

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ  
MC2 Lab - Laboratoire Mémoire Cerveau et  
Cognition

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET  
ORGANISMES :  
Université Paris Cité

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024**  
VAGUE D

Rapport publié le 26/01/2024



Au nom du comité d'experts<sup>1</sup> :

Rémy Versace, Président du comité

Pour le Hcéres<sup>2</sup> :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation « sont signés par le président du comité ». (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres « contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président. » (Article 8, alinéa 5).

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

**Président :** M. Rémy Versace, Université Lyon 2

**Expert(e)s :** Mme Halima Delamarre, Université Rennes 2 (personnel d'appui à la recherche)  
M. Fabrice Guillaume, Aix-Marseille université  
M. François Osiurak, Université Lumière - Lyon 2 (représentant du CNU)  
Mme Laurence Taconnat, Université de Tours

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Denis Brouillet

## REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ DE RECHERCHE

Mme Aouatif El Fakir, Université Paris Cité  
Mme Stéphanie Smadja, Université Paris Cité

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire Mémoire Cerveau et Cognition
- Acronyme : MC2Lab (nom usuel en français LMC2)
- Label et numéro : URP 7536
- Composition de l'équipe de direction : Mme Pascale Piolino

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

SHS Sciences humaines et sociales  
SHS4 L'esprit humain et sa complexité

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Le Laboratoire Mémoire Cerveau et Cognition (LMC2) est un laboratoire de recherche mono-équipe comprenant 12 enseignants-chercheurs dont les activités scientifiques se situent à la confluence de la psychologie cognitive expérimentale, de la neuropsychologie et des neurosciences cognitives. Des recherches originales sur la mémoire humaine, en particulier épisodique et autobiographique, sont développées en tenant compte de son expression complexe dans la vie quotidienne et de ses interactions avec d'autres domaines de la cognition, tels que l'apprentissage, les fonctions exécutives et l'attention, la conscience, l'espace et la temporalité, le Self et les processus socio-cognitifs.

Le programme de recherche a porté à la fois sur l'étude des processus mnésiques chez le sujet sain à différents âges de la vie et sur l'étude de l'émergence des mécanismes de dysfonctionnement dans les maladies neurologiques, notamment neurodégénératives, génétiques, neurodéveloppementales et psychiatriques. Le LMC2 combine dans ses recherches une variété de techniques complémentaires (expériences de laboratoire, études en ligne, neuropsychologie, neuroimagerie, électrophysiologie) avec une spécificité autour de l'utilisation de la Réalité Virtuelle (RV) comme méthode scientifique innovante naturaliste, incarnée et située. Le laboratoire dispose ainsi d'une plateforme technologique et recherche de réalité virtuelle très performantes, la plateforme VIRTUALIA. Enfin, le programme de recherche comporte à la fois des aspects de recherche fondamentale et des aspects de recherche appliquée (création et validation de nouvelles évaluations neuropsychologiques et méthodes de remédiation cognitive).

Dans la vie quotidienne, la mémoire n'est pas une fonction isolée mais dépend intrinsèquement du contexte émotionnel, des ressources attentionnelles, de la perception, de l'action, de la pertinence pour le soi et du contexte social. Selon une conception de cognition incarnée, le corps et l'esprit sont deux constructions interconnectées, qui ne peuvent être considérées séparément, car elles sont profondément influencées l'une par l'autre. Ce contexte a guidé les recherches du LMC2 sur la période 2017-2022. L'arrivée de nouveaux membres enseignants-chercheurs au cours des dernières années a progressivement entraîné une ouverture des thématiques vers des questionnements complémentaires liés notamment aux interactions entre mémoire, conscience, métacognition, et cognition sociale.

Ainsi plusieurs questions ont fait l'objet de travaux de recherches depuis 2017 : quels sont les processus cognitifs participant à l'enregistrement des nouvelles informations, leur consolidation et leur récupération ? Comment se construit et se reconstruit la mémoire ? Comment la mémoire forge-t-elle et nourrit-elle notre sentiment d'identité et de continuité temporelle ? Comment entraîner et optimiser le fonctionnement mnésique ?

Sur la période 2017-2022, le programme de recherche scientifique du LMC2 s'est articulé autour de 4 principaux axes de recherche : 1/ Mémoire et Apprentissage ; 2/ Mémoire, Self et temporalité ; 3/ Mémoire, évaluation et stimulation cognitive ; et 4/ Mémoire et Histoire scientifique de la psychologie.

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le laboratoire Mémoire Cerveau et Cognition (LMC2) a été créé le 1er janvier 2019 en tant que nouvelle unité de recherche propre (URP MC<sup>2</sup> Lab 7536) de l'Université Paris Descartes, devenue Université de Paris en mars 2019, puis Université Paris Cité (UPC) depuis janvier 2020, à la suite de la fusion entre l'Université Paris Descartes et l'Université Paris Diderot.

Le LMC2 dirigé par Pascale Piolino est un des sept laboratoires de recherche de l'UFR Institut de Psychologie de la faculté Sociétés et Humanités de l'Université Paris Cité. Il réunit des enseignants-chercheurs spécialisés en psychologie expérimentale, neuropsychologie et neurosciences cognitives, qui conduisent des recherches originales, fondamentales et appliquées, sur la mémoire humaine et ses interactions avec d'autres processus cognitifs associés dans le fonctionnement normal et dans différentes pathologies neurologiques, psychiatriques, génétiques et neurodéveloppementales.

Le LMC2 émane directement de l'équipe Mémoire et Cognition (LMC) affiliée au Centre de Psychiatrie et Neurosciences (UMR 894 Inserm, Directeur J. Epelbaum, T. Galli à partir de 2016) au cours du contrat 2014-2018. Cette équipe Inserm était composée de neuf membres statutaires provenant de l'équipe Mémoire et Apprentissage du laboratoire de Psychologie Cognitive et Neuropsychologie (CNRS LPNCog, 2006-2011, Directeur H. Cohen, FRE-2987, 2006-2008, UMR 8189, 2008-2010, directeur N. Fiori, CNRS FRE 3292, 2010-2011) situé à l'Institut de Psychologie.

En 2018, le LMC a été rejoint par deux membres de l'équipe Neuropsychologie du Vieillessement (EA 4468, Maladie d'Alzheimer, facteurs de risque et prise en charge des patients et des aidants, Directrice A.-S. Rigaud) et, en 2019, par deux membres de l'équipe Neuropsychologie de l'enfant (UMR Inserm 1129 - Épilepsies de l'Enfant et Plasticité Cérébrale, Directrice : C. Chiron). Le LMC a alors été labélisé URP 7536 (LMC2) à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019.

Jusqu'en 2018, le LMC avait une localisation bi-site, à la fois à l'Institut de Psychologie de l'Université Paris Descartes pour ses recherches fondamentales et ses activités d'enseignements (site de Boulogne, 71, avenue Edouard Vaillant, 92100 Boulogne Billancourt), et au Centre de Psychiatrie et Neurosciences (CPN) à l'Hôpital Sainte-Anne (Paris 75014) pour ses activités de recherches en neuropsychologie et en neuroimagerie. En 2018, le CPN a déménagé dans un nouveau bâtiment dédié à la recherche fondamentale en neurosciences sur le site de Sainte-Anne. Ainsi, à partir de 2019, le LMC, devenu le laboratoire LMC2, a été exclusivement localisé à l'Institut de Psychologie bénéficiant d'une extension de ses locaux avec l'arrivée de nouveaux membres dans le laboratoire et le développement de ses plateformes techniques.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Le LMC2 est un des sept laboratoires de l'Institut de Psychologie de la faculté Sociétés et Humanités de l'Université Paris Cité (UPC) impliqué dans plusieurs dispositifs et financements IDEX-STRATEX (e.g., AAP BRIO, Animations scientifiques, Gros Équipements Plateforme). Il interagit avec les autres laboratoires pour l'enseignement et la recherche (Masters, Diplômes Universitaires, collaborations, Cifre et ANR), la plateforme mutualisée de Réalité Virtuelle RV-PSY, l'École de Psychologie Scientifique de Paris (projet PIA EUR PsyParis) et l'Université Ouverte « Diversité de la Psychologie ». Le LMC2 est un des laboratoires de recherche d'adossement des Masters de Psychologie Cognitive Fondamentale et Appliquée, et de Neuropsychologie et Psychologie Gériatrique.

