



1. Présentation du jeune chercheur

Quentin Duché est docteur en Traitement du Signal et Télécommunications de l'Université de Rennes 1 depuis juin 2015. Ses travaux réalisés dans le cadre d'une thèse en codirection entre le LTSI (Rennes, France, 50%) et le CSIRO (Brisbane, Australie, 50%) ont notamment porté sur le développement d'un nouveau modèle d'estimation de volume partiel pour la récente séquence IRM anatomique MP2RAGE. Ce modèle est situé à l'interface des domaines de la physique de l'acquisition et du traitement d'image. Il a été testé et validé sur des simulations, des fantômes physiques spécialement réalisés pour l'étude et sur des données réelles.

Il est depuis le 1er décembre 2015 post-doctorant au sein de l'équipe projet Visages de l'Inria pour apporter son expertise dans le volet "traitement d'image" du projet Knovelty. Ce poste est financé grâce aux dons des chefs d'entreprise bretons et du fonds BAA (Bretagne Atlantique Ambition).

2. Présentation du projet Knovelty

La détection de nouveauté et de la familiarité est une capacité cognitive fondamentale qui régit un large éventail de comportements, comme la curiosité, la motivation, l'attention et la mémorisation. Cette aptitude est spécialement importante pour l'apprentissage. Chaque jour, nous mémorisons beaucoup de nouvelles informations, relatives à des personnes, des lieux ou des événements. Ainsi, la mémoire, contrairement au sens commun, ne concerne pas seulement ce qui nous est déjà connu, mais également ce qui est inconnu (Tulving & Kroll, 1995). En d'autres termes, la mémoire repose fondamentalement sur une interaction entre ce qui est nouveau et ce qui est déjà familier.

De nombreux travaux ont été consacrés dans le domaine de la maladie d'Alzheimer à l'étude de la mémoire, les perturbations mnésiques étant en effet parmi les premiers symptômes de cette maladie. Curieusement cependant, aucun travail n'a été effectué sur la façon dont les patients atteints de la maladie traitent la nouveauté et la familiarité, et en quoi cela influence leurs déficits de mémoire.

Ainsi, le *premier objectif* de ce projet est une meilleure compréhension de la nouveauté et de la familiarité dans la maladie d'Alzheimer. N'ayant jamais été étudié, cet aspect fondamental de la mémoire représente un potentiel de contribution majeur dans le domaine.

L'idée selon laquelle les mêmes régions cérébrales sous-tendent la détection de la nouveauté et de la familiarité est par ailleurs soutenue par plusieurs résultats expérimentaux. Par exemple, des neurones répondant à la familiarité et d'autres qui ont répondu à la nouveauté ont été enregistrés dans le cortex périrhinal ainsi que dans l'hippocampe (Brown & Xiang, 1998). Ces deux structures se trouvent affectées précocement dans la maladie d'Alzheimer. Cependant, d'autres régions du néocortex semblent être impliquées de façon différentielle dans la détection de la nouveauté et la mémoire (Kumaran & Maguire, 2007). Ainsi, la nouveauté et la familiarité reposent sur un ensemble de zones cérébrales interconnectées.

Le *second objectif* de ce projet est de déterminer quels sont ces réseaux cérébraux chez les patients au tout début de la maladie en utilisant des méthodes d'IRM avancées, notamment les techniques d'IRM fonctionnelle et d'IRM de diffusion. La combinaison de différentes méthodes de neuroimagerie de pointe avec une question cognitive centrale pour cette maladie sera également décisive pour faire progresser notre compréhension des symptômes.

3. Bénéfices attendus pour les malades

En l'absence de traitements médicamenteux suffisamment efficaces, il est important de comprendre qu'une meilleure compréhension des symptômes mnésiques dans la maladie est le fondement indispensable de thérapies non médicamenteuses (Silva et al., 2013). La mise en évidence expérimentale d'effets facilitateurs solides de la détection de la familiarité et de la nouveauté sur la mémorisation permettra la mise en œuvre de procédures de limitation du handicap chez les malades

Ce travail pourra être avantageusement inspiré par la mise en évidence escomptée de contournement des réseaux cérébraux lésés chez les malades par l'usage de stratégies de mémorisation reposant sur des réseaux encore préservés. Ainsi, nous nous attendons, sur le long terme, un effet bénéfique de ce projet sur la qualité de vie des patients.

Plus précisément, la limitation du handicap de mémoire au début des symptômes est susceptible de retarder la survenue de la perte d'autonomie, donc l'apparition du syndrome de démence. L'enjeu est de taille puisque retarder d'un an cette échéance permettrait à l'horizon 2020 de diminuer de 11% la prévalence de la maladie (Mura et al., 2010).

Références

- Brown MW, Xiang JZ. (1998). Recognition memory: neuronal substrates of the judgement of prior occurrence. *Progress in Neurobiology*, 55(2), 149-89.
- Kumaran D, Maguire EA. (2007). Which computational mechanisms operate in the hippocampus during novelty detection? *Hippocampus*, 17(9):735-48.
- Mura, T., Dartigues, J.-F., & Berr, C. (2010). How many dementia cases in France and Europe? Alternative projections and scenarios 2010-2050. *European Journal of Neurology: The Official Journal of the European Federation of Neurological Societies*, 17(2), 252-9.
- Silva AR, Pinho S, Macedo LM, Moulin CJA. (2013). Benefits of sensecam review on neuropsychological test performance. *American journal of preventive medicine*, 44 (3), 302-307.
- Tulving E, Kroll N. (1995). Novelty assessment in the brain and long-term encoding. *Psychonomic Bulletin & review*, 2(3):387-90.