



COLLOQUE 2021 DU GDR  
MEMOIRE

# Actes du colloque

12-15 Octobre 2021

Mas de Saboth



# Comités

## Comité scientifique

Emmanuel Barbeau	CerCo - Toulouse
Pauline Billard	EthoS - Caen
Emmanuel Cayre	ENS - Paris
Hanna Chainay	LEMC - Lyon
Renaud Coppalle	NIMH - Caen
Lison Fanuel	EMC - Lyon
Sarah Gensburger	ISP - Paris
Guillaume Isabel	CRCA - Toulouse
Mélanie Jucla	Octogone-Lordat - Toulouse
Isabelle Luciani	TELEMME - Aix-en-Provence
Christopher Moulin	LPNC - Grenoble
Pascale Piolino	LMC2 - Paris
Claire Rampon	CRCA - Toulouse
Nadine Ravel	CRNL - Lyon
Céline Souchay	LPNC - Grenoble
Patrice Terrier	CLLE - Toulouse
Bruno Truchet	LNC - Marseille

## Comité d'organisation

Emmanuel Barbeau	CerCo
Maëlle Biotteau	Tonic
Nathalie Huet	CLLE
Guillaume Isabel	CRCA
Mélanie Jucla	Octogone-Lordat
Elodie Labeye	CLLE
Isabelle Lacoue-Labarthe	FRAMESPA-LASSP
Sylvie Mouysset	FRAMESPA
Hiroko Norimatsu	CLLE
Jérémie Pariente	Tonic-CHU Purpan
Patrice Péran	Tonic
Claire Rampon	CRCA
Mathilde Sacher	CLLE
Patrice Terrier	CLLE
Fanny Verkampt	CLLE

# Programme Général

<b>Conférencier.e.s</b>	p. 07
<b>Programme du mardi</b>	p. 11
Symposium 1. Oubli et mémoire chez l'humain et chez l'animal	p. 12
Symposium 2. De l'espace physique à l'espace vécu : Une approche pluridisciplinaire de la mémoire spatiale	p. 16
Présentations éclair 1 (Junior)	p. 20
<b>Programme du mercredi</b>	p. 30
Symposium 3. Les représentations mentales dans tous leurs états	p. 31
Symposium 4. Mémoire et interactions sociales	p. 35
Présentations éclair 2 (Junior)	p. 38
Posters	p. 48
Soirée débat	p. 87
<b>Programme du jeudi</b>	p. 89
Symposium 5. Quand la mémoire se trouble: Approche neurobiologie, ethnologique et psychiatrique	p. 90
Symposium 6. Variabilité inter-individuelle: Focus sur les stratégies cognitives et l'apprentissage	p. 93
Présentations éclair 3 (Senior)	p. 96

<b>Programme du vendredi</b>	p. 106
Symposium 7. Approche naturalistique de la mémoire : Du labo à la vie réelle et vice versa	p. 107
Symposium 8. Mémoire et attribution	p. 111



**Jeudi 14 Octobre 2021** à partir de 15h30, des activités seront proposées au choix pour les participant.e.s au colloque

Tennis

Piscine

Pétanque

Vélo

Randonnée découverte

...

Soirée dansante

## Conférencier.e.s

Pour sa première édition, le colloque 2021 du GDR Mémoire accueille quatre conférencier.e.s. Nous les remercions chaleureusement de leur présence.



**RUBY Perrine**, Chercheuse,  
Chargée de recherche, INSERM,  
Bron

Intitulé de la conférence

*Le rêve : Sujet particulier de  
mémoire ou système particulier de  
mémoire ?*

Conférence donnée le 12 Octobre  
2021 (15h05 à 16h05) - [Salle  
animation](#)



**LUMINET Olivier**, Directeur de recherche FNRS, professeur extraordinaire, Université Catholique Louvain

Intitulé de la conférence

*Connaissances, attitudes, émotions, identités et ressassaient. Les apports de la psychologie à l'étude de la mémoire collective*

Conférence donnée le 13 Octobre 2021 (14h30 à 15h30) - [Salle animation](#)



**DANCHIN Etienne**, Directeur de recherche CNRS émérite, chercheur au Laboratoire Evolution & Diversité Biologique (EDB), Toulouse

Intitulé de la conférence

*Mémoire <=> Vie*

Conférence donnée le 14 Octobre 2021 (14h30 à 15h30) - [Salle animation](#)





**SERCA Isabelle**, Professeur des Universités, Laboratoire Patrimoine, Littérature, Histoire (PLH), Toulouse

Intitulé de la conférence

*« Je nous souviens / Nous me souvenons » Mémoire individuelle et mémoire collective : Littérature, histoire et neurosciences*

Conférence donnée le 15 Octobre 2021 (11h40 à 12h40) - [Salle animation](#)



# Mardi 12 Octobre

12:00	<b>Buffet</b>
15:00	<b>Ouverture du colloque</b> Par Nadine Ravel & Céline Souchay
15:05	<b>Conférence plénière - Lieu : salle Animation</b> Le rêve : sujet particulier de mémoire ou système particulier de mémoire ? Par Perrine Ruby (CNRL, Lyon)
16:05	<b>Pause café / Présentation de la société NOLDUS</b>
16:30	<b>Symposia en parallèle</b>  Symposium 1 - Lieu : Barnum <b>Oubli et mémoire chez l'homme et chez l'animal</b> Par Gaën Plancher (EMC, Institut de Psychologie, Lyon) & Gaëlle Malleret (CRNL, Lyon)  Symposium 2 - Lieu : salle été <b>De l'espace physique à l'espace vécu : Une approche pluridisciplinaire de la mémoire spatiale</b> Par Bruno Poucet (LNC, Marseille)
19:00	<b>Présentations éclair 1 - Lieu : Barnum</b> Junior, 6 mn
20:30	<b>Dîner</b>

## **SYMPOSIUM 1 - SALLE 1**

### **SYMPOSIUM 1 - BARNUM**

# **OUBLI ET MÉMOIRE CHEZ L'HOMME ET CHEZ L'ANIMAL**

Gaën Plancher (EMC, Lyon) & Gaël Malleret (CRNL, Lyon)

On connaît aujourd'hui plutôt bien les processus mémoriels qui donnent lieu au stockage de l'information. En revanche, on s'intéresse beaucoup moins au phénomène inverse de l'oubli, qui peut s'avérer être, dans certain cas, utile, adaptif, pour permettre un stockage optimal des informations en mémoire. L'objet de ce symposium est de s'intéresser à ces formes d'oubli adaptatives aux travers de travaux réalisés chez l'Homme ou l'animal.

### **Communication 1 - Adaptive forgetting and synaptic depression**

*Par* Gaël Malleret, CRNL, Lyon

Although memory has been the predominant focus of cognitive neuroscience for the past fifty years, many authors throughout history have been interested in forgetting and have discussed the adaptive and beneficial nature of this process. With this presentation, we review evidence suggesting that forgetting is useful when previously stored information from the past interfere with the storage and recall of newer information. Adaptive forgetting is the process by which such information is erased or set aside in order not to interfere with this recall. Such phenomenon would allow a more optimal processing of information in short-term forms of memory (working memory) as well as in long-term semantic memory, when forgetting of episodic contextual elements of discrete memories is required to extract a common rule from many

different experiences. We will also consider the potential biological bases of adaptive forgetting. Most specifically, converging results suggest that long-term synaptic depression, in particular in limbic brain areas known to be involved in memory processes, could underlie adaptive forgetting, more specifically during sleep periods.

## **Communication 2 - Forgetting and maintenance in human working memory**

*Par Gaën Plancher, laboratoire EMC, Institut de Psychologie, Université Lumière Lyon 2*

The inescapable forgetting of even small amounts of information in the short term is a striking limitation of human memory that has for a long time attracted the interest of psychologists. However, more than a century of scientific enquiry has not yet provided us with a satisfactory account of this pervasive phenomenon, and the causes of forgetting from short-term memory and working memory (WM) is still the matter of intense debate. Some researchers assume that memory traces suffer from a temporal decay in the short term (e.g. Baddeley, 1986; Cowan, 1999, 2005; Ricker & Cowan, 2010; Barrouillet & Camos, 2015), whereas others deny any role of this factor and assume that forgetting occurs through interference between representations (Lewandowsky, Oberauer, & Brown, 2009; Nairne, 1990). According to decay models, to avoid forgetting, participants run maintenance mechanisms to keep memory traces activated. We know for decades that verbal information can be maintained by articulatory rehearsal. More recently, it has been claimed that all types of information can be maintained through a general, domain-free rehearsal process relying on attention, termed attentional refreshing (Camos et al., 2018). Attentional refreshing can be described as a process by which the level of activation of memory traces is restored by focusing attention (i.e., to briefly think of a trace that has just been activated). I will present evidence that forgetting in WM can be explained by decay and that this decay can be counteracted through attentional maintenance, even if interference effect has not to be neglected.

### **Communication 3 - Resilience after terror : The role of memory suppression**

*Par Pierre Gagnepain, U1077 Inserm EPHE Unicaen, Caen*

In the aftermath of a trauma, little is known about why the unwanted and unbidden recollection of traumatic memories persists in some individuals and not in others. In the last two decades, a growing literature has revealed adaptive forgetting mechanisms that could promote resilience and help combat post-traumatic stress-related disorders. These mechanisms are linked to the capacity to control and regulate the flow of thoughts and memories which enter consciousness and remain stored. This capacity is crucial for wellbeing and mental health and contribute to the regulation of distressing intrusive mental images, a central concern for most psychiatric disorders. This presentation will be articulated around the findings of a recent multiwave longitudinal neuroimaging study run by the INSERM unit U1077 in Caen in a cohort of 120 direct survivors of 11/13 Paris terrorist attacks. This research program, called "REMEMBER", provides a unique opportunity to observe the online and structural dysfunctions of the memory control network following a severe psychological trauma and how such process may contribute to recovery and psychopathological dynamics.

### **Communication 4 - Balance between retention and forgetting of declarative memory in aging**

*Par Aline Marighetto, Neurocentre Magendie, Bordeaux*

Memory complaints in the elderly refer to problems for recalling everyday events like where I parked my car this morning. This form of declarative memory (DM) takes into account changes that occurs in our environment, and thus requires antagonistic processes: retaining recent events, while forgetting irrelevant ones (where I parked my car yesterday) to prevent interference by previous memories. Brain mechanisms of memory retention are well documented, but those underlying adaptive forgetting

are poorly studied and even less so are those regulating the preferential implementation of one or the other of these processes. Namely, if I rarely use my car, the difficulty of retaining last parking location will be more important than the risk of interference by memories of previous parking places (i.e., demand of retention > demand of forgetting), but if I park my car multiple times a day in the same environment, it will be the opposite. Thus, efficient DM of everyday events should rely on the brain capability to adapt to current (retention vs forgetting) cognitive demand depending on how frequently the events occur. To tackle the critical issue of retention vs forgetting balance needed for (varying) DM in everyday life, we recently developed a translational model of “where I parked my car” DM, using a radial-maze task in mice and its virtual equivalent in humans. Using this test, we obtained recent evidence supporting that the age-related impairment of DM might come from alteration of mechanisms regulating the balance between retention and adaptive forgetting.

## SYMPOSIUM 2 - **SALLE ÉTÉ**

# **DE L'ESPACE PHYSIQUE À L'ESPACE VÉCU : UNE APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE DE LA MÉMOIRE SPATIALE**

Francesca Sargolini (LNC, Marseille)

La mémoire spatiale joue un rôle central dans tous nos comportements. Le but de ce symposium est de réunir des intervenants provenant de disciplines très différentes pour examiner comment la mémoire spatiale et plus généralement la cognition spatiale sont abordées au travers de prismes aussi différents que ceux fournis par la philosophie, les sciences sociales (géomatique), la neuropsychologie et les neurosciences.

### **Communication 1 - Fondements de l'espace perceptif, fondements de l'espace physique : Continuité ou rupture ?**

*Par* Julien Bernard, Centre Gilles Gaston Granger, UER 7304, Aix-en-Provence

L'expression « problème de l'espace » renvoie à un ensemble de réflexions philosophiques sur le statut de l'espace et les fondements de la géométrie, qui trouvent leur origine dans la philosophie d'Emmanuel Kant, et plus généralement dans les réflexions qui ont accompagnés l'émergence de la physique mathématique (à partir des travaux de Galilée, Descartes, Newton, Leibniz, etc.). Chez Kant, la réflexion philosophique s'adressait à un « espace » qui était indistinctement l'espace de la physique et l'espace dans lequel s'organisait nos phénomènes perceptifs. Pourtant, dès les premières décennies du XIXe siècle, Herbart et d'autres philosophes allemands ont commencé à remettre en question l'identification entre l'espace perceptif et l'espace physique, remodelant complètement la réflexion philosophique sur l'espace. Depuis la découverte des géométries non-euclidiennes jusqu'à l'épanouissement



des théories de la relativité, l'histoire des sciences a fourni toujours plus d'arguments en faveur d'une scission entre espace perceptif et espace physique. Cette rupture est-elle radicale et définitive ? On trouve du côté des philosophes de l'espace à tendance idéaliste quelques tentatives tardives, au sein du XXe siècle, pour maintenir un lien, quoique souvent ténu, entre les fondements de l'espace comme cadre perceptif et de l'espace de la physique. Nous proposons un bref parcours des principaux jalons de cette histoire du problème de l'espace, depuis Kant jusqu'à l'époque contemporaine, afin d'engager une discussion transdisciplinaire sur la question des fondements de la notion d'espace.

## **Communication 2 - La représentation mentale de l'espace chez l'animal**

*Par* Christelle Rocherfort, Institut de Biologie Paris Seine, UMR 8246, Paris

Lorsque nous effectuons un trajet familier nous utilisons, pour nous orienter, les objets présents autour de nous mais également les mouvements de notre propre corps. Nous sommes ainsi capables de nous représenter notre corps dans l'espace tout en nous déplaçant et ceci même les yeux fermés ou dans le noir. Ceci repose sur notre faculté à construire une représentation mentale de l'espace dans lequel nous naviguons. Cette carte mentale de l'espace qui nous entoure est enregistrée en partie au niveau de neurones particulier de l'hippocampe. Ces neurones appelé cellules de lieu ont la propriété de s'activer de manière spécifique à des endroits bien précis de l'environnement, nous indiquant ainsi notre position par rapport au monde extérieur. Le comportement physiologique de ces cellules de lieu dépend à la fois des informations présentes dans l'environnement et provenant de stimuli visuels, olfactifs, auditifs ou tactiles, et des indices provenant des mouvements du corps tels que les informations proprioceptives ou vestibulaires. Le cervelet, une structure foliée située à la base de notre cerveau est traditionnellement associée au comportement moteur. Cependant, en utilisant des souris transgéniques présentant une déficience spécifique de la plasticité de transmission synaptique au sein

du cervelet, nous avons découvert que ce mécanisme cérébelleux participe aussi à la construction mentale de la représentation de l'espace dont le siège se situe au niveau de l'hippocampe et s'avère ainsi indispensable à la mise en place d'une trajectoire optimale en l'absence de repères environnementaux.

### **Communication 3 - (Ré)Concilier les représentations des espaces physiques et vécus par l'approche non-aristotélicienne**

*Par Teriitutea Quesnot, Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique, UMR 6554, Brest*

Dans le champ des Sciences de l'Information Géographique, la cartographie « objective » s'oppose à la cartographie subjective. Alors que la première cherche à représenter de manière objective les phénomènes et les composantes de l'environnement physique, la seconde, elle, met l'accent sur l'expérience vécue de l'individu (cartes sensibles) et la structuration de ses connaissances spatiales (cartes mentales). Cette dichotomie représentationnelle, qui résulte ni plus ni moins du dualisme cartésien dont l'origine remonte aux écrits de Platon et d'Aristote, est enracinée dans la logique aristotélicienne. Accrochées toutes deux au principe du tiers exclu, les cartographies « objectives » et subjectives s'enferment respectivement dans l'objectivation et la subjectivation d'un espace géographique tenu pour réel. Une (ré)conciliation est-elle dès lors envisageable ? Radicalement différente de la synthèse hégélienne, l'approche non-aristotélicienne de la cartographie - dont les fondements seront explicités dans la présente conférence - entend précisément explorer une voie médiale qui prend appui sur une logique du tiers inclus inspirée du tétralemmes nāgārjunien (*Catuṣkoṭī*).

### **Communication 4 - Désorientation topographique sévère d'origine développementale. Remédiation cognitive et corrélats cérébraux.**

*Par Pierre-Yves Jonlin, EMPRENN, IRIA, Rennes et CMRR Haute-Bretagne, CHU Rennes*

Sans effort, nous nous déplaçons librement dans l'espace et parvenons à destination. La navigation spatiale est sous-tendue par un large réseau cérébral centré sur le lobe temporal interne. Ce réseau peut être la cible de lésions d'origine développementale ou acquise donnant lieu exceptionnellement à un handicap sévère largement ignoré. Nous rapportons le profil neuropsychologique, la remédiation cognitive et les spécificités cérébrales d'une patiente (« AM ») souffrant de Désorientation Topographique Développementale (DTD). AM, cadre supérieure de 50 ans, présente une incapacité de navigation spatiale dès lors que sa destination n'est pas visible depuis son point de départ, même sur quelques mètres. L'apprentissage de trajets, l'utilisation de cartes, la reconnaissance de lieux, les représentations en réseau comme en vecteur étaient expérimentalement impossibles. La reconnaissance de visages et le reste du profil cognitif sont normaux, y compris concernant la cognition spatiale et la mémoire. Une analyse pan-cérébrale de l'épaisseur corticale montre une hypertrophie, notamment dans les structures sous-hippocampiques droites. Un schéma expérimental à niveaux de base multiples démontre l'efficacité de l'usage d'une prothèse à la navigation sur smartphone, aboutissant à une autonomie parfaite sur l'ensemble des trajets ciblés. L'indépendance fonctionnelle des processus cognitifs de navigation spatiale chez l'humain est illustrée par quelques cas similaires en neuropsychologie. Les prédictions de la taxonomie consensuelle de la désorientation topographique, ainsi que les substrats cérébraux associés, ne sont pas vérifiés dans la DTD. Au plan pratique, le diagnostic et la remédiation de ce syndrome sont possibles et doivent être généralisés.

# PRÉSENTATIONS ECLAIR 1 (JUNIOR) - BARNUM

## **Présentation 1 - Les lésions du lobe temporal interne n'affectent-elles que la mémoire ? Etude des effets sur la perception visuelle complexe**

*Par* Gardette Jeremy, laboratoire de Psychologie et Neurocognition (LPNC, UMR-CNRS 5105), Université Savoie-Mont-Blanc (USMB)

Les fonctions mnésiques du lobe temporal interne (LTI) ont été questionnées ces dernières années par la mise en évidence de préservation partielle des capacités en mémoire chez les patients ayant subi une ablation partielle ou totale de cette région. Il a été proposé que l'engagement du LTI dépende plus de la complexité de la représentation traitée que des processus mis en œuvre lors de la tâche (i.e., approche représentationnelle). Plus spécifiquement, le LTI serait engagé dès lors que le matériel à traiter nécessite une représentation complexe, que la tâche soit mnésique ou non. Afin de tester cette hypothèse, nous avons mesuré les performances à une tâche perceptive, et ses corrélations avec les capacités mnésiques, chez 10 patients ayant subi une résection temporale interne unilatérale et 6 sujets sains contrôles (le recrutement est toujours en cours). Les participants passaient une tâche de matching visuel consistant à indiquer laquelle parmi 2 images est la même qu'une image cible. Les images étaient : a) des scènes avec une composante spatiale (e.g., un parc, un bureau) ; b) des scènes sans composante spatiale (i.e., des assemblages de bâtiments, e.g., un hangar, un immeuble) ; et enfin c) des objets seuls. Les résultats préliminaires montrent que les patients avec une résection du LTI latéralisée à droite présentent des déficits spécifiques à la condition scène sans repères spatiaux, corrélés à leurs performances en mémoire. Ces observations soutiennent l'approche représentationnelle, suggérant que la mémoire n'est pas le seul domaine associé aux régions temporales internes.

## **Présentation 2 - Etude de l'activité épileptiforme dans la maladie d'Alzheimer**

*Par B.Szabo Anna, Centre de Recherches sur la Cognition Animale, Centre de Recherche Cerveau & Cognition, Toulouse*

La présence d'un lien entre l'épilepsie et la maladie d'Alzheimer (MA) est connue depuis la description de la MA elle-même. Néanmoins, les mécanismes sous-jacents aux activités épileptiques rencontrées chez une sous-population des patients touchés par la MA restent mal compris à ce jour, tout comme leurs conséquences sur la progression de la pathologie. Ainsi, nous avons conçu une étude translationnelle ayant pour objectif de mieux comprendre l'origine et l'impact du déséquilibre excitation/inhibition dans la maladie d'Alzheimer. D'une part, des enregistrements électrophysiologiques *in vivo* dans un modèle murin génétique d'amyloïdopathies, les souris Tg2576, nous ont permis de montrer que l'activité épileptique est exacerbée en sommeil paradoxal, pendant lequel des pointes apparaissent préférentiellement au début de la phase ascendante du cycle thêta, qui est la phase où les cellules pyramidales de l'hippocampe déchargent. De plus, l'administration de Prazosin (antagoniste des récepteurs adrénergiques du type  $\alpha 1$ ) provoque l'apparition de pointes en éveil, suggérant que l'absence du tonus monoaminergique en sommeil paradoxal pourrait expliquer l'occurrence préférentielle des pointes pendant cet état de vigilance. D'autre part, dans le cadre d'un projet clinique collaboratif, nous utilisons des vidéo-EEG de nuit pour rechercher l'apparition d'évènements épileptiques au cours du sommeil chez 30 patients dans les phases débutantes de la MA et chez 30 contrôles appariés. Ces enregistrements sont associés à des tests neuropsychologiques (notamment mnésiques) et à la recherche de facteurs génétiques (APOE) et anatomiques (IRM) afin de mieux comprendre les relations entre l'épilepsie, la perturbation du sommeil et les troubles mnésiques liés à la maladie d'Alzheimer.

