



Notre lauréat 2018, le doctorant Thomas Bolton a développé un modèle informatique qui permet de connaître, de manière beaucoup plus précise, les interactions des différents réseaux cérébraux, notamment en état de repos, par exemple comment le réseau visuel stimule le réseau auditif, etc....

C'est en présence d'un public nombreux, que l'association **VASCO SANZ FUND** a remis un diplôme et un prix d'encouragement de Fr. 2'500.- au lauréat, lors de sa 9^{ème} édition du 13 novembre. Le plus jeune de nos lauréats, **THOMAS BOLTON** a reçu sa récompense dans la belle salle du MANÈGE, à Onex. Il l'a généreusement reversée à la Recherche suisse contre le cancer.

INTERVIEW

(retrouvez l'interview complète sur vascosanz-fund.com)

Qu'est-ce qu'une IRM fonctionnelle et une IRM fonctionnelle de repos? Une IRM fonctionnelle, est un scanner avec une sorte de gigantesque aimant produisant des champs magnétiques, qui permet d'analyser l'activité cérébrale, c.à.dire les échanges d'information électrique entre les neurones. Le signal d'IRM fonctionnelle est lent: il prend plusieurs secondes à se développer, car il dépend d'une réponse métabolique, et non de l'activité électrique elle-même: lorsqu'une région du cerveau s'active, on observe un influx d'oxygène par des molécules qu'on appelle les hémoglobines; et les propriétés magnétiques de l'hémoglobine oxygénée et dé-oxygénée diffèrent, ce qui est capturé dans le signal mesuré. En revanche lorsqu'on laisse l'esprit vagabonder, sans penser à quoi que ce soit en particulier. C'est alors une IRM fonctionnelle de repos: on enregistre l'activité cérébrale du sujet sans qu'il s'engage dans une tâche cognitive spécifique.

Pourquoi l'IRM fonctionnelle de repos est-elle un outil prometteur ? L'IRM fonctionnelle de repos est plus rapide: elle permet d'obtenir des données analysables en une dizaine de minutes seulement, même avec des sujets qui ont tendance à paniquer plus facilement, ou ne comprennent pas nécessairement les instructions. (Alzheimer, autisme, etc..)

En quoi les connaissances d'un informaticien sont-elles indispensables et complémentaires au travail des cliniciens ? Le clinicien, c'est un peu comme le médecin dans les séries télévisées: il/elle observe les images acquises et conclut, selon son savoir clinique, que le profil d'activité cérébrale est normal ou non. Pour en arriver à ces belles images, il est nécessaire de déterminer quelles informations montrer exactement et à quel moment les résultats sont significatifs pour être interprétés. L'informaticien rentre ici en jeu, car les données sont énormes (des centaines de milliers de profils d'activation) et « bruitées » (erronées) : souvent, pas plus qu'1% du signal est pertinent.

Pouvez-vous expliquer qu'est-ce que votre modèle étudie par la déconvolution? C'est-à-dire, la corrélation

entre les « réseaux cérébraux fonctionnels à grande échelle » et quels sont ces différents réseaux?

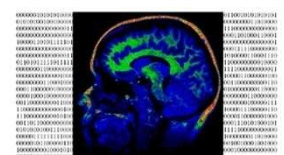
C'est notamment grâce à une technique, développée par une précédente lauréate du prix Vasco Sanz, que j'ai pu travailler avec une cartographie particulièrement précise des réseaux à grande échelle présents dans le cerveau, (réseaux auditif, visuel, etc...). Pour simplifier, il s'agit de déterminer les corrélations fonctionnelles entre ces grands réseaux et surtout la chronologie de ces activations. Mon idée principale a été de chercher à étendre cette information: car une forte corrélation ne dit pas quel réseau influence l'autre; il n'y a pas de rapport de causalité. Pour l'expliquer simplement, les modèles que j'ai développés permettent, de savoir dans quel sens se fait l'activation d'un réseau vers l'autre.

A quels types de pathologies ces informations vont-elles servir?

Ces informations sont pertinentes dans la compréhension de toute pathologie dans laquelle la communication entre plusieurs réseaux neuronaux joue un rôle. Il s'avère qu'en particulier, un modèle influant du fonctionnement cérébral de haut niveau a été émis ces dernières années: le triple network model. Dans cette description, on retrouve les réseaux impliqués dans les processus introspectifs (la mémoire, la rumination, etc.), et ceux jouant un rôle dans les capacités extraspectives (tournées vers l'extérieur), dans un équilibre régulé par les réseaux de salience, qui reçoivent les stimuli externes et, en fonction de ces informations, régulent la balance entre introspection et extraspection. On retrouve ainsi des liens causaux entre réseaux, c'est-à-dire des échanges d'information qui peuvent être capturés par mes modèles. Or, plusieurs pathologies à grande échelle, cérébralement parlant, prennent potentiellement source dans ces interactions-mêmes! Ainsi, la schizophrénie implique-t-elle un déséquilibre entre processus introspectifs et extraspectifs (hallucinations, troubles de la concentration); la dépression va de pair avec des ruminations excessives; l'autisme est, entre autres, associé à un manque de salience attribué à certains stimuli (pas davantage d'intérêt envers les personnes que les objets). L'espoir m'habite que dans les années à venir, cet outil analytique sophistiqué permettra de découvrir de nouvelles facettes des maladies neuro-dégénératives ou neuro-développementales.

Le VASCO SANZ FUND remercie vivement tous les généreux donateurs qui permettent à cette association de poursuivre son action, en remettant ce prix unique en Suisse, puisque destiné aux jeunes chercheurs jusqu'à 35 ans.

Association Vasco SANZ - 1200 Genève
no de CCP : 10-781984-8
IBAN CH36 0900 0000 1078 1984 8
www.vascosanz-fund.com



ASSOCIATION VASCO SANZ
pour le soutien à la recherche sur le cerveau