



COMMUNIQUE DE PRESSE – GIF-SUR-YVETTE – 10/07/2023

Neurosciences : un nouveau centre de recherche pour étudier le cerveau à toutes les échelles

Mercredi 28 juin 2023, à Saclay (Essonne), l'Institut des neurosciences Paris-Saclay (NeuroPSI) a été inauguré par Estelle lacona, Présidente de l'Université Paris-Saclay ; Laurence Piketty, Administrateur général adjoint du CEA ; et Antoine Petit, Président-directeur général du CNRS. Etabli sur le site CEA de Saclay, NeuroPSI est un institut de recherche en neurosciences fondamentales multidisciplinaire et multi-échelles qui se consacre à l'analyse du cerveau en tant que système dynamique complexe, défi de pointe pour la science du XXI^e siècle. De reconnaissance internationale, NeuroPSI, avec son voisin NeuroSpin, infrastructure du CEA, forme l'un des plus grands pôles de recherche dédiés aux neurosciences en Île-de-France.

Construit par le CEA sur son site de Saclay, le nouveau bâtiment NeuroPSI abrite non seulement l'unité mixte de recherche éponyme NeuroPSI (CNRS/Université Paris-Saclay), mais également la plateforme nationale TEFOR Paris-Saclay (CNRS/INRAE/Université Paris-Saclay). Cette dernière a pour ambition de faciliter l'accès aux organismes modèles aquatiques pour la recherche fondamentale et appliquée. Les modèles développés par TEFOR Paris-Saclay sont les poissons, en particulier le poisson zèbre, et les xénopes.

Sur 16 000m², près de 240 scientifiques sont ainsi réunis au sein d'une vingtaine d'équipes de recherche, pour faire progresser les connaissances sur le cerveau. Ces équipes combinent des approches expérimentales et théoriques pour comprendre comment différents types d'architectures neuronales contrôlent la perception, le comportement et la cognition.

Ces questions sont abordées sous l'angle du développement cérébral : comment une cellule devient un neurone, puis comment des neurones s'assemblent en circuits fonctionnels pour former un cerveau adulte. Les équipes de NeuroPSI étudient ainsi comment l'évolution façonne ces circuits pour adapter la physiologie et le comportement à l'environnement et créer la diversité cérébrale entre espèces et entre individus.

Différentes approches sont utilisées pour comprendre les propriétés des circuits neuronaux : comment ceux-ci intègrent les différentes modalités sensorielles et l'état interne de l'organisme, comment cette intégration modifie les comportements moteurs, la prise de décision ou la mémoire. Les mécanismes sous-jacents sont analysés à l'échelle moléculaire et cellulaire, ou à celle de populations de neurones. Ils sont étudiés en contexte normal ou pathologique, afin de mieux comprendre les maladies neuropsychiatriques ou neurodégénératives.

À NeuroPSI, des méthodes mathématiques et physiques sont également appliquées pour déchiffrer les principes du traitement de l'information par les circuits neuronaux, les modéliser, et développer des interfaces cerveau-machine.



Pour leurs recherches, les équipes de NeuroPSI bénéficient de plateformes techniques qui mettent à la disposition des chercheurs et enseignants-chercheurs, ingénieurs et techniciens, doctorants et post-doctorants, des outils performants d'analyse comportementale, de microscopie et de neurophysiologie, d'expérimentation à l'échelle cellulaire et moléculaire.

Pour poursuivre son développement, l'institut mène, avec le soutien du CNRS et de l'Université Paris-Saclay, une politique active de recrutement de scientifiques et de nouvelles équipes, en ayant l'ambition d'explorer de nouveaux domaines des neurosciences au meilleur niveau international.

Les enseignants-chercheurs de NeuroPSI assurent une grande partie des enseignements de neurosciences à l'Université Paris-Saclay et contribuent à la formation théorique et pratique de nombreux étudiants, de la licence au doctorat. L'institut s'applique particulièrement à développer des enseignements interdisciplinaires visant à attirer des étudiants issus d'origines très diverses et de les former tant aux carrières de chercheurs et enseignants-chercheurs qu'à celles d'ingénieurs pouvant mettre à profit les concepts de neurosciences dans différents domaines.