### **Présentation 3 - Un désengagement du regard comme indice facial spécifique à l'état cognitif de rappel en mémoire autobiographique**

*Par Servais Anaïs, CerCo, Toulouse*

Se souvenir d'un événement personnellement vécu, c'est-à-dire récupérer un souvenir autobiographique, nécessite la création d'un espace mental interne. Notre attention, d'ordinaire orientée vers le monde extérieur, doit basculer vers notre monde intérieur. Cette bascule attentionnelle est généralement accompagnée d'un découplage perceptuel, c'est-à-dire une réduction de notre capacité à traiter les stimulations en provenance du monde extérieur. Le découplage perceptuel a été associé à différents comportements oculaires réduisant le traitement de l'information visuelle pendant la réalisation de processus internes : des clignements plus longs et nombreux, un changement de l'angle de vergence, des saccades de plus grande amplitude et moins de fixations. Notre hypothèse est que le rappel en mémoire autobiographique s'accompagne également d'un détournement du regard, un comportement fréquemment observé au quotidien. Nous proposons un protocole permettant d'étudier ces détournements du regard. En réponse à des questions autobiographiques, les participants revivent mentalement un souvenir pendant que les mouvements oculaires sont enregistrés par un oculomètre et une caméra. Sur 17 participants, les données montrent que le détournement du regard est présent chez 16 participants, à une fréquence variable (9-86% questions). Il survient généralement dès la phase précoce de recherche du souvenir (<1sec) et dure plusieurs secondes (médiane=3.2sec) pouvant se prolonger pendant la phase d'élaboration. L'orientation des détournements varie entre individus avec des orientations individuelles préférentielles. A notre connaissance, c'est l'une des premières études tentant d'étudier scientifiquement ce comportement. Les résultats préliminaires suggèrent que le rappel en mémoire autobiographique est

accompagné d'indices faciaux permettant d'identifier lorsqu'une personne est plongée dans ses souvenirs.

#### **Présentation 4 - Mémoire implicite à long-terme et conditionnement douloureux chez l'Homme - Une étude comportementale et électrophysiologique**

*Par* Caldichoury Argitxu , NEUROPAIN U1028 INSERM, Bron

Peu d'études portent sur la compréhension des mécanismes sous-tendant la mémorisation de la douleur chez l'Homme. Ce projet étudiera les liens existant entre la mémorisation de la douleur et le contexte associé en abordant la question du conditionnement douloureux. L'objectif est de comprendre les mécanismes de la mémorisation de la douleur en explorant le parallèle entre mémorisation de la douleur et mémoire d'un évènement traumatique à l'aide d'un environnement en réalité virtuelle immersive. Nous souhaitons montrer que le conditionnement contextuel à la douleur est associé 1- à des réseaux cérébraux spécifiques ; 2- à une réactivation des réactions végétatives, comportementales de douleur et également de marqueurs électrophysiologiques lors d'une remise en contexte associé au conditionnement ; 3- à une hypermnésie implicite du contexte associé à la douleur et une difficulté à éteindre le conditionnement douloureux ; 4- à une favorisation d'élaboration de faux souvenirs associés à la douleur contextuelle. Nous faisons l'hypothèse qu'une trace mnésique corticale et comportementale se forme au moment de l'encodage de la douleur en association au contexte pouvant se réactiver par la suite alors que la douleur elle-même a disparu. Cette « trace mnésique corticale », implicite, évoquée par le simple contexte, pourrait expliquer l'empreinte douloureuse persistante à long terme observée chez les douloureux chroniques.

## **Présentation 5 - Implication de la neurogenèse hippocampique adulte dans les altérations mnésiques associées à l'état de stress post-traumatique**

*Par* Kaci Mohamed-Lyès, INSERM U1215 Neurocentre Magendie-Equipe Abrous, BORDEAUX

L'état de stress post-traumatique (ESPT) est un trouble neuropsychiatrique survenant à la suite d'une expérience traumatisante. Cette pathologie est associée à une perturbation de la mémoire traumatique, puisque des éléments non prédictifs du trauma vont pouvoir déclencher une réponse de peur dans un contexte neutre chez les patients atteints. De par leur rôle clé dans l'encodage de la mémoire contextuelle, les nouveaux neurones formés dans l'hippocampe au cours de la neurogenèse hippocampique adulte (NHA) pourraient être impliqués dans la physiopathologie de l'ESPT. En s'appuyant sur l'utilisation d'un modèle animal murin permettant de distinguer une mémoire traumatique d'une mémoire de peur classique, nous avons exploré les relations putatives entre la NHA et l'apparition d'une mémoire de type ESPT. A l'aide d'une approche virale combinée à des techniques d'optogénétique, il nous a été possible de stimuler ou d'inhiber spécifiquement les nouveaux neurones de l'hippocampe lors de l'exposition des souris à un événement traumatique, puis d'en observer les effets sur leur réponse de peur lors de la réexposition à ce même contexte ou à un contexte neutre. Nos résultats indiquent que la stimulation des nouveaux neurones hippocampiques favorise l'apparition d'une mémoire de peur normale chez des souris développant sans cela une mémoire de type ESPT. Nous avons également pour but de tester l'hypothèse selon laquelle l'inhibition de l'activité de ces neurones favorise au contraire l'apparition d'une mémoire de type ESPT. Conjointement, ces données permettraient de montrer que l'activité des néo-neurones hippocampiques est associée à l'apparition ou à la prévention des troubles mnésiques associés à l'ESPT, constituant ainsi une cible thérapeutique intéressante.



## **Présentation 6 - Rôle du rafraîchissement attentionnel et de la consolidation à court terme en mémoire de travail et en mémoire à long terme**

*Par Labaronne, Maximilien, Laboratoire EMC, Bron*

La présente étude vise à une meilleure compréhension des liens réciproques qu'entretiennent mémoire de travail et mémoire à long terme. Plus précisément, l'objectif est de déterminer dans quelle mesure les mécanismes de la mémoire de travail jouent un rôle dans la mémorisation à long-terme et comment leur fonctionnement est modulé par les représentations sémantiques préexistantes en mémoire. Les opportunités de rafraîchissement attentionnel et de consolidation à court terme ont été manipulées orthogonalement dans une tâche de mémoire de travail, afin d'évaluer leur impact sur les performances mnésiques pour des mots et des pseudomots à différents délais. Nos résultats montrent que les pseudomots sont affectés par le coût cognitif de la tâche concurrente lors du rappel immédiat au même niveau que les mots, ce qui indique, contrairement à ce qui est suggéré dans la littérature, qu'ils peuvent aussi être maintenus par le rafraîchissement. De plus, contrairement à ce qui a été observé dans des études précédentes, les opportunités de rafraîchissement n'ont impacté le rappel différé ni des mots ni des pseudomots. Cependant, le fait d'accorder du temps libre disponible pour la consolidation après l'encodage a permis de meilleures performances de rappel immédiat pour les mots et les pseudomots. La consolidation n'a interagi ni avec le rafraîchissement, ni avec le type d'item, suggérant que la consolidation est bénéfique pour la mémoire indépendamment des processus de maintien. Ensemble, ces résultats apportent de nouveaux arguments en faveur d'une dissociation entre consolidation et rafraîchissement et vont à l'encontre d'un rôle des représentations sémantiques dans le maintien par le rafraîchissement attentionnel.

## **Présentation 7 - Memory and aphasia: pronoun processing in Romance languages**

*Par* Martínez-Ferreiro Silvia & Sahraoui Halima, U.R.I. Octogone-Lordat, Université de Toulouse

Sentences such as “L’enveloppe, je la lui ai donnée” involve complex memory processing of pronouns (je, la, lui). There is still an open discussion regarding the cognitive requirements of language processing in aphasia. Different types of memory have been found to be susceptible of damage: verbal short- and long-term memory, working memory, procedural memory, and spatial short- and long-term memory (Burgio & Basso, 1997; Caplan, 2012; Minkina et al., 2017; Ullman, 2013, to name just a few). To resolve the reference of an anaphoric pronoun “la”, an element from the preceding discourse must be stored in memory “e.g. l’enveloppe”. Deictic pronouns “e.g. je” do not depend on memory in the same fashion. Hence, if memory is affected in aphasia, anaphoric pronouns are expected to be more severely impaired than deictic pronouns. Broca’s territory has been claimed to play a role in memory (see e.g. Ullman, 2013, on procedural memory, and Rogalsky et al., 2008, on working memory). Accordingly, we hypothesize that people with lesions affecting Broca’s territory are more susceptible of having deficits with anaphoric, but not with deictic pronouns. This seems to be confirmed by experimental results in French and Spanish aphasia (Ishkhanyan et al., 2017; Martinez-Ferreiro et al., 2018). Our results are compatible with Caplan’s claim (2012) that agrammatism is due to a reduction of processing resources, possibly a loss of working memory capacity (Caplan, 2012: 47), or to an adaptive strategy to prevent processing overloads (Kolk, 1995).

## **Présentation 8 - Déstabiliser pour mieux reconstruire : reconsolidation mnésique dans la dépression**

*Par Pellegrina Ugo, CRP-CPO - EA 7273 Université de Picardie Jules Verne, Amiens*

Au fil du temps, par un processus de consolidation, le souvenir passerait d'un état instable à un état stable en mémoire à long terme (McGaugh, 2000). Il est aujourd'hui démontré que chaque fois que les souvenirs sont réactivés, ils deviennent à nouveau temporairement labiles (Sara, 2000). Durant une « fenêtre » temporelle, les souvenirs peuvent être modifiés, puis, après une nouvelle phase de consolidation, redevenir résistants (Nader & Einarsson, 2010). Ce processus de restabilisation de la trace mnésique est appelé reconsolidation mnésique (Alberini, Johnson, & Ye, 2013). Ce phénomène est aujourd'hui bien documenté chez l'homme (Elsey, Van Ast, & Kindt, 2018; Misanin, Miller, & Lewis, 1968). Les conditions sous lesquelles la reconsolidation des souvenirs peut avoir lieu sont encore à l'étude (Rodriguez-Ortiz & Bermúdez-Rattoni, 2017). Les données issues de populations cliniques sont lacunaires. Ce travail de recherche vise à étudier la mise à jour de souvenirs épisodiques afin de contribuer à l'identification des conditions nécessaires à la reconsolidation d'une trace mnésique. Le paradigme, inspiré de l'étude de Sinclair et Barense (2018), utilise un matériel vidéo. La comparaison de groupes évalue l'impact de la réactivation du souvenir (Nader, Schafe, & Le Doux, 2000) et de l'erreur de prédiction (Fernández, Boccia, & Pedreira, 2016) sur la mise à jour de la trace mnésique. L'interférence en fonction de la proximité sémantique est considérée (Hupbach, Gomez, & Nadel, 2013). Des données inédites issues d'un échantillon de patients souffrant de trouble dépressif caractérisé seront présentées et explorées au regard d'hypothèses sur le fonctionnement psychopathologique.

## **Présentation 9 - Étude de la mémoire pseudo-épisodique chez le marmouset âgé.**

*Par De Castro Vanessa et Girard Pascal, CNRS CERCO UMR 5549, Toulouse*

Introduction Récemment, nous avons proposé le marmouset comme modèle du déclin cognitif, avec des déficits des fonctions exécutives et de mémoire de travail spatiale liés à l'âge (Sadoun et al 2019). Ici, nous testons pour la première fois chez ce primate la mémoire « pseudo-épisodique » (car débattue chez l'animal) dans deux tâches effectuées en environnement social. Méthodes La première tâche utilise l'exploration spontanée d'objets (Trujillo-Estrada et al 2013) par des marmousets (n=25) jeunes (2-4 ans), d'âge moyen (5-7 ans) ou âgés (8-15 ans). Elle se déroule sur trois jours (exploration 1 et 2, test), séparés par une semaine. Le test présente simultanément les objets 1 et 2 (mémoire temporelle), la moitié dans une position nouvelle (mémoire spatiale). Dans la seconde, un écran tactile présente 2 scènes naturelles à deux jours d'intervalle. Dans chacune apparaît à une position différente un visage conspécifique que les singes touchent pour obtenir une récompense. Le test présente après plusieurs jours, les deux visages ensemble dans une scène, dans leur position d'origine. Les animaux doivent toucher le visage associé à la bonne scène. Résultats Tâche 1: Contrairement aux sujets plus âgés, les jeunes marmousets explorent plus longtemps les objets présentés en premier et ceux qui ont été déplacés. Tâche 2: En tenant compte de la première réponse, la plupart des animaux âgés n'ont pas reconnu le visage associé à son contexte. Conclusion Malgré la variabilité des performances individuelles, les résultats suggèrent que les animaux âgés présentent un déficit de mémoire pseudo-épisodique.

## **Présentation 10 - L'attractivité des mâles est socialement suggestive chez la drosophile**

*Par* Poissonnier Laure-Anne, Université Toulouse 3

Il est clair que nos décisions peuvent être biaisées par nos expériences sociales préalables, cependant les mécanismes cognitifs et neuronaux gouvernant ces processus demeurent largement inconnus. La drosophile est un modèle animal qui offre de nombreux outils neurogénétiques permettant d'étudier la neurobiologie de biais cognitifs lors des prises de décisions. Si une femelle a observé préalablement un mâle très attractif, elle mettra plus de temps à accepter l'accouplement avec un mâle d'attractivité intermédiaire que si elle a vu préalablement un mâle de faible attractivité. Cet effet est de courte durée (15 minutes). Cette présentation abordera le protocole expérimental, les résultats préliminaires ainsi que les potentiels de cette étude.

# Mercredi 13 Octobre

09:00	<b>Symposia en parallèle</b>  Symposium 3 - Lieu : Barnum <b>Les représentations mentales dans tous leurs états</b> Par Mathieu Wolff (INCLIA, Bordeaux)  Symposium 4 - Lieu : salle été <b>Mémoire et interactions sociales</b> Par Guillaume Isabel (CRCA, Toulouse) & Mickaël Laisney (INSERM-EPHE-INICAEN, Caen)
11:00	<b>Pause café / Présentation de la société UGO BASILE</b>
11:30	<b>Assemblée générale du GDR Mémoire - Lieu : Barnum</b>
12:30	<b>Déjeuner</b>
14:30	<b>Conférence plénière - Lieu : salle animation</b> Connaissances, attitudes, émotions, identités et ressassent. Les apports de la psychologie à l'étude de la mémoire collective Par Olivier Luminet, UC Louvain
15:30	<b>Présentations éclair 2 - Lieu : salle animation</b> Junior, 6 mn
16:30- 18:30	<b>Coupe du poster</b> : présentation des posters et vote des participants - Lieu : Barnum
19:30	<b>Dîner et Quizz mémoire</b>
21:30	<b>Soirée débat</b> : examen critique de la Consolidation Systémique par Pascale Gisquet (NeuroPsi Paris-Saclay) suivi d'un débat « Faut-il revoir le concept de consolidation ? »

## SYMPOSIUM 3 - BARNUM

# LES REPRÉSENTATIONS MENTALES DANS TOUS LEURS ÉTATS

Mathieu Wolff (INCLIA, Bordeaux)

Pour expliciter les processus élémentaires de la cognition humaine et animale, le concept de représentation mentale est central. On peut concevoir la représentation comme un espace mental permettant l'expression flexible de nos connaissances. Nous proposons de donner un survol des conceptions liées à ces représentations, des cartes cognitives (Bruno Poucet, Marseille) aux visions plus récentes des "états" (Alain Marchand, Bordeaux). Des données obtenues chez l'insecte (Aurore Avarguès-Weber, Toulouse) et par des approches de modélisation (Mehdi Khamassi, Paris) viendront questionner notre conception des bases neurales de l'abstraction.

### **Communication 1 - Une brève histoire du concept de carte cognitive**

*Par Vincent Hok, Laboratoire de Neurosciences Cognitives, Marseille*

L'hypothèse des cartes cognitives, avancée par Tolman en 1948, postulait que l'animal, tout comme l'être humain, était capable de construire une représentation des relations causales au sein de son environnement. Initialement controversée, en particulier par les tenants des théories behaviouristes, l'hypothèse des cartes cognitives a trouvé un nouvel essor avec la découverte, chez l'animal, du support neuronal de la représentation de l'espace (O'Keefe et Nadel, 1978). Cette découverte, considérée dans un premier temps avec un certain scepticisme, a néanmoins ouvert un nouveau champ de recherche dont les résultats confortent aujourd'hui l'hypothèse que notre cerveau possède un système dédié au traitement des informations spatiales. Au cours de mon

exposé, je rappellerai les principales étapes qui ont marqué l'histoire du concept de carte cognitive et de leur support neuronal.

## **Communication 2 - Mais qu'est-ce qu'un état ?**

*Par Alain Marchand, INCIA, Bordeaux*

Le concept d'état, largement emprunté aux sciences de l'ingénieur, est devenu fondamental dans les sciences de la décision. Toutefois, les ingénieurs proposent pour l'apprentissage par renforcement une définition objective des états qui peut différer de celle, plus subjective, des psychologues. En effet, pour un animal comme pour un sujet humain, c'est un défi d'identifier les états correspondant à une tâche donnée et la prise de décision peut s'en trouver affectée. Un état doit contenir l'information nécessaire à l'agent pour sélectionner une action. Il constitue ainsi une brique de base d'une carte cognitive. La carte cognitive doit également inclure les transitions entre états, donc les conséquences de chaque action. Un principe heuristique utile pour différencier les états est que si une même action produit des conséquences différentes, l'action a été effectuée dans deux états différents. Ainsi, par exemple, dans une tâche de discrimination conditionnelle, l'apprentissage est facilité si chaque action mène à une récompense alimentaire différente. La représentation des conséquences de l'action ferait donc partie intégrante de la représentation des états. L'imagerie fonctionnelle et l'électrophysiologie montrent que différentes composantes d'un état peuvent être encodées dans des régions cérébrales distinctes. De plus, le statut motivationnel du sujet affecte l'ensemble de l'activité cérébrale et a des conséquences directes sur la prise de décision. Ainsi en biologie, la notion d'état recouvre potentiellement une représentation cognitive très riche, où les concepts d'état, d'action et de récompense peuvent être difficiles à dissocier.

Communication 3 - Resilience after terror : The role of memory suppression



### **Communication 3 - Un insecte possède-t-il des représentations mentales : Réflexion autour des capacités cognitives des abeilles**

*Par Aurore Avarguès-Weber, CRCA, Toulouse*

Difficile de concevoir des représentations mentales chez un insecte. Or, les abeilles sont capables de nombreuses performances cognitives qui peuvent suggérer le recours à des représentations. Ainsi, les abeilles peuvent utiliser des symboles, résoudre des problèmes arithmétiques simples, manipuler des concepts relationnels ou encore recourir à une mémoire de type épisodique. Leur faculté d'abstraction serait ainsi facilitée par le recours à des représentations mentales même si nos capacités expérimentales ne nous permettent pas d'arbitrer sur le caractère conscient ou non de ces représentations par manque d'accès à la 'boîte' noire du niveau de conscience des animaux. Cette présentation vise donc surtout à ouvrir le débat sur la notion de représentation mentale chez les animaux et les hypothèses alternatives permettant d'expliquer les performances des abeilles.

### **Communication 4 - Apprendre avec et sans carte cognitive : Un point de vue issu des modèles computationnels**

*Par Medhi Khamassi, CNRS / Sorbonne Université, Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique, Paris*

Avec l'apport de la modélisation computationnelle, on sait qu'il est mathématiquement possible de se représenter la tâche et de prendre des décisions grâce à des cartes cognitives spatiales et non-spatiales. Dans ces dernières, deux états représentés distincts peuvent correspondre à la même position spatiale (e.g., devant la mangeoire) mais à différents états de la tâche (e.g., il y a de la nourriture ou pas dans la mangeoire). A l'opposé, on sait qu'il est également mathématiquement possible d'utiliser une représentation d'états spatiaux (e.g., provenant de cellules de lieux de l'hippocampe) sans carte cognitive pour décider d'agir : on peut apprendre lentement et

par renforcement des associations position-réponse qui permettent des décisions aussi réactives et inflexibles que les associations stimulus-réponse. Cet exposé vise à présenter des exemples de modèles computationnels simples fondés sur ces différents types d'utilisation de représentations spatiales et non-spatiales d'états, avec ou sans carte cognitive. Nous verrons certaines prédictions expérimentales issues de ces différents modèles et les démarches actuelles visant à tester ces prédictions.

