

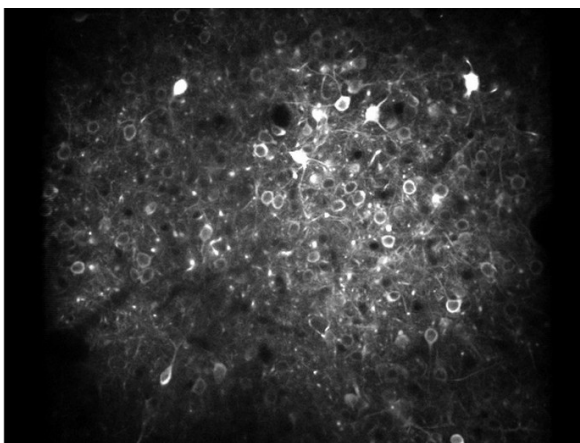
HORIZON
2020

Multimodal optical interrogation of neural activity and neuromodulation during sequence processing

Résultats en bref

Schémas de déclenchement spatio-temporel durant un traitement tactile dans le cortex sensoriel

Des études comportementales, optiques et informatiques pionnières menées au niveau des neurones individuels ont fourni de nouveaux outils et apporté un nouvel éclairage sur le rôle du cortex sensoriel dans le traitement de l'information.



© Institut italien de technologie (IIT)

Le cerveau traite les informations sensorielles multimodales dans l'espace et le temps, ce qui nous permet de percevoir le monde qui nous entoure, d'y réagir et même de faire des prévisions à son sujet. Si cette intégration et ce traitement sensoriels sont bien connus au niveau des régions cérébrales, ils le sont beaucoup moins au niveau des neurones individuels. Une telle résolution a longtemps été impossible chez des animaux alertes et actifs.

Avec le soutien du programme [Actions Marie Skłodowska-Curie](#) (MSCA), le projet [EnlightenedLoom](#) a étudié les réponses des neurones excitateurs individuels dans le cortex somatosensoriel à une entrée tactile en utilisant une combinaison de méthodes comportementales, optiques et informatiques.

L'imagerie calcique à deux photons permet d'observer les «navettes clignotantes»

La boursière MSCA Mariangela Panniello, qui travaille dans le groupe «Approches optiques des fonctions cérébrales» de son directeur de projet, Tommaso Fellin, à [l'Institut italien de technologie](#) (IIT), a choisi le titre de son projet d'après les mots de Charles Sherrington, l'un des pères de la neurophysiologie moderne.

«Rapidement, la masse de la tête devient un métier à tisser enchanté où des millions de navettes clignotantes tissent un motif dissolvant...», écrivait-il en 1942, anticipant ainsi une grande partie de ce que les neuroscientifiques contemporains ont la chance de pouvoir observer grâce aux progrès technologiques.

L'imagerie calcique à deux photons permet d'enregistrer l'activité simultanée de grandes populations de neurones à une résolution unicellulaire. Pour ses expériences d'imagerie, Mariangela Panniello a conçu et testé un nouveau paradigme comportemental, plus contrôlé et plus spécifique que les approches conventionnelles qui consiste en une roue tournant à différentes vitesses et dans différentes directions contre les moustaches d'une souris. «Les données d'imagerie calcique à deux photons que j'ai produites en utilisant mon nouveau paradigme comportemental pour étudier la perception tactile constitueront une nouvelle référence dans l'étude du traitement somatosensoriel», souligne-t-elle.

Les effets de la noradrénaline sur le traitement sensoriel cortical

Les schémas de déclenchement spatio-temporels des neurones excitateurs dans le cortex cérébral sont modulés par d'autres neurones et neurotransmetteurs en fonction du contexte et de l'expérience. Mariangela Panniello a étudié la noradrénaline et son rôle potentiel dans le traitement des stimuli tactiles familiers et inattendus dans le cortex sensoriel.