Par ailleurs, le bâtiment de NeuroPSI a été construit juste en face de NeuroSpin, le centre de recherche pour l'innovation en imagerie cérébrale du CEA. Leur complémentarité sur les échelles d'études du cerveau permet des collaborations pour explorer de nombreuses facettes du fonctionnement cérébral. Ils forment l'un des plus grands pôles de recherche dédiés aux neurosciences en Île-de-France.

Exemples de recherches menées par les équipes de NeuroPSI :

Cellules souches et neurogénèse dans la rétine

L'équipe et le Centre d'études et de recherches thérapeutiques en ophtalmologie, hébergé à NeuroPSI, mettent au point un vecteur de thérapie génique pour traiter les pathologies rétinienne liées à des mutations dans le facteur de transcription CRX. Après traitement, ce vecteur est capable de restaurer la vision chez des modèles murins aveugles de naissances et chez une souris ayant une mutation ou un transgène reproduisant une dystrophie des cônes. Des résultats prometteurs semblent également indiquer son efficacité dans d'autres pathologies rétinienne.

Circuits neuronaux et contrôle moteur

Les connexions nerveuses entre le cerveau et la moelle épinière sont cruciales. Leur interruption, après un trauma médullaire par exemple, engendre des pertes graves de motricité pouvant inclure l'incapacité de marcher. L'équipe étudie l'organisation anatomique, génétique et fonctionnelle de ces connexions descendantes, et explore des stratégies visant à favoriser leur récupération.

Traitement sensori-moteur et plasticité

L'équipe développe une prothèse de membre supérieur pour le modèle souris. Cette prothèse, réalisée en collaboration avec CentraleSupélec, est contrôlée par l'activité neuronale du cortex moteur via une interface cerveau-machine sensori-motrice. Les retours sensoriels qui optimisent le contrôle moteur de la prothèse et son appropriation son également l'objet d'études.

Astrocytes et Cognition

Le cerveau traite les informations grâce à ses connexions neuronales organisées en réseaux complexes. Les modulations de ces communications par les monoamines sont essentielles à ce traitement puisque leurs dérégulations induisent des troubles psychiatriques. L'équipe étudie comment les cellules non-



neuronales du cerveau appelées astrocytes utilisent ces monoamines pour contrôler les activités neuronales.

Circuits neuronaux & comportement

Lorsque nous avons faim ou soif, nous agissons différemment. Comment différents états corporels affectent notre cerveau reste inconnu. Pour aborder cette question, l'équipe étudie les effets des états physiologiques sur l'activité neuronale et le comportement à l'échelle des molécules, des circuits neuronaux et de l'organisme entier grâce au cerveau « simple » et compact de la larve de la mouche du vinaigre.



L'Institut des neurosciences Paris-Saclay a été inauguré le 28 juin 2023. De gauche à droite : Antoine Petit, Président-directeur général du CNRS ; Estelle Iacona, Présidente de l'Université Paris-Saclay ; François Rouyer, Directeur de NeuroPSI ; Laurence Piketty, Administratrice générale adjointe du CEA ; Jacob Celnikier, Architecte Fondateur chez Celnikier & Grabli Architectes ; et Dietmar Feichtinger, fondateur de l'agence Dietmar Feichtinger Architectes.

© Christophe Peus



© Christophe Peus





Sur 16.000m², NeuroPSI abrite près de 240 scientifiques pour faire progresser les connaissances sur le cerveau.
© Carlos AYESTA / EPA Paris-Saclay

Contacts presse

Presse CNRS | Damien Guimier | T +33 1 69 82 32 40 | damien.guimier@dr4.cnrs.fr

Presse Université Paris-Saclay | Gaëlle Degrez | T +33 6 21 25 77 45 | gaelle.degrez@universite-paris-saclay.fr

Presse CEA | Aurelia Garaud | T +33 6 76 27 46 11 | aurelia.garaud@cea.fr