## SYMPOSIUM 4 - SALLE ÉTÉ

# MÉMOIRE ET INTERACTIONS SOCIALES

Guillaume Isabel (CRCA, Toulouse) & Mickaël Laisney (INSEMR-EPHE-UNICAEN, Caen)

Les interactions sociales constituent un contexte particulier qui peut, selon les situations, faciliter ou non la mémorisation. Au-delà, elles modulent et peut-être même façonnent le contenu de la mémoire. Ces liens sont encore peu abordés en neurosciences alors qu'ils sont souvent plus intégrés dans d'autres disciplines. Ce symposium propose un regard croisé sur le rôle des interactions sociales sur la mémoire que nous essaierons de modéliser.

### **Communication 1 - Processus neuro biologiques sous-tendant la facilitation sociale de la mémoire chez un insecte modèle, la drosophila**

*Par* Guillaume Isabel, UMR 5169, CNRS-Toulouse Paul Sabatier, Centre de Recherches sur la Cognition Animale, Toulouse

En vivant dans un environnement complexe, les animaux peuvent s'appuyer sur leur capacité à établir des liens associatifs entre plusieurs stimuli dans une situation pour ajuster ultérieurement leur comportement dans une situation similaire. La contribution des interactions sociales dans l'acquisition de l'information a attiré beaucoup d'attention, mais on sait peu l'impact des interactions sociales entre congénères sur la restitution des informations acquises. Le modèle drosophile grâce à ses outils neurogénétiques disponibles permet d'aborder cette question et de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents dans l'influence des interactions sociales sur l'utilisation des renseignements personnels. Des travaux antérieurs chez la drosophile ont mis en évidence une mémoire dont la restitution à long terme est facilitée par la présence de

congénères. Ce phénomène est qualifié de facilitation sociale de la mémoire (FSM). Nous présenterons ici le signal social à l'origine de cette FSM, et les mécanismes neurobiologiques qui sous-tendent l'expression de la facilitation sociale de cette mémoire.

## **Communication 2 - Mémoire et interactions sociales dans les maladies neurodégénératives**

*Par Mickaël Laisney, U1077 INSERM-EPHE-INICAEN, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, Caen*

L'évaluation et l'étude de la mémoire en neuropsychologie tient encore peu compte du caractère social intrinsèque de la mémoire. Pourtant, mémoire et interactions sociales sont intimement liées. D'une part, la plupart de nos apprentissages ont lieu dans un contexte social. Dans ce type d'apprentissage, qu'il soit par observation ou collaboratif, il est nécessaire de choisir qui copier ou avec qui apprendre et qui éviter. Chez l'Homme, ce choix d'un partenaire d'apprentissage est déterminé, en partie, par l'intention attribuée à ce partenaire. Ce partenaire, est-ce qu'il souhaite m'aider ou m'induire en erreur ? Cette habileté à attribuer à l'autre des intentions, et plus largement des états mentaux, est appelée théorie de l'esprit et peut être utilisée pour comprendre et prédire les comportements d'autrui. D'autre part, les comportements et les intentions attribués à autrui dans une situation sociale particulière dépendent de souvenirs de nos échanges passés et de nos connaissances en mémoire concernant les normes et interactions sociales. Enfin, conserver des traces en mémoire des partenaires rencontrés et des conséquences de ces interactions passées est indispensable pour avoir des réactions appropriées et efficaces lors de rencontres futures. La pertinence sociale d'une information améliorerait d'ailleurs son apprentissage et sa récupération ultérieure. Nous illustrerons ces liens par des travaux réalisés, en particulier, auprès de patients souffrant de maladies neurodégénératives affectant la mémoire ou les interactions sociales : la maladie d'Alzheimer et les dégénérescences lobaires frontotemporales.

### **Communication 3 - Mémoire et communication : Apprt de l'apprentissage collaboratif chez l'Homme**

*Par Peggy Quinette, U1077 INSERM-EPHE-INICAEN, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, Caen*

L'étude des patients amnésiques a permis des avancées majeures dans la compréhension de la mémoire humaine. Des travaux se sont intéressés aux liens entre les troubles de mémoire et la communication chez ces patients et montrent une interaction entre ces deux domaines. Les processus intervenant dans la mémoire et le langage seraient en partie communs. Il s'agirait dans les deux cas de créer des représentations cohérentes à partir de différentes sources d'informations et de maintenir ces associations dans un objectif comportemental. Dans cette perspective, Duff et ses collaborateurs ont montré d'une part, que les troubles de mémoire rencontrés chez les patients amnésiques modifieraient leurs stratégies communicationnelles et d'autre part, que les situations d'interactions langagières et sociales permettraient l'émergence d'apprentissage chez ces mêmes patients. En utilisant une méthode d'apprentissage court-circuitant les voies classiques de la mémoire qui sont altérées et en agissant par une voie détournée qu'est l'échange communicationnel avec un proche, les auteurs ont montré chez quatre patients présentant une amnésie permanente hippocampique, puis plus tard chez 5 patients à un stade léger de la maladie d'Alzheimer, que ces derniers pouvaient générer, de façon arbitraire et sur l'appui d'un étayage social, des associations entre un nom et une figure géométrique et mémoriser ces associations créées. Supportées par le langage et les connaissances communes des sujets, ces associations semblent émerger relativement facilement et se maintenir dans le temps mais seraient en revanche probablement peu flexibles. Au travers d'études, nous avons cherché à comprendre les mécanismes sur lesquels reposent ces effets.

## **PRÉSENTATIONS ECLAIR 2 (JUNIOR) - SALLE ANIMATION**

### **Présentation 1 - L'exposition à un enrichissement raccourcit le délai d'action de la venlafaxine sur les altérations cognitives induite par la corticostérone dans un modèle murin de la dépression et ce, par le biais d'un remodelage cellulaire hippocampique**

*Par* Coutens Basile, Centre de Recherches sur la Cognition Animale (CRCA), Toulouse

La dépression majeure est un trouble psychiatrique induisant à la fois des altérations émotionnelles et cognitives. Si les médicaments antidépresseurs produisent des effets bénéfiques sur ces symptômes, plusieurs semaines sont nécessaires pour que leur efficacité se manifeste. En parallèle de ces traitements pharmacologiques, il existe des stratégies non pharmacologiques telles que l'enrichissement de l'environnement (EE) dont les effets thérapeutiques chez les patients déprimés, ainsi que dans certains modèles animaux ont été décrits. Dans ce contexte, nous avons cherché à évaluer si l'EE exerce un effet bénéfique sur le délai d'action des antidépresseurs dans un modèle murin de dépression, et à déterminer les mécanismes neuronaux sous-jacents. Nos données indiquent que le phénotype anxio-dépressif induit par l'exposition chronique à la corticostérone, se manifestant notamment par une diminution des capacités cognitives, peut-être atténué après 2 semaines de traitement par antidépresseur lorsque les animaux sont hébergés dans un EE, mais pas en conditions d'élevage standard. Ces effets bénéfiques s'accompagnent d'une diminution de la matrice extracellulaire entourant les interneurons Parvalbumine de l'hippocampe. À l'aide d'un outil pharmacologique permettant de dégrader spécifiquement cette matrice autour de ces interneurons, nous avons été capable de mimer les effets pro-cognitifs de l'EE dès 2 semaines de traitement par antidépresseur, chez des animaux pseudo-déprimés hébergés en conditions standards. Cette étude suggère que

l'EE réduit le délai d'action des antidépresseurs et que cet effet s'accompagne d'un remodelage cellulaire hippocampique. En particulier, manipuler pharmacologiquement la matrice extracellulaire des interneurons Parvalbumine pourrait être une stratégie innovante pour raccourcir le délai d'action des antidépresseurs.

## **Présentation 2 - Targetting the nociceptin receptor to rescue memory deficits in a chronic stress model**

*Par D'oliveira Da Silva Flora, CRCA, Toulouse*

Chronic stress has a deleterious impact on memory, together with impairments in adult neurogenesis in the dentate gyrus of the hippocampus. Although the stress response and its mediators have been studied in detail, the mechanisms underlying these negative effects remain to be fully understood. Beside classical stress mediators such as corticosterone, it has been shown that stress induces the release of opioid-related neuropeptides, in particular Nociceptin/OrphaninFQ (N/OFQ). Because this peptide has deleterious impacts on memory when injected into the brain, we hypothesized that it could be a mediator of the negative effects of stress on memory and plasticity. In line with this hypothesis, we used N/OFQ receptor antagonists, in different models of stress based on chronic CORT administration to establish a causal link between stress-induced memory and neurogenesis impairments and the dysregulation of the N/OFQ system. Our results show that the pharmacological blockade of the N/OFQ system re-establishes control-like performances in long-term memory in the object location and recognition tasks. It also suggests a protective effect of the NOP antagonist against the hippocampus plasticity damages induced by stress. Therefore, we confirm that the N/OFQ system is dysregulated in chronic stress models and demonstrate for the first time that its blockade can be beneficial for hippocampus plasticity and memory in these pathological conditions. We therefore suggest

that NOP antagonists could be beneficial for the treatment of memory deficits in stress-related disorders.

### **Présentation 3 - Nouveau modèle murin de schizophrénie 3-hit : altérations fonctionnelles et comportementales**

*Par* Percelay Solenn, COMETE UMR-S 1075 | Mobilités : vieillissement, pathologie, santé

La schizophrénie est une maladie psychiatrique qui touche environ 1% de la population. Les traitements actuels restent insatisfaisants et doivent être améliorés grâce à l'utilisation de modèles animaux prenant en compte l'aspect multifactoriel de son étiologie. Un nouveau modèle de schizophrénie (3-hit) a été développé chez des souris en associant une délétion partielle du gène MAP6, un stress précoce (séparation maternelle de 24h au 9ème jour de vie) et un facteur environnemental tardif (administrations chroniques de THC durant l'adolescence). Nous avons réalisé une batterie de tests comportementaux couramment utilisés pour évaluer les modèles de schizophrénie et étudié parallèlement la plasticité fonctionnelle des réseaux hippocampiques du champ CA1 via une analyse en électrophysiologie sur des préparations en tranches. Les souris 3-hit présentent une hyperlocomotion, un déficit d'inhibition du réflexe de sursaut et les femelles montrent en plus une diminution de la mémoire de travail. Au plan fonctionnel, nous n'avons pas observé d'atteinte de la potentialisation à long terme (PLT) avec une stimulation conditionnante à haute fréquence mais une diminution chez les animaux 3-hit en réponse à un stimulus de type theta-burst qui est particulièrement sensible à l'activation GABAergique. Ce modèle 3-hit développe donc plusieurs éléments comme une altération du tonus GABAergique et des déficits comportementaux qui s'apparentent au phénotype décrit de type schizophrénique. De plus, des différences existent entre les sexes, ce qui s'observe également chez les patients schizophrènes. Il est



maintenant nécessaire d'évaluer la validité pharmacologique de ce modèle afin d'améliorer la recherche de nouveaux traitements.

#### **Présentation 4 - Action et situation : le rôle l'imagerie mentale dans la mémorisation de mots**

*Par Marre Quentin, CLLE (Cognition, Langue, Language, Ergonomie), CNRS UMR 5263, Toulouse*

Chacun de nous peut mobiliser un certain nombre de stratégies différentes pour mémoriser de l'information. Ces stratégies-là ne garantissent cependant pas toutes le rappel ultérieur de cette information. Comment cette variabilité d'efficacité nous renseigne-t-elle sur le fonctionnement de la mémoire ? Il a été notamment montré que le fait de s'imaginer agir sur un objet était une stratégie plus probante que la répétition mentale ou la création d'image mentale. Ceci est en cohérence avec le rôle central des processus sensori-moteurs postulé par le paradigme de la cognition incarnée selon lequel la récupération en mémoire nécessite une reviviscence, une simulation des dimensions sensorielles et motrices de l'expérience d'encodage. La cognition étant aussi située, c'est-à-dire que lorsque les connaissances sont activées, elles sont simulées dans le contexte de situations d'arrière-plan probables (e.g. lorsqu'on accède à la connaissance de l'objet "chaise", il y a une simulation d'une chaise dans le contexte d'une cuisine), nous avons voulu tester l'efficacité d'une stratégie basée sur une imagerie motrice située (s'imaginer agir sur un objet dans le cadre d'une interaction sociale et dans un lieu cohérent). Cette dernière s'est révélée particulièrement efficace lors du rappel libre comparé à de l'imagerie motrice, visuelle ou de la répétition mentale. Ceci nous indique que la simulation de situations dirigées vers l'action est un mécanisme important de la mémoire.

## **Présentation 5 - Les vocalisations ultrasoniques à 22kHz pendant le sommeil paradoxal comme marqueur d'anxiété chez le rat**

*Par Lafond Morgane, CRNL, BRON*

Le sommeil paradoxal (SP) joue un rôle dans la régulation des émotions et dans la mémoire émotionnelle. Cependant, les mécanismes par lesquels il exerce ces actions restent inconnus. Connaître ces mécanismes pourrait aider à comprendre le rôle du SP dans des maladies comme le stress post-traumatique (SSPT). Le SSPT se caractérise par une anxiété élevée et des dérèglements du SP. Des résultats récents suggèrent que le SP diminuerait le tonus émotionnel après une tâche de mémoire émotionnelle. Ainsi, les altérations du SP dans le SSPT pourraient empêcher ce rôle régulateur. Les rats émettent des vocalisations ultrasonores à 22 kHz, marqueurs d'anxiété, lors de tâches aversives. Nous avons pu enregistrer ces vocalisations pendant le SP après une tâche de mémoire émotionnelle. Ainsi, pour comprendre le lien entre SP et émotions, nous avons enregistré les vocalisations chez le rat en parallèle des états de vigilance, avant et après un stress, pour déterminer si le stress induit une modification des vocalisations du sommeil. Nos résultats suggèrent qu'un stress aigu conduit à une augmentation sélective, et corrélée aux niveaux d'anxiété, du nombre de vocalisation du SP par rapport à la ligne de base. De même, leurs paramètres (durée, fréquence, intensité) sont modifiés, par rapport à la ligne de base et au groupe témoin, vers un phénotype qui semble coder pour des niveaux élevés d'anxiété. Ces résultats suggèrent que les vocalisations du sommeil sont des marqueurs comportementaux du traitement émotionnel et aideront à comprendre le rôle du SP dans les émotions et la mémoire.

## **Présentation 6 - Exploiter ou explorer ? Les bases neuronales de l'apprentissage dans un milieu incertain**

*Par Morceau Sarah, INCIA*

Prendre une décision adaptée dans un environnement incertain mobilise plusieurs processus cognitifs essentiels dont la capacité à arbitrer entre la nécessité d'exploiter l'environnement, utiliser ses connaissances pour sécuriser un gain immédiat, ou de l'explorer pour gagner de nouvelles informations. Mon travail de recherche se concentre sur le développement d'une épreuve comportementale originale chez un modèle rongeur qui s'inspire largement d'épreuves réalisées chez l'humain à savoir les tâches dites de « bandit à n bras ». Au fil de l'épreuve, l'individu doit identifier l'option la plus favorable parmi plusieurs options disponibles qui sont associées à des conséquences plus ou moins bénéfiques. L'enjeu de cette épreuve est de forcer les animaux à alterner entre exploitation et exploration de l'environnement. Nos premiers résultats indiquent que le cortex orbitofrontal (OFC) est une région essentielle pour arbitrer le dilemme exploitation/exploration, en accord avec les données de littérature qui pointent l'importance de cette région pour représenter les états signifiants de l'environnement. De façon intéressante, l'une des principales afférences thalamiques de l'OFC, le thalamus médiodorsal semble également impliqué, en accord avec l'idée que les voies thalamocorticales exercent une influence sur les représentations corticales. Nos orientations actuelles visent à recueillir des mesures de l'activité corticale par imagerie calcique lorsque l'animal est en transition entre phases d'exploitation et d'exploration de l'environnement, afin notamment d'évaluer l'impact de manipulations pharmacogénétiques des voies thalamocorticales sur le fonctionnement cortical.

## **Présentation 7 - Un rôle spécifique pour l'hippocampe ventral dans les comportements dirigés vers un but**

*Par Piquet Robin, INCIA (UMR 5287- CNRS), Université de Bordeaux (équipe DECAD), Bordeaux*

La capacité à apprendre la relation de causalité qu'il existe entre les actions et leurs conséquences spécifiques, et pouvoir retrouver ces informations lorsque cela est nécessaire est essentielle pour une prise de décision adaptative. Ici, nous utilisons deux paradigmes comportementaux chez le rat pour déterminer le rôle potentiel de l'hippocampe ventral (HPCv) dans la sélection de l'action. Nous avons d'abord évalué l'effet de lésion de l'HPCv pré-entraînement sur la dévaluation des résultats, une tâche conçue pour évaluer si une action est sensible aux changements de la valeur de la conséquence. Nous avons constaté que l'inhibition de l'HPCv laissait la dévaluation des résultats intacte. Nous avons ensuite évalué l'effet de l'inhibition de l'HPCv sur la dégradation de contingence, qui nécessite que l'animal apprenne que le contexte environnemental (et non plus l'action) est désormais le meilleur prédicteur de la distribution de la récompense. Nous avons montré que l'inhibition de l'HPCv rendait les rats incapables d'adapter leur comportement lorsque la relation causale entre l'action et sa conséquence était perturbée et que le contexte devenait le meilleur prédicteur de la distribution de la récompense. Cela suggère que l'HPCv peut être nécessaire pour former des relations contexte-résultat afin d'exprimer un comportement adaptatif et sélectionner l'action la plus appropriée lorsque la relation de causalité entre une action et son résultat est perturbée. Dans l'ensemble, ces résultats montrent que l'HPCv est nécessaire à l'expression d'un comportement dirigé vers un but uniquement lorsque l'apprentissage du contexte environnemental est requis.

## **Présentation 8 - Mémoire, décisions et imagination : une approche d'intelligence artificielle bio-inspirée**

*Par* Château-Laurent Hugo, [1] Inria Bordeaux Sud-Ouest ; [2] Mnemosyne, LaBRI, Université de Bordeaux, Bordeaux INP, CNRS, UMR 5800 ; [3] Institut des Maladies Neurodégénératives, Université de Bordeaux, CNRS, UMR 5293, Bordeaux

Actuellement, les intelligences artificielles ne s'inspirent que superficiellement du fonctionnement de la mémoire épisodique. Pourtant, cette fonction cognitive nous permet non seulement de nous souvenir des événements passés, mais aussi de prendre des décisions dans le présent en anticipant le futur. En effet, les régions qui sous-tendent l'encodage et le rappel épisodiques sont aussi impliquées lorsqu'il s'agit d'imaginer une situation nouvelle. Par exemple, l'hippocampe, autrefois considéré comme un simple registre d'expériences passées, est maintenant perçu comme réalisant une opération plus générale de construction de scènes. Cette opération prendrait parfois la forme de mémoire épisodique dans un processus de re-construction du passé en réponse à un environnement familier ou à des messages de contrôle cognitif provenant du cortex préfrontal. Parfois, elle prendrait la forme d'imagination et de créativité dans un processus de construction de scènes nouvelles en réponse à des messages du cortex préfrontal de même nature. L'approche que nous portons au sein de l'équipe Mnemosyne pour le développement de l'intelligence artificielle est celle du bio-inspiré. C'est pourquoi nous proposons d'étendre les capacités des modèles d'apprentissage automatique actuels en nous inspirant de toute la diversité des fonctions et mécanismes liés à la mémoire épisodique. Plus précisément, nous tenterons d'élaborer un modèle computationnel flexible de la mémoire épisodique en combinant un modèle du cortex préfrontal et un modèle de l'hippocampe. Après avoir évalué les capacités du modèle dans des tâches classiques d'encodage et de

rappel, nous évaluerons la flexibilité contextuelle de ces fonctions puis les capacités d'imagination et de créativité.

## **Présentation 9 - Évaluation de la vitesse de traitement post-AVC : Diagnostic d'une tâche de temps de réaction simple par rapport aux tests cliniques**

*Par Mirofle Nastasia, Institut des Neurosciences de Paris-Saclay (NeuroPSI) - Laboratoire de Neurosciences Fonctionnelles et Pathologies (LNFP)*

Le ralentissement de la vitesse de traitement/d'action est l'un des symptômes prédominants suite à un accident vasculaire cérébral (AVC). L'objectif de notre étude était de déterminer la précision diagnostique d'une tâche de temps de réaction simple (TRS) par rapport à des tests chronométriques cliniques (Trail Making Test A, subtest des Codes et fréquence motrice) pour identifier le ralentissement de l'action chez les patients 6 mois après un AVC. Notre analyse porta sur une cohorte de 387 patients à 6 mois post-AVC ainsi que 584 participants contrôles issus de la cohorte GRECogVASC. Le ralentissement a été évaluée à partir de tâches cliniques papier-crayon (TMT A, subtest des codes) ainsi que d'une tâche de TRS et de fréquence motrice (Tapping digital). Nos résultats montrèrent que la tâche de TRS est moins discriminante et moins sensible comparé aux autres tâches chronométriques, la tâche la plus sensible au ralentissement étant le subtest des codes, et celle avec une bonne sensibilité le TMT A. Également le ralentissement à la tâche de TRS était corrélé au volume lésionnel mais non aux autres indicateurs d'anomalies cérébrales. Pour conclure, la tâche de TRS n'est pas un indicateur assez sensible pour évaluer le ralentissement 6 mois post-AVC qui nécessite l'utilisation de tests cliniques comme le subtest des codes ou encore le TMT A. Cependant la tâche de TRS reste un outil expérimental intéressant pour analyser l'origine du ralentissement dont

la sensibilité devrait être étudiée au stade aigu de l'AVC car réalisable même auprès des patients avec d'importants déficits.

