

A. Recherche

A1. Equipe I3A :

L'équipe de recherche I3A (Informatique, image, intelligence artificielle) s'est associée au Centre européen de recherche sur le mouvement humain de l'Université de Montpellier pour créer une unité mixte de recherche interdisciplinaire EuroMov Digital Health in Motion (Euromov DHM <http://dhm.euromov.eu>), en cotutelle IMT Mines Alès et Université de Montpellier. Cette unité de recherche vise à favoriser la fertilisation croisée de l'intelligence artificielle, des sciences du mouvement et de la santé pour comprendre la plasticité comportementale de l'être humain afin de promouvoir de nouvelles approches thérapeutiques et améliorer la récupération sensorimotrice, et y trouver une métaphore scientifique, source d'inspiration pour de nouvelles approches numériques.

A1.1. Exemples de projets de recherche collaborative de l'équipe I3A au cœur du DD&RS :

- ▶ Plateforme COGITHON sur le handicap cognitif et la perte d'autonomie - Maison des Sciences de l'Homme SUD. La plateforme COGITHON est issue du réseau interdisciplinaire ACCEPT (Assistance tools and Cognitive Contribution : Embodied Potential of Technology) qui réunit des chercheurs de l'équipe DynaCSE (laboratoire Epsilon, Université de Montpellier et Université Montpellier 3), du LIRMM et du LGI2P (IMT Mines Alès) autour de la problématique de la **conception d'aides techniques pour le handicap cognitif** et la perte d'autonomie. La plateforme COGITHON a pour objectif de proposer de nouveaux modes de collaboration et d'interaction entre les différents acteurs en santé et handicap.
<http://www.cogithon.org/>
- ▶ Projet Télé-Mouv : maintien à long terme des **acquis d'un séjour de réhabilitation** grâce à l'organisation du parcours de post réhabilitation par l'intermédiaire d'une solution mobile (en collaboration avec le CHU de Montpellier et l'université de Montpellier, 5-Santé, Satt AxLR). Ce projet vise à développer une application de télé-réhabilitation, mRehab, destinée à la réhabilitation des patients du CHU de Montpellier atteints de maladies chroniques. Une étude clinique est en cours sur la région Occitanie pour le suivi de patients atteints du syndrome d'apnée du sommeil
<https://axlr.com/offres-technologies/tele-mouv/>
- ▶ Projet I2AS: étude des **problématiques de d'apnée du sommeil** grâce à des méthodes numériques innovantes de traitement de données issues de l'intelligence artificielle (en collaboration avec la Fédération française de pneumologie, DataMedCare)
- ▶ Projet KAMI sur la fragilité des personnes (Knowledge Appearing from Multiple pieces of Information): recherches sur les apports de l'intelligence artificielle et de l'analyse multicritères sur la mise en lumière de la variabilité de l'évaluation opérationnelle de la **fragilité des personnes** (en collaboration avec CARSAT LR, KYOMED INNOV et Laboratoire EPSYLON).
- ▶ Projet HUT (HUMAN at home projet T) : projet interdisciplinaire porté par un consortium de laboratoires de recherche, d'entreprises et d'institutions du Languedoc-Roussillon et a pour objectif d'étudier les usages du numérique dans l'habitat connecté de demain et d'évaluer leurs impacts sur le bien-être. Un appartement-observatoire, équipé d'une soixantaine de capteurs, a été mis en place pour recueillir les données générées par l'activité quotidienne de deux occupants volontaires pour cette expérimentation pendant une année. L'équipe I3A participe à l'ingénierie de l'appartement-observatoire (développement du système d'information permettant la collecte et l'exploitation des données) et à un premier ensemble

de projets de recherche pluridisciplinaires : valeur perçue des agencements d'objets connectés (génie logiciel / marketing) ; comportement locomoteur à domicile (data mining / sciences du mouvement) ; analyse continue du mouvement (image / sciences du mouvement).

B1.2. Exemples de thèses de l'équipe I3A:

Thèse de Méyi Duleme : « NEURENGAGE : NEURofeedback and Engagement » - Co-direction G. Dray (IMT Mines Alès) et S. Perrey (UM)

L'attention focalisée est une fonction de haut niveau permettant à l'être humain de faciliter sélectivement certaines actions et perceptions, comme la perception d'un risque à l'origine d'un processus décisionnel en situations dangereuses. Un constat important doit être noté : l'être humain est incapable de maintenir indéfiniment un état stable d'attention focalisée et génère des erreurs. Il est ainsi intéressant de noter que ces troubles attentionnels peuvent se manifester de manière transitoire chez des opérateurs humains stressés par la pression opérationnelle. Dans ce cas, l'interaction de l'individu avec son environnement est dégradée et peut conduire à des conséquences négatives sur sa sécurité. La détection de ces déficits apparaît donc primordiale et pourrait être utile dans diverses applications civiles à risque tout comme dans le domaine de la santé (recours à des interfaces cerveau-machine en rééducation neurologique). Le projet interdisciplinaire NEURENGAGE (neurosciences comportementales, neuropsychologie, apprentissage artificiel, apprentissage par transfert, médecine de rééducation, sciences du risque et gestion de crises majeures) repose sur un double objectif : i) Tester la pertinence de mesures neurocomportementales à l'estimation de l'état attentionnel et de performances sensorimotrices en situation d'interaction dynamique, définie comme la recherche d'un compromis entre les exigences de la tâche et les ressources cognitivo-motrices. ii) Identifier par une approche multi domaines des dispositifs (biomédicaux, psychosensoriels, domotiques, vocaux, localisation indoor, autres) permettant d'observer ou caractériser les processus comportementaux, cognitifs et motivationnels d'individus soumis, dans un objectif pédagogique, à une prise de décision en situation d'urgence et en milieu clos/confiné (cellule de crise).

