellement par l'unité sont l'occasion de rassembler dans un même temps ces différents utilisateurs.

On trouvera sur cette page l'exemple de la Journée Porte ouverte 2019, de l'exposition Art et Santé 2021 et une application permettant de prolonger cette dernière thématique en dehors de l'évènement lui-même.

Journée Porte ouverte 2019 : l'intergénérationnel au service de la cognition

<https://www.youtube.com/watch?v=9q2Yqgf-7qs>

Exposition / évènement : Art et Santé

Événements Art et Santé au 109, pôle des cultures contemporaine de Nice :
Ces événements se sont déroulés dans le cadre du programme Art et Santé² au 109, Pôle des cultures contemporaine de Nice en Septembre et Octobre 2021. Ils ont été l'occasion de :

- partager les résultats des recommandations concernant l'utilisation de l'art et des jeux pour la prévention des troubles cognitifs (<http://www.innovation-alzheimer.fr/wp-content/uploads/2022/01/fnagi-13-747804.pdf>),
- de finaliser la première version de l'application AT@OREVAS (Olfaction - Réalité Virtuelle - Art - Santé) ayant pour objectif de promouvoir et de donner les règles de l'utilisation d'atelier artistiques pour la santé

Lien sur l'AppStore : <https://apps.apple.com/fr/app/orevas/id1605653468>

Lien sur le PlayStore : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.InnovationAlzheimer.Orevas>

Lien téléchargement Windows : <https://cmrr-nice.fr/orevas-build/orevas-windows-0.6.zip>

La vidéo de l'exposition est disponible sur le lien suivant :

<https://www.youtube.com/watch?v=3qoNAvbZ-8A>



² <http://www.innovation-alzheimer.fr/art-sante/>