## **Présentation 10 - The Evolution of Chunks in Sequence Learning**

*Par* Tossato Laure, LPC, CNRS, Aix-Marseille Université

A key mechanism allowing our cognitive system to compress information and increase short term memory capacity is the formation of chunks. Chunking mechanisms are central to several cognitive processes and notably to the acquisition of visuo-motor sequences. Individuals segment sequences into chunks of items to perform visuo-motor tasks more fluidly, rapidly, and accurately. However, the exact dynamics of chunking processes in the case of extended practice remain unclear. Using an operant conditioning device, eighteen Guinea baboons (*Papio papio*) produced a fixed sequence of nine movements during 1,000 trials by pointing to a moving target on a touch screen. Response times analyses revealed a specific chunking pattern of the sequence for each baboon. More importantly, we found that these patterns evolved during the course of the experiment, with chunks becoming progressively fewer and longer. We identified two chunk reorganization mechanisms: the recombination of preexisting chunks and the concatenation of two distinct chunks into a single one. These results provide new evidence on chunking mechanisms in sequence learning and challenge current models of associative and statistical learning.

## POSTERS - BARNUM

### **Poster 1 - Etats subjectifs et pattern-completion : peut-on reconstruire une image de mémoire sans voyager mentalement dans le temps ?**

*Par* Gardette Jérémy, laboratoire de Psychologie et Neurocognition, LPNC, Université Savoie-Mont Blanc, Chambéry

La remémoration est un processus mnésique consistant en une reconstruction d'un souvenir richement détaillé, et contextualisé. L'approche représentationnelle de la mémoire propose de décomposer les processus cognitifs tels que la remémoration ou la familiarité en deux composantes : les représentations (i.e., le contenu du souvenir) et les opérations (i.e., la façon de retrouver ce souvenir). La remémoration serait alors une combinaison d'une représentation complexe et contextualisée : une scène ; et d'une opération de reconstruction du souvenir à partir d'indices limités : le « pattern-completion ». Si cette décomposition présente l'avantage de pouvoir étudier l'influence de l'un indépendamment de l'autre, une incertitude subsiste : qu'en est-il des états-subjectifs associés à ces opérations ? En effet, la remémoration est considérée comme le processus central en mémoire épisodique, associé à un voyage mental dans le temps (VMT). Les études portant sur l'opération de pattern-completion ont pour limite qu'elles ne contrôlent pas l'état subjectif des participants. Ainsi, en reconstruisant une image de mémoire, ces derniers engagent-ils un VMT ? Ou se limitent-ils à une reconstruction visuelle de mémoire sans se projeter dans le passé ? Au moyen d'un paradigme Remember/Know-justifié, nous avons analysé les états subjectifs associés à la reconstruction d'images de mémoire chez 55 participants jeunes sains. Les résultats démontrent qu'il est possible de reconstruire une image de mémoire sans engager de VMT. Toutefois, des VMTs apparaissent lors de certaines reconstructions, et une forte variabilité inter-



individuelle est mise en évidence, ce qui souligne l'importance des consignes dans les études portant sur le pattern-completion.

## **Poster 2 - Influence of spatial learning on the connectome of adult-born neurons in rats**

*Par* Charrier Vanessa, U1215 - Neurocentre Magendie, Bordeaux

Experience such as learning enhances adult hippocampal neurogenesis in the dentate gyrus, a brain region essential for learning and memory, by promoting newborn neurons development into the dentate network. In return, adult-born neurons play an important role in the encoding of new spatial memories. Yet, it is still unknown if spatial learning influences the connectome of adult-born neurons. Here, using an approach allowing the visualization of the glutamatergic post-synaptic densities and a retroviral retrograde monosynaptic tracing method, we characterized the connectome of adult-born neurons following spatial learning at different time points of their maturation. First, we showed that the glutamatergic post-synaptic density on adult-born neurons immature at the time of learning is increased following spatial learning, suggesting an enhanced excitatory innervation. We evidenced that this enhancement corresponds to a transient increase in the innervation from other mature granule cells during the first days of life of newborn neurons. Once adult-born neurons reach full maturity, we showed that spatial learning similarly increased their total glutamatergic post-synaptic density and also their innervation from the hilus. The analyses of their intrinsic properties by patch clamp confirm that spatial learning increase the presence of glutamatergic receptors. All together our results indicated a crucial role of glutamatergic transmission in learning-induced modulation of adult-born neurons.

### **Poster 3 - Caractéristiques des Souvenirs définissant le soi dans le vieillissement**

*Par* Cuervo-Lombard C-V, Fritsch A., Voltzenlogel V. , CERPPS (EA 7411), Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse

Les Souvenirs Définissant le Soi (SDS) ont été théorisés par Singer & Moffitt (1991) pour caractériser une catégorie spécifique de souvenirs autobiographiques. Les SDS sont des souvenirs personnels importants qui nous aident à comprendre qui nous sommes en tant qu'individu ; ils sont le support de notre identité personnelle. Connectés à d'autres souvenirs similaires, les SDS comportent de nombreux détails sensoriels et sont souvent associés à une forte charge émotionnelle. Ils sont également liés à des buts à long terme, à des préoccupations ou à des conflits non résolus. La majorité des études ont exploré les caractéristiques des SDS chez de jeunes adultes. Cent quatre-vingt-une personnes âgées (M=73 ans; ET=7 ; 61,9% de femmes) ont été recrutées pour cette étude. Chaque participant a évoqué 3 SDS : 47% sont spécifiques, 28% intégrés, 19% sont associés à de la tension, et 70,5% positifs. Les participants rappellent principalement des SDS en lien avec des relations interpersonnelles (22%), des événements menaçant la vie (19%) et des loisirs (17%). Leurs SDS contiennent peu de séquences de rédemption (9%) ou de contamination (7%). Nous avons également étudié l'influence des variables socio-démographiques, cliniques et cognitives (MMSE) sur les caractéristiques des SDS rappelés. Il serait intéressant de comparer, dans de futures recherches, les caractéristiques des SDS pour des groupes d'âges différents dans une perspective lifespan.

## **Poster 4 - Exploration du self conceptuel et de la temporalité chez les sujets âgés institutionnalisés**

*Par* Cuervo-Lombard, Christine Vanessa, Centre d'Études et de Recherche en Psychopathologie et Santé, - Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse

L'entrée en Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD) est un évènement marquant dans la vie d'une personne âgée. Le changement de domicile nécessite des réajustements qui peuvent bouleverser la permanence identitaire de l'individu qui jusque-là prenait essence dans les croyances, les buts, les habitudes et les biens relatifs au domicile. L'objectif de notre étude est d'explorer le self conceptuel et la temporalité chez les sujets âgés institutionnalisés. 25 sujets vivants en EHPAD et 37 sujets vivants à leur domicile ont été appariés pour l'âge, le niveau d'étude et la cognition globale. Le self conceptuel a été évalué avec le Twenty Statement Test (Kuhn & McPartland, 1954) adapté à la personne âgée. Les participants étaient invités à énoncer 10 déclarations verbales répondant à la question « Qui suis-je ? » Le positionnement temporel était mesuré avec la Zimbardo Time Perspective Inventory (Zimbardo & Boyd, 1999 ; Apostolidis & Fieulaine, 2004). Dans cette échelle, la perspective temporelle est divisée en 5 catégories : passé positif, passé négatif, présent fataliste, présent hédoniste et futur. Le groupe institutionnalisé utilisait davantage d'évaluations descriptives, de traits émotionnels et d'informations périphériques pour se définir. Le groupe non institutionnalisé se décrivait avec plus de traits de personnalité et d'attributs spécifiques. Ce même groupe pensait davantage au futur, contrairement au groupe institutionnalisé. Cette étude exploratoire souligne l'importance de prendre en compte la personnalité des âgés institutionnalisés et la temporalité dans laquelle ils se projettent lors de leur entrée en institution afin de sauvegarder leur sentiment d'identité.

## **Poster 5 - La métacognition de l'incompréhensible**

*Par Devaluez Méline, LPNC CNRS 5105, Université Grenoble Alpes, Grenoble*

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'importance de l'accès à la sémantique dans les prédictions de métacognition en mémoire épisodique. Une des hypothèses est que dans le cas d'un accès limité aux éléments sémantiques, les jugements métacognitifs en mémoire épisodique sont moins précis. En effet, le traitement sémantique de l'information servirait de cadre pour l'encodage et la récupération des informations épisodiques guidant les jugements métacognitifs. Dans cette étude, les performances métacognitives sont évaluées par une tâche de Feeling-of-Knowing classique (FOK, Hart, 1965) chez une centaine d'étudiants en psychologie. Cette tâche débute par l'encodage de paires d'items (indice + cible). Après avoir réalisé une tâche distractive, les participants doivent rappeler la cible sur présentation de l'indice. Pour chaque tentative de rappel, les participants doivent émettre un jugement sur leur capacité future à reconnaître la cible parmi deux propositions de réponse (jugement de FOK). Dans une dernière phase de reconnaissance, ils doivent identifier la bonne cible en présence d'un distracteur. Chaque participant effectue la tâche de FOK sur deux listes. Dans chacune des listes, afin de manipuler l'accès à la sémantique, quatre types de paires sont présentées : mot + mot, mot + pseudo-mot, pseudo-mot + mot, pseudo-mot + pseudo-mot. Les variables d'intérêt correspondent aux performances mnésiques (rappel et reconnaissance) et métacognitives (biais et efficacité). Les résultats seront discutés dans le cadre des théories actuelles mettant l'accent sur l'interaction et l'intrication des systèmes épisodique et sémantique de la mémoire (Renoult et al., 2019; Renoult & Rugg, 2020).

## **Poster 6 - Are there discrete gamma sub bands in hippocampal networks during spatial**

*Par* Douchamps Vincent, Universite de Strasbourg - LNCA

Theta and gamma oscillations organise hippocampal activity. The classic view suggested that two gamma sub-bands, occurring at different theta phases, are related to encoding and retrieval of spatial information. Recent evidence suggested that there is a wider repertoire of theta-gamma patterns of coupling, indicating that, in hippocampal circuits, each theta cycle has an individual profile of gamma features. We systematically and agnostically explore the distribution of theta-gamma patterns dynamics during the learning of a spatial reference memory task in a radial maze with marked decision points. We extracted the cycle-by-cycle gamma frequencies from the LFPs using an unsupervised ensemble empirical mode decomposition method. Average spectrograms were well in agreement with the literature. We further performed a theta cycle-by-cycle analysis of the gamma power in the composite gamma signal (from the intrinsic mode frequencies with a frequency within gamma range). Strikingly, we found that a continuum of gamma burst types exist, in both CA1 and the dentate gyrus, instead of well-defined discrete sub-bands. However, the distribution of cycles is not fully random, although complex, and is modulated by task learning. Constructing machine learning classifiers, we demonstrate that movement speed and task position can be decoded above chance level based on even individual theta/gamma cycles and that the nature of the representation evolves through learning. If simple mappings between discrete gamma bands and localization of generators cannot be found, complex theta/gamma patterns continue to be informative about behavior and the computations underlying it.

## **Poster 7 - Hippocampal CB1 receptors control obesogenic diet-induced memory impairment**

*Par* Ducourneau Eva-Gunnel, Laboratoire Nutrition et Neurobiologie Intégrative (NutriNeuro) - Université de Bordeaux

Obesity is associated with learning and memory alterations. Obesogenic high-fat diet (HFD) consumption affects the endocannabinoid system at the periphery and in the brain. As this system regulates memory processes, here we examine its causal involvement in HFD-induced memory deficits in male mice. We showed that systemic pharmacological blockade of the main cannabinoid receptor (CB1R) after training rescued HFD-induced impairment of long-term object recognition memory (ORM). In addition, systemic CB1R blockade normalized ORM training-induced higher c-Fos activation in the hippocampus, but not perirhinal cortex and basolateral amygdala, as well as aberrant in vivo hippocampal long-term potentiation in HFD-fed mice. Interestingly, HFD exposure increased hippocampal CB1R expression and endocannabinoid levels (specifically anandamide) after training and specific deletion of hippocampal CB1R alleviated ORM deficits in HFD-fed mice. Finally, ORM training enhanced CB1R-dependent activation of hippocampal mTOR pathway in HFD-fed mice and post-training mTOR inhibition restored memory deficits in these mice. These results demonstrate that HFD consumption leads to hippocampal CB1R over-activation which mediates plasticity and memory impairments. We are currently examining which cell type (glutamatergic or GABAergic neurons) and which cell compartment (plasma membranes or mitochondria) carrying CB1R is responsible for memory impairment in HFD-fed males but also females.

## **Poster 8 - Effects of chronic and continuous consumption of sucrose and artificial sweetener on brain function and cognition**

*Par* Hamelin Héloïse, Université Paris saclay, institut NeuroPSI, Orsay

Daily, we have to deal with many choices. Some of them are easy to do while others rely on uncertainty management, and may have long term outcomes. Making choices may be affected by pathologies or environmental factors and is subjected to large individual differences. This highlights the importance of understanding decision making processes and the impact of environmental factors on choice efficiency. Our study explores the dynamic of individual development of decision making strategies and the impact of factors acting on the reward system. For that, adult C57Bl/6J mice consumed sucrose or saccharin in drinking water for 6 weeks. Then, they performed a decision making task developed in the laboratory, the Mouse Gambling Task. Other groups were used to study brain monoamine levels or neuronal activity. Results show that sugar consumption led to more risky and exploratory strategies (respectively 28% and 45% of the animals) leading overall to less advantageous decisions. Conversely, saccharin consumption led to more rigid and fast choices (54% of the animals). Moreover, sweet or sweetener consumption compromised brain monoamine levels and turnover in specific brain areas (prefrontal and striatum) and altered markedly regional brain activity. Our data showed that decision making strategies can be drastically perturbed by sweet beverage consumption, independently of metabolic modification at the low doses we used. These results show, for the first time, that sucrose, but also non metabolized sweeteners, are powerful levers of brain activity, neurochemistry and cognitive behaviors.

## **Poster 9 - Characterisation of social behaviour in young and middle-aged ChAT(IRES)-Cre mouse**

*Par* Lhopitallier Cyril, Institut des neurosciences paris saclay  
Département Cognition et comportement, Équipe neurobiologie de la prise de Décision Université Paris-Sud, Orsay

Les souris chat IRES Cre, expriment la cre recombinase dans les neurones cholinergiques et permettent ainsi de cibler l'expression de protéines d'intérêt dans ces neurones. Ces animaux sont très utilisés dans la compréhension des processus cognitifs impliquant le système cholinergique. Plusieurs études ont notamment montré que l'acétylcholine est impliquée dans l'interaction sociale. Mais peu études ont regardé le phénotype comportemental de ces animaux ainsi que les conséquences du vieillissement. Cependant, il est connu que le système cholinergique se détériore aux cours du vieillissement. Donc l'objectif de cette étude est de caractériser le comportement des souris Chat-IRES-cre jeune et âge moyen. Méthode Nous réalisons un panel de test comportementaux comme le test interaction social et le test du 3 chambres. De plus, des tests olfactifs ; tactile ; visuel ; et de motivation alimentaire ont été réalisé, afin de vérifier les perturbations sensorielles de l'animal. Des méthodes permettant de doser la VAcHt et ChAT vont être réalisées afin de voir les perturbations du système cholinergique. Résultat Les résultats montrent une augmentation du nombre de stop et d'anxiété ainsi que des contacts du visiteur plus long. Le vieillissement entraîne une diminution des contacts sociaux ; des poursuites et une augmentation des échappements. Donc les Chat cre jeune montre une altération comportementale. Conclusion Donc les souris Chat IRES cre présentent des différences comportementales. Ces différences sont probablement dues à une perturbation de la quantité acétylcholine. Cette étude permet d'avoir une meilleure connaissance du phénotype de ces souris.



## **Poster 10 - Five object-related interaction ratings for a set of 720 French concrete nouns**

*Par* Paisios Dimitri, Laboratoire Cognition, Langues, Langage, Ergonomie (CLLE) UMR 5263, Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse

The grounded/embodied cognition framework has led to an increased interest in whether action information is constitutive of manipulable objects' conceptual representation. Although accumulating evidence from behavioural and neuroimaging studies supports the broader claim of an involvement of motor actions in object processing, their nature and role in various tasks remain controversial. Part of the reason for this comes from a lack of consistency in how 'manipulability' has been defined and assessed across studies. Objects that can be grasped (structural action) and those that afford an action related to their use (functional action) have been, to a large extent, confounded, thus limiting the conclusions that can be drawn about these two types of action knowledge. Additionally, commonly used manipulability ratings (e.g. the ease to pantomime) do not fully capture the extent to which objects are associated to functional actions. This study's aim was to collect several object-related interaction ratings in order to investigate how they relate to one another, and to provide norms that help to reliably distinguish functionally manipulable objects. As most norming studies to date have been performed with object pictures, we were further interested in acquiring these ratings for object names which inherently involve semantic knowledge retrieval without structural visual cues. We provide norms for a set of 720 French concrete nouns rated along five motor dimensions: ease of physical interaction, ease to grasp, the extent to which they are associated to an action, ease to pantomime, and the number of actions they afford.

## **Poster 11 - Mémoire, association et reconnaissance : utilisation d'un nouveau matériel dans une tâche d'apprentissage de paires**

*Par* Vast Dimitri, Centre de Recherche en Psychologie : Cognition, Psychisme et Organisation, Université de Picardie Jules Verne, Amiens

Les processus d'association seraient à la base de l'organisation et du fonctionnement de notre mémoire et ont été étudiés au travers de différentes épreuves. La plupart des études a utilisé un matériel significatif, tel que des mots ou des images, susceptible de réactiver des traces antérieures dans un réseau mnésique déjà préexistant. A notre connaissance, les études utilisant un matériel sans signification n'ont cependant que peu utilisé des tâches d'apprentissage de paires associées. La présente étude se compose de 2 expériences dont le but est d'étudier la création d'association entre 2 items de même type, composé d'un matériel nouveau, non significatif et difficilement verbalisable. Nous nous attendons à ce qu'une association se crée lors de l'encodage, et nous testons les propriétés de cette association. Lors de l'apprentissage, les participants ont appris des paires de figures abstraites formées de 2 lignes (1 bleue et 1 rouge) situées sur une matrice de points. Lors de la reconnaissance de la première expérience, les participants devaient reconnaître les lignes des paires une par une. Dans la seconde expérience, les 30 nouveaux participants devaient reconnaître parmi deux lignes celle associée lors de l'encodage à une première présentée en indice. Les résultats ont indiqué que les participants n'encodaient pas préférentiellement l'une ou l'autre ligne constituant les paires (expérience 1) et reconnaissaient aussi bien les deux lignes (expérience 2). C'est bien une nouvelle association entre deux items qui a été apprise, chaque item pouvant à son tour servir d'indice pour récupérer l'autre item qui lui était associé.

## **Poster 12 - Les faux souvenirs à court terme chez l'enfant : Implication de la mémoire de travail ?**

*Par* Rousselle, M., Abadie., M., Camos, V. & Blaye, A., Laboratoire de psychologie Cognitive, Marseille

Des études indiquent que le souvenir d'un événement peut subir des distorsions sémantiques quelques secondes après l'avoir vécu (Atkins & Reuter-Lorenz, 2008). Les mécanismes de mémoire de travail (MdT) permettant le maintien de l'information pendant cette courte période de rétention semblent être déterminants dans l'apparition de faux souvenirs (Abadie & Camos, 2018). Dans la présente étude, nous avons examiné ce phénomène en comparant l'apparition de faux souvenirs chez des enfants de 4 ans n'utilisant pas spontanément de stratégies pour maintenir l'information et des enfants de 8 ans qui utilisent des mécanismes de maintien (Ofinger & Camos, 2016). Nous avons proposé aux enfants une tâche de MdT de type Brown-Peterson dans laquelle ils devaient retenir des listes d'items reliés sémantiquement à un même thème. S'en suivait une tâche secondaire de 8 secondes dont la difficulté était variée afin d'entraver plus ou moins l'utilisation des mécanismes de maintien. Suite à cela, les enfants réalisaient une tâche de reconnaissance composée d'items cibles, d'items distracteurs reliés et non reliés au thème de la liste. Nous avons mis en évidence que les enfants de 4 ans faisaient plus de fausses reconnaissances des items distracteurs reliés que les enfants de 8 ans. De plus, tous les enfants faisaient plus de fausses reconnaissances d'items distracteurs reliés plutôt que non-reliés. Toutefois, notre manipulation des mécanismes de maintien n'a pas eu d'effet sur les faux souvenirs. Ces premiers résultats suggèrent des différences développementales dans la formation de faux souvenirs à court terme.