Les travaux du LMC2 et la plateforme VIRTUALIA assurent un continuum entre le laboratoire et les structures de soins (e.g. Hôpital de la Salpêtrière, Hôpital Necker, Hôpital Avicennes, Fondation Rothschild, CHU de Reims), le pôle PEPIT (Pôle hospitalo-universitaire d'Évaluation Prévention et Innovation Thérapeutique) du GHU Paris, et le Centre Ressource en Remédiation Cognitive, Rétablissement et de Réhabilitation Psychosociale (C3RP) - Pôle 15. Le LMC2 a été affilié au Centre de Psychiatrie et Neurosciences de la faculté de Médecine (2017-2018) et reste impliqué dans plusieurs projets du GHU Psychiatrie et Neurosciences Paris, et est associé au Collège International de Recherche en Histoire de la Médecine et de la Santé (CIRHMS).

Enfin, le LMC2 est en interaction régulière avec la direction de la recherche internationale valorisation et études doctorales (DRIVE) notamment avec le Pôle Développement de la recherche et de la valorisation, et l'équipe HDR, ainsi que la structure de valorisation, de transfert et de recherche partenariale d'UPC (la Fondation Paris Cité, SATT).

## EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2022

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	4
Maîtres de conférences et assimilés	8
Directeurs de recherche et assimilés	0
Chargés de recherche et assimilés	0

Personnels d'appui à la recherche	3
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>	<b>15</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés	4
Personnels d'appui non permanents	1
Post-doctorants	3
Doctorants	15
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>	<b>23</b>
<b>Total personnels</b>	<b>38</b>

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2022. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
UNIVERSITÉ PARIS CITÉ	12	0	3
<b>Total personnels</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

## AVIS GLOBAL

Le Laboratoire Mémoire Cerveau et Cognition (LMC2, UR 7536), créé le 1er janvier 2019, est rattaché à l'Université Paris Cité, et constitue un des deux laboratoires de psychologie cognitive de l'Institut de Psychologie (avec le Laboratoire Vision, Action, Cognition). Le LMC2 dispose de ressources humaines en bonne adéquation avec la mission qu'il s'est fixée. Il compte 12 enseignants-chercheurs titulaires dont 4 professeurs et 8 maîtres de conférences dont 3 HDR, ainsi que 3 de personnels d'appui à la recherche. Le laboratoire compte également 12 doctorants en cours de thèse, 11 autres ayant soutenu leur thèse durant le contrat. Tous sont financés ou l'ont été, avec 12 contrats doctoraux ministériels, un financement sur dispositif Cifre, un financement privé, 9 étudiants salariés poursuivant leur thèse tout en étant neuropsychologue dans une structure de soins privée ou le plus généralement publique (employeur APHP), et enfin deux étudiants étrangers avec un financement Idex.

Le LMC2 répond avec succès à de nombreux appels à projets qui lui ont permis de disposer d'importantes ressources propres (total sur 6 ans : 1 848 k€, moyenne annuelle de 308 k€). Il dispose d'une dotation récurrente moyenne de 26k€ de l'Université, mais l'essentiel de ces ressources provient de financements publics obtenus dans le cadre du PIA (total 438 k€), de 4 financements ANR (RASPUTIN, SUBLIMAE, AGING TEMPORALITY, total 969 k€).

Depuis ses débuts, les activités scientifiques du LMC2 se situent dans le domaine de la psychologie expérimentale et de la neuropsychologie cognitive de la mémoire humaine. Son programme de recherche porte sur l'étude des processus mnésiques et des fonctions associées chez le sujet sain à différents âges de la vie et l'étude des dysfonctionnements dans différentes pathologies, neurologiques, génétiques, neurodéveloppementales et psychiatriques. Pour mener à bien ses travaux, le LMC2 combine une variété de techniques complémentaires allant des mesures comportementales « classiques » de laboratoire aux mesures psychophysologiques (EEG, IRMf, réponses du système nerveux autonome), mais le véritable atout du laboratoire, qui participe à sa visibilité et à son attractivité, est l'utilisation de la réalité virtuelle comme méthode scientifique innovante naturaliste, incarnée et située de la cognition. En effet, ses fonds propres, ainsi que l'obtention d'un STRATEX "gros équipement" lui ont permis de développer une plateforme (VIRTUALIA) qui permet de se rapprocher des conditions écologiques par la réalité virtuelle tout en recueillant des mesures comportementales et physiologiques. Cette plateforme est également un outil intéressant dans le domaine clinique (e.g. phobies ; maladies neurodégénératives, etc.). Ainsi, la stratégie scientifique du laboratoire s'est en grande partie structurée autour du développement de la plateforme VIRTUALIA.

Une autre spécificité du LMC2, sans doute unique en France, est de développer un axe de recherche sur l'Histoire de la Psychologie, sous la responsabilité d'un de ses membres, reconnu nationalement (notamment avec une nomination en tant que membre sénior à l'IUF) comme le spécialiste dans ce domaine, et malheureusement sans doute le seul. Ceci a permis, avec le soutien de l'Institut de Psychologie, la création d'un Musée d'Histoire de la Psychologie, mais aussi de maintenir des enseignements d'histoire de la psychologie, lesquels ont quasiment disparu dans les diverses formations de psychologie en France.

Le rayonnement à la fois national et international du LMC2 est visible à travers l'obtention de nombreux prix (n = 10) récompensant des doctorants (e.g. 2 prix de thèse de l'ED 261, Prix DENIKER), des innovations pédagogiques (Prix IDEX et prix AGIR), ou diverses autres productions scientifiques (prix Joël Ménard de la fondation Alzheimer). Ce rayonnement s'est également traduit par une forte implication dans des sociétés savantes (n = 12, e.g. Société de Psychophysologie et Neurosciences Cognitives, G.R.E.C.O, Comité National Français de Psychologie Scientifique/Académie des Sciences, COllaborative COgnitive Science), et de nombreuses invitations dans des conférences internationales (26) et dans des conférences nationales (51). Une autre importante marque de reconnaissance est la nomination de trois membres de l'unité à l'IUF (un IUF junior 2021-2026, un IUF sénior 2016-2021, et le renouvellement d'un autre IUF sénior pour la période 2014-2019).

En dépit d'une certaine inhomogénéité entre les membres de l'unité, l'excellence des travaux du LMC2 est également attestée par de très nombreuses publications (140 articles soit 1,94 articles en moyenne par titulaire et par an, ce qui est excellent pour un laboratoire exclusivement composé d'enseignants-chercheurs), ceci dans d'excellents supports internationaux balayant un large spectre : Psychologie appliquée (e.g. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* ; *Computers in Human Behavior* ; *Applied Ergonomics* ; *Journal of Environmental Psychology*), Neurosciences (e.g. *NeuroImage* ; *Neuroscience & BioBehavioral Reviews*), Psychologie du développement (e.g. *International Journal of Behavioral Development*).

Les membres du LMC2 ont par ailleurs d'importantes activités d'enseignement (notamment en licence et master avec les services de psychologie cognitive, de neuropsychologie et de psychologie du développement), et exercent également de nombreuses responsabilités administratives et d'animation de la recherche (direction adjointe de l'Institut de Psychologie, direction de plateforme mutualisée, du Musée d'Histoire de la psychologie, de la Licence de Psychologie, et de 2 Masters).

Dans le prochain contrat, les travaux se poursuivront dans la continuité des travaux actuels, avec des recherches pluridisciplinaires sur les fonctions de la mémoire et leurs interactions avec d'autres processus cognitifs tels que l'apprentissage, l'attention et les fonctions exécutives, les processus métacognitifs et socio-affectif, la conscience de soi et la métaconscience. L'utilisation des dispositifs immersifs de la plateforme VIRTUALIA sera encore accrue dans les recherches fondamentales, et au niveau appliqué, devrait permettre le développement, dans le secteur de la santé, de nouveaux outils d'évaluation et de stimulation cognitive.

Pour finir, le comité a relevé deux points sur lesquels le LMC2 devra rester vigilant. Tout d'abord, le développement de la plateforme VIRTUALIA et l'accroissement important de son utilisation programmé pour le prochain contrat nécessiteront de maintenir des ressources financières et humaines suffisantes pour cela. Si le financement de cette plateforme est pour l'instant assuré par des ressources propres, cela suppose que l'unité puisse augmenter ces ressources à l'avenir. Au niveau des ressources humaines, les deux ingénieurs d'études rattachés à l'unité ont déjà une très importante charge de travail qu'il paraît difficile d'augmenter.