Thèse de Marion Kissous : « Solution embarquée de détection de l'épuisement professionnel : développement et évaluation. » - Co-direction G. Dray (IMT Mines Alès) et S. Martin (UPV) - Co-encadrement : AL. Courbis (IMT Mines Alès) et T. Lambolais (IMT Mines Alès)

Le burn-out, ou épuisement professionnel, semble pour les sujets concernés survenir de façon soudaine. Il se manifeste également de façon violente. Cependant, sa gestation peut être longue et les signes précurseurs sont multiples. L'objectif du sujet proposé est d'aider à prévenir la survenue d'épisodes de burn-out par l'utilisation d'une application logicielle embarquée sur téléphone portable. Les capteurs intégrés dans les téléphones portables sont suffisants pour envisager des solutions intéressantes. De façon préliminaire, il s'agira de voir quels seraient les usages possibles d'une telle solution et de déterminer à qui elle peut s'adresser (aux sujets, à un environnement médical, à l'encadrement professionnel...). Ensuite, il s'agira de spécifier, concevoir et développer une application prototype. Ce projet a donc les objectifs suivants :

1. Définir le contexte, les utilisateurs attendus et les usages visés d'une telle application.
2. Déterminer un protocole expérimental de détection des risques de burn-out. Il s'agira d'identifier les marqueurs précurseurs pertinents, ainsi que de définir le protocole par lequel ces indicateurs peuvent être collectés puis agrégés. Par exemple, des indicateurs comme le nombre d'appels téléphoniques et de sms envoyés, le temps et qualité du sommeil ou encore la vitesse de marche et de montée des escaliers peuvent être envisagés. Le protocole consistera à déterminer sur quelle durée et dans quelles conditions ces indicateurs devront être observés.
3. À partir du protocole établi, spécifier, concevoir et développer une application logicielle prototype embarquée sur téléphone portable.
4. Valider ce prototype par des moyens expérimentaux et théoriques sur une population volontaire.

A2. L'équipe PCH

- ▶ Thèse de Kubra Buyuksoy 2018-2022, ED SCB : Développement d'**alliages à base d'acide polylactique** pour la fabrication additive dans le domaine du **biomédical**

A3. L'équipe DMS

- ▶ Plateforme EDMOS Evaluation des Dispositifs Médicaux en Odontologie et Stomatologie avec le CHU Montpellier et le LBN de l'UFR d'Odontologie

A4. L'équipe RIME

- ▶ Projet ADEME RESPAL 2018-2022 « **Impact sur la santé respiratoire** d'Aldéhydes étudiés en **mélanges de polluants** représentatifs de la qualité de l'air intérieur » : l'objectif est d'évaluer l'impact de mélange de composés organiques volatils caractéristiques de l'air intérieur sur la santé respiratoire en utilisant des méthodes in vitro, alternatives à l'expérimentation animale, basées sur des modèles d'épithéliums humains reconstruits. L'originalité de ce travail repose donc sur la mise en œuvre d'un dispositif expérimental qui tend à reproduire des conditions réelles de l'exposition humaine.

A5. L'équipe EUREQUA et ses actions sur l'ODD3

- ▶ Projet de recherche avec la société DIPTERATECH sur l'étude des émissions de molécules d'intérêt pour la caractérisation d'un leurre à moustiques en fonction d'un flux d'air contrôlé et le suivi des concentrations dans le temps.
- ▶ Projet de recherche en collaboration avec Société de transport de l'agglomération stéphanoise (STAS). Transport & Covid-19 sur l'optimisation des dispositifs de désinfection et Réduction des impacts sur la qualité de l'air intérieur. (Projet transversal des équipes EUREQUA/ERT).
- ▶ EMAMET : « Emissions atmosphériques biologiques et chimiques de la filière de méthanisation ». Ce projet vise à améliorer les connaissances sur la filière de méthanisation au travers de la caractérisation des émissions atmosphériques. Les émissions biologiques, chimiques et odorantes ont été investiguées sur 3 filières appartenant à différentes catégories : un site à la ferme, un site de méthanisation territorial et un site en station d'épuration.
- ▶ Participation au cluster COV-Occitanie autour des problématiques sur les Composés Organiques Volatils, les arômes et les odeurs avec le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (UMR 5175, CNRS, Montpellier) et l'UMR 1083 Sciences pour l'œnologie (INRA, Montpellier SupAgro, UM).
- ▶ Collaboration avec l'Université de Sherbrooke (Canada) et l'Ecole Nationale Polytechnique d'Alger (Algérie) dans le cadre de la thèse de Farouk Omar Merouani intitulée « Removal of methane and VOCs from landfill biogas by biofiltration »
- ▶ Thèse de Merhnaz ZARDARI, Collaboration avec l'INRAE Montpellier et Avignon sur la Caractérisation de la dispersion atmosphérique de pathogènes liée à l'utilisation d'eau usée pour l'irrigation,