## **Poster 13 - Adult hippocampal neurogenesis is altered by simulated microgravity in rats**

*Par* Gros Alexandra, Institut des maladies neurodégénératives, CNRS UMR 5293, Université de Bordeaux, Bordeaux

Learning and memory deficits have been reported in astronauts during long-duration space flights and further documented in simulated microgravity using human and animal models. However, the underlying cellular and molecular causes of these behavioral effects remain largely unknown. We examined adult neurogenesis, a process known to play a crucial role in neuronal plasticity supporting learning and memory functions. New neurons are continuously generated in the mammalian brain throughout adulthood in the olfactory bulb (OB) from the subventricular zone (SVZ) and dentate gyrus (DG) of the hippocampus. We submitted adult male Long Evans rats to the hindlimb suspension paradigm which simulates the body fluid reorganization and mechanical unloading encountered in space. To track proliferation, maturation and survival of newborn cells, rats were administered the birthdating markers 5-Ethynyl-2'-deoxyuridine (EdU) and 5-Bromo-2'-deoxyuridine (BrdU) either immediately prior to, or at different delays, following the beginning of microgravity exposure. Simulated microgravity induced a decrease in short-term (7 days), but not long-term (21 days) survival of hippocampal newborn cells. In contrast, cell proliferation at 6 or 24 hours in DG and SVZ or cell survival in the OB was unaffected. Moreover, 3-weeks of physical exercise used as a countermeasure was able to reverse the decrease in newborn cell survival observed in the DG. While additional analyzes are ongoing, these findings point to the sensitivity of adult neurogenesis to gravitational environmental factors and suggest that alterations in the dynamics of neurogenesis may contribute, at least in part, to the cognitive deficits observed following microgravity exposure.

## **Poster 14 - Compétences en mémoire de travail visuospatiale et perception de sensations spontanées**

*Par* Salgues Sara, Unité de Recherche Etudes des Mécanismes Cognitifs, Université Lumière Lyon 2, Bron

La conscience corporelle émerge grâce à l'attention sur les représentations structurelles et leur maintien en conscience. Pareillement, se focaliser sur des représentations les amène en mémoire de travail. De plus, la conscience corporelle et la mémoire de travail recrutent les mêmes zones pariétales perceptuelles. Nous nous sommes demandé si les compétences en mémoire de travail visuospatiale définissaient les différences interindividuelles dans la perception de sensations spontanées (SPS), des sensations perçues sur la peau en l'absence d'événements (une stimulation externe ou un mouvement) lorsque l'attention est portée sur le corps. Deux tâches de mémoire de travail visuospatiale ont été proposées afin d'évaluer divers mécanismes : (i) le déclin des représentations, au moyen d'une tâche de Brown-Peterson où le délai entre la présentation du mémorandum et son rappel était manipulé, et (ii) l'impact d'une tâche interférente et de sa charge cognitive (sa complexité) sur le rappel, au moyen d'une tâche d'empan complexe où des distracteurs apparaissaient dans le mémorandum. Enfin, une tâche standardisée impliquant la localisation et la caractérisation de SPS perçues sur les mains était réalisée. Les effets du déclin, de la tâche interférente et de sa charge cognitive en mémoire de travail ont provoqué une diminution de la fréquence des SPS. La charge cognitive a affecté la nature des SPS, et de meilleures performances malgré la tâche interférente augmente leur fréquence sur les aires peu sensibles de la main. Nous discutons de la façon dont les processus en mémoire de travail visuospatiale sont impliqués dans la conscience corporelle.

## **Poster 15 - A data-driven model of the role of experience replay for avoidance learning in mice spatial navigation**

*Par* Massi Elisa, Sorbonne Université and CNRS, Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique (ISIR), Paris

Exploratory behaviour in a novel environment is altered when rewards or punishments are introduced. Despite appearing as opposite, these conditions cannot be modelled symmetrically. Reward will favour approach and thus multiple occasions to reinforce this knowledge, while punishment will necessarily generate as few visits as possible, and thus minimal opportunities to learn from direct exposure. We suggest that hippocampal replays crucially assist avoidance learning, by strengthening the memory of a few negative experiences, and allowing the animal to efficiently evade dangerous areas even with limited punishment. The model we propose is built on the discretisation of the trajectories of 8 mice freely exploring a U-maze for 15 minutes and then navigating it while subjected to a punishment in a specific area of the environment. The first components of the model aim at capturing the habitual exploratory behaviour of the mice, outlied during the first exploration, and characterised by the relevance of the safety of particular areas in the environment, the biomechanical constraints due to the mice's body and the intrinsic motivation-based curiosity. The last component of the model instead describes the propagation, in the mental spatial map, of the negative value assigned to the punishment. Preliminary results show that standard negative Q-learning, together with simple model-free experience replay, is sufficient to replicate the mice's lateral and biased occupancy of the maze, resulting from the negative conditioned exploration, that the same model fails to replicate without replay.

## **Poster 16 - Désengagement du cortex Préfrontal dans l'automatisation de la mémoire de travail**

*Par* Villet Maxime, Institut de Pharmacologie Moléculaire et Cellulaire - UMR7275, Valbonne

La mémoire de travail désigne la représentation temporaire d'informations qui viennent d'être vécues ou extraites de la mémoire à long terme. Ces représentations sont de courtes durées mais peuvent être maintenues pendant de plus longues périodes. Elles sont soumises à diverses opérations rendant l'information utile pour un comportement orienté vers un but. Les études s'intéressant à cette mémoire ont défini le cortex préfrontal comme un des substrats essentiels à celle-ci. En effet, les expériences d'inhibition (Bauer et al,1976) et d'enregistrement (Miller et al,1996) montrent que cette structure est fondamentale à la mémoire de travail et qu'en association avec l'hippocampe il participerait à l'encodage des informations dans cette mémoire (Spellman et al,2015). Notre étude s'intéresse à l'implication du cortex préfrontal lors de la formation et de l'automatisation de la mémoire de travail spatiale. Pour évaluer cette implication nous avons inhibé le cortex préfrontal et les projections spécifiques de l'hippocampe ventral au cortex préfrontal grâce à la technique d'inhibition inductible (DREADD) pendant que nous évaluons la mémoire avec une tâche de « delayed non-match to place » dans un labyrinthe en T. Les paramètres utilisés pour cette tâche ont permis une automatisation du comportement alors que cette tâche nécessite toujours une mémoire de travail spatiale. Les premiers résultats semblent montrer une implication essentielle du cortex préfrontal lors de l'apprentissage de cette tâche de mémoire de travail, alors qu'il devient non essentiel lors de l'automatisation. Ce résultat surprenant met en exergue la possibilité d'une structure relai dans ce processus d'automatisation.

## **Poster 17 - Étude de la fonction de séparation de patterns dans un modèle murin transgénique de la maladie d'Alzheimer**

*Par* Gephine Lucas, Laboratoire COMETE U1075 INSERM

La maladie d'Alzheimer (MA) représente la première cause de démence. Actuellement incurable, cette pathologie neurodégénérative atteint précocement la région hippocampique et induit des déficits de mémoire épisodique. Récemment, il a été suggéré que l'altération de la fonction de Séparation de Patterns Spatiale (fSPS), qui permet l'encodage et le stockage d'informations épisodiques d'ordre spatial, pourrait être un indicateur des phases précoces de la MA. Par translativité à la clinique, notre étude ambitionne d'évaluer l'apparition de tels déficits de fSPS dans un modèle murin transgénique d'amyloïdogenèse (souris 5xFAD possédant 5 mutations familiales de la pathologie). Les performances de discrimination spatiale de souris de 5 mois d'âge (n=18 Wild-Type et n=19 5xFAD) ont été évaluées dans 2 tests comportementaux. Le premier, hautement écologique, est basé sur la reconnaissance d'objet. Le second est réalisé en chambre opérante et repose sur la détection de stimuli visuels sur écran tactile, à l'image de ce qui est utilisé en clinique. Le test de reconnaissance d'objet a permis de mettre en évidence des déficits de performances chez les souris 5xFAD, témoignant ainsi d'un déficit de la fSPS. En revanche, un tel déficit n'a pas été observé dans le test réalisé en chambre opérante. La divergence des résultats obtenus entre les 2 tests comportementaux suggère la mise en jeu de processus cognitifs et cérébraux distincts. Cette étude laisse entrevoir la possibilité d'examiner les processus neurobiologiques précoces impliqués dans l'altération de la mémoire épisodique en vue de proposer de nouvelles stratégies à visée thérapeutique dans le contexte de la MA.



## **Poster 18 - Se souvenir des catastrophes en France et en Grande-Bretagne : un effet du cadre national ?**

*Par* Heux, L., Clifford, R., Granet-Abisset, A-M., Tree, J., & Scouchay, C. ; LPNC - CNRS, UMR 5105, Université Grenoble Alpes, Grenoble

Qu'il se soit passé la veille ou il y a plusieurs années, l'avènement d'une catastrophe est susceptible de s'inscrire durablement dans la mémoire d'un individu. Les catastrophes bouleversent personnes et territoires touchés et, pourtant, les souvenirs de ces événements marquants peuvent grandement varier en termes d'intensité et de longévité dans le temps. Les paramètres favorisant le souvenir ou l'oubli des catastrophes aux niveaux individuels et collectifs sont cependant encore peu connus. Cette étude visait à explorer l'hypothèse de l'effet du cadre national sur le rappel spontané ainsi que sur le rappel dirigé de catastrophes passées, en comparant deux groupes : un échantillon représentatif de la population vivant en France (N = 1087) et un autre représentatif de la population vivant en Grande-Bretagne (N = 1085) - établis par IPSOS. En combinant des approches méthodologiques de psychologie cognitive et d'histoire, les analyses préliminaires ont mis en évidence un effet discret du cadre national (1) dans le souvenir des catastrophes internationales, survenues hors de France et de Grande-Bretagne, et, (2) dans l'oubli généralisé de catastrophes françaises et britanniques faiblement inscrites dans les mémoires collectives nationales. L'effet du cadre national est cependant plus marqué pour des catastrophes reconnues d'ampleur au niveau national. Ces résultats préliminaires raisonnent avec les cadres sociaux dans lesquels les individus évoluent, ces cadres formant un référentiel déterminant dans la mémoire collective des catastrophes. Ces données quantitatives et qualitatives font échos aux « cadres sociaux de la mémoire » théorisés par le sociologue Maurice Halbwachs, il y a près d'un siècle.

## **Poster 19 - Connaissances sociales et théorie de l'esprit dans l'aphasie primaire progressive sémantique**

*Par Saliou Pauline, UMR-S 1077 NIMH, Caen*

Selon certains modèles, e.g. [1], l'attribution d'états mentaux à autrui ou théorie de l'esprit (TDE) solliciterait des connaissances sémantiques sociales (CS) mais peu de résultats étayent cette proposition. L'aphasie primaire progressive sémantique (APPS) se caractérise par une atteinte de la mémoire sémantique. Des troubles de la TDE sont également observés faisant de l'APPS un modèle d'étude des CS et de leurs liens avec la TDE. Dix-huit patients souffrant d'APPS et 19 sujets âgés sains (SAS) ont réalisé un test de CS permettant de calculer deux scores [2] reflétant l'intégrité du stock de CS et le raisonnement social ainsi qu'un test de TDE [3] et un test d'inhibition. Des analyses de corrélation utilisant la densité de substance grise mesurée en IRM avec un score de connaissances sémantiques non-sociales en covariable ont été réalisées. Les personnes APPS ont des performances inférieures à celles des SAS pour les deux scores de CS avec une atteinte plus marquée du stock de CS. Le score de stock de CS est corrélé avec celui de TDE ainsi qu'avec la densité de substance grise des cortex temporaux bilatéraux alors que celui de raisonnement est corrélé avec celui d'inhibition et la densité de substance grise de l'insula gauche. Nos résultats étayent les modèles de TDE incluant les CS et confirment le rôle du cortex temporal dans le stockage des CS. Ils mettent également en avant le rôle de l'insula dans les habiletés sociales. Plus largement, ils permettent de discuter du rôle de la mémoire dans la cognition sociale. [1] Samson, 2009. Journal of Neuropsychology. [2] Panchal et al., 2015. American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias. [3] Desgranges et al., 2012. Revue de Neuropsychologie.

## **Poster 20 - Métacognition motrice : Utilisation d'un indice mnésique lors de prédictions sportives**

*Par Brun Lise, LPNC, Saint-Martin-d'Hères*

La métacognition motrice fait référence à tout jugement réalisé sur nos mouvements en incluant l'évaluation de nos propres performances. Sur quels indices se basent ces jugements de performance et comment peuvent-ils être influencés ? Dans cette étude, nous nous attendions à observer un effet de temporalité des jugements (prospectifs vs. rétrospectifs) et des instructions (prédire sa réussite vs. son échec). Dans une tâche de lancers de ballons de basket, 54 étudiants de psychologie ont prédit leur performance à travers des jugements globaux prospectifs et rétrospectifs (prédire sa performance sur l'ensemble des 30 lancers) ainsi que des jugements locaux prospectifs (prédire sa performance avant chaque lancer) dans deux conditions d'instructions : prédire son échec et prédire son succès. Les résultats n'ont pas mis en évidence d'effet des instructions. En revanche, ils indiquent que les participants sont plus précis mais se sous-estiment davantage lors de leurs jugements globaux rétrospectifs versus prospectifs. Lors de leurs jugements locaux prospectifs, les étudiants ont prédit leurs performances moins bien que le hasard. Dans ce travail nous proposons qu'en l'absence de retour perceptif (visuel ou proprioceptif), les participants se sont basés sur un autre indice, à savoir le résultat de l'essai précédent. Ainsi, en l'absence d'indice perceptif pour réaliser des prédictions, les participants utilisent un indice mnésique, à savoir l'issue des performances précédentes.

## **Poster 21 - Effet du blocage des récepteurs 5-HT<sub>6</sub> sur l'activation NMDA dans un nouveau modèle murin de schizophrénie**

*Par Lahogue Caroline, Laboratoire COMETE, Caen*

Les troubles de la mémoire présents chez les patients schizophrènes sont invalidants et les traitements actuels n'ont que peu d'effet sur ces symptômes. Plusieurs études chez l'animal montrent que cibler les récepteurs sérotoninergiques de type 6 (5-HT<sub>6</sub>) améliore les fonctions cognitives et pourrait augmenter l'efficacité des traitements. Les récepteurs NMDA du glutamate ont un rôle majeur dans les processus mnésiques et sont aussi impliqués dans la physiopathologie de la schizophrénie. Dans ce travail, nous avons évalué les effets d'un antagoniste des récepteurs 5-HT<sub>6</sub> (SB-271046) sur l'activation NMDA dans un nouveau modèle plurifactoriel (2-hit) de schizophrénie. Ce modèle combine un facteur génétique affectant le fonctionnement du récepteur NMDA (délétion du gène de la sérine racémase) avec un facteur environnemental (stress précoce induit par une séparation maternelle de 24h au 9<sup>ème</sup> jour de vie post-natale). Suite à l'observation de déficits de mémoire de travail (alternance spontanée) chez les souris 2-hit mâles, des enregistrements électrophysiologiques extracellulaires dans la région CA1 de l'hippocampe ont été réalisés. Aucune altération de l'activation basale des récepteurs NMDA n'a été observée dans le groupe 2-hit. Nous étudions maintenant l'expression de la plasticité synaptique (potentialisation à long terme, LTP) nécessitant une activation plus intense de ces récepteurs, parallèlement à d'autres fonctions mnésiques (discrimination d'objet, de place). Nos enregistrements montrent d'autre part, que le SB-271046 augmente l'activation NMDA dans les deux groupes expérimentaux (groupe contrôle et groupe 2-hit). L'augmentation de l'activation des récepteurs NMDA pourrait prévenir de possibles atteintes de la LTP chez les souris 2-hit.

## **Poster 22 - Investigating the neurophysiology of visual learning in the honey bee**

*Par* Paoli Marco, CRCA - CBI, CNRS, University of Toulouse

Honeybees exhibit remarkable visual learning capacity, which can be studied using virtual reality in laboratory conditions. Thus, we developed a true 3D environment, in which tethered bees walking on a trackball can move in a closed loop circuit. In such environment, bees can be trained to associate a virtual stimulus with a punishment or a reward. Hence, while relying on VR to induce learning and memory in strictly controlled experimental conditions, we can operate on the tethered bee and expose its brain to allow electrophysiological recordings and in vivo calcium imaging analysis. Thus, the aim of this project is to observe the neural activity in behaving honeybees by means of the two complementary approaches of electro and opto-physiology, and identify the code for visual perception and the correlates of learning and memory.

## **Poster 23 - PET metabolic imaging of time-dependent reorganization of olfactory cued fear memory networks in rats**

*Par* Litaudon Philippe, Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, CNRS UMR5292 - Inserm U1028 - Université Lyon 1 - Université de Lyon, Centre Hospitalier Le Vinatier, Bron

Memory consolidation involves reorganization at both the synaptic and system levels. The latter involves gradual reorganization of the brain regions that support memory. System consolidation has been mostly highlighted using hippocampal-dependent tasks like spatial learning paradigms, and the standard memory consolidation model posits that the hippocampus becomes gradually less important over time in favor of neocortical regions. By contrast, the reorganization of circuits with the

passage of time in amygdala-dependent tasks, like cued fear conditioning, has been much less investigated. Moreover, this question has been addressed using primarily lesion or classical cellular imaging approaches thus precluding the comparison of recent and remote memory networks in the same animals. To overcome this limitation, we took advantage of the benefits offered by 18F-fluorodeoxyglucose ([18F]FDG) positron emission tomography imaging to characterize, in the same animals, the networks activated during the recall of a recent vs remote memory in an olfactory cued fear conditioning paradigm. The data pinpointed to the drastic difference between the extent of the two networks. Indeed, the recall of a recent odor fear memory activates a large network of structures spanning from the prefrontal cortex to the cerebellum whereas during remote fear memory retrieval, only the piriform cortex showed a significant increase in [18F]FDG uptake. These results bring strong support to the view that amygdala-dependent memories, like hippocampal-dependent memories, undergo system-level reorganization, and that sensory cortical areas might participate in the long-term storage of emotional memories.

## **Poster 24 - Perineuronal net formation during a transient stay in an enriched housing is necessary for cognitive improvements of the Tg2576 mouse model of Alzheimer's disease**

*Par* Bouisset Guillaume

Alzheimer's disease (AD) is associated with impaired cognitive functions. We recently established a link between impaired function of the inhibitory neurons expressing the parvalbumin protein (PV), and cognitive impairments in AD. PV cells are associated with perineuronal net (PNN), an extracellular matrix appearing at the end of neuronal maturation, the presence of which is reduced in the hippocampus of the Tg2576 mouse (AD), perhaps contributing to memory deficits. Importantly, exposure to enriched environment (EE), which has proven long-lasting beneficial effects on memory in AD subjects, also rescues

PV/PNN deficits. Here, we hypothesize that EE-induced cognitive improvements in Tg2576 mice are supported by a remodeling of hippocampal PV/PNN cell network. In this study, we injected chondroitinase-ABC (ChABC), a PNN-degrading enzyme, into the area CA1 of 5-month-old Tg2576 and non-transgenic mice, the day before placing them into EE for 10 days. Doing so, we were aiming at preventing EE-induced PNN formation in the area CA1, specifically. Then, 20 days later, the mice were subjected to the object location test (CA1), and social memory (CA2). This allowed us evaluating the link between absence of PNN and memory performance in a specific task. Our data show that a 10-day stay in EE was sufficient to induce memory improvements of Tg2576 mice. We observed that blocking EE-induced PNN in area CA1 of AD mice prevented improvement of memory dependant of CA1 area. This demonstrates that increased PNN around PV cells is necessary to the long-lasting beneficial effects of EE on cognitive functions of AD mice.

## **Poster 25 - Lien entre mémoire épisodique et prise de décision dans le vieillissement normal**

*Par* Gaubert Fanny (Laboratoire d'Etude des Mécanismes Cognitifs, Bron), Saint-Martin Hélène (Laboratoire d'Etude des Mécanismes Cognitifs, Bron), Borg Céline (Service de Neurologique, CHU Nord, Saint-Priest-en Jarez), & Chainay Hanna (Laboratoire d'Etude des Mécanismes Cognitifs, Bron).

Introduction: Le lien entre mémoire épisodique et prise de décision (PdD) est peu exploré. Pourtant, plusieurs modèles de la PdD laissent à penser que la mémoire à long terme jouerait un rôle significatif dans le processus décisionnel (Bechara et al. 1994 ; Brand et al., 2006). Objectif: Notre étude vise à démontrer l'impact de la mémoire épisodique sur la PdD, et à étudier la modulation de cet impact par le vieillissement normal. Méthode: 21 jeunes adultes (  $m = 28.9$  ans ,  $ET = 2.84$ ) et 29 adultes âgés ( $m = 69.1$  ans,  $ET = 6.24$ ) ont réalisé une tâche

en mémoire épisodique de type Remember/Know (Genon et al., 2014), et deux de PdD : l'Iowa Gambling Task (IGT) (Bechara et al., 1994), et une tâche inédite illustrant des situations inspirées de la vie quotidienne générant un choix parmi deux options, divisée en deux conditions (i.e. sous ambiguïté et sous risque). Résultat: Comparativement aux jeunes adultes, les adultes âgés choisissent significativement plus les options conservatrices dans la tâche inédite (sous ambiguïté :  $F(1, 48) = 9.37, p = .004$  ; sous risque :  $F(1, 48) = 14.34, p < .001$ ). Des corrélations positives entre la recollection et le nombre d'options risquées choisies de la tâche inédite, et entre la familiarité et le nombre de choix avantageux à l'IGT ont aussi été mises en évidence. Conclusion: Le vieillissement normal semble modifier, dans certaines conditions, la prise de décision qui par ailleurs corrèle avec les différents processus de mémoire épisodique.