Le second point de vigilance pour l'avenir est lié au fait que 3 des 4 professeurs en poste actuellement sont susceptibles de prendre leur retraite (ou éméritat) avant la fin du prochain contrat. Cela suppose notamment de prévoir une période de transition au niveau de la direction de l'unité, avec peut-être une co-direction dans la seconde partie du contrat.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

## A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Les membres du comité Hcéres réunis en 2017 pour la création de l'unité avaient émis un avis très favorable et sans réserve à la création d'une Unité de Recherche Propre Université Paris Cité, en soulignant l'originalité de ses activités de recherche sur la mémoire chez l'homme, à l'intersection de la psychologie expérimentale, de la neuropsychologie cognitive et des neurosciences, avec en particulier une spécialisation sur la mémoire autobiographique et la RV. Le rapport soulignait également l'excellence du bilan concernant la production scientifique, les produits de la recherche et la valorisation. Le comité avait toutefois émis plusieurs recommandations :

1. *La production de l'équipe suggère qu'elle pourrait être plus ambitieuse en termes de niveau de publication, avec peut-être un peu moins de publications mais dans des revues à plus fort impact et ayant une visibilité plus élevée.* Comme nous le détaillerons dans le domaine 3, le laboratoire présente un remarquable dossier de publications, tant quantitativement que qualitativement, répondant ainsi très largement à la recommandation du précédent rapport.
2. *La future direction devra de plus veiller à une organisation qui permettra aux nouveaux entrants d'assumer progressivement une visibilité et une autonomie scientifique importante, ce qui aura également pour effet de mieux équilibrer la production scientifique.* Si la répartition de la production scientifique reste inhomogène, avec 33% des membres signant ou co-signant environ 60% des papiers, ceci est sans doute davantage lié aux responsabilités administratives et pédagogiques qu'ont acceptées de prendre certains des membres de l'unité, qu'à la récence de certains membres. On peut ainsi noter que deux nouveaux entrants ont déjà passé leur HDR, encadrent des thèses, et publient régulièrement en rang utile.
3. *L'axe histoire – bienvenu et important – pourrait à l'avenir comporter une partie épistémologique qui permettrait de comprendre l'impact des pratiques et méthodes actuelles sur la production de nouvelles connaissances.* Si rien ne décrit explicitement ce développement d'une partie liée à l'épistémologie, l'axe histoire de la psychologie a été très productif et Serge Nicolas, en partie grâce à sa nomination en tant que membre Senior à l'Institut Universitaire de France en 2016, a pu mettre en place un musée de l'Histoire de la psychologie à l'Institut de Psychologie.
4. *Le projet est basé sur des acquis solides et un projet innovant, le seul point identifié qui pourrait faire l'objet d'amélioration est la visibilité internationale du laboratoire et de ses membres. Ainsi, l'ouverture à l'international, sous forme par exemple de post-docs étrangers ou de collaborations, peut être améliorée.* Le rapport qui suit montrera que cette recommandation a été respectée.
5. *Les membres du comité s'étonnaient qu'aucun enseignant-chercheur ne soit responsable d'un Master.* Cette lacune a été comblée dans la période 2017-2022 puisque trois nouveaux membres du LMC2 sont respectivement responsables du service d'enseignement de neuropsychologie, du master de neuropsychologie, et du master de psychologie gériatrique. Par ailleurs, plusieurs membres du LMC2 sont intégrés au Master BIP et au CogMaster (ENS-PSL-UPC), au service de psychologie expérimentale et sont fortement impliqués dans le conseil pédagogique du master Psychologie Cognitive Fondamentale et Appliquées. Enfin depuis 2020, une membre de l'unité est directrice du parcours sciences psychologiques, Licence de Psychologie (UFR Institut de Psychologie).
6. *Compte tenu de l'évolution probable de l'environnement du laboratoire et du souhait qui a été manifesté d'évoluer vers un laboratoire reconnu par une tutelle CNRS ou Inserm, il est souhaitable de s'y préparer et de s'organiser rapidement pour cela. Un plan stratégique explicite peut être développé dans cet objectif.* L'unité n'a pas recherché de tutelle CNRS ou Inserm pour ce contrat mais plutôt essayé de renforcer et de stabiliser le fonctionnement du LMC2. Le comité actuel approuve ce choix.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

### DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

#### Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Le LMC2 est une unité de recherche regroupant des enseignants-chercheurs spécialisés en psychologie cognitive, en neuropsychologie et en neurosciences cognitives, s'intéressant à la mémoire et à ses fonctions cognitives associées. Elle utilise la réalité virtuelle pour étudier le comportement de façon plus écologique et incarnée et créer de nouveaux outils d'évaluation et d'optimisation cognitive.

#### Appréciation sur les ressources de l'unité

Le LMC2 dispose de ressources humaines et de locaux en bonne adéquation avec la mission qu'il s'est fixée. Il a aussi répondu avec succès à de nombreux appels à projets qui lui ont permis de disposer d'importantes ressources propres (total sur 6 ans : 1 848 k€, moyenne annuelle de 308 k€), provenant pour l'essentiel de financements obtenus dans le cadre du PIA et de 4 financements ANR. Pour mener à bien ses recherches, le LMC2 a développé des plateaux techniques dotés d'équipements à la pointe de la technologie en réalité virtuelle et animés par deux ingénieurs et des chercheurs reconnus pour leurs savoir-faire et leurs expertises.

#### Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le fonctionnement de l'unité semble parfaitement conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines (pas de discrimination relevée), de sécurité (essentiellement respect des règles de l'Institut de Psychologie), de mode de gouvernance, et de protection du patrimoine scientifique.

*1 / L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Dans le contexte de la création de la nouvelle Université Paris Cité, Université labellisée Initiative d'excellence, et à la suite du changement de direction du Centre de Psychiatrie et Neurosciences (CPN) et de sa politique scientifique privilégiant les toutes petites équipes sur site au GHU Paris, sur des thèmes de recherche fondamentale en neurosciences, le LMC2 a choisi dès 2018 (dénommé LMC puis LMC2 en 2019) de renforcer sa visibilité au sein de l'Institut de Psychologie de la faculté S&H, et de créer une unité de recherche propre sous la tutelle exclusive de UPC regroupant des enseignants-chercheurs spécialisés en psychologie cognitive expérimentale, en neuropsychologie et en neurosciences cognitives. Tous les membres du nouveau laboratoire ont ainsi formé une entité de recherche spécialisée sur l'étude de la mémoire et des fonctions cognitives associées, leurs dysfonctionnements dans le champ de la santé, et l'utilisation de la réalité virtuelle pour étudier le comportement de façon plus écologique et incarnée et créer de nouveaux outils d'évaluation et d'optimisation cognitive.

En combinant de nouveaux dispositifs techniques très sophistiqués (voir référence suivante), des thématiques de recherche originales, des travaux débouchant sur la création d'applications innovantes en RV (e.g. stimulation cognitive, évaluation des processus socio-cognitifs, entraînement de la Théorie de l'Esprit chez l'enfant), l'unité a pu développer des interactions avec UPC et obtenir le soutien de la direction de la recherche internationale valorisation et études doctorales (DRIVE), et de la structure de valorisation, de transfert et de recherche partenariale d'UPC (la Fondation Paris Cité, SATT) en termes de transfert (e.g. Inserm-transfert-gare SNCF, application gestion de stress vis-à-vis de l'autopsie-police scientifique), mais aussi de la Fondation partenariale Université Paris Cité pour

promouvoir ses liens avec le monde socio-économique (projet « clinique neuropsychologique virtuelle »). Les partenariats du LMC2 avec les entreprises et divers hôpitaux de la région parisienne lui ont permis de multiplier ses projets de recherches dans différentes populations pathologies, de rejoindre des réseaux nationaux et internationaux, d'obtenir plusieurs financements, et de potentialiser les possibilités de transfert.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas relevé de point faible sur cet aspect.

