

HORIZON  
2020

# Deciphering the cholinergic modulation of the hippocampal place code.

## Résultats en bref

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

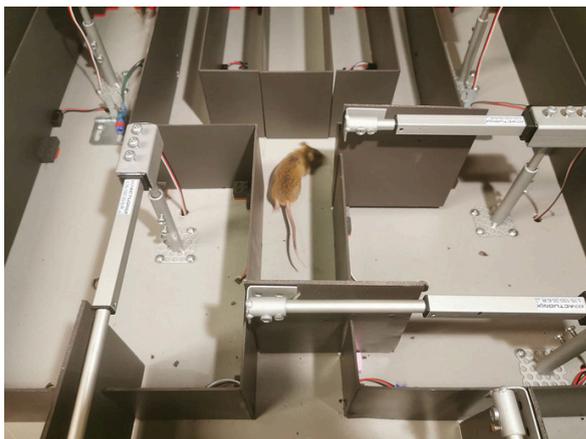
Le fait de choisir son chemin à un carrefour ne devrait pas nécessairement impliquer l'utilisation d'un GPS. Une recherche de l'UE fait la lumière sur la manière dont le cerveau cartographie l'environnement.



RECHERCHE  
FONDAMENTALE



SANTÉ



© Viktor Varga

L'hippocampe constitue l'épicentre de la mémoire des événements quotidiens (mémoire épisodique). C'est ici que se trouvent les représentations de notre environnement qui varient selon nos mémoires. Apparemment, la localisation est codée par l'activité des neurones ajustés spatialement, aidés par le neurotransmetteur acétylcholine.

Des recherches ont révélé que les excroissances d'entrée (dendrites) des cellules pyramidales dans l'hippocampe sont excitées avant que ces cellules ne commencent à présenter une activité adaptée à leur emplacement. Toutefois, la question pressante demeure: d'où vient le changement d'excitabilité? Autrement dit, qu'est-ce qui rend ces neurones capables de coder la localisation?

## Comment les neurones deviennent excités dans le processus de localisation

«En travaillant avec le projet HippAchoMod, nous avons mis en avant l'hypothèse selon laquelle le septum médian consigne, ou trie les informations pour atteindre l'hippocampe, et forme des représentations de l'environnement», explique Viktor Varga, titulaire d'une bourse de recherche dans le cadre du programme Actions Marie Skłodowska Curie (MSCA). Les chercheurs ont proposé que la synergie entre l'excitation directe causée par l'acétylcholine et la libération des dendrites de l'inhibition par l'action de l'acide gamma-aminobutyrique (GABA) crée de nouvelles possibilités pour l'émergence d'une activité de codage de la localisation.

«Le résultat consisterait à générer la dépolarisation durable du compartiment des entrées des cellules principales. Toute entrée arrivant à la cellule pyramidale «pré-déclenchée» serait renforcée et le neurone sera réglé pour l'information», explique Viktor Varga. Par conséquent, l'équipe d'HippAchoMod s'est concentrée sur la connexion à plusieurs composants entre le septum et l'hippocampe.

## Une souris dans un labyrinthe: comment apprend-elle à trouver son chemin?

«Nous avons appris aux souris à alterner les virages à gauche et à droite dans un labyrinthe "en huit" (photo). Les neurones du septum médian ont été stimulés lors du passage de la souris dans une section prédéterminée du labyrinthe», souligne Viktor Varga. Dans cette tâche d'alternance, l'objectif de l'équipe a également consisté à déterminer l'activité non perturbée des cellules pyramidales.

Les résultats ont révélé que le septum médian peut déclencher des changements plastiques dans l'activité de codage de la localisation — la cartographie peut soit émerger ou disparaître. Toutefois, l'ampleur du remappage était inférieure aux attentes, indiquant ainsi qu'un autre mécanisme en jeu n'avait pas encore été identifié.

Un nombre étonnamment important de neurones de codage de la localisation a montré une activité différentielle dans le couloir central avant que la souris n'ait la possibilité de se tourner vers le bras gauche ou droit du labyrinthe. Ce phénomène a été enregistré pour la première fois il y a 20 ans, mais aucune explication n'existe à ce jour sur la manière dont ce comportement émerge et sur la nature de son rôle exact. «Une possibilité est qu'à mesure que l'animal s'améliore dans sa tâche, l'activité dans l'hippocampe sépare plus complètement les deux types d'essais», suggère Viktor Varga.

# Les ondes Thêta comme autre composant du puzzle de codage de la localisation

Le septum médial est l'horloge maîtresse du circuit de la mémoire épisodique en générant une oscillation thêta. Il est frappant de constater que l'émergence d'une activité adaptée au lieu est strictement couplée à des fenêtres temporelles déterminées par ce rythme. Les résultats soulignent l'importance de l'activité finement coordonnée des composants cholinergiques et GABAergiques du septum médian en soutenant la formation et le stockage des représentations.

«La prochaine étape de la recherche dans mon laboratoire, encore une fois soutenue par le programme MSCA, visera à dévoiler les principes opérationnels de base de la modulation sous-corticale.» Ajoutant la question du chronométrage, Viktor Varga poursuit: «Je prévois de démêler l'horloge septale médiane en examinant la manière dont ses différents composants, en particulier les sous-groupes fonctionnels des neurones GABAergiques, soutiennent la synchronisation dans le circuit de la mémoire épisodique.»

## Mots-clés

[HippAchoMod](#)

[neurone](#)

[hippocampe](#)

[localisation](#)

[mémoire](#)

[cartographie](#)

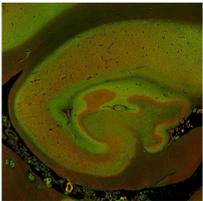
[septum médian](#)

[GABA](#)

[acétylcholine](#)

[onde Thêta](#)

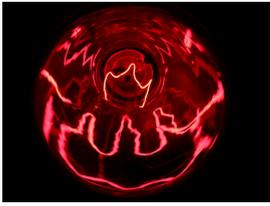
## Découvrir d'autres articles du même domaine d'application



Former la nouvelle génération de scientifiques à la découverte de médicaments contre la maladie d'Alzheimer

5 Mai 2020





## Détecter l'invisible: des chercheurs trouvent un moyen de voir la lumière infrarouge

4 Mai 2022



## Une interface neuronale directe de la parole

30 Septembre 2022



## Des virologues européens ouvrent la voie en mettant l'accent sur la durabilité

30 Mars 2023



### Informations projet

#### HippAchoMod

N° de convention de subvention: 707359

#### DOI

[10.3030/707359](https://doi.org/10.3030/707359)

Projet clôturé

#### Date de signature de la CE

16 Mars 2016

#### Financé au titre de

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie  
Actions

#### Coût total

€ 245 250,00

#### Contribution de l'UE

€ 245 250,00

#### Coordonné par

**Date de début**  
8 Août 2016

**Date de fin**  
7 Février 2020

HUN REN KISERLETI  
ORVOSTUDOMANYI  
KUTATOINTEZET  
 Hungary

**Dernière mise à jour:** 27 Juillet 2020

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/421605-identification-of-mechanisms-for-distinguishing-between-overlapping-paths-in-the-environment/fr>

European Union, 2025