## **Poster 26 - Roles of the lateral habenula in memory processing**

*Par Lecourtier Lucas, LNCA, Strasbourg*

The lateral habenula (LHb) is an epithalamic structure present in all vertebrate species. Its anatomical position and its inputs and outputs make it a crucial node within the routes of information transfer between telencephalic, diencephalic and mesencephalic structures; those include prefrontal and insular cortices, the septum, the lateral hypothalamus, several thalamic nuclei, and all mesencephalic monoaminergic nuclei. It is involved in a diversity of functions including negative reward information, flexibility, aversion, pain, the response to stress. We have shown in rats that the LHb is engaged in several cognitive processes including long-term spatial memory, the short-term retention of information, and fear memory. This and various other data collected suggest that the LHb represents a crossroad between emotional and cognitive processes.



## **Poster 27 - Mémoire de travail temporelle et ses corrélats neuronaux oscillatoires chez le rat**

*Par Salelille Lisa, CNRS UMR 9197, Institut des Neurosciences Paris-Saclay (NeuroPSI), Saclay*

La mémoire de travail temporelle (MTT) peut être observée dans un conditionnement Pavlovien, où un stimulus conditionné (SC) prédit l'arrivée d'un stimulus inconditionné (SI). Plusieurs études ont mis en évidence chez le rongeur qu'après conditionnement, une réponse conditionnée au SC se développe, avec une anticipation temporellement calée sur le moment attendu du SI. Cette capacité repose sur une comparaison entre l'intervalle SC-SI stocké en mémoire à long terme et le temps en cours (mémoire de travail temporelle). La MTT peut être mise en évidence à l'aide de gaps temporels (arrêt temporaire du SC) provoquant un décalage de l'anticipation temporelle dont l'amplitude montre un maintien en mémoire plus ou moins important de la durée précédant le gap. Notre étude a pour but de mettre en évidence les différences comportementales entre les deux conditions (avec ou sans gap) et de chercher leurs corrélats par l'analyse d'activités neuronales oscillatoires dans plusieurs structures cérébrales au cours d'un double conditionnement Pavlovien (appétitif et aversif) chez le rat. Nos résultats montrent que, contrairement à la condition appétitive, l'anticipation temporelle est prématurée en condition aversive. L'insertion de gaps montre un décalage de l'anticipation plus ou moins important, selon l'emplacement et la durée du gap, et met en évidence un fonctionnement différentiel de la MTT entre les deux conditions. Les enregistrements électrophysiologiques suggèrent que le striatum et l'hippocampe seraient plus impliqués que l'amygdale lors des essais sans gap. Les analyses en cours permettront de mettre en avant l'implication de ces structures lors de l'ajout des gaps.

## **Poster 28 - A new behavioural paradigm in the study of action control in rats**

*Par Poitreau Julien, LNC - Aix-Marseille Université 3, Marseille*

Action control includes both the selection of the appropriate response and the inhibition of irrelevant responses. In humans, these processes are usually studied with the Simon task. In this task, stimuli are composed of two dimensions: one is task-relevant and must be discriminated in order to give a correct response; the other dimension, stimulus position, is task-irrelevant but induces the activation of the spatially congruent response. In the most accepted model, task-relevant information is processed in a controlled way, whereas stimulus position is processed automatically. When controlled and automatic routes lead to the activation of different responses, action control must resolve this conflict through inhibition of the incorrect response. To further investigate the neural substrates of this dual route architecture, we developed a rat version of this task. Our animals are trained to respond right or left to the intensity of a light stimulus and to ignore stimulus position. Two trial types can be distinguished: in congruent trials the stimulus presentation side and the response's side are the same; in incongruent trials rats has to select the response opposite to the stimulus position. As in humans, incongruent trials lead to longer reaction times and higher error rate than congruent trials. Analyses of the dynamics of response activation and inhibition reveal both commonalities and differences with humans. The results of this study validate this adapted Simon task to rats. Therefore, in follow-up experiments, we will use it to study neural mechanisms of the action control involved in the response conflict resolution.

## **Poster 29 - Obesogenic diet impairs social odor preference through hippocampal dysfunctions**

*Par* Fernigier Alice, NutriNeuro Lab UMR INRAE 1286, Université de Bordeaux, Bordeaux

Juvenile obesity is a concerning public health issue associated with many affections, including memory impairments. Indeed, our team showed that mice fed a high fat diet (HFD) during adolescence displayed memory dysfunctions through adulthood. If we first found HFD-induced deficits in relational, spatial and object-based memory, recent data indicate HFD consumption is also associated with social memory impairments. Furthermore, these deficits can be reversed by either chemogenetically silencing pyramidal neurons or inactivating CB1 endocannabinoïd receptors (CB1R) in the hippocampus, suggesting hippocampal alterations are central in these HFD-induced memory impairments. Olfaction being essential for murine social functions, this project will investigate the impact of HFD adolescent consumption on social odor recognition and will evaluate the role of the hippocampus in this impact. Our preliminary results showed that control diet fed animals prefer the odor of their own bedding in comparison to a novel bedding, whereas HFD-fed animals did not show such preference. Interestingly, hippocampal pyramidal neurons chemogenetic silencing or hippocampal CB1R deletion rescued this odor preference in HFD-fed mice, implying a cognitive rather than a perceptual deficit in these mice. Additionally, HFD-fed mice were more attracted to urine-soiled bedding than to clean bedding, suggesting normal olfactory detection of social odors.

## **Poster 30 - Role of the endocannabinoid system in the effects of obesogenic diet on memory: is there any gender differences ?**

*Par N'Diaye, Matéo. Laboratoire NutriNeuro, Bordeaux*

In addition to metabolic and cardiovascular disorders, obesity is associated with cognitive dysfunction in humans. Similarly, an obesogenic high-fat diet (HFD) consumption in animal models, in particular during adolescence, induces memory deficits. Interestingly, recent results from the laboratory indicate that alterations of the hippocampal endocannabinoid system and its main receptor CB1, well known to regulate brain plasticity and memory processes, participates in HFD-induced memory deficits in male mice. Indeed, systemic blockade of CB1 or deletion of hippocampal CB1 improved memory in HFD-fed males. This project aims at identifying whether the endocannabinoid system-CB1 is also central in the memory deficits induced by HFD consumption during adolescence in females and whether similar mechanisms (cell types, brain structures ...) are involved. First, we showed that systemic injection of a CB1 receptor antagonist rescued HFD-induced deficits of object recognition memory in both males and females at 48h, but only in females at 6 days. We then evaluated whether hippocampal CB1 receptors are involved in such effects in females as it is in males. Contrary to males, preliminary results indicate that infusion of a viral vector carrying the Cre recombinase in the hippocampus of CB1 flox mice did not improve recognition memory deficits in females. We are currently investigating if CB1 receptors in prefrontal cortex are involved in memory deficits in females. In addition, using cellular approaches (biochemical and immuno-histochemical) we will characterize the impact of obesogenic diet on markers of the endocannabinoid system and of neuroplasticity in several brain structures. Finally, we plan to manipulate sex hormones (estrogen in particular) to better characterize the gender effect.

## **Poster 31 - Impairments of spatial memory and brain plasticity in a rodent model of unilateral vestibular loss**

*Par* El Mahmoudi Nada, Laboratoire de Neurosciences Cognitives, Marseille

The vestibular system is a sensorimotor system involved in the detection of linear and angular head accelerations. Unilateral vestibular damage causes a very disabling syndrome with posturolocomotor, oculomotor, vegetative and spatial cognitive symptoms. Although posturolocomotor and oculomotor symptoms are well studied and known to compensate over time, little is known about spatial cognitive impairments. Here we used the model of unilateral vestibular neurectomy (UVN) in the adult rat to study the impact of unilateral vestibular loss on spatial memory and brain plasticity. We observed that UVN induces short and long-term deficits in all components of spatial memory that do not seem to compensate, even three months after UVN while posturo-locomotor deficits are fully recovered. Interestingly, these behavioral deficits are associated with impaired plasticity in the hippocampus and the dentate gyrus, key structures for spatial memory. These results highlight the crucial role of intact bilateral vestibular information in spatial memory and contribute to a better understanding of the cognitive disorders observed in vestibular patients.

## **Poster 32 - Odometer process in the medial entorhinal cortex**

*Par* Montenay Jean-Yves, Laboratoire de neurosciences cognitives UMR 7291

Neuronal processes underlying mammal's navigation relied on the integration of two types of sensory information: those extracted from the environment and information generated by their own

movements. In darkness, novel or cue-poor environments, external cues are useless or unavailable and navigation is supported using self-motion cue alone. Such navigation has been modelled by path integration, in which the animal computes and continuously updates its position from its starting point by measuring and integrating distances and direction along the path. Inactivation of medial entorhinal cortex (MEC) cells activity as well as MEC neural oscillations has been shown to impair self-motion distance computation and path integration. In this study, we aimed to decipher MEC neuronal activity when animals learned to travel specific distances using self-motion information in order to get a reward. We recorded MEC grid cells and non-grid cells when animal performed this distance estimation task in a linear track. We found that both neurons fire at specific distances and the boundaries of the track. We observed that the distance related activity was specific to the run in which animal must travel the specific distance, but not active during the return to get the reward. Moreover, MEC neurons fire at specific distance whatever the animal estimated correctly or incorrectly the distance to run. We also observed that MEC theta local field potential was correlated with distance estimated by animals. Results suggest that both MEC theta oscillations and MEC neural activity process spatial information in order to correctly estimate distance information.

### **Poster 33 - The relationship between implicit statistical learning and executive function**

*Par* Pedraza Felipe, Universite Lyon 2

Memory has been conceptualized as a recollection of multiple systems that mediate different types of memory. Different models tend to separate “declarative” and “habit-like” types of memory based on how we retrieve the information: consciously or without awareness.

Moreover, neurobiological studies showed that the aforementioned types of memory rely on different brain structures. More precisely, working memory (i.e. our capacity to temporally hold and manipulate information) as well as other executive functions have been shown to rely on the prefrontal cortex; statistical learning (i.e. our capacity to learn patterns based on their probability of appearance), has been shown to rely on the basal ganglia. Recent studies show that the relationship between the basal ganglia and the prefrontal cortex may be competitive in nature. Thus, working memory and statistical learning may be memory systems that work in competition as well. We wanted to further test this hypothesis by exploring if the statistical learning may relate to weaker working memory and executive functioning. To do so, we tested 130 participants on a two days experiment. On the first day, we used the alternating serial reaction time task to measure implicit statistical learning; on the second day, we measured executive function and working memory by the go-no go task, the Wisconsin sorting card test, the counting span task, the attention network test, and the verbal fluency tests. Our study can help us to understand the relationship between frontal functions and implicit statistical learning supporting further the interactive learning/memory system framework.

**Poster 34 - Adaptive forgetting and memory trigger different oscillatory activity in the dentate gyrus that correlate with performances and synaptic plasticity**

*Par* Renouard, Leslie, CRNL UMR 5292-CNRS-Université Lyon 1-INSERM U1028

It is commonly accepted that theta and gamma oscillations on the one hand and synaptic plasticity on the other are involved in learning and memory. Are changes in these oscillations and synaptic responses strongly correlated and do they contribute together to memory performance? We recorded local field potential oscillations in the

dentate gyrus and evoked responses at the perforant path-dentate gyrus synapse while rats performed 3 different reward-based 8 arms radial maze tasks. Spatial reference (long-term memory) and two working memory tasks with high and low interferences were carried out during 2 days to compare information processing during these tasks. In the high interference working memory task, theta, slow and high gamma power, and their coupling increased progressively with training suggesting that the cognitive charge due to interference increase dentate gyrus activity. For the other tasks, oscillatory activity during training was more stable. Theta frequency and theta gamma coupling correlated negatively with performances in high interference working memory and reference memory task. These changes in oscillatory activity were also correlated with post-training induction of synaptic potentiation. Notably, in the high interference working memory task, high gamma frequency during the task was positively correlated with post training synaptic potentiation. In contrast, in the low interference memory task, slow gamma frequency and high gamma power were correlated with post-training induction of synaptic depression. Altogether, these results suggest for the first time task-dependent correlations of theta/gamma oscillations and post-training synaptic plasticity that regulate memory performance.

### **Poster 35 - Boosting memory performances through shared music listening**

*Par* Curzel Federico, Laboratoire d'Étude des Mécanismes Cognitifs, Université Lumière Lyon 2

Humans experience high order abstract rewards such as music and the social sharing of an emotional experience via the activation of the mesolimbic dopaminergic system. Stimuli triggering dopamine release could result in long-term memory improvements. Music driven reward can account for individual differences in memory performance. Also,



musical emotions have been shown to be perceived as more intense when experienced in social context. In an online behavioural task, participants (N=35) had the illusion of listening to classical music excerpts under different social conditions: sharing the listening experience with nobody (Non Social) or with a group of people (i.e., from 7 to 13; Social). Participants saw how many people were listening to the song concurrently with them by looking at a map in which each icon represented a virtual listener in their city of residence (in France). After listening to each excerpt, they provided an overall subjective rating of the pleasure felt while listening to the musical piece, as well as a familiarity control score (among others). After the music listening task, they went through two interference tasks followed by a recognition and recollection task. Our preliminary results suggest that during an online music-listening task, memory performances are enhanced by the (illusory) social sharing of a musical experience, the pleasure felt during music listening, and by individual sensitivity to music reward.

**Poster 36 - Retrosplenial cortex represent both local and global space**

*Par* Laurent Célia, Sargolini Francesca, Jacob Pierre-Yves, Laboratoire de Neurosciences Cognitive, Marseille

Reaching goals in our everyday life requires navigating using a mental map of the environment based on two reference frames: one for each individual location (local reference frame) and one including the spatial relationships between all connected locations (global reference frame). Human fMRI studies yielded conflicting results on the role of the retrosplenial cortex (RSC) in anchoring this spatial representation (local based vs. global based). Recent studies in rodents suggest that the RSC simultaneously codes for both frames. Neural recordings performed in rats foraging in two symmetrical connected and diametrically opposed compartments (but visually equivalent) show that the RSC contains two

distinct functional populations of cells. First, head direction cells (HDC) that fire when an animal faces a particular direction regardless of the compartment, provide a global directional signal. Second, bi-directional cells (BDC), that change their activity each time the animals enter a new compartment, provide a local directional signal. Here, we thought to determine if these two populations of cells would still provide global and local directional signals in an environment with two or four visually different connected compartments. We find that HDC's firing direction is invariant regardless of the number of compartments. Furthermore, BDC continue to fire in two directions when the rodents navigate in the two different compartments environment and could fire in four directions in the four different compartments environment. These results confirm that RSC may form global and local reference frames necessary for the construction of a cognitive map which allows navigation in complex environments.

### **Poster 37 - Dynamique spatio-temporelle de la bascule attentionnelle vers les souvenirs autobiographiques : une étude en EEG intracérébral**

*Par Servais Anaïs, Cerco, Toulouse*

Il existe deux modes d'attention en compétition pour des ressources limitées : l'attention orientée vers le monde externe et l'attention orientée vers notre monde interne. Pendant le rappel en mémoire autobiographique, précocement, l'attention doit basculer du monde externe vers le monde interne pour s'orienter vers nos souvenirs. Nous appelons ce moment, la bascule attentionnelle en mémoire («Attentional Switch to Memory»). L'attention externe et interne sont supportées par deux réseaux cérébraux fonctionnels anti-corrélés : respectivement, le réseau dorsal de l'attention et le réseau du mode par défaut. La bascule attentionnelle exige une réorganisation cérébrale majeure et rapide permettant la transition entre ces deux états cérébraux. Sur la base d'études antérieures, nous suggérons

l'implication précoce de l'hippocampe dans cette transition, laquelle impliquerait également le pôle frontal latéral ainsi que le réseau de saillance (dont l'insula). Pour mieux comprendre la dynamique spatio-temporelle de cette réorganisation cérébrale, nous enregistrons l'activité intracérébrale (iEEG) de patients épileptiques pendant qu'ils répondent à des questions de mémoire autobiographique (condition interne d'intérêt), de mémoire sémantique (condition interne contrôle) ou réalisent une tâche visuelle (condition externe). Les analyses préliminaires pour un patient montrent des changements transitoires de l'activité cérébrale pendant la période autour de la bascule attentionnelle. Ces changements ont notamment lieu dans l'hippocampe, les régions visuelles, et d'autres régions telles que le cortex périrhinal et le lobe temporal inférieur. Le protocole mis en place et l'excellente résolution temporelle de l'iEEG semblent permettre l'étude de l'activité cérébrale pendant la bascule, moment cognitif crucial qui a été très peu voire pas étudié.

### **Poster 38 - The functional anteroposterior organization of the hippocampus predicts memory performance in children**

*Par Boueyre Antoine, Neurodiderot, Neurospin, Gif-sur-Yvette, France*

**Introduction** - The hippocampus (HC) undergoes intricate maturation during childhood, in relation with episodic memory development. Anterior and posterior subregions of the HC are involved in distinct mnemonic functions, but developmental milestones towards this anteroposterior organization remain unclear. Here, we used a novel 'connectopic mapping' approach to describe the functional anteroposterior organization of the HC in a fully data-driven manner. Connectopic mapping describes the spatial organization of functional connectivity within a pre-defined region-of-interest, showing that subregions within a ROI can be connected to distinct cortical regions.

**Methods** - We acquired resting-state fMRI data of 50 children (4-12y.o.)

on a 3T scanner, and assessed their memory performance out of the scanner (verbal memory and a visual recognition task). Hippocampal connectivities were estimated at the individual level (Haak et al., 2018 NeuroImage). Each hippocampal connectivity was described with 9 spatial parameters, which were correlated with memory performance while controlling for motion and age. Results - Visualisation of individual connectivities showed the connectivity of the HC with the rest of the cortex changed gradually along the anteroposterior axis of the HC. The parameters describing the organization of each connectivity were significantly correlated with verbal delayed free recall (for the left HC) and visual recognition memory (for the right HC). Discussion - The spatial organization of hippocampal connectivity in children is a gradient spanning the anteroposterior axis of the HC. Interindividual differences in this gradual organization were related to interindividual differences in memory performance. The spatial organization of HC connectivity is a potential key factor in memory development.

### **Poster 39 - La dopamine joue le rôle d'un signal d'apprentissage dans l'hippocampe**

*Par SAYEGH Fares, Centre de Recherches sur la Cognition Animale (UMR 5169), Centre de Biologie Intégrative, Université Paul Sabatier, Toulouse*

La mémoire est la capacité de pratiquement tous les animaux à encoder, sauvegarder et récupérer des informations de l'environnement pour guider leur comportement. La potentialisation à long terme (LTP) est une augmentation sur le long terme de la transmission synaptique dépendante de l'activité neuronale. Inhiber les mécanismes de la LTP inhibe la formation de nouvelles mémoires, et l'apprentissage peut déclencher la LTP. Cependant, tous les événements ne sont pas encodés et on ignore toujours quel est le déclencheur naturel de la LTP. La dopamine est un neuromodulateur libéré par des neurones de l'aire

tegmentale ventrale (VTA) et de la substance noire (SN) dans les structures sujettes à la plasticité synaptique et impliquées dans différents types de mémoire. Ces neurones sont activés quelques millisecondes après des stimuli saillants et imprévus, qui indiquent que quelque chose doit être retenu. Nous avons fait hypothèse qu'elle pourrait être le déclencheur de la LTP. A l'aide d'outils optogénétiques, nous avons démontré que la coïncidence entre l'activation des entrées dopaminergiques de la VTA/SN et glutamatergiques des collatérales de Schaeffer déclenche la LTP au niveau cette dernière. Cette plasticité, tout comme l'apprentissage, est bloquée par des antagonistes D1/D5. De plus, la stimulation optogénétique des axones dopaminergiques de la VTA/SN dans le CA1 favorise l'apprentissage contextuel alors que son inhibition l'empêche. Nous concluons que la dopamine semble bien jouer le rôle de signal d'apprentissage dans l'hippocampe en déclenchant la LTP.

## **Poster 40 - The role of the layer-dependent connectome in the emergence of multi-frequency oscillation dynamics**

Par Samy Castro<sup>1,2</sup>, Markus Helmer<sup>3,4,5</sup>, Fred Wolf<sup>4,5,6,7</sup>, & Demian Battaglia<sup>1,2,4,8</sup>

1- Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives (LNCA), Université de Strasbourg, Faculté de Psychologie, 12 rue Goethe, F-67000 Strasbourg, France.

2- University of Strasbourg Institute for Advanced Studies (USIAS), 67084 Strasbourg, France.

3- Yale University, Department of Psychiatry, USA.

4- Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, Department of Nonlinear Dynamics, 37077, Göttingen, Germany.

5- Bernstein Center for Computational Neuroscience Berlin, Germany.

6- Institute for Nonlinear Dynamics, Georg-August University School of Science, Göttingen, Germany.

7- Campus Institute for Dynamics of Biological Networks, Hermann Rein St. 3, 37075 Göttingen, Germany. 8- Aix-Marseille Université, Inserm, Institut de Neurosciences des Systèmes (UMR 1106), Marseille, France.