## 2/ L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LMC2 dispose de ressources humaines en bonne adéquation avec la mission qu'il s'est fixée. Il compte actuellement 12 enseignants-chercheurs titulaires dont 4 professeurs et 8 maîtres de conférences dont 3 HDR, mais aussi un nombre relativement important (3) de personnels d'appui à la recherche. Les dotations récurrentes du LMC2 sont restées stables sur la durée du contrat, relativement modeste, mais proportionnelles à la taille de l'unité. Il a ainsi disposé entre 2017 et 2021 d'une dotation moyenne de 26 k€ de l'Université Paris Cité, à laquelle s'est rajoutée en 2017 une dotation de l'Inserm de 35 k€ en 2017 et en 2018 de 13 k€. Cette dotation permet de gérer les achats courants du laboratoire, le renouvellement de petits équipements (parc informatique), les missions, et les invitations au séminaire de recherche. En revanche l'unité a disposé d'importantes ressources propres (total sur 6 ans : 1 856 k€), avec une moyenne annuelle de 308 k€. La répartition du total de ces ressources sur les 6 années selon les différentes sources est reportée dans le tableau ci-dessous.

	Total en k€
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux et locaux (sommes issues de AAP Idex, I-site, CPER, collectivités territoriales, BQR, etc.)	313
Ressources propres obtenues sur financements publics ou associatifs nationaux (sommes obtenues du PIA, de l'ANR, de la FRM, de l'INCa, des organismes de recherche, du réseau des MSH etc.)	1 371
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux	10
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	162
Total en k€	1 856

L'essentiel de ces ressources provient de financements publics obtenus dans le cadre du PIA (total 438 k€), et de 4 financements de l'ANR (RASPUTIN, SUBLIMAE, AGING TEMPORALITY, total 969k€). Ces fonds propres permettent de financer des équipements, des stagiaires et des personnels non permanents (post-doctorants, assistants de recherche), et des missions. Ils sont aussi consacrés au financement de thèses (1 DGA, 1 AMX, 2 Idex, 1 Cifre). Le secrétaire/gestionnaire assure le suivi et la gestion de ces différentes lignes budgétaires en répondant aux demandes des membres du laboratoire, et notamment des responsables des contrats de recherche (e.g. IUF, FRM, ANR). Les achats de moyens et gros équipements (e.g. l'EEG, BIOPAC, travaux du local EEG) sont discutés par les experts du domaine au sein du laboratoire. Ces équipements sont mutualisés pour favoriser l'émergence de thématiques novatrices utilisant l'EEG, des mesures psychophysiologiques ou le couplage physiologie-RV.

Les missions en congrès nationaux et internationaux (communications, symposium) constituent également une ligne importante de dépenses du laboratoire indispensable pour la visibilité et le développement de ses recherches. Tous les chercheurs peuvent faire des demandes de financement pour aller présenter leurs travaux en congrès et sont encouragés à répondre aux différents appels d'offres d'UPC pour l'amorçage de projets ou l'animation scientifique. Les étudiants en thèse sont également encouragés à déposer des demandes d'aide de co-financements à l'ED261 (33 %) pour leurs déplacements en congrès ou pour des frais de publication.

Le LMC2 dispose par ailleurs d'une surface totale de 468 m<sup>2</sup>, ce qui permet à quasiment chaque membre statutaire d'avoir son propre bureau. Certains bureaux sont mutualisés et dédiés aux doctorants, post-doctorants et stagiaires. Chaque doctorant venant régulièrement au laboratoire dispose d'un poste de travail fixe pendant toute la durée de sa thèse.

Les autres locaux sont des pièces sans fenêtres dédiées au stockage de matériel et aux expérimentations. Pour mener à bien ses recherches, le LMC2 a développé des plateaux techniques pour l'exploration psycho-physiologique et l'analyse comportementale dotés d'équipements à la pointe de la technologie en réalité virtuelle et animés par deux ingénieurs et des chercheurs reconnus pour leurs savoir-faire et leurs expertises. Cette expertise a permis une reconnaissance comme plateau technique de laboratoire (« plateforme VIRTUALIA » incluant un local EEG) par la Faculté Sociétés et Humanités et par le comité trans-facultaire « Plateformes & Équipements Scientifiques » de l'Université Paris Cité, et d'obtenir une labellisation « plateforme mutualisée » pour la composante RV-PSY développée au sein de l'Institut de Psychologie. L'accès aux petits boxes est mutualisé et ouvert aux étudiants des chercheurs (Licence et Master) avec une réservation des locaux en ligne. Les autres boxes contenant du matériel spécifique (BIOPAC, neurofeedback, biofeedback, analyse EEG, EEG, RV immersive avec incarnation d'avatar) sont généralement dédiés à des projets de recherches menés par des doctorants et des post-doctorants sous la responsabilité d'un chercheur. Les membres du laboratoire disposent d'un badge magnétique leur permettant l'accès à leur bureau et aux espaces mutualisés.

### Points faibles et risques liés au contexte

Il est fort possible que 3 des 4 Pr en poste actuellement prennent leur retraite (ou éméritat) avant la fin du prochain contrat. Le DAE n'évoque pas ce point, bien qu'une période de transition au niveau de la direction de l'unité risque de s'avérer nécessaire.

*3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Au sein de l'unité, aucune discrimination s'opère en fonction du sexe, et en respect des règles de la faculté S&H, la composition de tous les jurys de thèse ou d'habilitation à diriger des recherches et tous les comités de sélection respecte les règles de parité. Les membres du laboratoire sont tenus de respecter les règles de l'Institut de Psychologie quant aux heures d'ouverture et fermeture, aux règles d'hygiène et normes incendie/sécurité qui s'appliquent également au laboratoire dont le règlement intérieur est accessible sur le site LMC2. Le secrétaire du laboratoire est secouriste et serre-file incendie, et une enseignante-chercheuse est référente handicap à l'Institut de Psychologie. Depuis la crise sanitaire, le télétravail est autorisé à UPC jusqu'à deux jours par semaine pour les administratifs et les ITAs. Des horaires ont été aménagés pour deux membres du laboratoire tel que recommandé par la médecine du travail. De plus, la possibilité d'assister aux différentes réunions, séminaires de recherches et journal club sous un format hybride (webinaire via zoom) a été généralisée.

Quant au fonctionnement du laboratoire, il semble totalement transparent. Deux assemblées générales rassemblent chaque année l'ensemble des membres titulaires et non titulaires du LMC2, dressant un bilan exhaustif de la vie du laboratoire (fonctionnement, animation et valorisation, projets de recherche, productions, budgets, équipements, nouveautés et plateformes) et les plans prévisionnels et projets. À ces assemblées générales s'ajoutent des réunions entre titulaires pour discuter des aspects fonctionnels et stratégiques, systématiquement avant chaque AG, et plusieurs fois au cours de l'année en fonction des points à traiter. Régulièrement, chaque semaine, la directrice, les ingénieurs et le secrétaire/gestionnaire font un bilan sur les affaires en cours, les points de vigilance et prévisionnels, et gèrent les interactions avec les services financiers et ressources humaines à l'échelle locale (Institut de Psychologie) et facultaire (faculté S&H).

Les membres du LMC2 se réunissent lors de séminaires mensuels du laboratoire pour présenter leur recherche et proposer des conférenciers invités (56 séminaires de 2017-2022). Tous les deux mois, le Journal Club, mis en place en 2021, permet de proposer des présentations et ateliers méthodologiques ou l'état d'avancement des recherches des stagiaires et doctorants (7 présentations et 2 ateliers de formation de 5 jours depuis 2021). Le nextcloud du laboratoire permet le partage des supports et des informations du laboratoire (ateliers de formations méthodologiques, séminaires de recherche, journal club), ainsi que le stockage des données dans un espace protégé.

Pour ce qui est des recherches et du recueil de données, l'unité sollicite l'avis du comité d'éthique de Paris Cité, et pour les études réalisées dans les hôpitaux auprès de population clinique, des demandes de CPP ou bien des amendements à des CPP déjà existants sont déposés. Le traitement des informations et les procédures d'anonymisation et de conservation des données sont réalisées en conformité avec les règles éthiques. Les recherches sont déclarées au DPO de l'université afin de s'assurer de leur conformité au RGPD et à la méthodologie de référence homologuée par la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Les participants sont informés via une note d'information du caractère facultatif de leur participation à la recherche, des finalités et de la base juridique du traitement de leurs données, de la durée de conservation de leurs données, de leurs droits « Informatique et Libertés » et de réclamation à la CNIL, ainsi que des coordonnées des personnes auprès desquelles ils peuvent exercer ces droits (responsable du traitement, délégué à la protection des données). Les données sont pseudo-anonymisées dès leur collecte, par l'attribution d'un code alphanumérique non identifiant à chaque participant, les données personnelles collectées par ailleurs ne permettant pas de les identifier directement (âge, sexe, niveau de formation). Les données sont totalement anonymisées à la fin de l'étude par la suppression de la table de correspondance entre l'identité des participants (nom et prénom) et leur code participant. Les données personnelles sont conservées en archives courantes physiques ou numériques en accès protégé au sein du laboratoire pendant une durée maximale de 2 ans après la publication des résultats de la recherche.

