

Trajectoires développementales & psychiatrie

En se basant sur la modélisation mathématique et de grandes bases de données, l'équipe étudie les caractéristiques multimodales des troubles psychiatriques ayant une composante neuro-développementale.



©CB / V. DEVILLARD

Coordinateur

Jean-Luc Martinot

Noms des responsables scientifiques

Eric Artiges ; Ana-Riva Baggio-Saitovitch ; Nathalie Boddaert ; David Cohen ; Bernard Granger ; Jean-Luc Martinot ; Marie-Laure Paillere ; Christian Trichard ; Monica Zilbovicius

Chiffres clés

4 post-doctorants -- 2 doctorants -- 3 stagiaires

10 Thèses soutenues

Présentation de la thématique

Comment les changements cérébraux, psychologiques, cognitifs et sensorimoteurs au cours de l'adolescence permettent-ils de prédire la vulnérabilité, ou la résilience, aux troubles émotionnels et aux comportements à risque ? Pour le savoir, cette équipe de recherche (https://www.inserm-u1000.universite-paris-saclay.fr/?page_id=2) expérimentée se concentre sur les caractéristiques multimodales des troubles psychiatriques ayant une composante neuro-développementale. Elle étudie des cohortes de jeunes au développement typique, des individus à risque de dépression, d'anxiété ou de dépendance, ou ayant des anomalies du cerveau social dans les troubles autistiques.

Dans ce cadre, les chercheurs ont recours à la fusion de données et à la modélisation mathématique à partir de grandes bases de données internationales d'adolescents et de jeunes adultes. En parallèle, ils mènent des études longitudinales sur des patients de départements cliniques dans plusieurs hôpitaux (https://www.inserm-u1000.universite-paris-saclay.fr/?page_id=12).

Mots clés

Santé mentale ; Psychiatrie ; Modélisation ; Cohortes ; Adolescence ; Développement ; IRM ; Troubles émotionnels ; Dépression ; Addictions.



Together for brain research

©ERA-NET NEURON

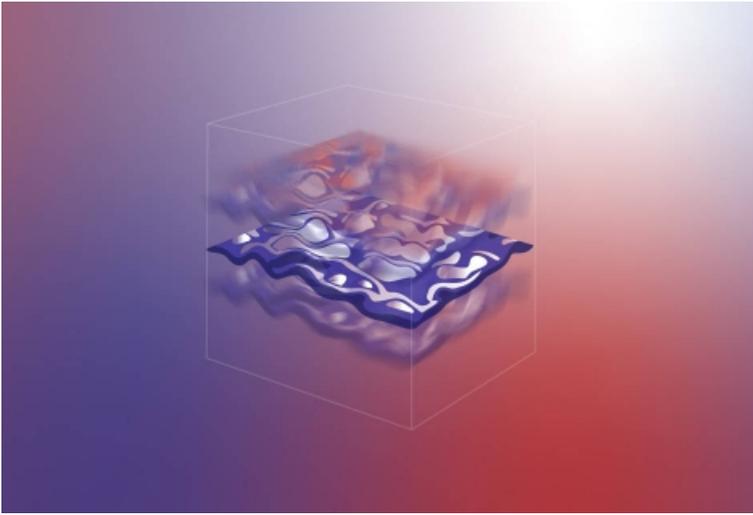
Faits marquants

- › Le laboratoire coordonne un consortium international ciblant les processus neurocognitifs des adolescents (<https://www.neuron-eranet.eu/en/839.php>) dans la dépression et recherchant les mécanismes de nouvelles interventions préventives.
- › 2021 : L'équipe a utilisé la neuroimagerie fonctionnelle pour étudier l'activité cérébrale spontanée de patients adultes dont le premier épisode dépressif s'était produit pendant leur adolescence. Grâce à l'analyse dynamique d'images IRM de l'activité cérébrale spontanée, cette recherche publiée dans la revue *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging* (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2451902221001439?via=ihub>) a détecté une inflexibilité dynamique entre le réseau affectif limbique et les réseaux cognitifs préfrontaux. Ces résultats suggèrent que l'équilibre temporel entre ces réseaux est une cible pour des interventions visant la régulation émotionnelle.

Applications

- **Prévention des comportements à risque chez les adolescents** : La médiation de la transition vers le trouble dépressif majeur implique des régions cérébrales circonscrites au début de l'adolescence. Le laboratoire a été le premier à démontrer des variations cérébrales dans les régions frontales ventromédianes, le striatum et le cingulum, et les faisceaux de substance blanche adjacents, en utilisant un modèle longitudinal chez des adolescents à risque. En outre, il a signalé que ces changements pourraient avoir une valeur prédictive chez les individus, ce qui devrait favoriser de nouveaux modèles d'intervention pour une prévention ciblée. Ces informations mettent en évidence la vulnérabilité des systèmes neuro-affectifs chez les jeunes adolescents et ont justifié la stratification de l'âge de protection à l'adolescence dans une loi adoptée par le Parlement français. Ces résultats ont également été présentés lors d'une audition au Sénat, en 2019, portant sur la protection des adolescents, dans le cadre de la révision des lois bioéthiques françaises.
- **Addictions à l'adolescence** : Il y a très peu d'information sur les jeunes qui parviennent à arrêter une addiction. L'équipe a donc cherché des modifications du cerveau associées à l'arrêt spontané de la polyconsommation de substances. Pour cela, elle a étudié des adolescents européens avec des questionnaires et des IRM du cerveau pendant 5 ans. Chez ceux qui ont stoppé spontanément leur consommation excessive, des variations cérébrales ont été détectées, notamment du gyrus cingulaire, une région clé du cerveau impliquée dans le « circuit de la récompense ». En outre, les mesures du gyrus cingulaire avaient une valeur prédictive individuelle selon une approche par apprentissage automatique. Ces résultats publiés dans European Neuropsychopharmacology (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924977X21001577?dgcid=author>) peuvent contribuer à de nouveaux modèles de réhabilitation pour les plus à risque, en synergie avec d'autres approches.
- **Constitution d'une base de données exceptionnelle sur les adolescents à risque** : L'équipe a constitué la première cohorte européenne de 2 000 adolescents suivis pendant 10 ans avec des partenaires étrangers. Cette ressource multidisciplinaire est maintenant combinée aux évaluations des jeunes patients.

Interactions avec d'autres thématiques du centre Borelli



Simulation et modélisation de systèmes physiques complexes

Les travaux de ce pôle portent sur la modélisation, l'analyse mathématique et la simulation de phénomènes complexes physiques.

Apprentissage statistique et analyse de données massives

Cette thématique s'occupe de l'inférence, de la modélisation prédictive et de l'optimisation séquentielle à partir de données complexes telles que des séries temporelles, des données fonctionnelles,...