The cognitive role of oscillatory rhythms in the brain has been discussed to support working memory and spatial memory formation. Recently, the laminar structure of the cortex has been associated with gamma frequency in the superficial layers and alpha/beta in the deep layers. Here, we investigate how the laminar connectivity structure of the cortex is related to the emergence of complex oscillatory dynamics. Using a rate model embedded in the structure of a cortical column described by Binzegger et al. 2004, we simulated a large-scale model of the oscillatory cortical dynamics. First, we find that this large-scale model generates a rich repertoire of possible dynamical states, including a region of the slow-fast oscillatory regime, which re-ensembles the observed in empirical data. Indeed, the fast-like-gamma rhythm is reproduced in the superficial layers and a slow-like-beta rhythm in the deepest layers. Then, we evaluated the causal contribution between superficial and deep layers of a cortical column using the spectral Granger causality. We observed causality from superficial to deepest layers in the high and low frequencies when a bottom-up input is implemented. This causal relationship is flattened when a top-down input is provided, as in the empirical data. Moreover, when two cortical columns are wired via feed-forward and feed-back connections, the emergent phase differences define a flexible and frequency-dependent inter-areal hierarchy. The model shows complex oscillatory regimes between feed-forward and feed-back contributions. Considering the homogeneous dynamics of the rate model, we explain the emergence of this fast-slow oscillatory regime in terms of the layer-dependent structure more than the specific dynamic regime of each population in each layer. Altogether, these results suggest that inter-layer connectivity is homeostatically regulated and makes local circuits fit to integrate multiplex signals from several sources in multiple frequency bands.

# SOIRÉE DÉBAT

## Examen critique de la Consolidation Systématique

### Suivi d'un débat sur « Faut-il revoir le concept de consolidation ? »

Pascale Gisquet-Verrier

Institut des Neurosciences Paris-Saclay (NeuroPsi)- UMR 9197

Depuis plus de 50 ans l'approche de la mémoire par les neurobiologistes est basée sur le concept de consolidation qui postule que l'établissement de nouveaux souvenirs requiert du temps. Deux formes de consolidation sont envisagées :

-*la consolidation cellulaire*, d'une durée allant de quelques minutes à quelques heures, est basée sur l'existence d'amnésies rétrogrades induites par des traitements délivrés en post apprentissage. Ces données ont suggéré que la création de nouveaux souvenirs dépend de processus cellulaires permettant sa fixation qui prennent place au cours des premières heures suivant l'apprentissage.

- *la consolidation systémique* qui s'étend sur des périodes de quelques heures à quelques jours, est basée sur des données montrant que des lésions de l'hippocampe délivrées un à quelques jours après l'apprentissage induisent des amnésies rétrogrades alors que ces mêmes lésions sont sans effet lorsqu'elles interviennent après plusieurs jours. L'interprétation de ces données est que l'hippocampe ne contrôle les nouveaux souvenirs que pendant une période de temps limitée suggérant des processus de stabilisation à long terme de la trace mnésique.

En fait nous verrons qu'à l'exception de leurs durées, ces deux types de consolidation présentent de nombreuses similitudes. Comme nous l'avons déjà montré pour la consolidation cellulaire (Gisquet-Verrier & Riccio, 2018), les données ayant conduit au concept de consolidation systémique peuvent s'expliquer par une dépendance de l'état, bien connue pour

induire des perturbations de rétention. En effet, les lésions de l'hippocampe induisent une modification importante de l'état interne des sujets, susceptible de perturber les processus de rappel et l'on sait que ces perturbations diminuent au cours du temps. De nombreuses données de la littérature supportant cette nouvelle interprétation seront présentées.

*Nous envisagerons les conséquences qu'une révision du concept de consolidation peut avoir sur l'évolution des souvenirs au cours du temps qui se prolongera par un débat avec l'ensemble de l'assemblée....*



# Jeudi 14 Octobre

09:00	<b>Symposia en parallèle</b>  Symposium 5 - Lieu : Barnum <b>Quand la mémoire se trouble : Approche neurobiologie, ethnologique et psychiatrique</b> Par Christelle Rochefort (Neurosciences Paris Seine)  Symposium 6 - Lieu : salle été <b>Variabilité inter-individuelle: Focus sur les stratégies cognitives et l'apprentissage</b> Par Sylvie Granon (Institut des Neurosciences Paris-Saclay)
11:00	<b>Pause café / Présentation de la société INSCOPIX</b>
11:30	<b>Présentations éclair 3 - Lieu : Barnum</b> Seniors, 6 mn
12:30	<b>Déjeuner</b>
14:30	<b>Conférence plénière - Lieu : salle animation</b> Mémoire <=> Vie Par Etienne Danchin, Evolution Diversité Biologique, Toulouse
15:30	<b>Après midi sociale</b> Activité.s au choix (tennis, piscine, randonnée découverte, etc.)
19:30	<b>Dîner et soirée dansante</b>

## SYMPOSIUM 5 - BARNUM

# QUAND LA MÉMOIRE SE TROUBLE : APPROCHE NEUROBIOLOGIQUE, ETHNOLOGIQUE ET PSYCHIATRIQUE

Christelle Rocherfort (Neurosciences Paris Seine)

La capacité à se souvenir est une fonction essentielle qui façonne notre personnalité et notre rapport aux autres. Mais que se passe-t-il lorsque cette mémoire est altérée? Le but de ce symposium est de parler de mémoire sous l'angle de la pathologie. Il réunit des intervenants spécialisés dans l'étude des pathologies de la mémoire observées au travers d'approches complémentaires, incluant de la neurobiologie sur modèles animaux et sur sujet humain, de l'ethnologie et de la psychiatrie.

### **Communication 1 - Apport des modèles murins dans la compréhension des mécanismes sous-tendant les déficits mnésiques dans la maladie d'Alzheimer**

*Par* Laure Verret, CRCA, Université Paul Sabatier, Toulouse

Parmi les pathologies qui affectent les fonctions mnésiques, la maladie d'Alzheimer (MA) est aujourd'hui la plus répandue, notamment du fait d'un vieillissement global de la population. La première description des perturbations cognitives et comportementales ainsi que des marqueurs histopathologiques de cette maladie a été effectuée par le Dr Alois Alzheimer en 1906. Depuis lors, la communauté scientifique cherche à déterminer s'il existe un lien entre la présence de ces marqueurs anatomiques et les déficits observés chez les patients, et si oui lequel. En d'autres termes : que se passe-t-il dans un cerveau atteint par la maladie d'Alzheimer qui le rende incapable de restituer les souvenirs ? Dans ce contexte, la création et l'utilisation de modèles murins de la pathologie se

sont avérées pertinentes pour vérifier les hypothèses sur ses mécanismes physiopathologiques. Au cours de ces dernières décennies, ces modèles de souris ont contribué à l'effort de recherche, y compris dans les études précliniques et cliniques. Cependant, les récents échecs successifs des essais cliniques qui ont été conçus à partir de ces modèles ont précipité leur remise en question. Cette présentation sera l'occasion de donner un aperçu de la façon dont ces modèles ont contribué à la compréhension de la maladie, soulignant leurs limites mais aussi les possibilités nouvelles qu'ils peuvent offrir.

## **Communication 2 - Face à la perte de mémoire : itinéraire du cognitif à l'anthropologique**

*Par Veronique Dassié, Aix Marseille Université, CNRS, IDEMEC*

Considérer en quoi consiste « la mémoire » relève de la gageure : insaisissable, difficile à définir et pourtant fonction de la cognition jugée indispensable. Pour les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer et leur entourage, parents, professionnels de la santé, la mémoire devient néanmoins sensible. Dans un premier temps, j'aborderai les représentations associées à la mémoire qui s'étiologie (Dassié, 2003). Elle apparaît être principe d'humanité qui dépasse largement les seules considérations cognitives individuelles. Ian Hacking a mis en évidence l'invention de la mémoire comme théorie explicative de la personnalité mais aussi comme réification d'un discours sur l'âme, porté par les sciences de la mémoire en quête de légitimité au 19<sup>e</sup> siècle. Dans un second temps, j'envisagerai le point de bascule vers une mémoire anormale, autrement dit qui questionne une norme sociale. Si la maladie d'Alzheimer est vue comme une maladie de la mémoire, son évolution conduit moins à dresser un inventaire des oublis qu'à repérer les indices d'un changement qui heurte : amaigrissement, négligence vestimentaire, problèmes d'hygiène, désorientation dans un environnement familial, dilapidation de comptes bancaires. Le « processus de dépossession de soi » (Weber, 2012) y est aussi désordre socio-familial. J'envisagerais pour finir les conditions de mise en œuvre d'une mémoire socio-familiale, anti-

mémoire qui contribue à la genèse d'un complexe affectif et questionne les modalités de l'être au monde contemporain. Être un individu y est aussi condition de définition d'un collectif qui interroge la notion de mémoire collective au sens où Maurice Halbwachs l'a envisagé (1950).

### **Communication 3 - Navigation, environnement virtuel et évaluation de la mémoire**

*Par Anne-Lise Paradis, Sorbonne Université, Neurosciences Paris Seine, IBPS*

L'évaluation clinique de la mémoire antérograde repose en grande partie sur des questionnaires, tests verbaux et tests de reconnaissance visuelle. Il est cependant essentiel d'évaluer également les aspects d'orientation spatiale et temporelle, caractéristiques de la mémoire épisodique (« où » et « quand »). La navigation en environnement virtuel permet de tester de manière ludique la capacité des individus à se créer un souvenir organisé dans le temps et l'espace. Elle permet ainsi d'étudier différents types de mémoire, chez les juniors comme chez les seniors. Dans ce symposium, nous aborderons l'apport des tests de navigation en environnement virtuel au dépistage de pathologies du vieillissement, ainsi que la faisabilité de telles études dans le cadre de pathologies du développement.

## SYMPOSIUM 6 - SALLE ÉTÉ

# VARIABILITÉ INTER-INDIVIDUELLE : FOCUS SUR LES STRATÉGIES COGNITIVES ET L'APPRENTISSAGE

Sylvie Granon (Institut des Neurosciences Paris-Saclay)

Sur quoi repose l'existence -et quelles sont les conséquences- de stratégies cognitives différentes entre les individus ? Quels en sont les corrélats (neurobiologiques, épigénétiques, développementaux, environnementaux...) ? Doit-on remettre l'individu au centre du "groupe" quel qu'il soit (société, groupe expérimental, patients...) si on veut adresser la plasticité cognitive ? Nous illustrerons ces points chez l'animal de laboratoire et chez l'homme, sain ou en condition pathologique. Dans un exposé d'ouverture, nous nous interrogerons sur les potentiels aspects translationnels et sociétaux des données expérimentales de la variabilité biologique.

### **Communication 1 - Elaboration de stratégies décisionnelles individuelles chez la souris : Vers des bases neurobiologiques de la variabilité cognitive ?**

*Par Sylvie Granon, Institut des Neurosciences Paris-Saclay, UMR 9197, Equipe « Neurobiologie de la prise de décision »*

La prise de décision est un processus complexe, particulièrement lorsqu'il s'applique dans des situations où l'obtention de la récompense (ou l'atteinte du but) repose sur des probabilités de réussite non connues à l'avance. Nous avons modélisé, chez la souris, une situation de "gambling" au cours de laquelle les souris découvrent progressivement les options qui ont la plus grande probabilité de donner des récompenses alimentaires, contrairement à celles qui sont plus susceptibles de conduire à de la quinine. Dans cet environnement où l'obtention de la récompense est incertaine et basée sur des probabilités non fixes, nous

avons montré que les animaux développent des stratégies individuelles reposant sur l'exploration des options, leur exploitation, ou un mix des deux, ce qui les conduit, pour une majorité d'entre eux, à optimiser l'équilibre entre exploration et exploitation. Cependant, certains animaux développent une rigidité comportementale les conduisant à éviter exagérément le risque alors que d'autres continuent à explorer les options sans en exploiter aucune préférentiellement. Nous avons montré que ces différentes stratégies individuelles reposent sur des activités cérébrales et des niveaux de neurotransmetteurs distincts, principalement dans le cortex préfrontal et le circuit de la récompense, bien que les animaux aient le même patrimoine génétique. Ces résultats posent la question des bases neurales et neurochimiques de la vulnérabilité cognitive et suggèrent que, indépendamment du patrimoine génétique des individus, des mécanismes, qui restent à élucider, modèlent (et remodelent) la plasticité cognitive individuelle.

## **Communication 2 - De la variabilité épigénétique à la diversité comportementale et cognitive**

*Par Florian Cédric, Centre de Recherche sur la Cognition Animale (CNRS UMR 5169), Centre de Biologie Intégrative, Toulouse*

Un nombre croissant d'études montrent que l'épigénétique contribue à la diversité phénotypique des Hommes et des animaux, en interaction avec leur environnement (nutrition, activité physique, relation sociale, etc..). Ainsi, il a été suggéré que la modulation épigénétique de l'expression des gènes pouvait avoir des impacts à plus ou moins long-terme sur le phénotype des individus, notamment sur leurs comportements, leur capacité d'adaptation et sur leurs performances. Les marques épigénétiques (comme la méthylation de l'ADN, les modifications post-traductionnelles des histones) sont un véritable témoignage de l'histoire d'un individu ; elles lui sont propres et parfois exclusives. Nous verrons comment au travers de plusieurs exemples pris chez l'Homme et l'animal cette variabilité épigénétique peut engendrer une diversité comportementale et cognitive au niveau de l'individu, mais également

comment par son comportement ou celui du groupe auquel il appartient, un individu peut modifier son épigénome.

### **Communication 3 - Variabilité de la prise de décision perceptivo-motrice : une étude du temps de réaction chez l'humain**

*Par* Nastasia Mirofle, Institut des neurosciences Paris-Saclay & CMRR, Service de neurologie, CHU Amiens, Laboratoire de Neurosciences Fonctionnelles et Pathologiques

La prise de décision est un processus indispensable à l'adaptation et la survie des êtres vivants. Toutefois, face à un choix, une multitude de possibilités se présente et nous nous demandons quels sont les facteurs qui vont orienter le choix d'un individu vers une option plutôt qu'une autre. Afin que cette décision soit adaptée au contexte, plusieurs processus interviennent. De ce fait, déterminer, avec les outils cliniques existants, l'origine exacte d'une prise de décision dysfonctionnelle reste compliqué. Dans cet optique, un nouvel outil a été créé, le Mindpulse, qui évalue un aspect décisionnel plus élémentaire impliquant les processus perceptivo-moteurs et attentionnels. Ce type de décision consiste en une réponse motrice à sélectionner suite à la détection d'informations sensorielles et de leur pertinence dont la mesure expérimentale est le temps de réponse. Avec cet outil lors de l'établissement de normes chez le sujet sain, nous avons d'ores et déjà confirmé la présence d'une variabilité importante selon différents facteurs classiques (tel que l'âge, par exemple). Dans le but d'étayer la variabilité décisionnelle, je présenterai un exemple de cas pathologique chez un patient après un AVC. En effet, plusieurs études montrent que selon le profil pathologique, le processus dysfonctionnel engendrant une prise de décision inadaptée diffère. L'objectif de cet exposé est d'échanger sur l'origine de cette variabilité décisionnelle qui, selon l'individu, peut dépendre de facteurs contextuels comme le type d'outil usité, de l'état propre à l'individu comme la présence d'un état pathologique ou sain, ou encore de facteurs pouvant évoluer avec le temps comme la stratégie choisie.

# PRÉSENTATIONS ECLAIR 3 (SENIOR) - BARNUM

## **Présentation 1 - Souvenir partagé d'un événement public: Effet du vieillissement normal**

*Par Bastien Christine, Université de Liège, Liège, Belgique*

Au-delà d'une fonction individuelle, la mémoire concerne également les souvenirs partagés par des individus pour des événements publics et personnels. Le but de cette étude était d'examiner dans quelle mesure des individus partagent une représentation mnésique similaire pour un événement public et si cette similarité interindividuelle change avec l'âge. Quarante-quatre participants jeunes et 43 participants âgés ont rempli un questionnaire en ligne à propos de la chute du pont Morandi en Italie survenue en août 2018. Les questions invitaient notamment les participants à rappeler un maximum de détails de l'événement et à évaluer le nombre de récapitulation du souvenir et le degré d'exposition aux informations à propos de la catastrophe dans les médias. Les détails rappelés ont été analysés de manière à calculer d'une part le nombre de détails rappelés par chaque participant et d'autre part le nombre de détails rapportés en commun par chaque paire d'individus. Les résultats ont indiqué que les participants âgés ont rappelé davantage de détails concernant la chute du pont et présentaient une similarité interindividuelle du souvenir plus importante que les participants jeunes. Les personnes âgées ont également entendu parler de l'événement plus souvent que les personnes jeunes, mais cette variable n'explique pas les différences liées à l'âge dans la similarité interindividuelle des souvenirs. Ces données suggèrent que le souvenir partagé d'un événement public reste préservé et se renforce même avec l'âge.



## **Présentation 2 - Étude du rôle de la recollection dans l'effet de vérité à travers l'effet modérateur du délai**

*Par* Béna Jeremy, Carreras Ophélie, & Terrier Patrice, CLLE, Université de Toulouse, CNRS, Toulouse

La familiarité est le processus de mémoire supposé expliquer pourquoi des affirmations vues avant une tâche de jugement de vérité sont perçues comme plus vraies que des nouvelles, un effet appelé effet de vérité. Le rôle de la recollection dans l'apparition de l'effet de vérité est peu étudié, mais des résultats suggèrent que la recollection pourrait le médiatiser. Sous l'hypothèse où le délai entre l'encodage et le test diminue plus particulièrement la recollection que la familiarité, nous avons conduit deux études préenregistrées ( $N_{\text{total}} = 267$ ) où nous estimons dans quelle mesure le temps entre l'exposition aux affirmations et leur répétition dans une tâche de jugement de vérité modère l'effet de vérité. Les participants ont jugé l'intérêt d'affirmations, puis ils ont évalué la vérité d'affirmations déjà vues et de nouvelles immédiatement ou sept à huit jours après. Dans l'Étude 2, nous avons ajouté une tâche de reconnaissance couplée au paradigme Remember/ Know pour estimer la contribution de la recollection et de la familiarité à la performance de reconnaissance. Nous avons répliqué l'effet de vérité dans les deux études. Dans l'Étude 1, le délai a diminué l'effet de vérité, mais pas dans l'Étude 2, où le délai a dégradé la reconnaissance et la recollection sans significativement dégrader la familiarité. La recollection et la familiarité n'étaient pas significativement associées à l'effet de vérité. Une mini méta-analyse des résultats suggère une diminution de l'effet de vérité avec le délai, mais conclure sur son existence et sur les processus de mémoire impliqués reste difficile.

### **Présentation 3 - Fonctions de la mémoire autobiographique et vieillissement**

*Par* Cuervo-Lombard Christine-Vanessa, CERPPS, Université Toulouse Jean Jaurès

L'approche fonctionnelle de la mémoire autobiographique a montré que les individus avaient recours à leurs souvenirs pour trois raisons principales : interroger la continuité de soi (fonction identitaire), cultiver des relations et en développer de nouvelles (fonction sociale), prendre des décisions et résoudre les problèmes du présent (fonction directive). Ces trois dimensions sont évaluées dans l'échelle Thinking About Life Experiences à 15 items (TALE-15) qui a été développée par Bluck et Alea (2011). Cinq cent trente-sept adultes français (65,2 % de femmes) ont répondu aux items du TALE-15. Afin d'étudier les relations entre l'âge et les fonctions de la mémoire autobiographique, deux groupes de sujets adultes ont été distingués : le premier, dit « groupe jeune » ( $M = 22,7 \pm 4,3$  ans) et le second, dit « groupe âgé » ( $67,1 \pm 6,3$  ans). Les résultats montrent qu'il existe un lien négatif significatif entre les fonctions de la mémoire autobiographique et l'âge. En effet, la comparaison des moyennes entre les deux groupes indique que les sujets âgés ont des scores significativement plus faibles que les sujets jeunes pour les trois dimensions du TALE-15. Cela suggère que, par rapport à des sujets jeunes, les âgés ont une perception de leur identité qui est plus achevée (fonction identitaire), se servent moins du passé pour anticiper leurs comportements futurs (fonction directive) et sont moins enclins à rechercher le développement de l'intimité dans de nouvelles relations interpersonnelles (fonction sociale).

## **Présentation 4 - Douleurs fantômes reproduisant des épisodes algiques passés**

*Par B.Laurent C.Borg*

Etude de la mémoire autobiographique et en IRMf d' une patiente ayant subi de multiples douleurs sur un sarcome du genou entre 17 et 25 ans et qui a du être amputée pour une récurrence à l'âge de 48 ans. Elle présente immédiatement dans son membre fantôme des douleurs mémoire reproduisant exactement les douleurs de la phase initiale du sarcome. Elles sont précises dans le fantôme au point qu'elle peut les qualifier (douleurs nocturnes de découverte tumorale, douleur post opératoire, douleur de l'abcès, des rayons, du plâtre...etc). La patiente a été entraînée au rappel épisodique des contextes spatio-temporel précis des douleurs initiales (où, quand, comment, avec qui ...). Des souvenirs non douloureux sont entraînés selon la méthodologie du TEMPau. Des mots clefs évoquant chacun de ses souvenirs ont été choisis avec la patiente et projetés dans l'IRM, 3 conditions sont comparées : souvenir douloureux (SD) , souvenir non-douloureux (SN) et contrôle (C). Pendant 60 s sur écran neutre, la patiente évoque mentalement l'événement lié à l' amorce. Après l'IRMf, un débriefing permet de décrire tous les événements mentalisés en IRMf. Elle en évalue l' intensité douloureuse à l'aide de l'échelle EVA et l'intensité de la trace épisodique à l'aide d'une échelle en 5 points (intensité émotionnelle, force de l' image). Elle n'a pas ressenti de douleur fantôme dans l'IRM; la soustraction SD moins SN montre des différences dans la matrice douleur, et la représentation du membre amputé sur le cortex moteur.