### Points faibles et risques liés au contexte

Si la parité est respectée pour les professeurs (2/2), elle ne l'est pas pour les MCF avec 6 femmes et 2 hommes. Pour les doctorants, il est vrai que cet aspect est plus difficile à respecter, étant donné le faible nombre d'étudiants de sexe masculin à l'Institut de Psychologie.

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité de l'unité

Le LMC2 est bien identifié et reconnu dans le domaine d'étude de la mémoire épisodique et autobiographique, en particulier par ses recherches utilisant la réalité virtuelle. La plateforme VIRTUALIA, au centre des études du LMC2, permet de nombreuses collaborations, nationales et internationales, et présente un grand intérêt pour l'étude des déficits observés dans le cadre de la pathologie et de la neuropsychologie ainsi que pour la mise au point de méthodes de remédiation et de prise en charge des troubles. Le rayonnement à la fois national et international du LMC2 est démontré à travers de nombreux prix (10), de nombreuses implications dans des réseaux scientifiques internationaux (12) et dans des sociétés savantes (12), 26 invitations dans des conférences internationales, 51 dans des conférences nationales, et enfin la nomination de trois membres de l'unité à l'IUF. Par ailleurs, le LMC2 répond à de nombreux appels à projets qui ont débouché sur d'importants financements, même si les collaborations de niveau européen ou international n'ont pas encore débouché sur des financements.

- 1/ *L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ *L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ *L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ *L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

## Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

Le LMC2 est désormais bien identifié et reconnu dans le domaine d'étude de la mémoire épisodique et autobiographique, en particulier pour le caractère écologique et proche des conditions naturelles de fonctionnement des démarches expérimentales mises en œuvre, grâce à l'utilisation de la réalité virtuelle ou réalité augmentée. Une autre originalité, liée à la précédente, est que le laboratoire adopte une approche multi-niveau, écologique et incarnée. Il est un des rares laboratoires spécialisés dans ce domaine en France et le seul en Île-de-France.

La plateforme VIRTUALIA, au centre des études du LMC2, permet de nombreuses collaborations, nationales et internationales. Elle a également permis d'attirer de nouveaux membres au sein du laboratoire. Cette mise en conditions écologiques de fonctionnement possède également un grand intérêt pour l'étude des déficits observés dans le cadre de la pathologie et de la neuropsychologie ainsi que pour la mise au point de méthodes de remédiation et de prise en charge des troubles.

Le rayonnement à la fois national et international du LMC2 est indéniable. Ainsi, durant le présent contrat, les membres de l'unité ont reçu de nombreux prix (n = 10) récompensant des doctorants (prix poster colloque international RIPSYDEVE, prix Pierre Janet de la Société Française de Psychologie, 2 prix de thèse de l'ED 261, prix DENIKER), des innovations pédagogiques (prix IDEX et prix AGIR), ou diverses autres productions scientifiques (prix Joël Ménard de la fondation Alzheimer, Trophée « Chercheurs en Actes », prix du meilleur article de l'année journal CABN).

On note également l'obtention de deux financements pour des séjours en tant que professeur Invité (6 semaines, PUC. Rio, et 2 semaines, U. Sapienza Rome), deux séjours d'un même membre de l'unité (6 mois et 2 mois au Social and Cognitive Neurosciences Lab, Université La Sapienza, Rome), de nombreuses implications dans des réseaux scientifiques internationaux (n = 12) et dans des sociétés savantes (n = 12 ; e.g. Groupe de Travail sur le vieillissement de la Sociedade Brasileira de Neuropsicologia, Société de Psychophysologie et Neurosciences Cognitives, Trésorerie du G.R.E.C.O, Membre COPIL du Comité National Français de Psychologie Scientifique/Académie des Sciences, Membre de ARIMEP, Membre COPIL du GDR CNRS Mémoire, du GDR 3557 Institut de Psychiatrie, de l'Institut Neurosciences et Cognition, Membre fondateur du Collaborative COgnitive Science), 26 invitations dans des conférences internationales et 51 dans des conférences nationales.

Une autre marque importante de reconnaissance est la nomination de trois membres de l'unité à l'IUF (un IUF junior 2021-2026, un IUF sénior 2016-2021, et le renouvellement d'un autre IUF sénior pour la période 2014-2019). Les membres du laboratoire ont également participé à l'organisation de deux colloques internationaux (New views on aging, Paris, septembre 2017, et Symposium international ESCOP, Lille, septembre 2022) et de 5 colloques nationaux entre 2017 et 2021.

Le laboratoire poursuit également un objectif de formation des jeunes chercheurs à travers de nombreux encadrements à la recherche, que ce soit de niveau master ou doctorat. Ainsi, 11 doctorants ont soutenu leur thèse durant le contrat, et 12 autres sont en cours de thèse. Il est à noter que des étudiants étrangers sollicitent le laboratoire (deux doctorants IDEX internationaux et un étudiant post-doctorant). Les étudiants intégrés au laboratoire disposent d'un poste de travail et ont accès à l'ensemble des plateformes. Ils sont formés à l'encadrement (co-encadrement) d'étudiants. Des formations sont régulièrement proposées aux étudiants qui se forment à la recherche afin de parfaire à la fois leurs compétences et leur autonomie.

Le LMC2 répond à de nombreux appels à projets qui ont débouché sur d'importants financements (voir plus de détails dans le domaine 1), et les membres du laboratoire s'entraident en amont de la soumission des projets. On peut aussi noter l'obtention d'un STRATEX "gros équipement". Ces fonds propres lui ont permis de développer la plateforme VIRTUALIA qui constitue un outil de recherche innovant qui permet de se rapprocher des conditions écologiques par la réalité augmentée tout en recueillant des mesures comportementales et physiologiques. Il s'agit d'un véritable atout pour l'unité qui participe à sa visibilité et à son attractivité. L'immersion est également un outil intéressant dans le domaine clinique (e.g. phobies ; maladies neurodégénératives, etc.). Le fait que les membres du laboratoire soient eux-mêmes les développeurs des logiciels de réalité virtuelle est un point positif, car il permet d'éviter de faire appel à des prestations externes, souvent coûteuses et chronophages.

## Points faibles et risques liés au contexte pour les quatre références ci-dessus

Le LMC2 a répondu à de nombreux appels à projets, mais peu sont issus de collaborations de niveau européen ou international.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

### Appréciation sur la production scientifique de l'unité

Le niveau de production scientifique du LMC2 est excellent, tant en ce qui concerne la quantité (1,94 articles en moyenne par an et par membre du laboratoire) que la qualité des publications. L'homogénéité des publications entre les titulaires pourrait cependant être améliorée. Les travaux de ce laboratoire sont publiés dans des revues disciplinaires à fort impact, mais également dans des revues appliquées de haut rang. Cela permet au laboratoire d'être parfaitement identifié pour son expertise sur la mémoire au niveau national et international.