«La sonde de noradrénaline [nLight](#) que j'ai utilisée est un outil à la fois nouveau et puissant qui permet d'étudier l'interaction entre l'activité de stimulation et la neuro-modulation en temps réel et avec une résolution spatiale sans précédent. J'ai démontré que nLight est suffisamment sensible et spécifique pour être déployée dans des expériences d'imagerie calcique à deux photons, un objectif recherché depuis longtemps», explique Mariangela Panniello. D'importants défis techniques liés à la sensibilité des capteurs de noradrénaline actuels ont empêché la collecte combinée de données d'imagerie calcique et de noradrénaline pendant la durée du projet. Mariangela Panniello a toutefois effectué le travail préparatoire à la résolution de ces problèmes et à la future exécution d'expériences d'imagerie combinée.

Théorie de l'information et cortex somatosensoriel primaire

Mariangela Panniello est également à l'origine d'une approche neuro-computationnelle innovante du traitement somatosensoriel. «En appliquant pour la première fois la théorie de l'information à l'étude du traitement tactile dans le cortex somatosensoriel primaire, j'ai révélé que les neurones de cette région sont capables de représenter non seulement les caractéristiques de base des objets sensoriels telles que la position, la dureté ou la forme, mais aussi des informations liées à la perception qu'a l'animal des objets présentés.» Le manuscrit correspondant a été récemment [publié](#) .

Les études pluridisciplinaires menées par Mariangela Panniello sur le traitement tactile dans le cortex sensoriel apportent une nouvelle perspective sur le rôle du cortex sensoriel dans le traitement de l'information. Référence pour de nouvelles études, elles jettent également les bases de la compréhension du rôle que jouent ces régions dans les affections neurologiques et de la conception d'interventions ciblées à leur égard.

Mots-clés

[EnlightenedLoom](#)

[cortex sensoriel](#)

[neurones](#)

[noradrénaline](#)

[imagerie calcique à deux photons](#)

[neuro-modulation](#)

[traitement tactile](#)

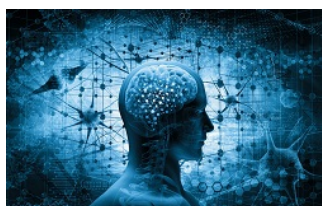
[neurones excitateurs](#)

[perception](#)

[somatosensoriel](#)

[nLight](#)

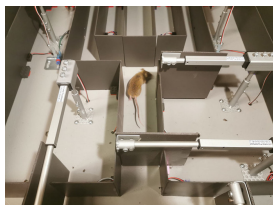
Découvrir d'autres articles du même domaine d'application



[L'imagination est le moteur de la modélisation scientifique](#)

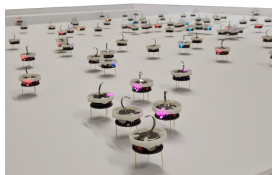
5 Avril 2018





Identification des mécanismes permettant de distinguer les voies qui se chevauchent dans l'environnement

27 Juillet 2020



Comment les abeilles peuvent aider les robots en essaim – et nous – à prendre de meilleures décisions

17 Mai 2021



Comprendre comment le cerveau fonctionne et mémorise les expériences sensorielles

10 Decembre 2021



Informations projet

EnlightenedLoom

N° de convention de subvention: 101024523

[Site Web du projet](#)

DOI

[10.3030/101024523](https://doi.org/10.3030/101024523)

Projet terminé

Financé au titre de

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Coût total

€ 183 473,28

Contribution de l'UE

€ 183 473,28

Coordonné par

Date de signature de la CE

19 Avril 2021

FONDAZIONE ISTITUTO
ITALIANO DI TECNOLOGIA



Date de début

16 Octobre 2021

Date de fin

17 Mars 2024

Dernière mise à jour: 4 Octobre 2024

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/453732-spatiotemporal-firing-patterns-during-tactile-processing-in-sensory-cortex/fr>

European Union, 2025