## **Présentation 5 - The Terabrain Project - simulating billion neuron neural networks that can learn**

*Par Thorpe Simon, CerCo, UMR 5549, Toulouse*

I will describe our recent work aimed at simulating extremely large networks of very sparsely connected spiking neurons. Together with colleagues at the IRIT (Pierre Cuquel, Loic Barthe, Nicolas Mellado and Dominique Longin), we have already simulated networks with up to a billion neurons and 100 million inputs. Each neuron has a relatively small number of binary connections, and activity is very sparse. But by using code optimised to use the latest Graphics Processors and the 24 GBytes of on-board memory, we can process blocks of spikes very efficiently. One million input spikes can be processed in under 20 ms, corresponding to around 2 billion synaptic updates per second. Using cheap external memory, we should increase the size of the networks to allow simulations with hundreds of billions of neurons and fully recurrent architectures, although processing speed will be reduced. Even more importantly, we can use our JAST learning algorithm to update the connectivity pattern so that neurons can become selective to patterns that repeat. With the JAST learning rule, neurons have a fixed number of binary inputs, and the learning rule allows a neuron to become selective by effectively swapping unused connections to match the incoming pattern. It is not yet clear whether biological neurons could use an equivalent mechanism.

## **Présentation 6 - Théorie de l'esprit et compétence mnésique chez les enfants âgés de 1 à 4 ans**

*Par Norimatsu Hiroko, CLLE, Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse*

Cette recherche examine la relation entre les compétences en théorie de l'esprit (ToM) et les performances de mémorisation chez des enfants âgés de 1 à 4 ans. Dans une précédente étude, la ToM a été évaluée à l'aide d'une tâche de désambiguïsation des prénoms (Norimatsu, Blin,

Hashiya, Sorsana & Kobayashi, 2014), adaptée à cette tranche d'âge. Une des critiques du protocole que nous avons utilisé était que l'enfant pouvait réussir cette tâche en mémorisant l'association objet désigné et personne qui désigne. Afin d'examiner le lien entre la compétence en mémoire associative et la performance dans la tâche de désambiguïsation (ToM), nous avons évalué la compétence pour deux types de mémoire : la mémoire sémantique et la mémoire associative humain-objet (Norimatsu, Blin, Guillon, Sorsana & Bouvet, en préparation) auprès de 35 enfants âgés de 18 à 44 mois ( $M=30,5$  ;  $ET=7,24$ ). Concernant la tâche de désambiguïsation (ToM), les résultats sont similaires à ceux de 2014, 17% de réussite dans le groupe de 18-29 mois et 48% de réussite chez les 30-44 mois. On constate qu'il n'existe pas de relation significative entre les performances à la tâche de désambiguïsation et les performances de mémorisation, qu'elle soit sémantique (1,  $N=35$ ,  $X^2$  corrigé de Yates =3,54, ns) ou associative (1,  $N=35$ ,  $X^2$  corrigé de Yates =3,22, ns). Ces résultats indiquent que la réussite à la tâche de ToM ne dépend pas uniquement de la capacité mnésique (sémantique ou associative) des enfants au cours du développement

## **Présentation 7 - Du traitement orthographique en Mémoire de Travail en français L2 et L1**

*Par* Gunnarsson Cecilia, URI Octogone-Lordat, Université Toulouse Jean Jaurès

Pendant le sous-processus de formulation, les scripteurs en langue maternelle (L1) et langue seconde (L2) se focalisent différemment sur certains aspects de la production écrite. Les scripteurs L2 consacrent plus de temps et d'attention aux aspects de bas niveaux, tels que la précision grammaticale et l'orthographe (Barbier, 1998, 2004), ce qui les amène à de meilleures performances orthographiques que les scripteurs L1 (Gunnarsson-Largy, 2013). Dans les langues à orthographe profonde, telles que le français ou l'anglais, les scripteurs L1 récupèrent la forme phonologique du mot à produire pour ensuite la transcrire

directement sous sa forme orthographique la plus fréquente, tandis que les scripteurs L2 semblent directement accéder à sa forme orthographique. Ainsi, la représentation visuo-orthographique du mot semble prévaloir sur sa forme phonologique pour les scripteurs L2. Par conséquent, nous avons fait l'hypothèse que les scripteurs L1 et L2 sollicitent différemment les composantes visuelle et phonologique de la Mémoire de Travail (MdT). Pour tester cette hypothèse, nous avons élaboré un protocole expérimental où deux groupes d'apprenants du français L2 (niveaux B1 et C1) et un groupe contrôle français L1 ont rappelé par écrit des phrases dictées avec la négation (n') obligatoire dans un contexte phonologiquement ambigu (On n'a pas froid vs. On a froid). Ce rappel de phrases a été associé à une tâche secondaire impliquant plus spécifiquement soit la MdT phonologique soit la MdT visuelle. Les résultats montrent que les apprenants du français L2 passent d'une récupération plus visuelle (B1) à une récupération plus phonologique (C1).

### **Présentation 8 - Quelques secondes de repos cognitif favorisent l'invariance au point de vue des représentations mnésiques d'objets uniques**

*Par* Jonin Pierre-Yves, CHU Rennes, Service de Neurologie, Université de Rennes I, CNRS, Inria, Inserm, IRISA UMR 6074, Empenn Team -ERL U1228, Rennes

Les humains peuvent reconnaître des milliers d'objets visuels après une seule présentation, même parmi des objets très proches visuellement, et ce, même si le point de vue change entre l'apprentissage et la reconnaissance. Les processus de consolidation mnésique, opérant notamment pendant le repos cognitif, contribuent à cette prouesse, mais nous ignorons largement de quelle façon. En particulier, la question de savoir si le repos cognitif éveillé pourrait favoriser l'invariance au point de vue des représentations mnésiques d'objets uniques reste inexplorée. 15 participants ont été soumis à une tâche de reconnaissance visuelle rapide basée sur la reconnaissance d'objets

uniques par familiarité, dans quatre conditions expérimentales manipulant les possibilités de repos cognitif entre encodage et reconnaissance. Le point de vue des objets cibles était modifié entre l'encodage et la reconnaissance, et la distance perceptive associée étaient contrôlée. Les cibles et les distracteurs appartenaient à la même catégorie subordonnée, rendant la reconnaissance indépendante de la fluence perceptive et conceptuelle. Les participants ont manifesté un très bon niveau de performance, même en l'absence de repos cognitif, qui n'améliorait pas la mémoire. Cependant, seul le repos cognitif protégeait la mémoire de l'impact du changement de point de vue (distance perceptive). Ces résultats suggèrent que de très courtes périodes de repos éveillé (2 secondes après l'encodage) suffisent pour élaborer une représentation mnésique de l'objet entièrement invariante au point de vue, renforçant l'idée du rôle critique du repos cognitif dans la mémoire. Ils plaident également en faveur de l'existence d'une représentation mnésique holistique, invariante au point de vue, des objets visuels.

## **Présentation 9 - Douleur chronique et fonctionnement cognitif : approche longitudinale à propos de deux cohortes**

*Par Rouch Isabelle*

La douleur chronique (DC) est associée à une altération cognitive dans plusieurs études transversales. Cette approche épidémiologique ne permet pas d'en préciser le lien de causalité. Les rares études longitudinales s'intéressant à cette question ont montré que la DC augmente le risque de déclin mnésique. A l'inverse le déclin cognitif peut-il favoriser la survenue de la DC ? L'objectif de ce travail est d'évaluer le lien entre DC et survenue de déclin cognitif dans des populations de sujets de 60 ans et plus, en population générale; et à l'inverse de déterminer si un déclin cognitif pourrait prédire la survenue d'une DC. Nos analyses portent sur les cohortes bordelaise PAQUID et lausannoise CoLaus|PsyCoLaus. Les données sont analysées avec des modèles mixtes en tenant compte des covariables associées à la DC et

au fonctionnement cognitif (âge, sexe, éducation, dépression, prise de psychotropes ou d'analgiques). La DC est associée à la survenue à 15 ans d'un déficit cognitif global, surtout sur la vitesse de traitement (test des codes) dans la cohorte PAQUID. La DC prédit de plus faibles scores en mémoire verbale à 5 ans sur la cohorte CoLaus|PsyCoLaus. Par ailleurs, un plus faible score en fonctions exécutives est associé à la survenue de DC 5 à ans chez les participants de CoLaus|PsyCoLaus. Nos résultats montrent un lien bidirectionnel longitudinal entre DC et performances cognitives. Ces associations sont compatibles avec les données d'imagerie mettant en évidence des aires cérébrales communes entre fonctionnement cognitif et modulation de la douleur.

## **Présentation 10 - Rôle de la signalisation Notch gliale dans la mémoire à long terme chez la drosophile**

*Par Durrieu Matthias, Noureddine Ines, Isabel Guillaume, & Seugnet Laurent, Centre de Recherche en Neurosciences, Lyon*

La signalisation médiée par le récepteur Notch contrôle les destins cellulaires dans les tissus en développement, où elle a été intensivement étudiée. Il a également été démontré que la signalisation Notch est nécessaire dans le cerveau adulte, où elle joue un rôle essentiel dans la physiologie de l'apprentissage et de la mémoire, à la fois chez la drosophile et chez la souris. Chez la drosophile, la signalisation Notch est spécifiquement requise pour la consolidation de la mémoire à long terme après un conditionnement olfactif associatif, tout en étant inutile pour la mémoire à court terme et la mémoire résistante à l'anesthésie (un autre type de mémoire consolidée qui ne nécessite pas de synthèse protéique). Nous montrons dans cette étude que pour ce rôle, le récepteur Notch est requis dans les cellules gliales. Nos données indiquent que cette fonction est dépendante de la transmission dopaminergique et liée au changement de métabolisme énergétique nécessaire au processus de mémorisation à long terme. Bien que la signalisation Notch intervienne également dans la



régulation homéostatique du sommeil, elle ne semble pas requise pour l'augmentation de sommeil qui suit le conditionnement olfactif. Ces données confirment l'importance du rôle des cellules gliales dans la mémorisation. Ces cellules ont longtemps été considérées comme simples nourricières et protectrices des neurones mais il apparaît maintenant clairement que leur rôle est bien plus complexe.

# Vendredi 15 Octobre

09:00	<b>Symposia en parallèle</b>  Symposium 7 - Lieu : Barnum <b>Approche naturalistique de la mémoire : Du labo à la vie réelle et vice versa</b> Par Maud Frot & Nadine Ravel (CRNL, Lyon)  Symposium 8 - Lieu : salle été <b>Mémoire et attribution</b> Par Denis Brouillet (Epsilon, Montpellier)
11:00	<b>Pause café</b>
11:30	<b>Remise des prix - Lieu : salle animation</b> Prix des meilleures communications orales et posters
11:40	<b>Conférence plénière - Lieu : salle animation</b> Je <i>nous</i> souviens / Nous <i>me</i> souvenons. Mémoire individuelle et mémoire collective : Littérature, histoire, neurosciences. Par Isabelle Serça, Patrimoine, Littérature, Histoire, Toulouse
12:45	<b>Panier repas</b>

## SYMPOSIUM 6 - BARNUM

# APPROCHE NATURALISTIQUE DE LA MÉMOIRE : DU LABO À LA VIE RÉELLE ET VICE VERSA

Maud Frot & Nadine Ravel (CRNL, Lyon)

Le développement de l'approche naturalistique de la mémoire découle de la nécessité d'aller au-delà des situations expérimentales simplistes souvent utilisées en neuroscience. Elle propose d'étudier les mécanismes neuronaux sous-jacents aux comportements animaux et humains dans des conditions naturelles ou au plus proche de la vie réelle tout en prenant en compte les aspects biologiques, mentaux et sociaux de l'environnement. Les intervenants choisis illustreront différents aspects de ces nouvelles approches et ce sera l'occasion de discuter des avantages et des difficultés qu'elles peuvent présenter.

### **Communication 1 - Memory retrieval following encoding in naturalistic contexts**

*Par* Emiliano Macaluso, Lyon Neuroscience Research Center (Impact Team)

Extensive research both in animals and in humans pointed to the medial temporal cortex and the prefrontal cortex as the main brain regions involved in the processing and integration of the multiple elements that characterize episodic memory (e.g. what, where, when). Here, I will present a series of human behavioral and imaging studies that targeted the multi-dimensional nature of episodic memory using complex and dynamic naturalistic stimuli, such as videos, virtual reality and innovative approaches based on mobile-phone technology. At the behavioral level, we found comparable interactions between the different elements of the episodic events, despite the vast differences of encoded material and retention intervals. fMRI studies using naturalistic stimuli pointed to a central role of the medial parietal cortex during memory retrieval, when

activity was found to be jointly modulated by the different dimensions of the episodic events, including interactions between factors related to time, space, meaning and subjective confidence. We suggest that the parietal cortex instantiates situational models combining episode-specific multidimensional knowledge, as opposed to general schema-mediated memory in the hippocampus and prefrontal cortex.

## **Communication 2 - La réalité virtuelle pour une évaluation naturaliste de la mémoire épisodique**

*Par* Pascale Piolino, Université de Paris, Laboratoire Mémoire, Cerveau et Cognition (LMC2), Institut de Psychologie

L'une des mémoires qui est particulièrement impliquée dans la vie quotidienne, et l'une des plus fragiles, est la mémoire épisodique. Or, la plupart des évaluations en laboratoire restent assez éloignées de sa richesse contextuelle et phénoménologique. Depuis les travaux d'Ulrich Neisser, la validité des tests de laboratoire sur la mémoire a été de plus en plus questionnée. L'approche naturaliste a ouvert un champ de recherche innovant sur des phénomènes mnésiques observables dans un contexte de vie quotidienne. Néanmoins, il n'est pas toujours facile d'allier validité écologique et contrôle expérimental dans la vie réelle contrairement à la réalité virtuelle. La technique de réalité virtuelle permet d'immerger l'utilisateur dans un environnement réaliste avec lequel il peut interagir, tout en assurant un contrôle expérimental de la situation d'encodage. Après la présentation d'une nouvelle expérience comparant directement un encodage incident dans un contexte réel et sa version virtuelle, nous présentons l'apport d'un paradigme de mémoire épisodique « Quoi-Où-Quand » implémenté dans différents environnements virtuels permettant d'étudier la création de nouvelles traces mnésiques, et également leurs distorsions, aux différents âges de la vie. En conclusion, sera abordé le rôle du degré d'immersion et d'interaction dans des environnements virtuels simulant des activités de la vie quotidienne pour améliorer l'évaluation et la prise en charge de la mémoire épisodique en neurologie et psychiatrie.

### **Communication 3 - Étude de la cognition des macaques en condition naturalistique**

*Par Sébastien Ballesta & Hélène Meunier, LNCA (UMR 7364), Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg*

Le Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg héberge neuf espèces de primates non-humains. Des modules informatiques en libre-service, installés dans le milieu de vie de ces singes, nous permettent de tester leurs capacités cognitives de manière éthique, fiable et en s'affranchissant des contraintes physiques inhérentes aux conditions de recherche en laboratoire qui peuvent parfois nuire au bien-être des animaux. Nous proposons aux sujets des tâches comportementales permettant de tester notamment différentes dimensions de leurs capacités mnésiques et attentionnelles. Un groupe de 26 macaques de Tonkean (*Macaca tonkeana*) a été entraîné avec succès à l'utilisation de ces dispositifs tactiles. Durant ces quatre dernières années, plus de cinq millions d'essais ont déjà été récoltés. Les analyses en cours considèrent les effets de paramètres sociodémographiques (âge, sexe, statut social) sur les capacités cognitives des animaux. Cette approche expérimentale naturalistique nous permet aussi d'explorer les liens entre rythmes circadiens et cognition et d'avoir accès à des individus qui auraient été trop jeunes ou trop âgés pour être impliqués dans des protocoles de test standard. Ces paradigmes scientifiques novateurs offrent de nouvelles perspectives sur l'apprentissage, la mémoire, et le déclin cognitif chez les primates non-humains.

## **Communication 4 - Emergence of inter-individual variability in a naturalistic environment: Personality is a striking feature in animal kingdom**

*Par* Philippe Faure & Nicolat Torquet, Neuroscience Paris Seine, Sorbonne University

Animals differ in traits and preferences, which shape their interactions, their prospects for survival and their vulnerability to addiction. These correlations are well documented, yet the neurophysiological mechanisms underlying the emergence of distinct personalities and their relation to vulnerability to addiction are poorly understood, notably because scientific studies often ignore inter-individual variability in animal behavior. Beyond genetic factors, social factors influence the emergence of behavioral traits. We devised a large environment, Souris City, in which mice live continuously in large groups. We observed the emergence of individual differences in social behavior, activity levels, and cognitive traits, even though the animals had low genetic diversity (inbred C57BL/6J strain). The phenotypic divergence in individual behaviors was mirrored by developing differences in midbrain dopamine neuron firing properties. We will discuss the notion of inter-individual variability and how such naturalistic provide important insight into the emergence of personalities and could contribute to a better understanding of what make individuals unique at the behavioral, cellular, and molecular levels.

## SYMPOSIUM 7 - SALLE ÉTÉ

### MÉMOIRE ET ATTRIBUTION

Denis Brouillet (Epsilon, Montpellier)

Selon l'approche multimodale de la mémoire nos souvenirs sont des émergences qui se construisent ici et maintenant. Dès lors, comment se fait-il que cette construction soit attribuée au passé ? Les contributions proposées défendent l'idée que cette attribution repose sur une inférence associée aux traitements sensori-moteurs

#### **Communication 1 - Des souvenirs énoncés et non récupérés**

*Par* Denis Brouillet, Université Paul Valéry Montpellier, Laboratoire Epsilon, Equipe DynaCSE

Aussi paradoxal que cela puisse paraître la mémoire se dit toujours au présent ou plus précisément à la conscience présente. Dès lors, une question s'impose : par quel mécanisme attribuons-nous au passé l'expérience que nous sommes en train de vivre ? Par expérience que nous sommes en train de vivre nous entendons le jugement que nous devons faire pour attribuer au passé l'événement présent sur lequel porte le jugement. L'idée que nous défendons et qui sera étayée par des données comportementales (Brouillet et al. 2017), mais aussi par de la modélisation (Briglia et al., 2018; Servajean, 2018) c'est que cette attribution repose sur une inférence inconsciente sensori-motrice.

## **Communication 2 - La mémoire, un système dynamique à la base de l'émergence des états cognitifs, par "recréation" ou "projection" spatio-temporelle**

*Par Rémy Versace, Université Lyon 2, Laboratoire d'Etude des Mécanismes Cognitifs (EMC)*

L'objectif de cette présentation sera tout d'abord de définir la mémoire comme un système se modifiant au cours des expériences sensori-motrices vécues et susceptibles de reproduire (simuler ou recréer) les états cognitifs correspondant à ces expériences. Ainsi les états mentaux (perceptions, souvenirs, connaissances, ressentis, ...) émergent dans l'instant présent à partir de la re-crédation ou simulation d'états antérieurs (Brunel et al., 2009 ; 2010 ; Rey et al., 2015 ; 2017).

## **Communication 3 - Rôle de l'action dans l'émergence des connaissances**

*Par Lionel Brunel, Université Paul Valéry Montpellier, Laboratoire Epsilon, Equipe DynaCSE*

Au cours de cette présentation, nous verrons en quoi l'action joue un rôle central non seulement dans la création d'une trace mnésique mais également dans l'émergence d'une connaissance. En effet, Camus, Brouillet et Brunel (2016) ont montré que manipuler l'action des individus (i.e., absence vs. présence) à l'exposition d'un stimulus multi sensoriel modulait le liage des composants sensoriels au sein de ce même stimulus et donc de la trace mnésique qui en résulte. Par ailleurs, Da Silva et collaborateurs (en révision) ont montré que les connaissances émergent de l'intégration entre les traces mnésiques antérieures de l'individu et de l'action par laquelle ce dernier est amené à interagir avec son environnement.



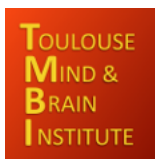
## **Communication 4 - La fluence du traitement sensori-moteur de l'espace et le sentiment d'épisodicité**

*Par* Stéphane Rousset, Université Grenoble Alpes, Laboratoire de Psychologie & NeuroCognition (LPNC)

Le souvenir épisodique peut apparaître de prime abord comme une activité réflexive fondée sur l'accès à une représentation stockée d'un épisode passé, permettant ainsi de définir le *quoi*, le *où* et le *quand* du souvenir induit. Dans cette conférence, j'examinerai comment l'épisodicité d'une évocation mnésique pourrait plutôt être ancrée dans le traitement sensori-moteur de l'espace. Nous évaluerons comment les caractéristiques de fluence de ce traitement dans le temps présent pourraient sous-tendre la forme particulière d'attribution au passé que constitue le sentiment d'épisodicité.



Le colloque du GDR mémoire 2021 est organisé  
avec le soutien de



iNSCOPIX



Noldus  
Information Technology