- 1/ *La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*
- 2/ *La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.*
- 3/ *La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.*

### Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

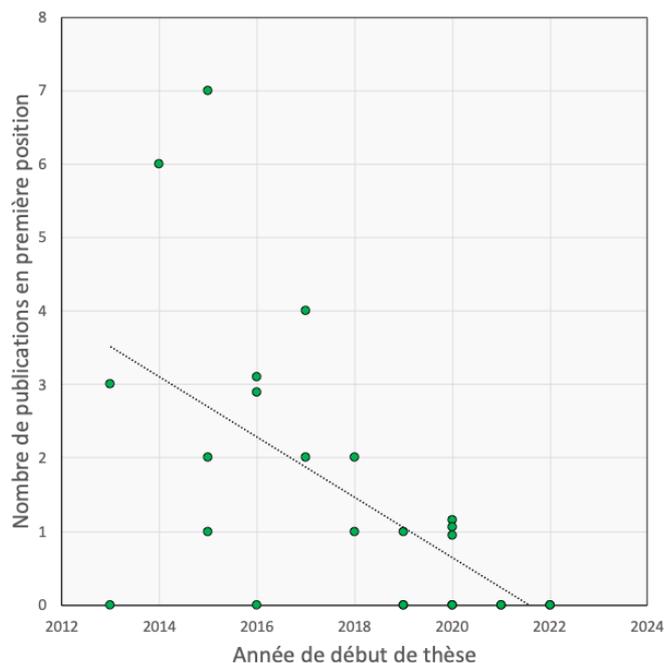
Une des singularités du LMC2 est d'avoir été capable de développer une approche originale, qui dépasse le cadre classique de l'expérimentation en laboratoire, en investiguant la mémoire humaine dans un contexte naturaliste, de façon à s'approcher le plus possible des conditions écologiques. Le développement, la gestion et l'utilisation de la plateforme VIRTUALIA permettent au LMC2 d'être à la pointe de cette approche et de rayonner au niveau national et international, en combinant réalité virtuelle et mesures physiologiques notamment. Au-delà de l'approche naturaliste, le LMC2 développe plus globalement des recherches dont le caractère novateur s'explique par la richesse des populations étudiées et des méthodes (expérimentations comportementales, neuroimagerie, etc.). Les projets réalisés par le laboratoire pendant la période démontrent bien sa volonté de favoriser l'émergence de thématiques novatrices sur le domaine.

Ces projets aboutissent à des publications dans d'excellents supports internationaux et on notera la diversité des supports qui balayent un large spectre de ce qui se fait en psychologie et sciences cognitives. Psychologie appliquée : *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* ; *Computers in Human Behavior* ; *Applied Ergonomics* ; *Journal of Environmental Psychology*. Neurosciences : *NeuroImage* ; *Neuroscience & BioBehavioral Reviews* ; Psychologie du développement : *International Journal of Behavioral Development*. On notera également que le nombre significatif de publications dans des revues de haut rang en psychologie appliquée témoigne bien de la volonté du laboratoire d'inscrire sa recherche dans une approche naturaliste. Le LMC2 a su prendre en considération les recommandations du rapport précédent en réussissant à augmenter le nombre d'articles publiés dans des revues disciplinaires à fort impact, sans que cela ne freine la production sur un versant plus quantitatif.

Comme énoncé, la qualité de production du LMC2 est très bonne. Sur un versant plus quantitatif, la production est aussi très bonne avec 112 articles publiés dans des revues internationales (106 annoncés) et 28 dans des revues nationales (34 annoncés) à comité de lecture, soit 140 articles sur la période (11,67 articles en moyenne par titulaire sur la période ou 1,94 articles en moyenne par titulaire par an). Ce décompte (n = 140) inclut des articles rédigés sur la période par des non-titulaires (ex : ATER), mais dont la proportion reste très minoritaire. Ce décompte ne prend pas non plus en considération le fait qu'une partie significative des articles sont co-signés par des titulaires du laboratoire, ce qui augmente donc la moyenne d'articles publiés par an par titulaire. On notera également que, pour environ 85% des articles, les titulaires sont en rang utile (1<sup>er</sup> auteur, dernier auteur, ou derrière un doctorant encadré qui est en premier auteur).

Pour ce qui est des doctorants, on dénombre 38 articles publiés par ceux-ci en premier auteur pour 25 doctorants. Un a ensuite poursuivi avec un post-doctorat dans l'équipe, si bien que ce nombre intègre aussi les travaux de doctorat. Bien sûr, ce chiffre est à prendre en considération avec l'année de début de thèse. Comme on peut le voir avec la **Figure 1**, plus la date de début du doctorat est ancienne, plus le doctorant a publié d'articles. On voit également que 4 doctorants qui ont débuté leur thèse en 2019 n'ont pas encore publié, ce qui est assez logique. Deux doctorants qui ont débuté leur thèse il y a 7 et 10 ans n'ont pas encore publié, ce qui est peu et illustre bien ce que le LMC2 rapporte, à savoir une politique d'incitation à la publication, avec environ 2 papiers en fin de thèse, que l'on retrouve bien ici. De plus, par le fruit de collaboration, 8 de ces doctorants/docteurs ont publié 23 articles comme auteur en rang non utile. Pris ensemble, ces données montrent qu'un très bon accompagnement des doctorants, qui achèvent leur thèse avec un très bon niveau de publication, leur permettant d'être dans de bonnes dispositions pour la recherche de financements postdoctoraux ou pour se qualifier, par exemple, aux fonctions de maître de conférences des universités via le CNU. Quant aux post-doctorants et ATER, on décompte 21 publications dont 13 en premier auteur ( $n = 8$ ), ce qui montre là aussi un bon accompagnement des membres du LMC2, surtout si on enlève de ce décompte 2 ATER qui n'ont pas publié. Enfin, on notera la présence d'étudiants en master, en stage comme expliqué dans le document principal, comme coauteurs ( $n = 16$ ). Là encore, cela illustre bien l'intégration entière des jeunes chercheurs aux travaux de recherche du LMC2.

**Figure 1.** Nombre de publications en premier auteur des doctorants du LMC2 en fonction de l'année de début de thèse.



Le LMC2 suit les bonnes pratiques de la recherche en soumettant leurs protocoles à des comités éthiques, en pré-enregistrant les protocoles de recherche et en donnant ensuite accès aux données et codes utiles pour la recherche.

### Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

La répartition de la production n'est pas homogène, car 4 titulaires (33 % de l'effectif) signent ou co-signent environ 60 % des papiers. Cette inhomogénéité doit évidemment être interprétée en lien avec la récence de certains membres. Bien sûr, une répartition inégale dans les publications se retrouve systématiquement dans tout laboratoire.

## DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

### Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

L'unité bénéficie d'un contexte institutionnel favorable pour ses interactions avec le monde non académique. Elle collabore avec des acteurs dans le domaine de la santé, l'éducation, la formation, l'urbanisme, etc. Elle dispose par ailleurs de plateaux techniques de pointe pour l'exploration psycho-physiologique et l'analyse comportementale en réalité virtuelle grâce à sa plateforme VIRTUALIA. Le financement de cette plateforme est assuré essentiellement par la participation active des membres du LMC2 à divers appels à projets. Enfin, l'unité a développé des produits (brevets d'invention, logiciels, vidéos, banques sonores, images 3D), et s'est engagée dans la diffusion des connaissances auprès du public non expert (médias, revues, ateliers, émissions, etc.).

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non académique.*
- 2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*
- 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

Le LMC2 bénéficie d'un environnement institutionnel favorable à ses interactions avec le monde non académique, en particulier grâce au soutien de l'Université Paris Cité. Cette université s'est engagée à promouvoir l'innovation en fournissant un environnement de recherche de haute qualité et en favorisant les passerelles avec le secteur socio-économique (e.g. l'Inserm Transfert, CNRS Innovation, l'APHP, la SAT Erganeo, les incubateurs, « Paris Biotech Santé », la Fondation Université Paris Cité).

Dans ce contexte, le LMC2 a su développer une identité forte. Il est désormais reconnu dans le domaine d'étude de la mémoire épisodique et autobiographique. Il a également développé ses plateaux techniques pour l'exploration psycho-physiologique et analyse comportementale dotés d'équipements à la pointe de la technologie en réalité virtuelle et animés par ses ingénieurs et ses chercheurs reconnus pour leurs savoir-faire et leurs expertises. L'originalité de ses thématiques et de ses paradigmes incluant la création d'applications innovantes en réalité virtuelle (e.g. stimulation cognitive, évaluation des processus socio-cognitifs), lui ont permis de développer une dynamique dans ses recherches collaboratives et ses liens avec le monde non-académique.

Le LMC2 s'est particulièrement implanté dans le domaine de la santé, collaborant avec des établissements de soins tels que l'Hôpital Necker, l'Hôpital de la Salpêtrière, l'Hôpital Avicennes, le CHU de Reims, la Fondation Rothschild, le pôle PEPIT du GHU Paris Psychiatrie et neuroscience, et le Centre Ressource en Remédiation Cognitive, Rétablissement et de Réhabilitation Psychosociale (C3RP). Il a également établi des partenariats avec des acteurs économiques tels que Pas à Pas Innovation, StreetLab et Novelab, ainsi que des collaborations avec la SNCF et des administrations publiques, notamment l'Agence de l'Innovation de la Défense, le ministère de l'Intérieur, l'Institut National de la Police Scientifique, et la DEGESCO sur l'apprentissage de l'orthographe lexicale et de l'impact de certaines pratiques pédagogiques.

L'unité a également été impliquée dans des études soutenues par des fondations (e.g. Fondations maladies rares, Recherche Alzheimer, DENIKER) ou par des associations (association France Traumatés Crâniens). En termes de financement, le LMC2 a obtenu environ 162 k€ grâce à des contrats et des activités de service.

Le LMC2 se distingue par la qualité de ses plateaux techniques pour l'exploration psychophysique et analyse comportementale dotés d'équipements à la pointe de la technologie en réalité virtuelle. Sa plateforme « VIRTUALIA » est ouverte aux acteurs économiques et industriels (prestations payantes). Elle fournit des prestations de service (e.g. formation à UNITY 3D, conseil dans le choix des technologies et expertise scientifique, accompagnement de projets en réalité virtuelle, modélisation et création d'environnement en 3D et avatars, location de locaux et matériel réalité virtuelle). L'unité a également contribué à la création de produits innovants, dont un brevet d'invention intitulé "Simulation Virtuelle immersive - Gare RER Saint-Michel." On note également 22 logiciels, 6 vidéos, une banque sonore et 2 images 3D.

En ce qui concerne la diffusion des connaissances, le LMC2 s'engage activement auprès du grand public, avec durant le contrat une soixantaine d'activités d'échange, parmi lesquelles des animations régulières d'ateliers sur la plateforme VIRTUALIA (e.g. Fête de la Science, Semaine du Cerveau), des stands à la Cité des sciences et de l'industrie, à Paris, des échanges dans le cadre scolaire en primaire et comme bénévole à Les Savanturiers du Cerveau, des visites commentées du musée de l'Institut de Psychologie, et enfin des interviews de presse, de radio, émissions de vulgarisation scientifique (E=M6, C'est pas sorcier).

### Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Le financement de la plateforme VIRTUALIA est assuré essentiellement par la participation active des membres du LMC2 à divers appels à projets (UP Cité, ANR, partenariats privés, collaborations scientifiques, etc). Les équipements de réalité virtuelle de la plateforme VIRTUALIA et leur entretien sont coûteux et nécessitent également une mise à jour afin de maintenir ce niveau d'excellence atteint par l'unité. Le LMC2 finance ses plateaux techniques grâce à ses ressources propres obtenues. Ces financements sont non pérennes. Ce contexte expose la plateforme à un turn-over sur le plan RH (contrats postdoctoraux, stages, CDD) et l'avenir de ses équipements à des incertitudes financières.

Le domaine d'excellence dans lequel le LMC2 est désormais reconnu (étude de la mémoire épisodique et autobiographique) et le développement de sa plateforme VIRTUALIA pourraient conduire à la croissance des sollicitations de la part des acteurs non-académiques. Ce succès pourrait aboutir, à terme, à une difficulté du LMC2 à répondre à ces demandes au regard de ses ressources humaines et techniques.

## ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

Le Laboratoire Mémoire Cerveau et Cognition (LMC2 UR 7536) a été créé le 1er janvier 2019, rattaché à l'Université Paris Cité, et basé exclusivement à l'Institut de Psychologie. Il est issu de l'équipe Mémoire et Cognition du Centre de Psychiatrie et Neurosciences (CPN, UMR Inserm 894). Il s'est renforcé lors de sa création par l'arrivée de quatre nouveaux membres spécialisés en neuropsychologie du vieillissement et de l'enfant, suivis par le recrutement de deux enseignants-chercheurs spécialisés en neuropsychologie et neurosciences cognitives. Ainsi il est passé de 6 membres statutaires et un ingénieur en 2017 à 12 membres statutaires et deux ingénieurs en 2022.

Depuis ses débuts, les activités scientifiques du LMC2 se situent dans le domaine de la psychologie expérimentale et de la neuropsychologie cognitive de la mémoire humaine, tout en tenant compte de sa complexité, notamment de ses interactions avec d'autres fonctions cognitives telles que l'apprentissage, les fonctions exécutives, le temps, l'espace, et le soi. La thématique des processus socio-affectifs a été développée avec l'arrivée des nouveaux membres spécialisés en neuropsychologie.

Le programme de recherche porte à la fois sur l'étude des processus mnésiques et des fonctions associées chez le sujet sain à différents âges de la vie et sur l'étude des dysfonctionnements dans différentes pathologies, neurologiques, génétiques, neurodéveloppementales et psychiatriques (émergence des mécanismes de dysfonctionnement de l'enfance à la personne âgée).

Ses axes de recherche se sont organisés autour de 4 principaux thèmes : 1/ Mémoire et Apprentissage ; 2/ Mémoire, Self et temporalité ; 3/ Mémoire, évaluation et stimulation cognitive ; et 4/ Mémoire et Histoire scientifique de la psychologie. Ces thèmes se sont combinés avec une variété de techniques complémentaires allant des mesures « classiques » de laboratoire aux mesures psychophysiologiques (EEG, IRMf, réponses du système nerveux autonome), et notamment une spécificité autour de l'utilisation de la RV comme méthode scientifique innovante naturaliste, incarnée et située de la cognition.

La stratégie scientifique du laboratoire s'est principalement structurée autour du développement de sa plateforme VIRTUALIA et de ses collaborations nationales et internationales. Grâce à sa plateforme, le LMC2 a pu trouver les moyens nécessaires pour réaliser des recherches innovantes. Outre le fait de permettre au LMC2 de relever de nouveaux défis scientifiques et d'être un incubateur de nouvelles collaborations académiques nationales et internationales et avec le monde socio-économique, VIRTUALIA a été fédérateur en facilitant l'insertion des nouveaux membres au sein du laboratoire. Ses compétences et expertises en RV l'ont conduit à proposer une offre de formation innovante (création de jeux sérieux pour l'enseignement de l'entretien clinique en Licence ; DU réalité virtuelle et domaines de la psychologie, 76h ; plusieurs formations à Unity 3D).

Les membres du LMC2 ont par ailleurs d'importantes activités statutaires d'enseignement adossées notamment au service de psychologie cognitive expérimentale, au service de neuropsychologie ou au service de psychologie du développement, à la direction d'un enseignement sur la mémoire épisodique autobiographique en M2 au COGMASTER, enseignement sous la cotutelle UPC-PSL-ENS. Ils ont également exercé de très importantes responsabilités administratives et d'animation de la recherche (direction adjointe de l'Institut de Psychologie, direction de plateforme mutualisée, de Musée, de la Licence de Psychologie, et de 2 Masters).

Dans le prochain contrat, l'unité conservera son identité en tant que Laboratoire Mémoire, Cerveau et Cognition (LMC2) afin de pérenniser sa visibilité nationale et internationale. Il sera constitué du même groupe d'enseignants-chercheurs qui développeront, dans la continuité des travaux actuels, des recherches pluridisciplinaires sur les fonctions de la mémoire et leurs interactions avec d'autres processus cognitifs tels que l'apprentissage, l'attention et les fonctions exécutives, les processus métacognitifs et socio-affectif, la conscience de soi et la méta-conscience. Ce programme de recherche utilisera plus amplement les dispositifs immersifs de la plateforme VIRTUALIA et donnera une plus grande visibilité aux travaux sur la conscience de soi corporelle et sur les processus socio-affectifs et métacognitifs en lien avec la mémoire. Il proposera également plus systématiquement des approches multi niveaux.

Dans le prochain contrat, aucun changement majeur dans la composition actuelle de l'unité ne devrait intervenir. La gouvernance sera identique au contrat précédent avec un comité de direction qui sera élargi avant le début du prochain contrat avec une élection prévue en AG. Les règles de fonctionnement de l'unité resteront identiques au contrat précédent en généralisant encore davantage les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte au sein du laboratoire.

Des changements devraient tout de même intervenir. Tout d'abord la nomination comme professeur d'un membre maître de conférences prévue à la rentrée 2023 devrait permettre le recrutement d'un nouveau membre maître de conférences dans le laboratoire en 2024. Ensuite 2 candidatures HDR devraient intervenir avant le début du prochain contrat en 2024 et d'autres sont envisagées au cours de la période 2025-2029. Ces changements augmenteront très favorablement le nombre d'encadrements de thèses de doctorats, en renforçant l'autonomie des jeunes chercheurs et la production scientifique du LMC2. En contrepartie, ces jeunes chercheurs HDR souhaiteront légitimement évoluer assez rapidement vers un poste de professeur, ce qui pourrait entraîner des départs du LMC2. Le point positif est que parmi les membres du LMC2, trois membres professeurs pourraient faire valoir leur droit à la retraite d'ici 2030, ainsi le laboratoire a une certaine latitude pour prévoir une politique d'appui et de ressources humaines pour le futur du LMC2. Il est peu probable que les charges administratives et collectives diminuent dans les prochaines années, mais plusieurs membres du laboratoire sont encouragés et projettent de candidater à l'IUF, ANR JCJC et ERC afin de libérer du temps recherche.

Le LMC2 a retenu plusieurs lignes directrices pour prolonger et développer son programme de recherche dans les prochaines années, ceci dans chacun des axes de recherches déjà définis : 1) l'opportunité de la plateforme VIRTUALIA (conception d'applications en RV, dispositif de RV immersive et psychophysologie) ; 2) le développement d'une approche incarnée de la mémoire incluant des perspectives innovantes en neuropsychologie (e.g. mémoire épisodique autobiographique, prospection) ; 3) la mise en avant de thèmes émergents portés par les nouveaux membres du laboratoire et/ou des collaborations internationales (e.g. neuropsychologie interculturelle, processus socio-affectifs, conscience de soi et métacognition) ; 4) le renforcement de thèmes de recherches multidisciplinaires sur des questions sociétales (collaboration avec des philosophes, des artistes, des sociologues, des urbanistes et des médecins).

Sur le plan sociétal, le principal impact vise le secteur de la santé en proposant des nouveaux outils d'évaluation et de stimulation cognitive, notamment dans une approche de neuropsychologie transculturelle et d'amélioration du bien-être et de l'autonomie. Les résultats de recherches avec les entreprises (SNCF, société Pas à Pas Innovation, la Police scientifique) devraient pouvoir fournir des recommandations pour des pratiques et des méthodes de formations.

Pour conclure, l'unité espère un triple impact des résultats de son nouveau projet : sur le plan théorique, elle souhaite compléter les connaissances existantes concernant une approche incarnée et située de la mémoire et des processus associés tels que les processus socio-affectifs ou la prospection. Elle se propose de comprendre des phénomènes peu connus tels que les états modifiés de conscience, la dissolution de soi, ou la douleur chronique, et d'élaborer de nouveaux modèles multidimensionnels de la simulation épisodique, des faux souvenirs ou encore de la cognition sociale.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

### *Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité*

Le développement de la plateforme VIRTUALIA et l'accroissement important de son utilisation programmé pour le prochain contrat nécessitent de maintenir des ressources financières et humaines suffisantes et pérennes. Par ailleurs, le domaine d'excellence dans lequel le LMC2 est désormais reconnu (étude de la mémoire épisodique et autobiographique) et le développement de sa plateforme VIRTUALIA pourraient conduire à la croissance des sollicitations par des acteurs non académiques. Actuellement, le financement des coûts de cette plateforme est assuré essentiellement par la participation active des membres du LMC2 à divers appels à projets. Il est important d'explorer des solutions pour garantir la sécurité et la pérennité de cette plateforme et de son niveau d'excellence et d'expertise.

Au niveau des ressources humaines, les deux ingénieurs d'études rattachés à l'unité ont déjà une charge de travail très importante qu'il paraît difficile d'augmenter. Des solutions devront être recherchées afin de sécuriser et de pérenniser l'utilisation de cette plateforme.

Une des spécificités du LMC2 est de développer un axe de recherche sur l'Histoire de la Psychologie. Ceci a permis, avec le soutien de l'Institut de Psychologie, la création d'un Musée d'Histoire de la Psychologie, mais aussi de maintenir des enseignements d'histoire de la psychologie, lesquels ont quasiment disparu dans les diverses formations de psychologie en France. Le comité ne peut que recommander fortement à l'unité de maintenir cette spécificité. On peut supposer qu'elle le sera au cours du prochain contrat, mais la remarque suivante permet de penser que cette vigilance sera encore plus d'actualité pour le contrat suivant.

Il est fort possible que 3 des 4 professeurs en poste actuellement prennent leur retraite (ou éméritat) avant la fin du prochain contrat. Cela suppose notamment de prévoir une période de transition au niveau de la direction de l'unité, avec peut-être une co-direction dans la seconde partie du contrat. Il sera peut-être aussi nécessaire de veiller à la continuité des axes de recherches sur lesquels l'unité est particulièrement visible.

### *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

Le LMC2 a répondu à de nombreux appels à projets qui ont débouché sur d'importants financements, mais le comité recommande à l'unité de davantage développer ses collaborations de niveau européen ou international, lesquelles pourraient non seulement augmenter les ressources propres de l'unité mais aussi accroître sa visibilité internationale.

### *Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique*

Le LMC2 a pris en considération les recommandations du rapport précédent en réussissant à augmenter le nombre d'articles publiés dans des revues disciplinaires à fort impact, sans que cela ne freine la production sur un versant plus quantitatif. Peut-être que le LMC2 pourrait encore gravir une marche supplémentaire en réussissant à publier ses recherches dans des revues multidisciplinaires de qualité exceptionnelle (ex : *Nature Communications*, *Science Advances*, *Proceedings of the National Academy of Sciences*).

Le comité invite le LMC2 à mener une réflexion sur les raisons de l'inhomogénéité des publications entre ses enseignants-chercheurs.

Le comité recommande que l'Institut de Psychologie veille à ce que les charges administratives et pédagogiques des enseignants-chercheurs du LMC2 (parfois des heures d'enseignements réalisées au-delà des heures statutaires) restent cohérentes avec une activité de recherche de haut niveau.

## *Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société*

Les domaines de recherche de l'unité, ses plateaux techniques dotés d'équipements à la pointe de la technologie RV, son écosystème ainsi que la dynamique de ses interactions avec les acteurs socio-économiques devraient permettre à l'unité de développer des partenariats qui pourraient davantage déboucher sur des financements doctoraux de type Cifre.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATE

**Début :** 10 novembre 2023 à 08h45

**Fin :** 10 novembre 2023 à 16h00

**Entretiens réalisés : en distanciel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

08h45-9h00	Entretien à huis-clos avec le directeur de l'unité
09h00-10h15	Réunion plénière en présence de l'ensemble des membres de l'unité de recherche, y compris les chercheurs associés et les émérites
10h30-11h00	Entretien à huis-clos avec les représentants des tutelles
11h00-11h30	Entretien à huis clos avec les personnels d'appui à la recherche : ingénieurs, techniciens et administratifs
13h00-13h45	Entretien à huis clos avec les personnels chercheurs et enseignants-chercheurs statutaires
13h45-14h30	Entretien à huis clos avec les doctorants et les post-doctorants
14h45-15h15	Entretien à huis clos avec le directeur de l'unité

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Le Président

Paris, le 12 Janvier 2024

HCERES  
2 rue Albert Einstein  
75013 Paris

A l'attention de Madame Bérangère IAPELLA

**Objet : Rapport d'évaluation de l'unité DER-PUR250024346 - MC2 Lab - Laboratoire mémoire, cerveau et cognition**

Madame, Monsieur

L'Université Paris Cité (UPCité) a pris connaissance du rapport d'évaluation de l'Unité de Recherche MC2 Lab – Laboratoire Mémoire, Cerveau et Cognition.

**Présidence**

**Référence**

Pr/DGDRIVE/2023

**Affaire suivie par**

Christine Debydeal -  
DGDRIVE

**Adresse**

85 boulevard St-Germain  
75006 - Paris

Ce rapport a été lu avec attention par la direction de l'unité, la vice-doyenne recherche et le doyen de la Facultés Sociétés & Humanités d'UPCité, qui a émis une remarque factuelle (cf courrier joint), par la vice-présidente recherche d'UPCité et par moi-même.

Je vous adresse nos remerciements pour la qualité de ce rapport d'évaluation et vous informe ne pas avoir d'observation de portée générale à apporter.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

[www.u-paris.fr](http://www.u-paris.fr)



Édouard Kaminski

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T.33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

 [@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

 [Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)